

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ



Διπλωματική Εργασία

*Εφαρμογή πολυκριτήριων μεθόδων και μεθόδων τεχνητής
νοημοσύνης για την ανάλυση της συμπεριφοράς των
καταναλωτών ελαιολάδου.*

ΚΑΡΑΣΙΔΕΡΗ ΚΟΡΝΗΛΙΑ

Τριμελής Επιτροπή: Ματσατσίνης Φ. Νικόλαος
Γρηγορούδης Ευάγγελος
Δούμπος Μιχάλης

XANIA 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Ανάλυση Συμπεριφοράς Καταναλωτή	10
1. Ανάλυση καταναλωτικών αγορών και συμπεριφοράς του καταναλωτή.....	10
1.1 Γενικά.....	10
1.2 Διαχωρισμός των καταναλωτών σε ομάδες.....	11
1.3 Διαδικασία λήψης αποφάσεων στο μάρκετινγκ.....	12
1.4 Μοντέλα αποφάσεων μάρκετινγκ.....	13
<i>1.4.1 Περιγραφικά μοντέλα</i>	13
<i>1.4.2 Κανονιστικά μοντέλα</i>	13
1.4.2.1 Θεωρητικά μοντέλα (Theoretical models).....	14
1.4.2.2 Μοντέλα απόφασης (Decision Models)	14
1.4.2.3 Μοντέλα εναλλακτικών εκτιμήσεων	14
1.4.2.4 Μοντέλα αναλυτικής αναζήτησης	15
1.5 Μοντέλα συμπεριφοράς καταναλωτή	15
<i>1.5.1 Μοντέλα για την διαδικασία λήψης απόφασης</i>	16
<i>1.5.2 Στοχαστικά μοντέλα</i>	18
1.6 Παράγοντες που επιδρούν στην καταναλωτική συμπεριφορά	18
<i>1.6.1 Πολιτιστικοί παράγοντες</i>	18
<i>1.6.2 Κοινωνικοί παράγοντες</i>	19
<i>1.6.3 Προσωπικοί παράγοντες</i>	20
<i>1.6.4 Ψυχολογικοί παράγοντες</i>	20
1.7 Αγοραστικοί ρόλοι	21
1.8 Τύποι Αγοραστικής συμπεριφοράς	21
1.9 Φάσεις στη διαδικασία λήψης αγοραστικής απόφασης	23
2. Έρευνα Αγοράς	25
2.1 Γενικά.....	25
2.2 Έρευνα Αγοράς.....	25
<i>2.2.1 Μέθοδοι Έρευνας</i>	26
<i>2.2.2 Εργαλεία έρευνας</i>	27
<i>2.2.3 Διεξαγωγή της έρευνας αγοράς</i>	27
2.2.3.1 Μεθοδολογία Σύνταξης ερωτηματολογίου.....	28

2.2.3.2 Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Ερωτηματολογίου.....	29
2.2.3.3. Είδη Ερωτήσεων	30
2.2.3.4 Ποσοτικά και Ποιοτικά Στοιχεία	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- Μεθοδολογία.....	33
1. Στόχος Εργασίας	33
1.1 Γενικά.....	33
1.2 Περιγραφή του προβλήματος.....	33
2. Ανάλυση πολυκριτήριων μεθόδων	37
2.1 Γενικά.....	37
2.2 Περιγραφή μεθοδολογίας.....	37
2.2.1 Διερεύνηση του περιβάλλοντος αγοράς.....	38
2.2.2 Τάσεις Αγοράς	39
2.2.2.1 Μοντέλα Πρόβλεψης	40
2.2.2.2 Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων.....	41
2.2.3 Ανάλυση Συμπεριφοράς Καταναλωτή.....	44
2.2.4 Μερίδια Αγοράς.....	47
2.2.4.1 Μοντέλα Μεγίστων Χρησιμοτήτων	47
2.2.5 Επιλογή Στρατηγικής Διείσδυσης	48
3. Ανάλυση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης	49
3.1 Γενικά.....	49
3.2 Εξόρυξη Πληροφοριών (Data Mining).	50
3.2.1 Πρακτικές εφαρμογές της εξαγωγής πληροφοριών	52
3.2.2 Εναλλακτικές μορφές γνώσης	52
3.3 Παρουσίαση του συστήματος “Wiz Why”	53
3.3.1 πλεονεκτήματα του “Wiz Why”.....	54
3.3.2 Κανόνες “Wiz Why”	54
3.3.2.1 Κανόνες “εάν...τότε...”.....	55
3.3.2.2 Κανόνες βασιζόμενοι σε μαθηματικούς τύπους.....	55
3.3.3 Πρόβλεψη “Wiz-Why”	56
3.3.4 Μαθηματικό Υπόβαθρο	56
3.3.4.1 Γενικά.....	56
3.3.4.2 Κανόνες.....	56
3.3.4.2.1 Αριθμητικές σχέσεις μεταξύ των πεδίων	58
3.3.4.2.2 Κανόνες που αναφέρονται σε ποσοστά.....	58
3.3.4.2.3 Γραμμικές – Παραβολικές – Υπερβολικές Πράξεις	58

3.3.4.3 Καθορισμός των παραμέτρων ενός κανόνα	58
3.3.4.4 Πρόβλεψη	62
3.4 Παρουσίαση Λογισμικού See5	64
3.4.1 Γενικά.....	64
3.4.2 Δένδρα Αποφάσεων.....	65
3.4.3 Εξαγωγή Κανόνων.....	66
3.4.4 Πλεονεκτήματα του C5	68
3.4.5 Μειονεκτήματα του C5	68
3.4.6 Μαθηματικό Υπόβαθρο	68
3.4.7 Πληροφοριακή Ισχύς	70
3.4.7.1 Γενικά.....	70
3.4.7.2 Εντροπία.....	71
3.4.7.3 Πληροφοριακή Ισχύς	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Ανάλυση Δεδομένων	73
3.1 Γενικά	73
3.2 Παρουσίαση Δεδομένων	73
3.3 Στατιστική Επεξεργασία	82
3.4 Συμπεράσματα Στατιστικής Ανάλυσης	104
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Παρουσίαση των αποτελεσμάτων	107
4.1 Γενικά	107
4.2 Χρήση του συστήματος “Dimitra”	107
4.2.1 Δημιουργία ενός νέου έργου (<i>New Project</i>)	107
4.2.2 Χειρισμός ερωτηματολογίου	108
4.2.3 Φίλτρα	109
4.2.4 Τάσεις αγοράς.....	110
4.2.4.1 Περιγραφικά Στατιστικά	110
4.2.5 Πολυκριτήρια ανάλυση	112
4.2.6 Συμπεριφορά καταναλωτή (<i>Consumer Behavior</i>).....	115
4.2.7 Μοντέλα Προσωπικής Επιλογής	120
4.2.8 Σενάρια και Προσομοιώσεις.....	121
4.2.8.1 Απλά Σενάρια.....	121
4.2.8.2 Σύνθετα Σενάρια	122
4.2.8.3 Στρατηγική Διείσδυσης.....	123
4.3 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του συστήματος “Dimitra” ..	124

4.3.1 Επιρροή από το περιβάλλον.....	125
4.3.2 Ποιότητα.....	128
4.3.3 Τιμή.....	131
4.3.4 Συσκευασία.....	134
4.3.5 Ποιότητα και Φήμη.....	137
4.3.6 Επιρροή και Ποιότητα.....	141
4.3.7 Συσκευασία και Τιμή.....	146
4.4 Συμπεράσματα.....	151
4.5 Χρήση του συστήματος “Wiz-Why”.....	153
4.5.1 Πως λειτουργεί ο “Wiz Why”.....	153
4.5.2 Χρήση του συστήματος.....	154
4.6 Παρουσίαση αποτελεσμάτων του προγράμματος.....	161
4.6.1 Χωριό.....	162
4.6.2 Κνωσός.....	167
4.6.3 Σπιτικό.....	171
4.6.4 Κολυμπάρι.....	175
4.6.5 Ελάνθη.....	179
4.6.6 Άλτις.....	183
4.6.7 Μινέρβα.....	187
4.6.8 Νισσιόπι.....	191
4.7 Συμπεράσματα.....	195
4.8 Χρήση του συστήματος “See5”.....	196
4.8.1 Λειτουργία του προγράμματος.....	196
4.9 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων.....	201
4.9.1 Χωριό.....	203
4.9.2 Κνωσός.....	205
4.9.3 Σπιτικό.....	207
4.9.4 Κολυμπάρι.....	209
4.9.5 Ελάνθη.....	211
4.9.6 Άλτις.....	213
4.9.7 Μινέρβα.....	215

4.9.8 Νισσιόπι	217
4.10 Συμπεράσματα.....	219
4.11 Σύγκριση Αποτελεσμάτων	220
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	229
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	233
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	235

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Ματσατσίνη Φ. Νικόλαο, επιβλέποντα καθηγητή, για την πολύτιμη βοήθεια του κατά την διάρκεια της συγγραφής της παρούσας εργασία καθώς και για την άριστη συνεργασία όλο αυτό το διάστημα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Σαμαρά Αντρέα, υποψήφιο διδάκτορα, για την βοήθεια που μου παρείχε όσο αναφορά την λειτουργία των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς επίσης και την κ. Κρασαδάκη Λια, μέλος του ΕΡΓΑΣΥΑ, η βοήθεια της οποία ήταν πολύτιμη για την κατανόηση του πολυκριτήριου συστήματος το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Γιώργο και Μαριάνθη, την αδερφή μου Κατερίνα, και τον Στέλιο για την υπομονή τους και την συμπαράσταση τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναμφισβήτητα, ο τρόπος με τον οποίο οι καταναλωτές οδηγούνται στην λήψη μιας απόφασης είναι πολύπλοκος και δεν μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτός από τους ειδικούς. Παρ' όλα αυτά, τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες προς αυτήν την κατεύθυνση, καθώς η γνώση των κριτηρίων βάση των οποίων οι καταναλωτές επιλέγουν ένα προϊόν, βοηθά τις επιχειρήσεις στην καλύτερη προώθηση των προϊόντων τους καθώς και στην ανάπτυξη νέων προϊόντων που ικανοποιούν μεγαλύτερη μερίδα καταναλωτών.

Τα παραπάνω αποτελούν αντικείμενο μελέτης της *Ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών*. Η γνώση της συμπεριφοράς των καταναλωτών βοηθά τις επιχειρήσεις, σημαντικά, καθώς γίνονται γνωστές οι επιθυμίες και οι απαιτήσεις ενός καταναλωτή για τα διάφορα είδη προϊόντων. Με τον τρόπο αυτό, οι υπεύθυνοι των εταιριών μπορούν να προωθήσουν τα προϊόντα τους καλύτερα, επιλέγοντας την κατάλληλη στρατηγική, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει είτε βελτίωση των προϊόντων που ήδη κυκλοφορούν στην αγορά, είτε ανάπτυξη νέων προϊόντων.

Για την ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών πρέπει, αρχικά, να συλλεχθούν κατάλληλες πληροφορίες, σχετικά με την άποψη των καταναλωτών για τα διάφορα είδη προϊόντων που ενδιαφέρουν τον αναλυτή να ερευνήσει. Κατόπιν, οι πληροφορίες αυτές κωδικοποιούνται και επεξεργάζονται από διάφορα συστήματα, που έχουν αναπτυχθεί για τον σκοπό αυτό. Τα συστήματα αυτά μπορεί να είναι είτε πολυκριτήρια είτε τεχνητής νοημοσύνης.

Στην εργασία αυτή, έγινε ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών όσο αναφορά την αγορά ελαιολάδου στην χώρα μας. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω της έρευνας αγοράς, κωδικοποιήθηκαν και εφαρμόστηκαν σε τρία συστήματα, ένα πολυκριτήριο και δύο τεχνητής νοημοσύνης. Η εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια.

Στο πρώτο μέρος του πρώτου κεφαλαίου, γίνεται αναλυτική παρουσίαση της ανάλυσης της συμπεριφοράς των καταναλωτών. Έτσι δίνονται πληροφορίες για την σημασία του όρου, πως βοηθά τις επιχειρήσεις να κατανοήσουν τις αποφάσεις των καταναλωτών, ποια μοντέλα έχουν αναπτυχθεί για την ανάλυση των πληροφοριών που λαμβάνονται, ποια είναι η διαδικασία λήψης μιας απόφασης, ποιοι παράγοντες επιδρούν κατά την διάρκεια λήψης μιας απόφασης. Στο δεύτερο μέρος του πρώτου κεφαλαίου, γίνεται ανάλυση της έρευνας αγοράς. Πληροφορίες που σχετίζονται με τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας, ποιες εναλλακτικές μέθοδοι συλλογής των στοιχείων υπάρχουν, τι πρέπει να προσέχει ο ερευνητής προκειμένου να συλλέξει αξιόπιστες πληροφορίες που αργότερα θα επεξεργαστεί, δίνονται σε αυτό το μέρος του κεφαλαίου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, περιγράφονται αναλυτικά οι μεθοδολογίες των συστημάτων που χρησιμοποιήθηκαν. Αναφέρεται αναλυτικά η μεθοδολογία που

ακολουθείται από κάθε μέθοδο και περιγράφεται και ο τρόπος, δηλαδή το μαθηματικό υπόβαθρο, που οδηγεί στην υλοποίηση της κάθε μεθόδου.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται, αρχικά, η παρουσίαση των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω της έρευνας και στην συνέχεια ακολουθεί η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, προκειμένου να ληφθούν κάποια ενδεικτικά αποτελέσματα που αφορούν τις απόψεις των καταναλωτών, όσο αναφορά τα προϊόντα ελαιολάδου που μετείχαν στην έρευνα, αλλά και τα διάφορα προϊόντα λαδιού που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, περιγράφεται η εφαρμογή των συστημάτων. Γίνεται αναλυτική περιγραφή του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί το καθένα. Κατόπιν, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από κάθε ένα ξεχωριστά, τα οποία και σχολιάζονται. Στο τέλος του κεφαλαίου γίνεται μια σύγκριση των αποτελεσμάτων που ελήφθησαν από τα τρία συστήματα.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, το πέμπτο, παραθέτονται τα συμπεράσματα, όπως αυτά προέκυψαν από τα αποτελέσματα που ελήφθησαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Ανάλυση Συμπεριφοράς Καταναλωτή

1. Ανάλυση καταναλωτικών αγορών και συμπεριφοράς του καταναλωτή

1.1 Γενικά

Η μελέτη της συμπεριφοράς των καταναλωτών είναι σημαντική από πολλές απόψεις. Από την πλευρά του μάρκετινγκ, βοηθά στην πρόβλεψη και κατανόηση της ζήτησης προϊόντων από τον καταναλωτή καθώς και των προτιμήσεων του για είδη προϊόντων.

Η μελέτη της συμπεριφοράς των καταναλωτών βοηθά τις εταιρίες και τους οργανισμούς να βελτιώσουν τις στρατηγικές μάρκετινγκ που εφαρμόζουν κατανοώντας θέματα όπως:

- ✓ Την ψυχολογία των καταναλωτών και του πώς αυτοί σκέφτονται, αισθάνονται, κρίνουν και επιλέγουν μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών προϊόντων.
- ✓ Την ψυχολογία του πώς οι καταναλωτές επηρεάζονται από το περιβάλλον τους.
- ✓ Την συμπεριφορά των καταναλωτών κατά την διάρκεια μιας αγοράς ή την λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με αγοραπωλησίες.
- ✓ Περιορισμούς στις γνώσεις ή τις πληροφορίες του καταναλωτή που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα της απόφασης του.
- ✓ Πώς διαφέρουν τα κίνητρα και οι στρατηγικές απόφασης μεταξύ προϊόντων που διαφέρουν σε επίπεδο σημαντικότητας και ενδιαφέροντος για τον καταναλωτή.
- ✓ Πώς μπορούν οι υπεύθυνοι σε θέματα μάρκετινγκ να προσαρμόσουν και να βελτιώσουν τις εκστρατείες και στρατηγικές μάρκετινγκ με σκοπό μια πιο αποτελεσματική προσέγγιση του καταναλωτή.

Κατανοώντας τα θέματα αυτά δίνεται η δυνατότητα στις εταιρίες να προσαρμόσουν τις στρατηγικές τους λαμβάνοντας υπόψη και τον καταναλωτή. Η κατανόηση της συμπεριφοράς του καταναλωτή δίνει την δυνατότητα μιας περισσότερο ενημερωμένης απόφασης, όσο αναφορά την στρατηγική που πρέπει να ακολουθηθεί. *‘Η μελέτη από άτομα, ομάδες ή οργανισμούς καθώς και η διαδικασία που χρησιμοποιούν για να επιλέξουν, να χρησιμοποιήσουν και να διαθέσουν προϊόντα, υπηρεσίες, εμπειρίες ή ιδέες προκειμένου να ικανοποιήσουν ανάγκες και να εντοπίσουν τις επιρροές που έχουν αυτές οι διαδικασίες στον καταναλωτή και την κοινωνία.’* θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή.

Από τον παραπάνω ορισμό, προκύπτουν κάποια σημαντικά συμπεράσματα.

- ✓ Η συμπεριφορά μπορεί να περιλαμβάνει είτε άτομα μεμονωμένα είτε μια ομάδα ή ένα οργανισμό.
- ✓ Η συμπεριφορά του καταναλωτή περιλαμβάνει την χρήση και διάθεση των προϊόντων καθώς και την μελέτη του πώς αυτά αγοράζονται. Η χρήση των προϊόντων ενδιαφέρει περισσότερο τον αποφασίζοντα της στρατηγικής του μάρκετινγκ καθώς

αυτό μπορεί να επηρεάσει την θέση του προϊόντος στο κατάστημα ή να ενθαρρύνει την αύξηση της κατανάλωσης του.

Η κατανόηση των επιθυμιών του καταναλωτή καθώς και η ικανοποίηση αυτών γίνεται ευκολότερη με τον διαχωρισμό των καταναλωτών σε ομάδες ανάλογα με τις ανάγκες τους (Antonides and Fred van Raaij, 2000; Solomon and Bamossy, 1999).

1.2 Διαχωρισμός των καταναλωτών σε ομάδες

Οι καταναλωτές διαφέρουν στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τα προϊόντα. Η αντίληψη αυτή βασίζεται στις εμπειρίες τους καθώς και στα προσωπικά τους προβλήματα. Επομένως, ο διαχωρισμός των καταναλωτών σε κατηγορίες είναι σημαντικός στην ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή καθώς η κατανόηση του τελευταίου επιτρέπει τον καλύτερο διαχωρισμό της αγοράς. Ο διαχωρισμός, ουσιαστικά, περιλαμβάνει τον διαχωρισμό των καταναλωτών σε ομάδες έτσι ώστε τα μέλη μιας ομάδας να παρουσιάζουν όμοια χαρακτηριστικά, όσο αναφορά τις αγοραστικές τους συνήθειες και συγχρόνως οι συνήθειες αυτές να διαφέρουν από τις συνήθειες μελών άλλων ομάδων. Τα παραπάνω δίνουν την δυνατότητα στους αποφασίζοντες (marketers) να αντιμετωπίζουν κάθε ομάδα διαφορετικά, όπως:

- ✓ παρέχοντας τους διαφορετικά προϊόντα,
- ✓ προσφέροντας τους διαφορετικές τιμές ή
- ✓ διανέμοντας τα προϊόντα σε σημεία που υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να αγορασθούν από την κάθε ομάδα.

Προκειμένου ο διαχωρισμός σε ομάδες να είναι χρήσιμος θα πρέπει κάθε ομάδα να έχει *ταυτότητα* δηλαδή πρέπει να περιέχει μέλη που με οποιοδήποτε τρόπο να μπορεί να αναγνωριστεί ότι συμπεριφέρονται διαφορετικά από κάποια άλλη ομάδα, όπως για παράδειγμα ευαισθησία στην τιμή.

Επιπλέον κάθε ομάδα πρέπει να συνδέεται με συστηματική συμπεριφορά. Για παράδειγμα μια ομάδα με ευαισθησία στην τιμή του προϊόντος θα πρέπει να προτιμά προϊόντα με χαμηλή τιμή και να μην εναλλάσσεται μεταξύ ειδών με χαμηλή και υψηλή τιμή.

Υπάρχουν τρία επίπεδα διαχωρισμού. Τα επίπεδα αναφέρονται στην ανταλλαγή μεταξύ της δυσκολίας εφαρμογής ενός σχεδίου διαχωρισμού και των κερδών που θα προκύψουν.

Το πρώτο επίπεδο διαχωρισμού περιλαμβάνει τα *προσωπικά χαρακτηριστικά*. Αυτή είναι μια αρκετά εύκολη μέθοδος διότι πρώτον υπάρχει μια καλή αντίληψη του ποιος βρίσκεται σε κάθε ομάδα και δεύτερον είναι ευκολότερος ο στόχος κάθε μιας. Το μειονέκτημα, ωστόσο αυτής της μεθόδου, είναι ότι συχνά δεν υπάρχει καλή σχέση μεταξύ των προσωπικών χαρακτηριστικών των καταναλωτών και του τι οι τελευταίοι προτιμούν να αγοράζουν.

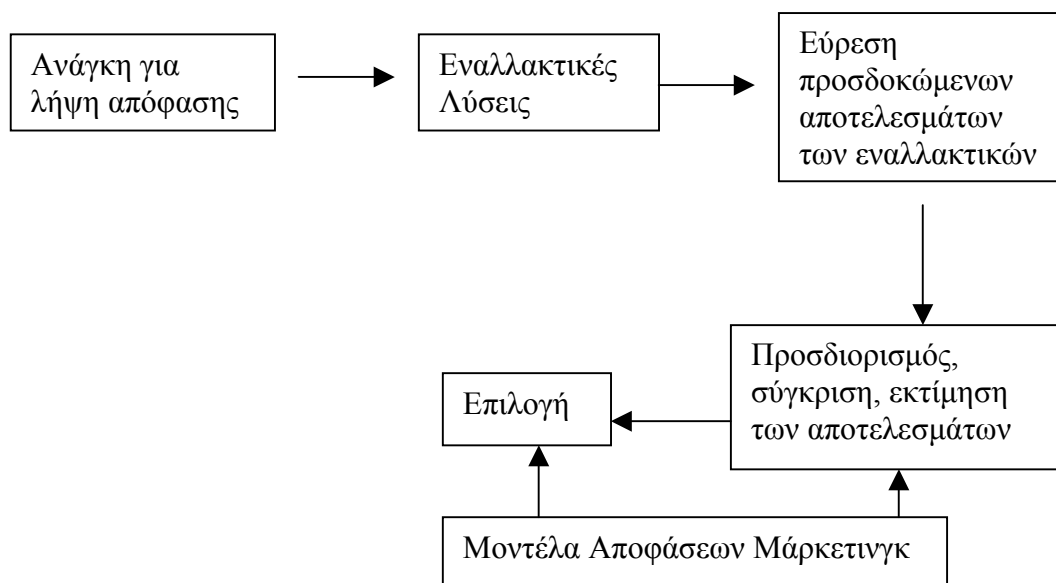
Το δεύτερο επίπεδο είναι το *επιθυμητό όφελος* που σημαίνει ότι γίνεται διαχωρισμός των καταναλωτών ανάλογα με αυτά που επιθυμούν και όχι με το ποιοι είναι. Η εφαρμογή αυτού του επιπέδου είναι δυσκολότερη καθώς πρέπει να ερευνηθεί κάθε κατηγορία προϊόντος. Το πλεονέκτημα, ωστόσο, είναι ότι μπορούν να παραχθούν προϊόντα που να ταιριάζουν καλύτερα στις συγκεκριμένες επιθυμίες των μελών μιας ομάδας και επιπλέον μπορεί να επιτευχθεί προώθηση, τιμολόγηση και διανομή σύμφωνα με τις επιθυμίες κάθε ομάδας.

Το τρίτο επίπεδο βασίζεται στην *συμπεριφορά*. Η συμπεριφορά εδώ αναφέρεται στην ανταπόκριση ενός προσώπου (ή στην έλλειψη ανταπόκρισης) σε μια προσφερόμενη υπηρεσία. Ένα παράδειγμα είναι απαραίτητο για να κατανοηθεί ο διαχωρισμός αυτός. Κάποιοι καταναλωτές θα αντάλλαζαν κάποιο προϊόν που χρησιμοποιούν με κάποιο άλλο (μεταστροφείς) ενώ άλλοι θα παρέμεναν “πιστοί” στην προτίμηση τους. Το μυστικό, είναι η προσέλευση όσο περισσότερων μεταστροφών γίνεται προσφέροντας τους κίνητρα. Στους “πιστούς” καταναλωτές δεν υπάρχει η ίδια αντιμετώπιση. Στην πραγματικότητα, ο διαχωρισμός βάση της συμπεριφοράς είναι πολύ δύσκολος. Ανεξάρτητα αυτής της δυσκολίας η ανταμοιβή είναι μεγάλη, διότι μπορούν να ανακαλυφθούν τα ελάχιστα προνόμια που απαιτούνται για να πεισθεί ο καταναλωτής να αγοράσει το προϊόν.

1.3 Διαδικασία λήψης αποφάσεων στο μάρκετινγκ

Δυο ειδών είναι τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται στην διαδικασία λήψης μιας απόφασης μάρκετινγκ. Αυτά είναι τα περιγραφικά και τα κανονιστικά (Zoltners, 1981; Nylén, 1990). Ωστόσο, με την πάροδο των ετών εκείνα που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι τα περιγραφικά. Και τα δύο θα περιγραφούν στην συνέχεια.

Με την εμφάνιση ενός προβλήματος δημιουργείται η ανάγκη για την λήψη μιας απόφασης από ένα σύνολο εναλλακτικών λύσεων με σκοπό την επιλογή της καλύτερης. Η επιλογή του αποφασίζοντα βασίζεται στον προσδιορισμό, στην σύγκριση καθώς και στην εκτίμηση των αποτελεσμάτων που αναμένει ο αποφασίζων από το σύνολο των εναλλακτικών λύσεων. Η διαδικασία που ακολουθεί ο αποφασίζων μπορεί να συνοψιστεί στο σχήμα 1.1:



Σχήμα 1.1: Διαδικασία λήψης αποφάσεων μάρκετινγκ (Zoltners, 1981)

Με την βοήθεια των μοντέλων ο αποφασίζων εκτιμά τις εναλλακτικές λύσεις, επιλέγοντας την καλύτερη. Οι συνηθέστερες αποφάσεις που λαμβάνονται σχετίζονται με μερίδια αγοράς, κέρδη, προβλεπόμενες πωλήσεις (Ματσατσίνης, 1995).

1.4 Μοντέλα αποφάσεων μάρκετινγκ

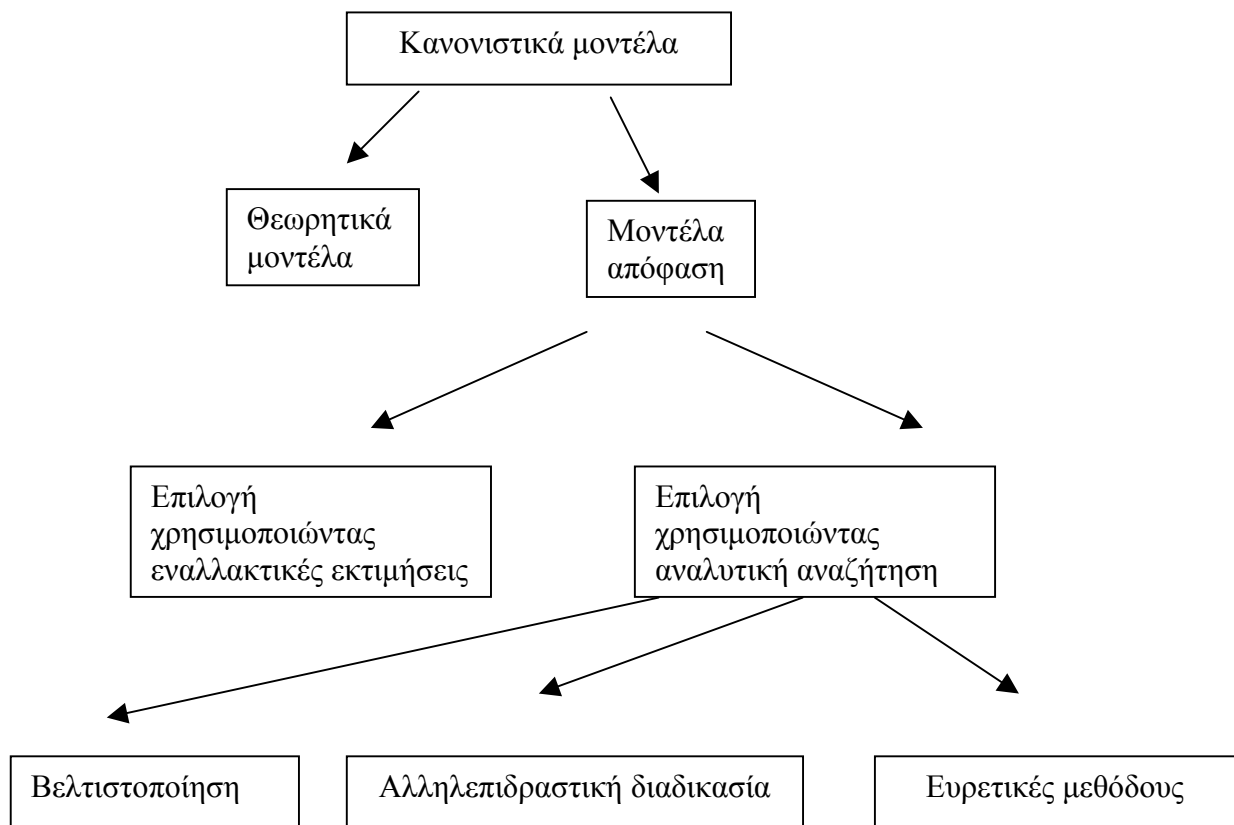
Έχουν αναπτυχθεί πολλά μοντέλα που βοηθούν τους αποφασίζοντες στην επιλογή της καλύτερης από τις εναλλακτικές λύσεις που υπάρχουν για την λύση ενός προβλήματος. Παρ' όλα αυτά, δύσκολα μπορεί να βρει κάποιος καλά μοντέλα (Little, 1970), καθώς τα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί είναι αρκετά πολύπλοκα. Μερικοί από τους παράγοντες που συνεισφέρουν σε αυτήν την πολυπλοκότητα είναι η έλλειψη πληροφόρησης, ο ανταγωνισμός, η επιρροή του περιβάλλοντος κ.α. Τα αποτελέσματα που δίνουν τα μοντέλα αυτά είναι ικανοποιητικά, αλλά δεν είναι πλήρη.

1.4.1 Περιγραφικά μοντέλα

Βοηθούν στην ασφαλή και λεπτομερή αναπαράσταση της προς διερεύνηση κατάστασης, όπως είναι η αναπαράσταση της συμπεριφοράς του καταναλωτή ή της αγοράς. Τα περισσότερα από τα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί επιλύουν τακτικά ή αλλιώς δομημένα προβλήματα, ενώ λιγότερα είναι εκείνα που έχουν αναπτυχθεί για την επίλυση στρατηγικών ή μη προγραμματιζόμενων προβλημάτων.

1.4.2 Κανονιστικά μοντέλα

Κυρίως χρησιμοποιούνται από τους αποφασίζοντες για την επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής λύσης. Τα μοντέλα αυτά ταξινομούνται όπως φαίνεται στο σχήμα 1.2.



Σχήμα 1.2: Ταξινόμηση κανονιστικών μοντέλων (Zoltners, 1981)

Για καλύτερη κατανόηση των κανονιστικών μοντέλων, θα τα αναλύσουμε διεξοδικότερα.

1.4.2.1 Θεωρητικά μοντέλα (Theoretical models)

Χρησιμοποιούνται κυρίως στην ανάπτυξη της κανονιστικής, θεωρίας, της ικανότητας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης εμπειρίας και στην ανεύρεση λύσης προβλημάτων που δεν ορίζονται πλήρως με μαθηματικούς όρους (Zoltners, 1981). Τα μοντέλα αυτά, είναι κυρίως περιγραφικά, υποστηρίζουν στρατηγικές λήψης αποφάσεων που μπορούν να γενικευθούν και εφαρμόζονται συνήθως για τη μαθηματική αναπαράσταση της συμπεριφοράς της αγοράς.

1.4.2.2 Μοντέλα απόφασης (Decision Models)

Αντίθετα με τα θεωρητικά μοντέλα, υποστηρίζουν την παροχή ειδικών λύσεων σε ειδικά προβλήματα απόφασης και απευθύνονται κυρίως στη επίλυση πραγματικών προβλημάτων (Zoltners, 1981). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων των εναλλακτικών λύσεων, σε περίπτωση που αυτές εφαρμόζονταν. Έτσι, αρχικά γίνεται ο προσδιορισμός των αποτελεσμάτων όλων των εναλλακτικών λύσεων και στη συνέχεια ακολουθεί η εκτίμηση και σύγκρισή τους.

1.4.2.3 Μοντέλα εναλλακτικών εκτιμήσεων

Ανήκουν στα μοντέλα απόφασης και χρησιμοποιούνται κυρίως για τον προσδιορισμό των εναλλακτικών στρατηγικών του μάρκετινγκ. Το μοντέλο

ADBUDG εντάσσεται σε αυτή την κατηγορία και χρησιμοποιείται για την σχεδίαση της διαφήμισης προϊόντων, με βάση τα αποτελέσματα της σύγκρισης εναλλακτικών προϋπολογισμών διαφορετικών καταστάσεων αγοράς.

1.4.2.4 Μοντέλα αναλυτικής αναζήτησης

Ανήκουν και αυτά στα μοντέλα απόφασης και χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση της καλύτερης απόφασης μέσα από τις εναλλακτικές. Τα μοντέλα αυτά περιλαμβάνουν διαδικασίες (Zoltners and Sinha, 1980), όπως:

- ✓ Τις διαδικασίες βελτιστοποίησης. Γίνεται διεξοδική έρευνα για την εύρεση της καλύτερης λύσης μέσα από τις εναλλακτικές.
- ✓ Τις αλληλεπιδραστικές διαδικασίες. Με την βοήθεια τους γίνεται η εύρεση μιας ικανοποιητικής λύσης, όχι όμως της βέλτιστης.
- ✓ Τις ευρετικές διαδικασίες. Χρησιμοποιούν ευρετικούς κανόνες για την εύρεση μιας ικανοποιητικής λύσης, η οποία μπορεί να είναι και βέλτιστη. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εξέταση μεγάλου αριθμού εναλλακτικών μπορεί να γίνει με την χρήση ευρετικών μεθόδων προκειμένου να μειωθεί το εύρος αναζήτησης (Ματσατσίνης, 1995).

1.5 Μοντέλα συμπεριφοράς καταναλωτή

Αποτελούν μια υποκατηγορία των μοντέλων μάρκετινγκ και ερμηνεύουν τον τρόπο συμπεριφοράς του καταναλωτή κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης για τη αγορά ενός προϊόντος. Είναι απαραίτητη η κατανόηση της συμπεριφοράς του καταναλωτή, προκειμένου να βελτιωθούν οι αποφάσεις μάρκετινγκ που λαμβάνονται για την αναπαράσταση των μεταβολών της συμπεριφοράς των καταναλωτών.

Η συμπεριφορά του καταναλωτή μπορεί να μεταβληθεί από εξωτερικές επιρροές ή από εσωτερικές διεργασίες του ίδιου του καταναλωτή. Τα διάφορα μοντέλα που έχουν δημιουργηθεί διαφέρουν ως προς το βάρος που δίνει το καθένα από αυτά στις εξωτερικές επιρροές και στις εσωτερικές διεργασίες. Η ποικιλία των μοντέλων αυτών είναι μεγάλη για να είναι δυνατή η κάλυψη διαφορετικών μορφών καταναλωτικής συμπεριφοράς.

Ο διαχωρισμός των μοντέλων γίνεται ανάλογα με την φάση της διαδικασίας απόφασης, η οποία περιγράφεται στη παράγραφο 1.9, και ανάλογα με την πολυπλοκότητα της απόφασης αγοράς. Το πόσο πολύπλοκη είναι μια απόφαση αγοράς, επηρεάζει όλες τις φάσεις της διαδικασίας της απόφασης και επιπλέον καθορίζει τους παράγοντες εκείνους που θα επηρεάσουν την στάση και την συμπεριφορά των καταναλωτών.

Ο κάθε καταναλωτής, διαμορφώνει μια αντίληψη βάση των προσωπικών του πεποιθήσεων και γνώσεων και όχι βάση των πραγματικών χαρακτηριστικών ενός προϊόντος και ακολούθως καθορίζει την προτίμηση του. Σε κάθε προϊόν, αντιστοιχεί συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία έχουν διαφορετική σημαντικότητα και τα οποία διαφέρουν για οποιονδήποτε άλλο καταναλωτή.

Για τη ανάπτυξη ενός μοντέλου πρέπει να καθοριστούν οι παράμετροι της αγοράς και να εκτιμηθούν οι επιδράσεις και οι αλληλοσυσχετίσεις τους, ώστε να αποφευχθούν τυχόν ασάφειες. Οι βασικές λειτουργίες των μοντέλων συμπεριφοράς είναι:

- ✓ Κατασκευή ή επιλογή του μοντέλου πριν την διεξαγωγή της δημοσκόπησης, ώστε να εξασφαλισθούν όλα τα απαραίτητα δεδομένα και να αποτραπεί η σύνταξη μεγάλου ερωτηματολογίου.
- ✓ Απλοποίηση των αποτελεσμάτων μιας έρευνας και συνδυασμό διαφόρων ερωτήσεων μεταξύ τους εξασφαλίζοντας την ακρίβεια και την αξιοπιστία των αναλύσεων.
- ✓ Να βοηθούν στην μείωση του κενού που παρουσιάζεται μεταξύ των αποτελεσμάτων της έρευνας και την λήψη της τελικής απόφασης.

Τα πρώτα μοντέλα αυτής της μορφής ονομάζονταν “μοναδικά” και κάλυπταν ανάγκες για συγκεκριμένους επιστημονικούς κλάδους. Αργότερα, τα μοντέλα αυτά εξελίχθηκαν και δημιουργήθηκαν τα πολυμεταβλητά μοντέλα. Αργότερα αναπτύχθηκαν μοντέλα που βασίζονται στην διαδικασία λήψης απόφασης καθώς και στοχαστικά μοντέλα (Ματσατσίνη, 1995).

1.5.1 Μοντέλα για την διαδικασία λήψης απόφασης

Έχει προαναφερθεί το γεγονός ότι έχουν αναπτυχθεί πολλά μοντέλα που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Η διαδικασία λήψης μιας απόφασης, που αναλύεται διεξοδικά στην παράγραφο 1.9, αποτελείται από αρκετά στάδια και δεν είναι δυνατή η χρήση ενός μόνο μοντέλου το οποίο θα δίνει λύση για όλα τα στάδια.

Έτσι τα δυαδικά μοντέλα (Παράρτημα I, §I), που στηρίζονται στην ιεράρχηση των αναγκών και στο ότι οι ανάγκες είναι αποκτούμενες αντιστοιχούν στο στάδιο αναγνώρισης της ανάγκης.

Στο στάδιο της αναζήτησης πληροφοριών αντιστοιχούν τα μοντέλα ενημέρωσης, τα μοντέλα εκτίμησης και τα μοντέλα ολοκλήρωσης πληροφόρησης (Παράρτημα I, §II, III, IV).

Στα μοντέλα ενημέρωσης (models of brand awareness), ο καταναλωτής ενημερώνεται είτε παθητικά είτε με δική του πρωτοβουλία και μπορεί να αναγνωρίσει το προϊόν και κατά συνέπεια να το αγοράσει. Τα μοντέλα αυτά βασίζονται στη διαφήμιση.

Στα μοντέλα εκτίμησης (models of consideration), γίνεται ο υπολογισμός των πιθανοτήτων για τα προϊόντα εκείνα τα οποία έχει επιλέξει ο καταναλωτής από το σύνολο των προϊόντων μιας κατηγορίας και από τα οποία τελικά θα κάνει την τελική του επιλογή.

Τα μοντέλα ολοκλήρωσης πληροφόρησης (models of information integration) εφαρμόζονται μόνο σε καταναλωτές που γνωρίζουν τα προϊόντα της δεύτερης κατηγορίας.

Στο στάδιο διαμόρφωσης αντιλήψεων και εκτιμήσεων χρησιμοποιούνται μέθοδοι σύνθεσης, οι οποίες βασίζονται στη χρήση μοντέλων της ανάλυσης παραγόντων και (Παράρτημα I, §V) αποσύνθεσης (Carroll and Chang, 1964), οι οποίες βασίζονται στη μη μετρική κλίμακα.

Στο στάδιο διαμόρφωσης προτίμησης και στάσης απέναντι σε κάποιο προϊόν, γίνεται προσπάθεια κατανόησης της σχέσης μεταξύ των αντιλήψεων και της στάσης των καταναλωτών. Η στάση κάποιου απέναντι σε ένα προϊόν καθορίζεται από το πως αυτός αισθάνεται για το προϊόν και κατ' επέκταση καθορίζει τον τρόπο που αυτός θα αντιδράσει περνώντας στην φάση της αγοράς. Τα περισσότερα μοντέλα θεωρούν ότι η στάση κάποιου καθορίζεται με βάση τις εκτιμήσεις του πάνω σε μια ομάδα κριτηρίων. Η βαρύτητα που αποδίδεται σε καθένα από αυτά, δείχνει το πόσο σημαντικό είναι το κριτήριο αυτό για τον καταναλωτή. Τα μοντέλα της κατηγορίας αυτής διακρίνονται σε εκείνα στα οποία κάποιο κριτήριο που παρουσιάζει αδυναμία μπορεί να αντισταθμιστεί από κάποιο άλλο, τα *αντισταθμιστικά* (Παράρτημα I, §VI) και σε εκείνα στα οποία κανένα κριτήριο δεν μπορεί να αντισταθμιστεί από κάποιο άλλο, τα *μη αντισταθμιστικά* (Παράρτημα I, §VII).

Τέλος, στην φάση αγοράς ανήκουν τα μοντέλα σταθερής και τυχαίας χρησιμότητας, το πολυωνυμικό μοντέλο Logit, το μοντέλο μικρής ενίσχυσης (κεφάλαιο 2; παράρτημα I, §VIII, IX) κ.α. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο καταναλωτής πιθανόν να μην αγοράσει το προϊόν που είναι πρώτο στην προτίμηση του και που το μοντέλο που χρησιμοποίησε τον βοήθησε σε αυτήν του την επιλογή. Έλλειψη του προϊόντος την στιγμή της αγοράς είναι ένα από τα κλασικότερα παραδείγματα. Πιθανό, βέβαια, είναι και τα κριτήρια που χρησιμοποιεί ο καταναλωτής να είναι ελλιπή (Ματσατσίνης, 1995).

Στάδιο	Μοντέλο
Αναγνώριση Ανάγκης	Δυαδικά Μοντέλα
Αναζήτησης Πληροφοριών	Μοντέλα Ενημέρωσης
	Μοντέλα Εκτίμησης
	Μοντέλα Ολοκλήρωσης Πληροφόρησης
Διαμόρφωσης Εκτιμήσεων & Αντιλήψεων	Μέθοδοι Σύνθεσης
Διαμόρφωση Προτίμησης & Στάσης	Αντισταθμιστικά & Μη αντισταθμιστικά
Αγοράς	Σταθερής & Τυχαίας Χρησιμότητας
	Πολυωνυμικό Μοντέλο Logit
	Μοντέλο Μικρής Ενίσχυσης

Πίνακας 1.1: Μοντέλα για την διαδικασία λήψης μιας απόφασης (Ματσατσίνης, 1995)

1.5.2 Στοχαστικά μοντέλα

Τα μοντέλα αυτά χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Στα μοντέλα αγοραστικής συνέπειας, όπως για παράδειγμα αυτό της αρνητικής διωνυμικής κατανομής των Morrison & Schmittlein (1988) (Παράρτημα I, §X), στα μοντέλα επιλογής προϊόντος, όπως το μοντέλο πολλαπλής μάρκας του Ehrenberg (1972) (Παράρτημα I, §XI) και στα μοντέλα συνδυασμού επιλογής προϊόντος και χρόνου αγοράς, όπως το πολυωνυμικό / Dirichlet μοντέλο των Jeuland et al (1980) (Παράρτημα I, §XII). Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που λαμβάνεται υπόψη η επικρατούσα αβεβαιότητα εξαιτίας απλοποιήσεων, έλλειψης μεταβλητών και διαφορών σφαλμάτων που εμφανίζονται στα διάφορα στάδια υπολογισμών.

Χρησιμοποιώντας τα μοντέλα αυτά, στόχος είναι ο καθορισμός της σημαντικότητας που αποδίδει ένα καταναλωτής σε κάποια κριτήρια και επιπλέον ο υπολογισμός της πιθανότητας επιλογής για κάθε ένα από τα προϊόντα της αγοράς (Ματσατσίνης, 1995; Μορέ, 1999).

1.6 Παράγοντες που επιδρούν στην καταναλωτική συμπεριφορά

Μια επιχείρηση που καταλαβαίνει πως θα ανταποκριθούν οι καταναλωτές στα διάφορα χαρακτηριστικά των προϊόντων της, όπως είναι για παράδειγμα οι τιμές και τα διαφημιστικά μηνύματα θα έχει ένα τεράστιο πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της.

Κάθε άτομο, καθώς μεγαλώνει, δέχεται συνεχώς επιδράσεις από το περιβάλλον του, οι οποίες διαμορφώνουν τη καταναλωτική του συμπεριφορά. Οι παράγοντες που επιδρούν σε έναν καταναλωτή και τον οδηγούν στην επιλογή ενός προϊόντος μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες (Kotler, 1991).

Συγκεκριμένα:

- Πολιτιστικοί
- Κοινωνικοί
- Προσωπικοί
- Ψυχολογικοί

1.6.1 Πολιτιστικοί παράγοντες

Οι πολιτιστικοί παράγοντες ασκούν την ευρύτερη και βαθύτερη επιρροή πάνω στην συμπεριφορά του καταναλωτή.

Κουλτούρα

Είναι ο βασικότερος καθοριστικός παράγοντας των επιθυμιών και της συμπεριφοράς ενός ατόμου. Ενώ οι υποδεέστερες κουλτούρες διέπονται από το ένστικτο, η ανθρώπινη συμπεριφορά είναι κάτι που στη μεγαλύτερη έκταση μαθαίνεται. Καθώς το άτομο μεγαλώνει αποκτά ένα σύνολο αξιών, αντιλήψεων, προτιμήσεων και συμπεριφοράς μέσα από μια διαδικασία κοινωνικοποίησης που κατευθύνεται από την οικογένεια και άλλους βασικούς κοινωνικούς θεσμούς. Η κουλτούρα είναι μέρος της εξωτερικής επίδρασης που επηρεάζει τον καταναλωτή. Γι'

αυτό τον λόγο αντιπροσωπεύει επιδράσεις που επιβάλλονται στον καταναλωτή από άλλα άτομα (Kotler, 1991).

Κοινωνικές Τάξεις

Σχεδόν όλες οι ανθρώπινες κοινότητες έχουν κάποια συγκεκριμένη διαστρωμάτωση. Η διαστρωμάτωση αυτή έχει τη μορφή κοινωνικών τάξεων. Οι κοινωνικές τάξεις είναι κάποιες σχετικά ομοιογενείς και διαρκείς υποδιαίρεσεις μέσα σε μια κοινωνία, οι οποίες είναι ιεραρχικά διατεταγμένες και των οποίων τα μέλη έχουν κοινές αξίες, ενδιαφέροντα και συμπεριφορά.

Οι κοινωνικές τάξεις έχουν πολλά χαρακτηριστικά. Πρώτον, τα άτομα που ανήκουν σε κάθε τάξη τείνουν να συμπεριφέρονται με παρόμοιο τρόπο, κάτι δεν συμβαίνει με άτομα διαφορετικών τάξεων. Δεύτερον, ανάλογα με την κοινωνική τάξη στην οποία ανήκει κάθε άτομο, θεωρείται ότι κατέχει ανώτερη ή κατώτερη θέση. Τρίτον, η κοινωνική θέση στην οποία ανήκει ένα άτομο φαίνεται από ένα πλήθος μεταβλητών όπως η εργασία, το εισόδημα, ο πλούτος, η μόρφωση. Τέλος, τα άτομα μπορούν να μετακινηθούν από τη μια κοινωνική τάξη στην άλλη σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους (Kotler, 1991).

1.6.2 Κοινωνικοί παράγοντες

Επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά του καταναλωτή. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται οι ομάδες αναφοράς και η οικογένεια.

Ομάδες αναφοράς

Απαρτίζονται από όλες τις ομάδες που έχουν άμεση ή έμμεση επιρροή στη στάση ή τη συμπεριφορά του ατόμου. Οι ομάδες που έχουν άμεση επιρροή πάνω σε ένα άτομο ονομάζονται *ομάδες συμμετοχής*. Στις τελευταίες το άτομο ανήκει, ασκεί και δέχεται επιδράσεις. Μερικές από αυτές είναι *πρωτεύουσες* ομάδες με τις οποίες έρχεται σε πιο συχνή επαφή όπως οικογένεια, φίλοι, γείτονες, συνάδελφοι. Υπάρχουν, όμως και οι δευτερεύουσες ομάδες, στις οποίες επίσης ανήκει το άτομο και στις οποίες υπάρχει λιγότερο συχνή επαφή (Kotler, 1991).

Οικογένεια

Είναι, ίσως, ο πιο σημαντικός οργανισμός αγοραστών στην κοινωνία. Πολλές έρευνες έχουν γίνει πάνω σε αυτόν τον τομέα. Τα μέλη της οικογένειας αποτελούν τις πρωτεύουσες ομάδες αναφοράς με τη μεγαλύτερη δύναμη επιρροής και οι οποίες διαμορφώνουν τη συμπεριφορά του αγοραστή. Κατά τη διάρκεια της ζωής του αγοραστή διακρίνουμε την *οικογένεια προσανατολισμού* η οποία αποτελείται από τους γονείς και την οικογένεια που δημιουργεί κάποιος.

Στην πρώτη περίπτωση, πρέπει να σημειωθεί ότι ο αγοραστής ακόμα και αν δεν έχει μεγάλη επαφή με τους γονείς του, η επιρροή τους στην συμπεριφορά του καταναλωτή μπορεί να είναι σημαντική.

Στην δεύτερη περίπτωση υπάρχει ενδιαφέρον για την σχετική επιρροή του συζύγου, της συζύγου και των παιδιών πάνω σε μια μεγάλη γκάμα προϊόντων. Το πόσο εμπλέκεται ο σύζυγος ή η σύζυγος ποικίλει σημαντικά από τη μια κατηγορία προϊόντος στην άλλη (Kotler, 1991).

1.6.3 Προσωπικοί παράγοντες

Η ηλικία, το φύλλο, το επάγγελμα, ο τρόπος ζωής, η προσωπικότητα, ο χαρακτήρας, η μόρφωση την οποία αποκτά ο καταναλωτής και η οποία, με τη σειρά της επιδρά στη διαμόρφωση των καταναλωτικών του συνηθειών είναι κάποιοι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την συμπεριφορά και τις επιλογές του καταναλωτή.

1.6.4 Ψυχολογικοί παράγοντες

Η παρακίνηση, η αντίληψη, η μάθηση και η συνήθειες είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες αυτής της κατηγορίας.

Παρακίνηση

Είναι μια ανάγκη που πιέζει το άτομο να ενεργήσει (Kotler, 1991). Έχουν διατυπωθεί διάφορες θεωρίες για την ανθρώπινη παρακίνηση οι οποίες δίνουν αρκετά διαφορετικές επιπτώσεις για την ανάλυση του καταναλωτή και τη στρατηγική μάρκετινγκ.

Αντίληψη

Ορίζεται ως “η διαδικασία με την οποία ένα άτομο επιλέγει, οργανώνει και ερμηνεύει εισροές πληροφοριών με σκοπό να δημιουργήσει μια λογική εικόνα για τον κόσμο”. Οι άνθρωποι μπορεί να έχουν διαφορετική αντίληψη για το ίδιο αντικείμενο λόγω των τριών διαδικασιών αντίληψης: της επιλεκτικής προσοχής, της επιλεκτικής παραμόρφωσης και της επιλεκτικής συγκράτησης (Kotler, 1991).

Μάθηση

Περιγράφει τις αλλαγές στη συμπεριφορά ενός ατόμου που προκύπτουν από την εμπειρία. Το μεγαλύτερο μέρος της συμπεριφοράς ενός ανθρώπου μαθαίνεται. Η μάθηση παράγεται μέσω της αλληλεπίδρασης των κινήτρων, των ερεθισμάτων, των υπαινιγμών, των αντιδράσεων και της ενίσχυσης (Kotler, 1991).

Αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη συμπεριφορά των καταναλωτών είναι και ο οικονομικός όπως για παράδειγμα η τιμή του προϊόντος ή οι όροι πληρωμής.

Η μελέτη, λοιπόν, των παραπάνω παραγόντων καθώς και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους βοηθά στην ανάλυση όλων των παραμέτρων της αγοράς.

1.7 Αγοραστικοί ρόλοι

Οι επιχειρήσεις πρέπει να κατανοήσουν με ποιο τρόπο οι καταναλωτές παίρνουν τις αποφάσεις τους προκειμένου για την αγορά ενός προϊόντος. Αρχικά καλούνται να προσδιορίσουν ποιος παίρνει την απόφαση αγοράς, το είδος της αγοραστικής απόφασης καθώς και τα βήματα της απόφασης αυτής.

Οι ρόλοι τους οποίους θα μπορούσαν να παίζουν οι άνθρωποι στην λήψη της απόφασης για αγορά είναι οι εξής (Kotler, 1991):

- ✓ Ο *εισηγητής*: Το άτομο που προτείνει πρώτο την ιδέα της αγοράς ενός προϊόντος.
- ✓ Ο *επηρεάζων την απόφαση*: Το άτομο του οποίου οι απόψεις ή οι συμβουλές έχουν κάποια βαρύτητα κατά την λήψη της απόφασης.
- ✓ Ο *λήπτης της απόφασης*: Το άτομο που αποφασίζει για κάθε λεπτομέρεια μιας απόφασης για αγορά. Για παράδειγμα αν θα πρέπει να γίνει η αγορά, τι πρέπει να αγορασθεί, πως και πού να αγορασθεί.
- ✓ Ο *αγοραστής*: Το άτομο που πραγματοποιεί την αγορά
- ✓ Ο *χρήστης*: Το άτομο που καταναλώνει ή που χρησιμοποιεί το προϊόν. (Kotler, 1991)

1.8 Τύποι Αγοραστικής συμπεριφοράς

Οι αποφάσεις των καταναλωτών ποικίλουν με τον τύπο της αγοραστικής απόφασης. Οι πολύπλοκες και δαπανηρές αγορές είναι πιθανόν να απαιτούν περισσότερη σκέψη απ' την πλευρά του αγοραστή καθώς και περισσότερους συμμετέχοντες. Ωστόσο με βάση τον βαθμό της ανάμειξης του αγοραστή και την έκταση των διαφορών ανάμεσα στις διάφορες μάρκες, διακρίνονται τέσσερις τύποι αγοραστικής συμπεριφοράς. Οι τύποι αυτοί παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και περιγράφονται στην συνέχεια.

	Μεγάλη συμμετοχή ή ανάμιξη	Μικρή συμμετοχή ή ανάμιξη
Σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μάρκες	Πολύπλοκη αγοραστική συμπεριφοράς	Αγοραστικής συμπεριφοράς αναζήτησης της ποικιλίας
Ελάχιστες διαφορές ανάμεσα στις μάρκες.	Συμπεριφοράς που μειώνει την αμφιβολία	Αγοραστική συμπεριφορά από συνήθεια

Πίνακας 1.1. Τύποι αγοραστικής συμπεριφοράς (Assael, 1987).

I. Πολύπλοκη αγοραστική συμπεριφορά

Οι καταναλωτές παρουσιάζουν μια πολύπλοκη συμπεριφορά όταν εμπλέκονται σοβαρά σε μια αγορά και γνωρίζουν ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διάφορες μάρκες. Οι καταναλωτές εμπλέκονται σοβαρά σε μια αγορά όταν απαιτούνται πολλά χρήματα, όταν το αγοραζόμενο είδος δεν αγοράζεται συχνά, όταν η αγορά εμπεριέχει κάποιο κίνδυνο και όταν αποκαλύπτει το χαρακτήρα του αγοραστή. Κατά κανόνα ο καταναλωτής δεν γνωρίζει και πρέπει να μάθει πολλά για την κατηγορία του προϊόντος.

Από την άλλη πλευρά, μια επιχείρηση που κατασκευάζει προϊόντα που απαιτούν μεγάλη συμμετοχή του αγοραστή, πρέπει να καταλάβει τη συμπεριφορά του αγοραστή όσο αναφορά τη συλλογή πληροφοριών και την αξιολόγηση και να αναπτύξει στρατηγικές που βοηθούν τον αγοραστή να μάθει τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας του προϊόντος.

II. Αγοραστική συμπεριφορά που μειώνει την αμφιβολία

Στην κατηγορία αυτή ο καταναλωτής συμμετέχει στην αγορά, αλλά διαπιστώνει ελάχιστη διαφορά ανάμεσα στις εναλλακτικές επιλογές. Η σημαντική συμμετοχή βασίζεται και πάλι στο γεγονός ότι η αγορά είναι ακριβή, δεν γίνεται τακτικά και εμπεριέχει κίνδυνο. Στην περίπτωση αυτή ο καταναλωτής θα ενημερωθεί για τις εναλλακτικές επιλογές και θα αγοράσει αρκετά γρήγορα διότι οι διαφορές ανάμεσα στις εναλλακτικές δεν είναι οφθαλμοφανείς.

Μετά την αγορά ο καταναλωτής αποκτά εμπειρία του προϊόντος και προσπαθεί να επιβεβαιώσει την ορθότητα της επιλογής του αποκτώντας άποψη απέναντι στο προϊόν.

Οι εταιρίες από την πλευρά τους πρέπει να στοχεύουν στην ενίσχυση της άποψης του καταναλωτή, ώστε ο τελευταίος να αισθάνεται σίγουρος για την ορθότητα της επιλογής του.

III. Αγοραστική συμπεριφορά από συνήθεια

Στην κατηγορία αυτή, για την αγορά των προϊόντων δεν υπάρχει πολυπλοκότητα και η διαφοροποίηση των εναλλακτικών επιλογών είναι μικρή. Για την επιλογή τους οι καταναλωτές στηρίζονται στην πληροφόρηση που δέχονται μέσω της διαφήμισης και δεν συλλέγουν προσωπικά τις πληροφορίες που χρειάζονται. Έτσι, οι καταναλωτές διαπιστώνουν την ικανοποίηση μιας ανάγκης, διαμορφώνουν την γνώμη τους μέσω μιας παθητικής αποδοχής της παρεχόμενης πληροφόρησης και τελικά ικανοποιούν την ανάγκη τους για την αγορά ενός προϊόντος.

Οι εταιρίες προϊόντων με μικρή συμμετοχή και ελάχιστες διαφοροποιήσεις μεταξύ των προϊόντων πρέπει να χρησιμοποιούν αποδοτικά την τιμή και την προώθηση των πωλήσεων σαν κίνητρο για την δοκιμή του προϊόντος. Η διαφήμιση για τα προϊόντα αυτά πρέπει να επικεντρώνεται σε βασικά σημεία. Τα οπτικά σύμβολα και οι διάφορες εικόνες παίζουν σημαντικό ρόλο καθώς απομνημονεύονται και συνδέονται με το προϊόν εύκολα.

IV. Αγοραστική συμπεριφορά αναζήτησης ποικιλίας

Στην κατηγορία αυτή, ο καταναλωτής έχει μικρή συμμετοχή αλλά υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις εναλλακτικές επιλογές. Εδώ οι καταναλωτές αλλάζουν συχνά τη μάρκα ενός προϊόντος για λόγους ποικιλίας.

Η στρατηγική μάρκετινγκ είναι διαφορετική για μια μάρκα “ηγέτη” και διαφορετική για μια δευτερεύουσα μάρκα. Η πρώτη, πρέπει να ενθαρρύνει την αγοραστική συμπεριφορά από συνήθεια, κυριαρχώντας στα ράφια των

καταστημάτων, αποφεύγοντας τις ελλείψεις και κάνοντας συχνές διαφημίσεις υπενθύμισης. Η δεύτερη πρέπει να ενθαρρύνει την αναζήτηση ποικιλίας προσφέροντας χαμηλότερες τιμές, ειδικές συμφωνίες, δωρεάν δείγματα, κουπόνια και διαφημίσεις που να παρουσιάζουν λόγους για τους οποίους πρέπει κανείς να δοκιμάσει κάτι καινούργιο (Παπαδοπούλου, 1997).

1.9 Φάσεις στη διαδικασία λήψης αγοραστικής απόφασης

Αν και ο τρόπος με τον οποίο αγοράζουν οι καταναλωτές ένα προϊόν διαφέρει, οι επιχειρήσεις είναι δυνατόν να μάθουν τις τυπικές φάσεις της αγοραστικής διαδικασίας για κάποιο δεδομένο προϊόν. Παρακάτω εμφανίζονται μερικοί δυνατοί τρόποι.

- Μπορούν να σκεφτούν την πιθανή συμπεριφορά τους. Η μέθοδος αυτή έχει περιορισμένη χρησιμότητα.
- Μπορούν να πάρουν συνέντευξη από ένα μικρό αριθμό αγοραστών, ζητώντας τους να θυμηθούν τα γεγονότα που οδηγούν στην αγορά ενός προϊόντος.
- Μπορούν να εντοπίσουν πιθανούς αγοραστές και να τους ζητήσουν την γνώμη τους όσο αναφορά την διαδικασία αγοράς του προϊόντος.
- Μπορούν να ζητήσουν από τους καταναλωτές να περιγράψουν την ιδανική μέθοδο αγοράς ενός προϊόντος.

Κάθε μέθοδος δίνει στους καταναλωτές μια εικόνα των βημάτων που πρέπει να ακολουθήσουν στην αγοραστική διαδικασία. Παρ' όλα αυτά, έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα τα οποία περιγράφουν τη διαδικασία λήψης μιας απόφασης. Κατά κύριο λόγο τα μοντέλα αυτά συνδέονται με την σύνθετη λήψη αποφάσεων δηλαδή με την αγορά ακριβών προϊόντων. Ένα από αυτά είναι και το μοντέλο που ακολουθεί, το οποίο παρουσιάζει τον καταναλωτή να περνά από πέντε στάδια. Βασική υπόθεση του μοντέλου αυτού είναι ότι οι καταναλωτές περνούν και από τα πέντε στάδια της αγοράς ενός προϊόντος.

I. Αναγνώριση Ανάγκης. Η διαδικασία της αγοράς αρχίζει όταν ο αγοραστής αναγνωρίσει κάποιο πρόβλημα ή ανάγκη. Ο αγοραστής αισθάνεται μια διαφορά στην πραγματική και στην επιθυμητή κατάσταση. Η ανάγκη αυτή μπορεί να δημιουργηθεί από εσωτερικά ή εξωτερικά ερεθίσματα. Στην προηγούμενη περίπτωση, μια από τις φυσιολογικές ανάγκες του ατόμου φτάνει σε ένα οριακό σημείο και γίνεται κίνητρο. Κατά συνέπεια το άτομο κινείται προς την ικανοποίηση του προβλήματος ή της ανάγκης. Με την συγκέντρωση πληροφοριών από ένα πλήθος καταναλωτών, η κάθε επιχείρηση μπορεί να προσδιορίσει τα πιο συχνά ερεθίσματα που κεντρίζουν το ενδιαφέρον για μια κατηγορία προϊόντος. Με βάση τις πληροφορίες αυτές μπορεί να καταστρώσει στρατηγικές μάρκετινγκ που θα δημιουργήσουν το ενδιαφέρον του καταναλωτή.

II. Αναζήτηση πληροφοριών. Για την ικανοποίηση της ανάγκης ή του προβλήματος ο μελλοντικός αγοραστής ξεκινά την αναζήτηση πληροφοριών, τις οποίες πληροφορίες μπορεί να αντλήσει από *προσωπικές πηγές* όπως οικογένεια, φίλοι, γνωστοί, από *εμπορικές πηγές* όπως διαφημίσεις, πωλητές, από *δημόσιες πηγές* όπως

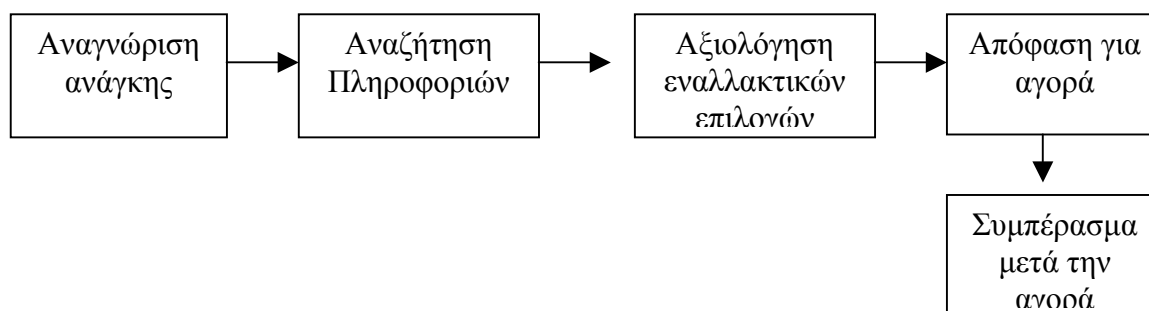
περιοδικά, εφημερίδες και τέλος από *εμπειρικές πηγές* όπως χρησιμοποίηση του προϊόντος.

Η επιρροή των πηγών πληροφόρησης ποικίλει ανάλογα με την κατηγορία του προϊόντος και τα χαρακτηριστικά του αγοραστή. Οι πιο αποτελεσματικές πληροφορίες προέρχονται από προσωπικές πηγές, ενώ οι μέγιστες πληροφορίες λαμβάνονται από εμπορικές πηγές, δηλαδή πηγές που ελέγχει η επιχείρηση.

III. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων. Για την αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών δεν υπάρχει μια μοναδική διαδικασία που χρησιμοποιείται από τους καταναλωτές. Τα περισσότερα από τα υφιστάμενα μοντέλα βλέπουν τον καταναλωτή να διαμορφώνει κρίσεις για προϊόντα στηριζόμενος κυρίως σε μια συνειδητή και λογική βάση. Οι καταναλωτές διαφέρουν ως προς το ποια χαρακτηριστικά θεωρούν σημαντικά στην αγορά ενός προϊόντος. Ο καταναλωτής υποτίθεται ότι έχει κάποια συνάρτηση χρησιμότητας για κάθε χαρακτηριστικό. Η συνάρτηση αυτή περιγράφει πως η ικανοποίηση του καταναλωτή από κάποιο προϊόν ποικίλει ανάλογα με τα διάφορα επίπεδα κάθε χαρακτηριστικού. Τελικά ο καταναλωτής καταλήγει σε χαρακτηριστικά με κατεύθυνση τις εναλλακτικές μάρκες μέσω κάποιας διαδικασίας αξιολόγησης. Γενικά, έχει διαπιστωθεί ότι οι καταναλωτές χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης για να κάνουν μια επιλογή, ανάμεσα σε προϊόντα που διαθέτουν πολλά χαρακτηριστικά.

IV. Απόφαση για αγορά. Κατά τη αξιολόγηση ο καταναλωτής διαμορφώνει προτιμήσεις για προϊόντα τα οποία περιλαμβάνει στο τελικό σύνολο από το οποίο και θα επιλέξει την εναλλακτική εκείνη που θεωρεί καλύτερη. Η *στάση των άλλων* και οι *απρόβλεπτοι παράγοντες* είναι οι δύο βασικοί παράγοντες που μεσολαβούν ανάμεσα στην πρόθεση αγοράς και στην απόφαση για αγορά.

V. Συμπεριφορά μετά την αγορά. Μετά την αγορά του προϊόντος, ο καταναλωτής θα δοκιμάσει κάποια ικανοποίηση ή κάποια δυσaréσκεια. Η ικανοποίηση του αγοραστή είναι συνάρτηση της εγγύτητας ανάμεσα στις προσδοκίες που έχει ο αγοραστής για το προϊόν και την εκλαμβανόμενη απόδοση του προϊόντος. Στην περίπτωση που η απόδοση δεν πληροί τις προσδοκίες, ο πελάτης απογοητεύεται. Σε περίπτωση που η απόδοση του προϊόντος υπερβαίνει τις προσδοκίες τότε ο πελάτης ενθουσιάζεται και υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να ξαναγοράσει το προϊόν. (Παπαδοπούλου, 1997)



Σχήμα 1.3: Μοντέλο αγοραστικής διαδικασίας πέντε φάσεων (Παπαδοπούλου, 1997).

2. Έρευνα Αγοράς

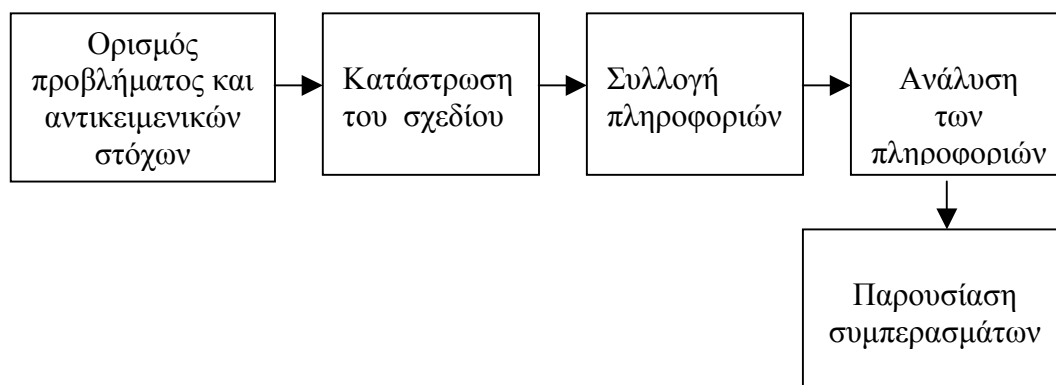
2.1 Γενικά

Μια επιχείρηση περιστοιχίζεται διαρκώς από προβλήματα τα οποία καλείται να επιλύσει, να λάβει αποφάσεις που στη συνέχεια θα κληθεί να χρησιμοποιήσει για να παρακολουθήσει τις κινήσεις των ανταγωνιστών της καθώς και για να υπολογίσει τους συνεχώς μεταβαλλόμενους παράγοντες του περιβάλλοντος. Στην προσπάθεια αυτή, η κάθε επιχείρηση έχει στη διάθεση της την *έρευνα αγοράς* που μπορεί να βοηθήσει στην λήψη καλύτερων αποφάσεων, στην εκλογή μιας σωστής στρατηγικής μάρκετινγκ και στον καλύτερο προγραμματισμό και έλεγχο.

2.2 Έρευνα Αγοράς

Προκειμένου, λοιπόν, οι επιχειρήσεις να μπορέσουν να βρουν στοιχεία για τις προτιμήσεις των καταναλωτών, για το πώς αυτοί επηρεάζονται και για την κατάταξη των καταναλωτών σε ομάδες κάνουν κάποιες έρευνες αγοράς ή αναζητούν ήδη υπάρχοντα στοιχεία.

Σκοπός της έρευνας αγοράς είναι να κατανοηθεί καλύτερα ένα πρόβλημα, ώστε να γίνει και καλύτερη αντιμετώπιση του. Τα στάδια μιας τέτοιας έρευνας είναι: ορισμός του προβλήματος και των αντικειμενικών στόχων, κατάστρωση του σχεδίου της έρευνας, συλλογή πληροφοριών, ανάλυση των πληροφοριών που συλλέγονται και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.



Σχήμα 1.4: Διαδικασία έρευνας αγοράς (Kotler, 1994)

Πρωτογενή στοιχεία. Η διενέργεια μιας έρευνας αγοράς δίνει τα λεγόμενα *πρωτογενή στοιχεία*. Η συλλογή των στοιχείων αυτών είναι περισσότερο δαπανηρή αλλά τα στοιχεία που παρέχονται είναι πιο ακριβή και έχουν περισσότερη σχέση με το εξεταζόμενο θέμα. Συνήθως, οι ερευνητές επιλέγουν τα πρωτογενή στοιχεία εφόσον έχουν εξαντλήσει όλες τις πηγές των δευτερογενών στοιχείων. Η συλλογή τους γίνεται από εξωεπιχειρησιακές πηγές. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να συλλεχθούν είτε μέσω ερωτηματολογίου, είτε μέσω των μηχανικών οργάνων (Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 1996).

Δευτερογενή στοιχεία. Τα ήδη υπάρχοντα στοιχεία αποτελούν τα *δευτερογενή στοιχεία*. Έχουν συγκεντρωθεί παλαιότερα, για κάποιο άλλο σκοπό, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια έρευνα που πρόκειται να πραγματοποιηθεί. Συνήθως οι αποφασίζοντες είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουν μόνο δευτερογενή στοιχεία όταν θέλουν να δώσουν μια γρήγορη και ανέξοδη λύση σε ένα πρόβλημα. Τα δευτερογενή στοιχεία πλεονεκτούν των πρωτογενών λόγω του χαμηλότερου κόστους και τις άμεσης διαθεσιμότητας τους. Όμως, τα στοιχεία που χρειάζεται ο ερευνητής πιθανόν να μην υπάρχουν, να είναι παλιά, ανακριβή, ατελή ή αναξιόπιστα. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η συλλογή πρωτογενών στοιχείων (Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 1996).

2.2.1 Μέθοδοι Έρευνας

Τα πρωτογενή στοιχεία μπορούν να συλλεχθούν με τέσσερις κυρίως τρόπους, οι οποίοι είναι: η παρατήρηση, οι ομάδες συζήτησης, οι έρευνες και τα πειράματα.

♦ **Έρευνα με παρατήρηση.** Καινούργια στοιχεία μπορούν να συλλεχθούν με παρατήρηση των σχετικών παραγόντων και των συνθηκών που ισχύουν. Οι ερευνητές κυκλοφορούν και συλλέγουν στοιχεία από τα γραφεία της ίδιας της επιχείρησης, από ανταγωνίστριες εταιρίες, διερευνούν τις αντιδράσεις του κόσμου όσο αναφορά τις παραγόμενες υπηρεσίες της εταιρίας αλλά και την ποιότητα εξυπηρέτησης των πελατών. Η έρευνα αυτή μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το πώς οι πελάτες επιλέγουν μια συγκεκριμένη εταιρία.

♦ **Ομάδες εστίασης του ενδιαφέροντος.** Αποτελούνται από 6 έως 10 άτομα, τα οποία συγκεντρώνονται για μερικές ώρες σε ένα χώρο με ένα έμπειρο λήπτη συνεντεύξεων όπου θα συζητήσουν για ένα ζήτημα, μια υπηρεσία ή έναν οργανισμό. Ο λήπτης της συνέντευξης πρέπει να είναι αντικειμενικός, να γνωρίζει τον κλάδο και το αντικείμενο διαφορετικά τα αποτελέσματα μπορεί να είναι παραπλανητικά.

Η έρευνα αυτής της μορφής μας δίνει την δυνατότητα να μάθουμε ορισμένα στοιχεία για τον τρόπο σκέψης, την στάση και την ικανοποίηση του καταναλωτή. Παρ' όλα αυτά οι ερευνητές θα πρέπει να αποφεύγουν την γενίκευση των συναισθημάτων των συμμετεχόντων για το σύνολο της αγοράς καθώς το μέγεθος του δείγματος είναι πολύ μικρό και δεν έχει επιλεγεί τυχαία.

♦ **Δημοσκοπήσεις.** Βρίσκονται ανάμεσα στην παρατηρησιακή έρευνα και την έρευνα μέσω ομάδων συζήτησης και την πειραματική έρευνα. Οι εταιρίες διεξάγουν δημοσκοπήσεις προκειμένου να ενημερωθούν για τις γνώσεις, τα πιστεύω, τις προτιμήσεις και την ικανοποίηση των καταναλωτών και να μετρήσουν τα μεγέθη αυτά στον πληθυσμό.

♦ **Πειραματική έρευνα.** Απαιτεί την συγκέντρωση ομάδων προσώπων, την υποβολή τους σε διάφορες μορφές αντιμετώπισης, τον έλεγχο των εξωγενών μεταβλητών και τον έλεγχο του κατά πόσο οι παρατηρούμενες διαφορές στις αντιδράσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Ο σκοπός της πειραματικής έρευνας είναι

να διαπιστωθούν οι σχέσεις αιτίου – αιτιατού, με την διαγραφή των άλλων εξηγήσεων που δίνονται για τα παρατηρηθέντα ευρήματα. (Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 1996; Παπαδοπούλου, 1997)

2.2.2 Εργαλεία έρευνας

Οι ερευνητές έχουν να διαλέξουν μεταξύ δύο βασικών εργαλείων έρευνας για την συλλογή των πρωτογενών στοιχείων. Το ερωτηματολόγιο και τα μηχανικά όργανα.

♦ **Ερωτηματολόγιο.** Είναι το πιο σύνηθες όργανο συλλογής πρωτογενών στοιχείων. Μιλώντας γενικά, το ερωτηματολόγιο αποτελείται από ένα σύνολο ερωτήσεων που τίθενται σε ερωτώμενους και χρειάζονται απαντήσεις. Το ερωτηματολόγιο παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία από την άποψη ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι για να θέσει κανείς μία ερώτηση. Τα ερωτηματολόγια πρέπει να σχεδιάζονται, να ελέγχονται και να προσαρμόζονται προσεκτικά πριν μοιραστούν σε ευρεία κλίμακα. Σε ένα προχειροφτιαγμένο ερωτηματολόγιο μπορεί να εντοπίσει κανείς πολλά σφάλματα.

Ο ερευνητής επιλέγει προσεκτικά τις ερωτήσεις, την σειρά τους, την μορφή τους, τις λέξεις που χρησιμοποιεί, την σειρά των λέξεων και άλλες σημαντικές λεπτομέρειες. Κάθε ερώτηση πρέπει να ελέγχεται για να κριθεί αν συνεισφέρει στους αντικειμενικούς στόχους της έρευνας. Ερωτήσεις που απλά παρουσιάζουν κάποιο ενδιαφέρον πρέπει να απορρίπτονται γιατί έτσι, επιμηκύνουν το χρόνο που απαιτείται, ενώ θέτουν σε δοκιμασία την υπομονή του ερωτώμενου. Η μορφή της ερώτησης μπορεί να επηρεάσει την απάντηση.

♦ **Μηχανικά όργανα.** Χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά. Τα γαλβανόμετρα χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της δύναμης του ενδιαφέροντος ή των συναισθημάτων ενός ατόμου που διεγείρονται από την έκθεσή του σε ένα συγκεκριμένο διαφημιστικό μήνυμα ή εικόνα. Το γαλβανόμετρο καταγράφει το μικροσκοπικό βαθμό εφίδρωσης που συνοδεύει τη συναισθηματική διέγερση. Το ταχυσκόπιο είναι μια συσκευή που δείχνει σε ένα άτομο μια διαφήμιση με διάρκεια προβολής που κυμαίνεται από λιγότερο από ένα εκατοστό του δευτερολέπτου μέχρι και αρκετά δευτερόλεπτα. Μετά από κάθε προβολή, ο ερωτώμενος περιγράφει ότι θυμάται. Οι προσοφθάλμιες κάμερες χρησιμοποιούνται για την μελέτη των κινήσεων των ματιών των ερωτώμενων για να δουν σε ποια σημεία σταματούν πρώτα, πόσο χρόνο μένουν σε κάποιο αντικείμενο και ούτως καθεξής. Το ωδιόμετρο είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που προσαρμόζεται στην τηλεόραση που έχουν στο σπίτι τους οι ερωτώμενοι, για να καταγράφουν πότε η τηλεόραση είναι ανοικτή και ποιο κανάλι παρακολουθούν.

2.2.3 Διεξαγωγή της έρευνας αγοράς

Ουσιαστικά με την διεξαγωγή της έρευνας αγοράς γίνεται προσπάθεια διερεύνησης του περιβάλλοντος αγοράς. Για την επιτυχία της έρευνας πρέπει να ακολουθηθούν συγκεκριμένα βήματα, τα οποία πρέπει να οδηγούν στην συλλογή αξιόπιστων και κατάλληλων πληροφοριών. Αυτά είναι:

1. Καταγραφή όλων των ανταγωνιστικών προϊόντων
2. Συγκέντρωση πληροφοριών για την παραγωγή, τις πωλήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων που θα λάβουν μέρος στην έρευνα.
3. Οργάνωση του δικτύου δημοσκόπησης.
4. Διενέργεια προκαταρκτικής ανάλυσης της καταναλωτικής συμπεριφοράς.
5. Κατασκευή του ερωτηματολογίου
6. Διενέργεια της έρευνας αγοράς.

2.2.3.1 Μεθοδολογία Σύνταξης ερωτηματολογίου

Η σωστή σύνταξη του ερωτηματολογίου είναι βασική για την λήψη των κατάλληλων πληροφοριών. Πριν ξεκινήσει η καταγραφή των ερωτήσεων πρέπει να έχουν προκαθοριστεί τα ακόλουθα:

1. Οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν.
2. Ποιο θα είναι το μέγεθος του δείγματος και από τι θα αποτελεστεί (γυναίκες, άνδρες, παιδιά).
3. Ποιες κύριες και βοηθητικές μέθοδοι συλλογής των πληροφοριών θα χρησιμοποιηθούν, όπως για παράδειγμα προσωπική συνέντευξη, ταχυδρομική έρευνα.
4. Με ποιον τρόπο θα προσεγγισθούν οι ερωτώμενοι, πως θα πεισθούν για τον ηθικό σκοπό της έρευνας και για την διατήρηση της εμπιστευτικότητας των πληροφοριών καθώς και της ανωνυμίας των ερωτώμενων.
5. Το σχέδιο δομής του ερωτηματολογίου και την σειρά των ερωτήσεων που θα υπάρχουν στο ερωτηματολόγιο.
6. Τη σειρά που θα έχουν οι ερωτήσεις μέσα σε κάθε ενότητα ερωτήσεων.
7. Αν θα χρησιμοποιηθούν προκωδικοποιημένες (κλειστές) ερωτήσεις ή/και ανοιχτές ερωτήσεις.

Προχωρώντας στην κατασκευή του ερωτηματολογίου (ΕΡΓΑΣΥΑ, 1991), ξεκινώντας, επιλέγεται ένα τυχαίο δείγμα καταναλωτών για την διενέργεια ελεύθερης συζήτησης για τα προϊόντα που θα λάβουν μέρος στην έρευνα. Συγχρόνως, γίνεται η διαμόρφωση ενός υποτυπώδους ερωτηματολογίου, το οποίο συμπληρώνεται από ένα μικρό αριθμό καταναλωτών που έχει επιλεγεί τυχαία. Κατόπιν γίνεται η επισήμανση των κριτηρίων εκτίμησης των προϊόντων. Ταυτόχρονα με τα παραπάνω επιχειρείται η ανάλυση του περιβάλλοντος της αγοράς και η οργάνωση του δικτύου δημοσκόπησης. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, συντάσσεται το δοκιμαστικό ερωτηματολόγιο. Κατόπιν, γίνεται σύνταξη του ερωτηματολογίου πιλότος το οποίο και δοκιμάζεται σε πραγματικό περιβάλλον, αλλά σε περιορισμένο αριθμό καταναλωτών. Εάν τα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά, συντάσσεται ξανά το δοκιμαστικό και το ερωτηματολόγιο πιλότος. Διαφορετικά, κατασκευάζεται το τελικό ερωτηματολόγιο το οποίο και διανέμεται στο κανονικό δείγμα. Συνοπτικά, η μεθοδολογία σύνταξης του ερωτηματολογίου μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα στάδια τα οποία είναι:

1. Προκαταρκτική ανάλυση καταναλωτικής συμπεριφοράς.
2. Σύνταξη δοκιμαστικού ερωτηματολογίου.
3. Σύνταξη ερωτηματολογίου πιλότος και δοκιμές
4. Σύνταξη τελικού ερωτηματολογίου.

Κατά την διενέργεια της έρευνας κάθε καταναλωτής εκφράζει τις εκτιμήσεις του για τα προϊόντα της έρευνας με βάση κάποια ομάδα κριτηρίων, ενώ στο τέλος καλείται να προδιατάξει τα προϊόντα. Η προδιάταξη των προϊόντων από τους καταναλωτές γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο:

- ♦ Αρχικά τα προϊόντα επιδεικνύονται στον καταναλωτή
- ♦ Ζητείται από τον καταναλωτή να επιλέξει εκείνο που θα αγόραζε πρώτο.
- ♦ Τα προϊόντα που επιλέγονται αφαιρούνται από την αγορά και στην συνέχεια ζητείται από τον καταναλωτή να επιλέξει από τα εναπομείναντα προϊόντα.

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να επιλεγούν όλα τα προϊόντα, οπότε προκύπτει η προδιάταξη τους. Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας γίνεται η κωδικοποίηση των ερωτηματολογίων για την καλύτερη επεξεργασία των πληροφοριών. Η κωδικοποίηση θα πρέπει να έχει αποφασισθεί κατά την σύνταξη του ερωτηματολογίου, διαφορετικά παρατηρούνται αρκετά προβλήματα στην επεξεργασία των δεδομένων. (Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 1996; Πλάτων, 2000, ΕΡΓΑΣΙΑ, 1991)

2.2.3.2 Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Ερωτηματολογίου

Αν και αναφέρθηκαν συνοπτικά κάποιες βασικές αρχές, όσο αναφορά την σύνταξη του ερωτηματολογίου, στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε διεξοδικότερα καθώς η σωστή σύνταξη του ερωτηματολογίου είναι απαραίτητη προκειμένου να πάρουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αρχικά, ο κατασκευαστής θα πρέπει να γνωρίζει ότι το ερωτηματολόγιο δεν πρέπει να είναι μεγάλο, ώστε να κουράζει τον ερωτώμενο, χωρίς αυτό, να σημαίνει ότι πρέπει να μειώνεται ο αριθμός των ερωτήσεων σε βάρος της ποσότητας των πληροφοριών που θέλουμε. Απαραίτητα πρέπει να ξεκινάει με τέτοιον τρόπο, ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον του ερωτώμενου.

Επιπλέον, ποτέ δεν ξεκινάει το ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις δημογραφικές ή ταξινόμησης, όπως για παράδειγμα επάγγελμα, ηλικία, εισόδημα. Αυτές είναι απαραίτητο να μπαίνουν στο τέλος του ερωτηματολογίου, έτσι ώστε να μην προδιαθέττει ο ερωτώμενος αρνητικά από την αρχή της έρευνας.

Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται ερωτήσεις φίλτρα. Δηλαδή, στην αρχή να τοποθετούνται πολύ γενικές ερωτήσεις και προχωρώντας προοδευτικά αυτές να εξειδικεύονται, ώσπου στο τέλος να τοποθετούνται οι πλέον εξειδικευμένες. Οι ερωτήσεις φίλτρα παίζουν και ένα ακόμη ρόλο. Καθορίζουν αν θα συνεχιστεί ή θα σταματήσει η συνέντευξη, καθώς οι υπόλοιπες ερωτήσεις αφορούν μόνο αυτούς που θα απαντήσουν με συγκεκριμένο τρόπο σε κάποια ερώτηση. Έτσι γλιτώνεται κόπος

και χρόνος, αποφεύγοντας, συγχρόνως να γίνουν ερωτήσεις στον ερωτώμενο που το περιεχόμενο τους δεν σχετίζεται με αυτόν. Εδώ μπορεί να αναφερθεί ένα παράδειγμα από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την εργασία αυτή, για την καλύτερη κατανόηση των ερωτήσεων αυτών. Η πρώτη ερώτηση καλούσε τους ερωτώμενους να απαντήσουν αν χρησιμοποιούν λάδι. Προφανώς, αυτοί που απάντησαν αρνητικά δεν ήταν δυνατόν να συνεχίσουν να απαντούν στις ερωτήσεις καθώς δεν θα μπορούσαν να δώσουν αξιόπιστες πληροφορίες που να σχετίζονται με το θέμα της έρευνας.

Δεν πρέπει να συνιστάται στους ερωτώμενους να εκφράζουν στάσεις ή διαθέσεις προς ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, ενώ αυτοί στην πραγματικότητα δεν έχουν συγκεκριμένες διαθέσεις. Για τον λόγο αυτό, καλό είναι στην αρχή να χρησιμοποιούνται ανοιχτές ερωτήσεις και αργότερα κλειστές. Σε επόμενη παράγραφο θα γίνει αναφορά στα είδη των ερωτήσεων που μπορεί κάποιος να βρει σε ένα ερωτηματολόγιο.

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην σωστή έκφραση των ερωτήσεων. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί απλή, άμεση και σωστή διατύπωση. Καλό είναι να επεξηγούνται κάποιες έννοιες που πιθανόν ο ερωτώμενος να αγνοεί ή να μπερδεύει την σημασία τους. Με τον τρόπο αυτό θα μπορεί να δώσει αξιόπιστες πληροφορίες. Πολλές φορές, ο ερωτώμενος δεν κατανοεί την ερώτηση που του γίνεται, ντρέπεται να ζητήσει κάποια εξήγηση που θα τον βοηθήσει και καταλήγει να απαντήσει υποθετικά, παρέχοντας με τον τρόπο αυτό παραπλανητικές πληροφορίες.

Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να είναι μεγάλες, πρέπει να έχουν αλληλεξάρτηση και λογική σειρά και καλό είναι να αποφεύγονται οι διπλές ερωτήσεις και αυτές που έχουν διπλή άρνηση. Ένα παράδειγμα θα βοηθήσει στην κατανόηση των παραπάνω. Οι διπλές ερωτήσεις έχουν την μορφή: “έχετε υποφέρει από πονοκεφάλους ή αδιαθεσία τελευταία;”. Μια θετική απάντηση δεν γνωρίζουμε αν θα αναφερόταν μόνο στον πονοκέφαλο, μόνο στην αδιαθεσία ή και στα δύο. Οι ερωτήσεις διπλής άρνησης έχουν την μορφή: “Εσείς μάλλον δεν θα χρησιμοποιούσατε ένα ιατρικό σαμπουάν;”. Στην περίπτωση αυτή δεν γνωρίζουμε την σημασία μιας αρνητικής απάντησης.

Τέλος, ο αριθμός των ερωτήσεων σε ένα ερωτηματολόγιο εξαρτάται από τις πληροφορίες που επιθυμεί ο ερευνητής να πάρει. Μερικές φορές θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο να μην χρειάζονται όλες οι ερωτήσεις που έχουν αναπτυχθεί διότι κάποιες καλύπτονται από άλλες ερωτήσεις. Το πόσες ερωτήσεις απαιτούνται για την λήψη μιας πληροφορίας, εξαρτάται από την σημαντικότητα της τελευταίας. (Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 1996; Πλάτων, 2000)

2.2.3.3. Είδη Ερωτήσεων

Οι ερωτήσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ερωτηματολόγιο ταξινομούνται σε:

➤ **Ανοιχτές Ερωτήσεις.** Στις ερωτήσεις αυτές δεν είναι γνωστή η πιθανή απάντηση. Ο αναλυτής δίνει την δυνατότητα στον ερωτώμενο να διατυπώσει την άποψη του για το συγκεκριμένο θέμα που ερωτάται, με μια δική του, ελεύθερη

διατύπωση. Με τις ερωτήσεις αυτού του τύπου μπορούν να αντληθούν σημαντικές πληροφορίες σε θέματα άγνωστα για τον ερευνητή. Το βασικό μειονέκτημα των ερωτήσεων αυτών είναι ότι δεν ποσοτικοποιούνται εύκολα, καθώς είναι δύσκολο να καταταχθούν και να μετρηθούν οι απόψεις που διατυπώνονται ελεύθερα.

➤ **Κλειστές Ερωτήσεις.** Ο ερωτώμενος, σε αυτές, καλείται να απαντήσει με ένα προκαθορισμένο τυποποιημένο τρόπο, συνήθως διαζευκτικό, θετικό ή αρνητικό, όποτε περιορίζονται οι δυνατότητες επιλογής του και ο αυθορμητισμός του, αλλά συγχρόνως διευκολύνεται η ερμηνεία και η κωδικοποίηση των απόψεων του. Πολλές φορές, βέβαια, οι κλειστές ερωτήσεις έχουν την μορφή πολλαπλών επιλογών οπότε διευρύνεται μεν η δυνατότητα επιλογής του ερωτώμενου, αλλά περιορίζεται περισσότερο η ελευθερία έκφρασης του.

➤ **Ερωτήσεις Κλίμακας.** Με τις ερωτήσεις αυτής της μορφής ο ερευνητής προσπαθεί να μάθει ποιες είναι οι διαθέσεις και οι γνώμες των ερωτώμενων για κάποιο θέμα. Οι ερωτήσεις κλίμακας λαμβάνουν διάφορες μορφές όπως: ερωτήσεις κλίμακας σπουδαιότητας, ερωτήσεις κλίμακας πρόθεσης για αγορά, ερωτήσεις κλίμακας σημαντικής διαφοράς.

➤ **Ερωτήσεις Συμπλήρωσης προτάσεων.** Στις ερωτήσεις αυτού του τύπου δίνονται στον ερωτώμενο μια σειρά ελλειπών προτάσεων και του ζητείται να τις συμπληρώσει αυθόρμητα. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον κατασκευαστή προκειμένου να αποσπάσει κάποιες πληροφορίες που πιθανόν ο ερωτώμενος να μην θέλει ή να ντρέπεται να τις εκφράσει ευθέως. Ένα παράδειγμα για την καλύτερη κατανόηση είναι απαραίτητο. Έτσι η ερώτηση “το ψυγείο σας κοστίζει.....” μπορεί να οδηγήσει τον ερευνητή στο να μειώσει τον αριθμό των επιπλέον χαρακτηριστικών ενός νέου προϊόντος ή ακόμη και ενός υπάρχοντος το οποίο δεν έχει τις επιθυμητές πωλήσεις. (Τζωρτζάκης και Τζωρτζάκη, 1996; Τομάρας, 1997)

2.2.3.4 Ποσοτικά και Ποιοτικά Στοιχεία

➤ **Ποσοτικά στοιχεία.** Αν τα δεδομένα παίρνουν μόνο αριθμητικές τιμές τότε ονομάζονται ποσοτικά και ο δειγματοχώρος είναι ένα υποσύνολο των πραγματικών αριθμών. Εκφράζονται με αριθμούς ή ποσοστά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι όλα τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στις διμηνιαίες αναφορές της απογραφής καταστημάτων λιανικής πώλησης. Η ποσοτική έρευνα είναι αυτή που δίνει τα ποσοτικά στοιχεία και για να συλλεχθούν αυτά πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιηθεί κάποια μέθοδος ανάλογα με το τι ψάχνει να βρει ο ερευνητής. Το ερωτηματολόγιο είναι ένα εργαλείο μέτρησης που συνήθως περιλαμβάνει ποσοτικές ερωτήσεις, όχι όμως πάντα. Ερωτήσεις που χαρακτηρίζονται ποσοτικές και σχετίζονται με την έρευνα που διεξήχθη για την εργασία αυτή είναι: “χρησιμοποιείται λάδι;”, “Τι τύπο λαδιού χρησιμοποιείται;(για παράδειγμα, Ηλιέλαιο, σπορέλαιο, ελαιόλαδο)”, “από πού προμηθεύεστε το λάδι;”.

➤ **Ποιοτικά Στοιχεία.** Ενώ η ποσοτική έρευνα δίνει απαντήσεις σε ερωτήματα του τι κάνουν οι άνθρωποι, τι μάρκα προϊόν αγοράζουν, πόσο καταναλώνουν, από πού αγοράζουν, η ποιοτική δίνει απάντηση στο γιατί οι άνθρωποι συμπεριφέρονται με ένα συγκεκριμένο τρόπο σε ορισμένα θέματα. Όταν τα δεδομένα είναι ποιοτικά, όπως το χρώμα των ματιών, το χρώμα των μαλλιών τότε η απεικόνιση τους στο σύνολο των πραγματικών αριθμών, δηλαδή η κωδικοποίηση τους, μπορεί να γίνει με διαφορετικό τρόπο από τους διάφορους ερευνητές. Η ποιοτική έρευνα πολλές φορές χρησιμοποιείται προκαταρκτικά στη μελέτη των θεμάτων που εμπλέκονται στην σύνταξη του ερωτηματολογίου. Έτσι μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό των μεταβλητών όταν δεν έχει ξανασυναντηθεί το ίδιο πρόβλημα, στην αναζήτηση άλλων βαθύτερων πλευρών των διαφόρων ζητημάτων και στη σωστή διατύπωση και έκφραση των ερωτημάτων. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι τα όρια μεταξύ της ποιοτικής και της ποσοτικής έρευνας είναι πολύ κοντά και ορισμένες φορές είναι δύσκολο να εντοπισθούν. (Πλάτων, 2000)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- Μεθοδολογία

1. Στόχος Εργασίας

1.1 Γενικά

Όπως έχει αναφερθεί, η έρευνα αγοράς ασχολείται με την συγκέντρωση στοιχείων για την επίλυση ενός προβλήματος. Η συγκέντρωση των στοιχείων θα πρέπει να είναι συστηματική, αντικειμενική, καθολική και οικονομικά σκόπιμη. Επιπλέον, η έρευνα πρέπει να ασχολείται με την ανάλυση στοιχείων, που συγκεντρώνονται, για την συναγωγή συμπερασμάτων ώστε να βρεθεί η καλύτερη δυνατή λύση.

Στην συγκεκριμένη εργασία επιχειρείται η ανάλυση της καταναλωτικής συμπεριφοράς, η οποία όμως επηρεάζεται από ένα σύνολο παραγόντων των οποίων οι επιπτώσεις παραμένουν ως ένα βαθμό ασαφείς, ενώ ταυτόχρονα ελέγχονται δύσκολα. Όπως, ήδη, γνωρίζουμε η αγοραστική συμπεριφορά ενός καταναλωτή είναι μια πολύπλοκη διαδικασία στην οποία αλληλεπιδρούν πολλοί παράγοντες συγχρόνως. Για να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά της αγοραστικής συμπεριφοράς θα πρέπει να αναλυθεί η αντίστοιχη καταναλωτική αγορά, δηλαδή ποιοι βρίσκονται σε αυτήν, ποιοι οι αντικειμενικοί σκοποί των αγοραστών αλλά και ποια η οργάνωση, η λειτουργία και τα σημεία πώλησης της αγοράς.

1.2 Περιγραφή του προβλήματος

Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζεται μια επιμελής προσπάθεια να περιορίσουμε τις ασάφειες, καθώς και την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζουν την συμπεριφορά του καταναλωτή, “τιθασεύοντας” παράλληλα τον όγκο των πληροφοριών με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Με λίγα λόγια προσπαθούμε να ξεπεράσουμε τις δυσκολίες που μας εμποδίζουν στο να προσεγγίσουμε, τον παράγοντα “συμπεριφορά του καταναλωτή”, χωρίς τις παρακινδυνευμένες και αβάσιμες υποθέσεις που μπορεί να κάνει ένας ανθρώπινος νους, επεξεργαζόμενος μόνος του αυτόν τον όγκο πληροφοριών.

Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιήσουμε τρία συστήματα για την ανάλυση της πρωτογενούς πληροφορίας που συλλέχθηκε μέσω της έρευνας αγοράς, για την κατανάλωση ελαιολάδου στην χώρα μας. Στην διάθεση μας έχουμε το πολυκριτήριο σύστημα “Dimitra” καθώς και δύο συστήματα που ανήκουν στον χώρο της τεχνητής νοημοσύνης, το “Wiz Why” και το “See5”.

Μέσω του πολυκριτηρίου συστήματος “Dimitra”, το οποίο αποτελεί ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή, θα γίνει:

- Εντοπισμός των κριτηρίων εκείνων τα οποία οι καταναλωτές θεωρούν σημαντικά για την αγορά ενός προϊόντος,

- Υπολογισμός των μεριδίων της αγοράς για τα προϊόντα που πήραν μέρος στην έρευνα,
- Υπολογισμός της μεταβολής που επιφέρεται σε αυτά με βελτίωση ορισμένων χαρακτηριστικών των προϊόντων, και
- Υπολογισμός του αριθμού των καταναλωτών που επηρεάζονται από κάθε κριτήριο

Με τα παραπάνω, θα γίνουν φανερά τα χαρακτηριστικά που καθιστούν ένα προϊόν αξιόπιστο και θελκτικό στα μάτια του καταναλωτή, σε σχέση με όμοια του.

Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης βασίζονται στην εξαγωγή συμπερασμάτων από τον υπολογιστή. Με την βοήθεια τους, σκοπός μας, είναι η κατάταξη των προϊόντων, που μετέχουν στην έρευνα, σε προκαθορισμένες κλάσεις, χρησιμοποιώντας την αξιολόγηση των προϊόντων που έγινε από τους καταναλωτές, καθώς επίσης και ο υπολογισμός του σφάλματος πρόβλεψης. Λέγοντας σφάλμα πρόβλεψης, εννοείται ο υπολογισμός του αριθμού των καταναλωτών για τους οποίους κάθε προϊόν κατατάχθηκε από τα συστήματα σε διαφορετική κλάση από αυτή που είχαν δηλώσει οι καταναλωτές κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Η σύγκριση μεταξύ του πολυκριτηρίου συστήματος και των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης, που θα γίνει μετά την εφαρμογή των τριών συστημάτων, την λήψη των αποτελεσμάτων τους και, τέλος, τον σχολιασμό τους, έχει σαν στόχο την σύγκριση των μεριδίων της αγοράς, όπως θα προκύψουν από κάθε σύστημα ξεχωριστά, για τον υπολογισμό της απόκλισης ή μη από τα πραγματικά. Λόγω της διαφορετικής μορφής των αποτελεσμάτων, που λαμβάνονται από το πολυκριτήριο σύστημα και τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης, θα χρησιμοποιηθούν κάποια στοιχεία του πρώτου ως δεδομένα των δεύτερων, για την εξασφάλιση της συμβατότητας μεταξύ των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τη εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Αναλυτικότερα, για την επίτευξη των παραπάνω, διενεργήθηκε μια έρευνα αγοράς για την συλλογή της πρωτογενούς πληροφορίας, σε δείγμα καταναλωτών από την Αθήνα, την Θεσσαλονίκη και το Ηράκλειο της Κρήτης, για την εξασφάλιση της τυχαιότητας του δείγματος και της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Πριν προχωρήσουμε στην εφαρμογή των προγραμμάτων κρίνουμε σκόπιμο να γίνει μια στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που λαμβάνουμε από την έρευνα αυτή. Έτσι, στο 3^ο κεφάλαιο μετά από μια προσεκτική μελέτη του ερωτηματολογίου και των απαντήσεων που δόθηκαν, θα παρουσιαστούν σε γραφήματα συνδυασμοί στοιχείων με σκοπό να βοηθήσουν τον αναγνώστη στο να λάβει μια πρώτη άποψη πάνω στις τάσεις συμπεριφοράς των καταναλωτών ελαιολάδου στην χώρα μας.

Στην συνέχεια μέσω των συστημάτων θα επιδιώξουμε τον εντοπισμό εκείνου ή εκείνων που στην περίπτωση μας μπορεί να μας βοηθήσει για την καλύτερη προσέγγιση της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Για να το επιτύχουμε αυτό, θα πρέπει να συγκρίνουμε μεταξύ τους όμοιες παραμέτρους που θα εξαγάγουμε από

κάθε σύστημα. Στην περίπτωση μας η παράμετρος αυτή είναι τα προβλεπόμενα μερίδια αγοράς των προϊόντων και η απόκλιση τους από τα πραγματικά μερίδια αγοράς που λαμβάνουμε μέσω της προδιάταξης των προϊόντων από τους καταναλωτές (πρωτογενής πληροφορία). Κάθε σύστημα, όμως, απαιτεί κάποια ενδιάμεσα στάδια επεξεργασίας των δεδομένων έως ότου μας δώσουν τις παραμέτρους που εμείς επιθυμούμε να συγκρίνουμε. Έτσι για το πολυκριτήριο σύστημα “Dimitra” θα υπολογίσουμε την σημαντικότητα των κριτηρίων και τον αριθμό των καταναλωτών που επηρεάζονται από το καθένα, αλλά και την πιθανότητα αγοράς τους και κατά συνέπεια τα μερίδια αγοράς τους. Στην συνέχεια, αφού επιλέξουμε ορισμένα προϊόντα (τα ανταγωνιστικότερα) θα κατασκευάσουμε με την βοήθεια του συστήματος κάποια σενάρια από τα οποία θα προβλέψουμε τον τρόπο συμπεριφοράς της αγοράς, υπολογίζοντας τα μερίδια αγοράς κάθε προϊόντος. Τέλος, με εικονική μεταβολή των χαρακτηριστικών των προϊόντων στο σύστημα θα επιδιώξουμε τον σχηματισμό νέων σεναρίων ώστε να διαπιστώσουμε την πιθανολογούμενη αλλαγή που επιφέρει η μεταβολή αυτή στα μερίδια της αγοράς, εμβαθύνοντας έτσι περισσότερο στο τρόπο λειτουργίας της αγοράς.

Έτσι, με το σύστημα “Dimitra”, θα επιδιώξουμε:

1. Τον υπολογισμό της σημαντικότητας των κριτηρίων που συμπεριελήφθησαν στην έρευνα αγοράς. Σκοπός μας είναι ο εντοπισμός των κριτηρίων εκείνων που επηρεάζουν περισσότερο τον καταναλωτή κατά την διαδικασία της αγοράς ενός προϊόντος. Ο υπολογισμός της σημαντικότητας του κάθε κριτηρίου θα γίνει από το σύστημα με την αυτόματη επεξεργασία των δεδομένων που εισέρχονται στο σύστημα με την μορφή αρχείου excel.
2. Τον υπολογισμό του αριθμού των καταναλωτών που επηρεάζονται από ένα ή περισσότερα κριτήρια για την αγορά ενός προϊόντος. Σκοπός μας είναι η επιλογή των σημαντικότερων κριτηρίων, που επηρεάζουν τους καταναλωτές κατά την αγορά ενός προϊόντος, και που θα χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια για τον υπολογισμό των μεριδίων της αγοράς για κάθε προϊόν και για κάθε επιλεγμένο κριτήριο. Για τον λόγο αυτό, θα γίνουν δοκιμές μεταβάλλοντας την σημαντικότητα ενός ή περισσότερων κριτηρίων και θα επιλεγθούν εκείνοι οι συνδυασμοί που μας δίνουν τον μεγαλύτερο αριθμό καταναλωτών.
3. Τον υπολογισμό των μεριδίων της αγοράς για όλα τα προϊόντα που μετείχαν στην έρευνα αγοράς. Ουσιαστικά, υπολογίζουμε την πιθανότητα αγοράς ενός προϊόντος. Σκοπός μας, είναι η διερεύνηση της ανταγωνιστικότητας κάθε προϊόντος σε σχέση με τα υπόλοιπα, αλλά και της θέσης που καταλαμβάνει στην αγορά. Ο υπολογισμός των παραπάνω, θα γίνει απευθείας μέσω του συστήματος, εφόσον τα δεδομένα έχουν ήδη εισαχθεί με την μορφή excel.
4. Τον εντοπισμό των πλέον ανταγωνιστικών προϊόντων, για τα οποία θα υπολογιστούν τα μερίδια αγοράς για τα κριτήρια που θα προεπιλέξουμε ως σημαντικότερα. Για τα συγκεκριμένα προϊόντα και κριτήρια, θα κατασκευαστεί αριθμός σεναρίων από το σύστημα που θα μαρτυρά πιθανούς

τρόπους συμπεριφοράς της αγοράς. Για την κατασκευή των σεναρίων αυτών θα χρειαστεί να παρέχουμε στο σύστημα, τις κωδικοποιημένες τιμές των κριτηρίων, βάση των οποίων αξιολογεί ο καταναλωτής τα προϊόντα. Η κωδικοποίηση αυτή, έχει ήδη γίνει κατά την κατασκευή του ερωτηματολογίου. Στην συνέχεια μεταβάλλοντας κάποια χαρακτηριστικά των προϊόντων και αλλάζοντας την τιμή της κωδικοποίησης τους στο σύστημα, θα διερευνήσουμε εκ νέου ποια θα ήταν η συμπεριφορά της αγοράς για τα προϊόντα με τα χαρακτηριστικά που εμείς επιλέξαμε (υπολογισμός νέων μεριδίων αγοράς). Σκοπός μας, είναι να ελέγξουμε την μεταβολή των μεριδίων της αγοράς, των ανταγωνιστικών προϊόντων, για κάθε μεταβολή που θα επιτελούμε στην τιμή των κριτηρίων που θα εξετάζονται κάθε φορά και έτσι θα προσεγγίσουμε ουσιαστικότερα τον τρόπο συμπεριφοράς της αγοράς.

Με την ολοκλήρωση της χρήσης του συστήματος “Dimitra” θα μας δοθεί η δυνατότητα να αποκομίσουμε χρήσιμα συμπεράσματα, σχετικά με την επιρροή που ασκούν τα διάφορα κριτήρια – χαρακτηριστικά των προϊόντων, που μετέχουν στην έρευνα, πάνω στην συμπεριφορά του καταναλωτή κατά την διαδικασία αγοράς των.

Στην συνέχεια, χρησιμοποιώντας τα δύο συστήματα τεχνητής νοημοσύνης “Wiz Why” και “See5” επιθυμούμε να διερευνήσουμε το κατά πόσον μπορούμε με την βοήθεια τους να κατατάξουμε τα προϊόντα στις κλάσεις που τα έχει κατατάξει ο καταναλωτής συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα που παίρνουμε μέσω των δύο συστημάτων και να δούμε ποιο από τα δύο δίνει τα καλύτερα, αυτά που προσεγγίζουν περισσότερο τα πραγματικά, και κατά συνέπεια ποιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ασφαλέστερες προβλέψεις για τη περίπτωση μας. Η κατάταξη, θα γίνει με την βοήθεια κανόνων που θα δημιουργηθούν κατά την εκπαίδευση των συστημάτων. Για την εκπαίδευση, θα παρέχουμε σε κάθε σύστημα ικανό μέρος των δεδομένων για την δημιουργία αξιόπιστων κανόνων. Τα υπόλοιπα δεδομένα, θα χρησιμοποιηθούν προκειμένου να ελεγχθεί αν τα προϊόντα κατατάχθηκαν στην ίδια κλάση που τα είχαν κατατάξει οι καταναλωτές. Με λίγα λόγια, θα παρέχουμε σε κάθε σύστημα μέρος των κωδικοποιημένων πληροφοριών μας ώστε να τους δώσουμε την δυνατότητα να “σκέφτονται” όπως το δείγμα των καταναλωτών που μετέχουν στην έρευνα μας. Έτσι, τα συστήματά μας θα κατατάξουν το υπόλοιπο μέρος των πληροφοριών σε κλάσεις που θα μπορούμε να συγκρίνουμε με τις πραγματικές, ελέγχοντας έτσι την αξιοπιστία τους.

Τέλος, θα επιχειρήσουμε μια σύγκριση των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται μέσω του συστήματος “Dimitra” με τα αποτελέσματα που λαμβάνονται με κάθε ένα από τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιώντας, όμως, ως δεδομένα τους, στοιχεία από σενάρια που λαμβάνονται από το πρώτο. Εφόσον, είναι ήδη εκπαιδευμένα τα συστήματά μας θα εφαρμόσουμε τα ίδια σενάρια που θα προκύψουν από το σύστημα “Dimitra”, προσπαθώντας να προβλέψουμε τα μερίδια αγοράς των προϊόντων, αυτή την φορά όμως με τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Σκοπός είναι να ελέγξουμε εάν και κατά πόσο ένα ή και τα δύο από αυτά δίνουν ταυτόσημα

αποτελέσματα με το “Dimitra” για τα μερίδια αγοράς. Τα αποτελέσματα όλων των μεθόδων θα τα συγκρίνουμε μεταξύ τους, αλλά και με τα πραγματικά, όπως αυτά προκύπτουν από την προδιάταξη στα πρωτογενή στοιχεία, προσπαθώντας να καταλήξουμε στο πιο αξιόπιστο σύστημα για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των καταναλωτών, που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα μας. Η σύγκριση αυτή θα υλοποιηθεί για ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια που θα αναλυθούν στο πολυκριτήριο σύστημα “Dimitra” και για τα προϊόντα που θα καθοριστούν ως ανταγωνιστικά στο ίδιο σύστημα. Ουσιαστικά, θέλουμε να επαληθεύσουμε και να ισχυροποιήσουμε την διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων που διενεργείται με την βοήθεια H/Y για την διεκπεραίωση της εργασίας αυτής.

2. Ανάλυση πολυκριτηρίων μεθόδων

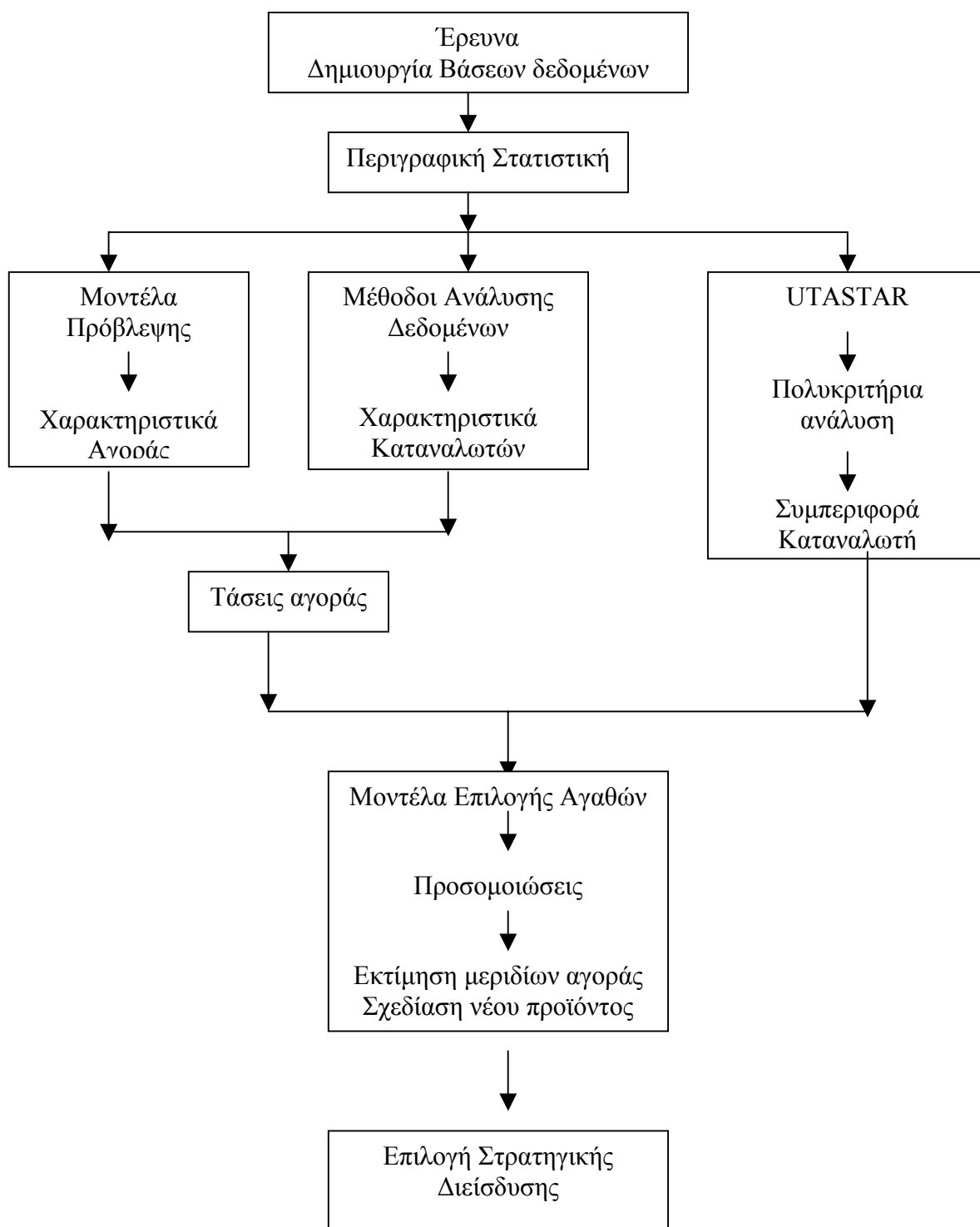
2.1 Γενικά

Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε στο πολυκριτήριο σύστημα “Dimitra”, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των δεδομένων. Θα γίνει αναφορά στην μεθοδολογία του, δηλαδή την βασική ιδέα πάνω στην οποία βασίζεται η λειτουργία του. Μέσω της μεθοδολογίας θα δοθεί και η δυνατότητα παρουσίασης του μαθηματικού υπόβαθρου βάσει του οποίου γίνεται η εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Περιγραφή της λειτουργίας του μοντέλου θα γίνει σε επόμενο κεφάλαιο.

Η επιλογή του συστήματος αυτού, έγινε προκειμένου να εντοπιστούν τα κριτήρια εκείνα τα οποία οι καταναλωτές θεωρούν περισσότερο σημαντικά κατά την επιλογή ενός προϊόντος ελαιολάδου, από ένα πλήθος ομοειδών προϊόντων. Όπως έχει αναφερθεί, η γνώση των κριτηρίων αυτών, από τον αποφασίζοντα, βοηθά στην καλύτερη προώθηση των προϊόντων, στην βελτίωση των χαρακτηριστικών των προϊόντων που ήδη υπάρχουν στην αγορά ή στην αποτελεσματική ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος και προώθηση του στην αγορά.

2.2 Περιγραφή μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία που ακολουθείται από το σύστημα (σχήμα 2.1) προτάθηκε αρχικά από τους: Siskos and Matsatsinis (1993), Matsatsinis and Siskos (1999), Matsatsinis and Siskos (2003) και παρουσιάζεται γραφικά παρακάτω. Το μοντέλο αυτό είναι ένα ευφύες σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (DSS). Βασίζεται στον καταναλωτή και βοηθά τις επιχειρήσεις στην ανάπτυξη και εισαγωγή ενός νέου προϊόντος στην αγορά. Η μεθοδολογία για την υποστήριξη της ανάπτυξης ενός προϊόντος βασίζεται σε διαφορετικά μοντέλα για την ανάλυση δεδομένων, την πολυκριτήρια ανάλυση και την προσωπική επιλογή αγαθών.



Σχήμα 2.1 : Μεθοδολογικό Διάγραμμα Ροής του συστήματος “Dimitra” (Siskos and Matsatsinis, 1993)

2.2.1 Διερεύνηση του περιβάλλοντος αγοράς

Διενέργεια Έρευνας. Αρχικά διενεργείται η έρευνας αγοράς, όπου κάθε καταναλωτής εκφράζει τις εκτιμήσεις του για ένα σύνολο προϊόντων που μετέχουν

στην έρευνα, βάση ενός συνόλου κριτηρίων. Τελικά, ζητείται από τον καταναλωτή να προδιατάξει τα προϊόντα σύμφωνα με τις προτιμήσεις του.

Το σύνολο των κριτηρίων περιέχεται σε ειδικό ερωτηματολόγιο και αφορά τα χαρακτηριστικά του κάθε προϊόντος, όπως για παράδειγμα ποιότητα, χρώμα, τιμή, κ.α. Κάθε καταναλωτής αξιολογεί όλα τα προϊόντα, που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα, βάση της κλίμακας που έχει προκαθοριστεί, ανάλογα με το αν τα θεωρεί σημαντικά για την αγορά του κάθε προϊόντος ξεχωριστά.

Για την διενέργεια της έρευνας αγοράς πρώτα συντάσσεται το ερωτηματολόγιο. Κατόπιν διενεργείται η έρευνα, εφόσον έχει καθοριστεί η αγορά στόχος και η ομάδα των καταναλωτών που θα λάβει μέρος στην έρευνα. Εφόσον ολοκληρωθεί η έρευνα κωδικοποιούνται τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν και δημιουργείται μια βάση δεδομένων με τις απαντήσεις. Επιπλέον, μπορεί να δημιουργηθεί και μια βάση δεδομένων με δεδομένα από δευτερογενή πληροφόρηση. Ο τρόπος διενέργειας της έρευνας έχει αναπτυχθεί αναλυτικά στο πρώτο κεφάλαιο.

Περιγραφικά Στατιστικά. Μετά την συλλογή των στοιχείων, σε πρώτη φάση, γίνεται επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας χρησιμοποιώντας τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (Παράρτημα ΙΙΙ).

2.2.2 Τάσεις Αγοράς

Ανάλυση Αγοράς. Στο στάδιο αυτό, γίνεται η ανάλυση των χαρακτηριστικών της αγοράς. Χρησιμοποιώντας τον όρο αυτό ουσιαστικά εννοείται ότι αναζητούνται πληροφορίες που αφορούν το μέγεθος της αγοράς, τις τάσεις ανάπτυξης της, καθώς και την πρόβλεψη των πωλήσεων. Τα μοντέλα πρόβλεψης (Ματσατσίνης, 1995), μερικά από τα οποία παραθέτονται στον πίνακα 2.1, είναι αυτά που βοηθούν τον αποφασίζοντα στην διερεύνηση των παραπάνω παραγόντων. Επιπλέον, χρήσιμες είναι οι πληροφορίες σχετικές με τον κύκλο ζωής κάθε κατηγορίας προϊόντος, με την γεωγραφική και εποχιακή κατανομή των πωλήσεων και με την εύρεση υποκατάστατων και συμπληρωματικών προϊόντων. Για την διενέργεια των προβλέψεων χρησιμοποιούνται δεδομένα από δευτερογενή πληροφόρηση.

Μοντέλα πρόβλεψης.

Γραμμική Παλινδρόμηση Εκθετική Παλινδρόμηση Γεωμετρική Παλινδρόμηση Πολυωνυμική Παλινδρόμηση

Πίνακας 2.1: Μοντέλα πρόβλεψης

Χαρακτηριστικά Καταναλωτών. Ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία της διερεύνησης των τάσεων της αγοράς. Ουσιαστικά, γίνεται προσπάθεια ομαδοποίησης και περιγραφής των καταναλωτών, ώστε να αποκτηθεί μια γενική εικόνα των χαρακτηριστικών του καταναλωτή, των αντιλήψεων του, της στάσης του απέναντι στα προϊόντα της αγοράς. Η ομαδοποίηση τους μπορεί να γίνει με βάση την ηλικία

τους, το επάγγελμα τους, την κοινωνική τους τάξη, κάποιους δημογραφικούς όρους ή ενδεχομένως με κάποιες ψυχολογικές παραμέτρους.

Για την επίτευξη των παραπάνω είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση μεθόδων ανάλυσης δεδομένων, μερικές από τις οποίες αναγράφονται στον πίνακα 2.2 (Σκιαδάς, 1996; Ματσατσίνης, 1995)

Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων.

Περιγραφική Στατιστική
Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες
Ανάλυση Αντιστοιχιών
Ανάλυση Πολλαπλών Αντιστοιχιών
Απλή Παλινδρόμηση
Πολλαπλή Παλινδρόμηση
Q – Ανάλυση

Πίνακας 2.2: Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

2.2.2.1 Μοντέλα Πρόβλεψης

Στην παράγραφο αυτή θα γίνει μια παρουσίαση του ενός από τα μοντέλα πρόβλεψης που αναφέρθηκαν παραπάνω και χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της αγοράς. Τα υπόλοιπα παρουσιάζονται αναλυτικά στο παράρτημα II. Το μαθηματικό υπόβαθρο των μοντέλων αυτών, θα δώσει την δυνατότητα στον αναγνώστη να κατανοήσει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο γίνεται πρακτικά η πρόβλεψη των στοιχείων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Γραμμική Παλινδρόμηση

Στην γραμμική παλινδρόμηση υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών. Αυτό σημαίνει ότι η μεταβολή της μιας μεταβλητής συνεπάγεται αυτόματα και μεταβολή της άλλης. Η σχέση αυτή περιγράφεται από την εξίσωση: $Y = aX + b$. Ο υπολογισμός των a, b γίνεται μέσω των τύπων:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_i) - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - b \cdot \sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

όπου το x_i αντιστοιχεί στις τιμές της πρώτης μεταβλητής, το y_i αντιστοιχεί στις τιμές της δεύτερης μεταβλητής και n είναι το πλήθος των τιμών.

Με την χρησιμοποίηση του συντελεστή συσχέτισης έχουμε την δυνατότητα να δούμε κατά πόσον είναι καλή η προσαρμογή της γραμμής στα δεδομένα μας. Μπορεί

να πάρει τιμές από -1 έως $+1$. Όταν είναι θετικός τότε το y τείνει να ακολουθήσει την μεταβολή του x , δηλαδή όταν αυξάνει η τιμή του x αυξάνει και η τιμή του y και αντίστροφα. Όταν παίρνει την τιμή μηδέν τότε οι δύο μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες. Υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\rho = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{\left(\left(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right) \left(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right) \right)^{\frac{1}{2}}}$$

2.2.2.2 Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων

Στην παράγραφο αυτή θα γίνει μια παρουσίαση μιας εκ των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των δεδομένων, ενώ οι υπόλοιπες θα παρουσιαστούν στο παράρτημα ΙΙΙ. Θα γίνει παρουσίαση των μαθηματικών τύπων και της λογικής με την οποία λειτουργούν αυτές οι μέθοδοι. Με τον τρόπο αυτό θα δοθεί η δυνατότητα στον αναγνώστη να κατανοήσει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο γίνεται πρακτικά η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας που έχει ήδη πραγματοποιηθεί.

Ι. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες

Αποτελεί τον σημαντικότερο τύπο παραγοντικής ανάλυσης, (Σκιαδάς, 1996) που εφαρμόζεται στα δεδομένα ενός δισδιάστατου πίνακα

$$C = X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix}, \text{ τάξεως } n \times m \text{ με διαστάσεις } i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m.$$

Το αντικείμενο της ανάλυσης στις κύριες συνιστώσες είναι να ελαττώσει τον αριθμό των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων, με την ελάχιστη δυνατή απώλεια της πληροφορίας. Αυτό γίνεται με την αναζήτηση γραμμικών μετασχηματισμών του

$$\text{τύπου: } \zeta_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j \text{ με } i = 1, 2, \dots, n.$$

Οι γραμμές του πίνακα εκφράζουν τους καταναλωτές, ενώ οι στήλες αντιστοιχούν στην κωδικοποιημένη απάντηση που έδωσαν αυτοί σε μια συγκεκριμένη ερώτηση.

Οι εργασίες της μεθόδου αυτής αρχίζουν με την κεντροποίηση του πίνακα η οποία οδηγεί στην παράλληλη μεταφορά των αξόνων σε ένα νέο κέντρο που αντιστοιχεί στο κέντρο βάρους του νέφους των σημείων του αρχικού πίνακα. Η κεντροποίηση του πίνακα X_{ij} γίνεται με την αφαίρεση από κάθε στοιχείο του αρχικού πίνακα της μέσης τιμής της στήλης στην οποία ανήκει. Η μέση τιμή υπολογίζεται με τη βοήθεια της σχέσης:

$$\overline{X_j} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n} \text{ για } j = 1, 2, \dots, m$$

Ο κεντροποιημένος πίνακας δίνεται από:

$C_k = (k_{ij})$ όπου $k_{ij} = x_{ij} - \overline{x_j}$ και $i = 1, 2, \dots, n$ $j = 1, 2, \dots, m$. Πρέπει να σημειωθεί ότι το άθροισμα των στοιχείων κάθε στήλης του κεντροποιημένου πίνακα είναι μηδέν:

$$\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \overline{x_j}) = 0$$

Στην συνέχεια και για διευκόλυνση των συγκρίσεων και εκτιμήσεων μεταξύ των διανυσμάτων στηλών, επιχειρείται ο μετασχηματισμός του κεντροποιημένου πίνακα κατά τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα διανύσματα των στηλών να έχουν μέτρο ίσο με τη μονάδα. Ο πίνακας που προκύπτει ονομάζεται κανονικοποιημένος κεντροποιημένος ή ισοσταθμισμένος. Η μετατροπή του κεντροποιημένου σε ισοσταθμισμένο γίνεται με τη διαίρεση των στοιχείων του πίνακα με τη τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τετραγώνων των στοιχείων της στήλης στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο στοιχείο.

Ο ισοσταθμισμένος πίνακας δίνεται από τον τύπο:

$$C_i = (y_{ij}) = \frac{X_{ij} - \overline{X_j}}{\left(\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \overline{X_j})^2 \right)^{1/2}} \text{ με } i = 1, 2, \dots, n \text{ και } j = 1, 2, \dots, m. \text{ Το άθροισμα των}$$

στοιχείων κάθε στήλης του καινούργιου πίνακα είναι ίσο με μηδέν $\sum_{i=1}^n y_{ij} = 0$ και το

άθροισμα των τετραγώνων τους είναι ίσο με την μονάδα, $\sum_{i=1}^n y_{ij}^2 = 1$.

Στην συνέχεια υπολογίζεται ο πίνακας συσχετίσεων (correlation matrix) ή διακύμανσης - συνδιακύμανσης (variance – covariance matrix). Ο πίνακας αυτός προκύπτει από το πολλαπλασιασμό του ανάστροφου ισοσταθμισμένου πίνακα C_i' επί τον ίδιο τον ισοσταθμισμένο πίνακα C_i . Όπως είναι αναμενόμενο ο προκύπτων πίνακας θα είναι τετραγωνικός, τάξεως $n \times n$ και συμμετρικός ως προς τη κύρια διαγώνιο του, τα στοιχεία της οποίας είναι ίσα με τη μονάδα. Τα στοιχεία του πίνακα συσχετίσεων

$$\text{δίνονται: } C_c = C_i' \cdot C_i = (r_{ij}) = \frac{\sum_{k=1}^n (X_{kj} - \overline{X_j}) \cdot (X_{ki} - \overline{X_i})}{\left(\sum_{k=1}^n (X_{kj} - \overline{X_j})^2 \cdot \sum_{k=1}^n (X_{ki} - \overline{X_i})^2 \right)^{1/2}} \text{ με } i = 1, \dots, n \text{ και } j = 1, \dots, m$$

Τα r_{ij} εκφράζουν τα συνημίτονα των γωνιών που σχηματίζουν μεταξύ τους τα διανύσματα i και j . Ως εκ τούτου οι τιμές των r_{ij} θα κυμαίνονται στο διάστημα: $[-1, +1]$. Ο βαθμός στον οποίο το r_{ij} προσεγγίζει το $+1$ καθορίζει την ισχύ της θετικής

συσχέτισης μεταξύ των χαρακτηριστικών που εκφράζονται μέσω των διανυσμάτων i και j . Αντιστοίχως όσο το r_{ij} προσεγγίζει στο -1 , τόσο αυξάνει η αντίθεση των δυο διανυσμάτων και κατά συνέπεια η αντίθεση των αντίστοιχων χαρακτηριστικών. Όταν το r_{ij} προσεγγίζει το μηδέν, είτε από τα θετικά είτε από τα αρνητικά, τόσο αυξάνει ο βαθμός ανεξαρτησίας - αδιαφορίας των δύο διανυσμάτων.

Στην συνέχεια ακολουθούν οι εργασίες στροφής των αξόνων έτσι ώστε να ευρεθούν οι άξονες αδρανείας του υπερελλειψοειδούς που σχηματίζεται από το νέφος των σημείων, και στους οποίους η διακύμανση κάθε άξονα ελαχιστοποιείται ή μεγιστοποιείται. Οι διευθύνσεις των τελικών αξόνων υπολογίζονται με τον καθορισμό των ιδιοτιμών (eigenvalues) λ_j και των ιδιοδιανυσμάτων (eigenvectors) u_j . Ο βαθμός σημαντικότητας των αξόνων καθορίζεται από την τιμή των ιδιοτιμών λ_j . Σε μεγαλύτερες ιδιοτιμές αντιστοιχούν σημαντικότεροι κύριοι άξονες. Το πλήθος των αξόνων του υπερελλειψοειδούς είναι ίσο με τον αριθμό των στηλών του αρχικού πίνακα και κάθε ένας από τους άξονες του ερμηνεύει ένα ποσοστό της ολικής πληροφορίας. Το μέτρο της πληροφορίας που ερμηνεύει κάθε άξονας είναι ίσο με την διακύμανση που αντιστοιχεί στον άξονα αυτό. Ο αριθμός των κύριων αξόνων, για τους οποίους δεχόμαστε ότι μας παρέχουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο πληροφόρησης, καθορίζεται από το επίπεδο της συνολικής διακύμανσης. Η συνολική διακύμανση v ισούται με το άθροισμα των ιδιοτιμών:

$$v = \sum_{j=1}^m \lambda_j$$

Οι ιδιοτιμές υπολογίζονται αν επιλύσουμε τη σχέση: $|C_c - \lambda I| = 0$ όπου I αντιστοιχεί στον μοναδιαίο πίνακα. Υπάρχουν m ιδιοτιμές για τις οποίες ισχύει: $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_m$ και $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_m$ είναι ίσο με το άθροισμα των στοιχείων της κύριας διαγωνίου που εδώ είναι m , στις οποίες αντιστοιχούν τα m γραμμικά ανεξάρτητα μεταξύ τους ιδιοδιανύσματα u_1, u_2, \dots, u_m .

Τα ιδιοδιανύσματα u_{jj} του πίνακα ιδιοδιανυσμάτων U , που αντιστοιχούν στις j υπολογισθείσες προηγουμένως ιδιοτιμές, βρίσκονται αν επιλύσουμε το σύστημα:

$$C_c \cdot u_1 = \lambda_1 \cdot u_1$$

$$C_c \cdot u_2 = \lambda_2 \cdot u_2$$

...

$$C_c \cdot u_m = \lambda_m \cdot u_m$$

Γενικά μιλώντας μπορούμε να πούμε ότι το ιδιοδιάνυσμα u_j καθορίζει τη διεύθυνση του άξονα που αντιστοιχεί στην λ_j ιδιοτιμή. Τα ιδιοδιανύσματα είναι κάθετα μεταξύ τους. Στους άξονες αυτούς προβάλλονται τα σημεία του νέφους. Το άθροισμα των τετραγώνων των αποστάσεων των σημείων αυτών από τους νέους άξονες μας δίνουν τις τιμές των αντίστοιχων ιδιοτιμών. Οι τιμές των αποστάσεων των σημείων του νέφους λαμβάνονται από τον ισοσταθμισμένο πίνακα.

Ο πίνακας P των προβολών των διανυσμάτων των γραμμών – καταναλωτών στους νέους άξονες, λαμβάνεται με τον πολλαπλασιασμό του ισοσταθμισμένου πίνακα C_i επί τον ανάστροφο πίνακα των ιδιοδιανυσμάτων U' . Ο πίνακας υπολογίζεται μέσω της σχέσης $P = (p_{ij}) = C_i \cdot U'$ όπου $(p_{ij}) = (y_{ij})(u_{ij})'$ με $k=1,2,\dots,j$.

Ο πίνακας είναι κεντροποιημένος και επομένως το άθροισμα των στηλών είναι μηδέν: $\sum_{i=1}^n p_{ij} = 0$ για κάθε στήλη j . Ταυτόχρονα, το άθροισμα των τετραγώνων των στοιχείων κάθε στήλης μας δίνει την διακύμανση σε κάθε άξονα και επομένως ισούται με την αντίστοιχη ιδιοτιμή: $\sum_{j=1}^n p_{ij}^2 = \lambda_j$ για κάθε στήλη j . Η ολική διακύμανση ισούται

$$\text{με το άθροισμα όλων των ιδιοτιμών: } \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n p_{ij}^2 = \sum_{j=1}^m \lambda_j$$

Τα στοιχεία του πίνακα X , των συντεταγμένων των προβολών των διανυσμάτων των στηλών – χαρακτηριστικών των καταναλωτών στους νέους άξονες, λαμβάνονται: $X = (x_{ij}) = u_{ij} \cdot \sqrt{\lambda_k}$ για $k=1,2,\dots,m$.

Στην πραγματικότητα εργαζόμαστε με δύο νέφη. Το ένα αντιστοιχεί στο νέφος των γραμμών (καταναλωτές) και το άλλο στο νέφος των στηλών (χαρακτηριστικά καταναλωτών). Μεταξύ των δύο χώρων υπάρχει αντιστοιχία, μια και τα νέφη προκύπτουν από τον ίδιο πίνακα, αλλά δεν μπορούν να εξαχθούν ποσοτικά αλλά μόνο σχετικά συμπεράσματα για τις μεταξύ τους σχέσεις. Η παράσταση τους γίνεται ταυτόχρονα, με στόχο την αποτελεσματικότερη άντληση πληροφοριών και εξαγωγή συμπερασμάτων.

2.2.3 Ανάλυση Συμπεριφοράς Καταναλωτή

Και αυτή, όπως και τα χαρακτηριστικά των καταναλωτών, είναι τμήμα της ανάλυσης των καταναλωτών και της τμηματοποίησης της αγοράς. Στο στάδιο αυτό διερευνάται ο τρόπος συμπεριφοράς ενός καταναλωτή που τον οδηγεί στην αγορά ενός προϊόντος. Αναζητούνται τα κίνητρα που τον παρακινούν να προτιμήσει ένα προϊόν ανάμεσα σε ένα σύνολο ομοειδών καθώς και τα κριτήρια με βάση τα οποία προχωρεί σε αυτή του την επιλογή. Ο ερευνητής προσπαθεί να ανακαλύψει τις ανάγκες που θα καλυφθούν από την αγορά ενός προϊόντος, τα προβλήματα που θα επιλυθούν καθώς και τα οφέλη που επιζητεί ο καταναλωτής ώστε να είναι ικανοποιημένος από την αγορά.

Η πολυκριτήρια ανάλυση αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο για την επίτευξη των παραπάνω. Ο ερευνητής ενδιαφέρεται για την σημαντικότητα την οποία δίνει ο καταναλωτής στα κριτήρια αγοράς. Γνωρίζοντας, έτσι, ποια είναι τα κριτήρια εκείνα που οδηγούν τις διάφορες ομάδες των καταναλωτών στην αγορά ενός προϊόντος, δίνεται η δυνατότητα στον αναλυτή ή αποφασίζοντα να γνωρίζει τον τρόπο που θα συμπεριφέρονται οι καταναλωτές στην μεταβολή διαφόρων χαρακτηριστικών των προϊόντων της αγοράς.

Για την εφαρμογή των παραπάνω έχει επιλεγθεί η χρήση της μεθόδου UTASTAR (Siskos and Yannacopoulos, 1985), η οποία αποτελεί μια εξέλιξη της μεθόδου UTA (Jacquet – Lagreze and Siskos, 1982) για την ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Η μέθοδος UTASTAR (Παράρτημα IV) έχει την δυνατότητα ανάλυσης τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών κριτηρίων, κάτι που αποτελεί βασικό της πλεονέκτημα.

Για την εφαρμογή της μεθόδου χρησιμοποιούνται τα δεδομένα όπως προκύπτουν από τις πολυκριτήριες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που έχει απαντηθεί από τους καταναλωτές (Παράρτημα VI, ερώτηση 12). Για κάθε καταναλωτή που απάντησε στο ερωτηματολόγιο δημιουργείται ένας πολυκριτήριος πίνακας όπως ο 2.3.

Προϊόντα	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Γεύση	Τιμή	Προδιάταξη
Χωριό	2	2	4	3	3	3	2	3
Κνωσός	2	2	5	2	3	4	3	1
Σπιτικό	2	2	2	3	3	3	2	4
Κολυμπάρι	2	2	3	3	3	3	3	5
Ελάνθη	3	3	5	4	3	3	3	1
Άλτις	4	4	5	4	3	3	2	2
Μινέρβα	3	3	4	3	3	3	3	6
Νισσιόπι	2	2	3	2	1	4	3	7

Πίνακας 2.3 Πολυκριτήριος πίνακας καταναλωτή

Η μέθοδος δημιουργεί για κάθε καταναλωτή μια συνάρτηση χρησιμότητας $u(g)$ η οποία να είναι όσο γίνεται πιο συνεπής με την προδιάταξη των προϊόντων που έχει δώσει κάθε καταναλωτής.

Συνάρτησης χρησιμότητας (Keeney and Raiffa, 1976) αποκαλείται η συνάθροιση όλων των κριτηρίων σε ένα, που εκφράζει την καθολική προτίμηση του αποφασίζοντα $U(g) = U(g_1, g_2, \dots, g_n)$.

Η συνάρτηση χρησιμότητας είναι της μορφής:

$$U(g(a)) = \sum_{i=1}^n p_i u_i(g_i(a)) = p_1 \cdot u_1(g_1) + p_2 \cdot u_2(g_2) + \dots + p_n \cdot u_n(g_n)$$

με $u_i(g_i(a))$ να συμβολίζει την περιθωριακή χρησιμότητα του κριτηρίου g_i κανονικοποιημένη μεταξύ του 0 και του 1 και

$$p_i \text{ να συμβολίζει τον συντελεστή βάρους του } i \text{ κριτηρίου με } \sum_{i=1}^n p_i = 1$$

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου UTASTAR για κάθε καταναλωτή γίνεται βελτιστοποίηση και μεταβελτιστοποίηση των βαρών των κριτηρίων. Υπολογίζοντας

τα βάρη κάθε κριτηρίου γίνεται η ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή, εφόσον με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να γνωρίζουμε τα κριτήρια εκείνα στα οποία ο καταναλωτής δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα. Για την ανάλυση μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο μορφές βαρών, τα μέσα βάρη και τα μέγιστα βάρη. Ο αποφασίζων ή ο αναλυτής είναι εκείνος ο οποίος θα επιλέξει ποιο από τα δύο ταιριάζει περισσότερο στο πρόβλημα που θέλει να επιλύσει. Τα μέγιστα βάρη είναι εκείνα τα οποία προκύπτουν από την μεγιστοποίηση των βαρών κάθε κριτηρίου, ενώ τα μέσα βάρη προκύπτουν από την μέση τιμή των βαρών των κριτηρίων και προέρχονται από τις συνεχείς μεταβελτιστοποιήσεις.

Ο τρόπος με τον οποίο εντοπίζονται τα βασικά κριτήρια είναι απλός. Αρχικά ορίζεται ένα κατώφλι σημαντικότητας, από τον αποφασίζοντα, το οποίο δηλώνει το ελάχιστο επίπεδο της αποδιδόμενης σημαντικότητας σε ένα κριτήριο. Αν για κάποιο καταναλωτή το βάρος που έχει δώσει σε ένα κριτήριο, δηλαδή το p_i , είναι μικρότερο από το κατώφλι που έχει οριστεί, τότε το κριτήριο αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη από αυτόν κατά την επιλογή ενός προϊόντος. Αντίθετα, βάρη τα οποία είναι μεγαλύτερα του κατωφλίου δείχνουν ότι το κριτήριο στο οποίο αντιστοιχούν λαμβάνεται υπόψη από τον καταναλωτή στην επιλογή του προϊόντος.

Αυτή είναι η διαδικασία η οποία ακολουθείται για την ανεύρεση των καθοριστικών και μη κριτηρίων. Ο αριθμός των καταναλωτών που θεωρούν καθοριστικό ένα κριτήριο υπολογίζεται αθροίζοντας κάθε καταναλωτή για τον οποίο το βάρος που έχει δηλώσει για το κριτήριο αυτό είναι μεγαλύτερο από το κατώφλι σημαντικότητας που έχει οριστεί. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στον αναλυτή να εντοπίσει και συνδυασμένα κριτήρια (δύο ή περισσότερα) τα οποία οι καταναλωτές θεωρούν σημαντικά για την επιλογή ενός προϊόντος. Η παραπάνω διαδικασία οδηγεί στην τμηματοποίηση της αγοράς και την ένταξη των καταναλωτών σε ομάδες, των οποίων τα μέλη εμφανίζουν παρόμοια συμπεριφορά στην αλλαγή διαφόρων χαρακτηριστικών των προϊόντων της αγοράς.

Από τα τελευταία στάδια της ανάλυσης της συμπεριφοράς των καταναλωτών είναι η περιγραφή των τμημάτων της αγοράς, όπως αυτά προέκυψαν από τα παραπάνω. Η περιγραφή των τμημάτων γίνεται συνδυάζοντας τα χαρακτηριστικά και τη συμπεριφορά των καταναλωτών (Nylen, 1990). Πριν προχωρήσει ο αποφασίζων στο επόμενο στάδιο είναι απαραίτητη η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και της χρησιμότητας της τμηματοποίησης που έχει πραγματοποιηθεί.

Έτσι ο αναλυτής γνωρίζει τους λόγους για τους οποίους ο καταναλωτής οδηγείται στην αγορά, με βάση ποια κριτήρια επιλέγει ένα συγκεκριμένο προϊόν, ποιες ανάγκες του καλύπτει το προϊόν που επιλέγει καθώς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες που βοηθούν τον αποφασίζοντα στην καλύτερη προώθηση ενός προϊόντος στην αγορά, την βελτίωση ορισμένων χαρακτηριστικών του ή ακόμη και την σωστή κατασκευή και προώθηση ενός νέου προϊόντος στην αγορά.

2.2.4 Μεριδία Αγοράς

Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης της συμπεριφοράς των καταναλωτών και τον καθορισμό των τάσεων της αγοράς, γίνεται ο υπολογισμός των μεριδίων της αγοράς. Γίνεται προσπάθεια για ανάλυση του προϊόντος και των ανταγωνιστών του καθώς και των πλεονεκτημάτων των ανταγωνιστικών προϊόντων. Για τον υπολογισμό των μεριδίων της αγοράς γίνεται προσομοίωση της αγοράς. Τα μοντέλα προσωπικής επιλογής, σε συνδυασμό με τις χρησιμότητες που έχουν αποδοθεί στα προϊόντα από τους καταναλωτές, είναι αυτά που επιτρέπουν την προσομοίωση της αγοράς και τον υπολογισμό των μεριδίων των ανταγωνιστικών προϊόντων που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα.

Ο αποφασίζων έχει στην διάθεση του ένα σημαντικό αριθμό μοντέλων προσωπικής επιλογής από τα οποία καλείται να επιλέξει κάθε φορά εκείνο που προσεγγίζει και αναπαριστά καλύτερα την υφιστάμενη κατάσταση ενός συγκεκριμένου τμήματος της αγοράς. Μερικά από αυτά είναι : Εύρους χρησιμότητων – 1, Εύρους χρησιμότητων –2, Μεγίστων χρησιμότητων, Ίσων πιθανοτήτων, Luce (1959;1977), Lesourne (1977), (Παράρτημα V, §I, II, III, IV), Πολυωνυμικό μοντέλο McFadden – 1 (1970,1976,1978,1980,1991), Μικρής ενίσχυσης McFadden – 2 (Παράρτημα I, §VIII, IX). Στην συνέχεια θα περιγραφεί το μοντέλο μεγίστων χρησιμότητων, προκειμένου να καταλάβει ο αναγνώστης τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί. Τα υπόλοιπα μοντέλα αναλύονται στο παράρτημα I και V.

Η διαδικασία των προσομοιώσεων επαναλαμβάνεται έως ότου τα μερίδια αγοράς που δίνει το μοντέλο πλησιάζουν αυτά της πραγματικής αγοράς. Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι η διαδικασία αυτή πολλές φορές δεν είναι εφικτή καθώς τα μερίδια της πραγματικής αγοράς μπορεί να μην είναι γνωστά, τα στοιχεία να είναι παλιά ή ελλιπή. (Ματσατσίνης, 1995)

2.2.4.1 Μοντέλα Μεγίστων Χρησιμότητων

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, ο καταναλωτής, κάθε φορά, επιλέγει τα προϊόντα εκείνα τα οποία θα του αποδώσουν την μέγιστη χρησιμότητα. Προϊόντα άλλων ομάδων δεν εμφανίζουν παρά ελάχιστες πιθανότητες επιλογής, τις οποίες μπορούμε να θεωρήσουμε μηδενικές. Η ομάδα μεγίστων χρησιμότητων ορίζεται από εκείνα τα προϊόντα των οποίων οι ολικές χρησιμότητες, που έχουν αποδοθεί από τον καταναλωτή, βρίσκονται μέσα στην περιοχή των μεγίστων χρησιμότητων.

Για καλύτερη κατανόηση του ορισμού, δίνεται μια εξήγηση για το τι είναι η περιοχή των μεγίστων χρησιμότητων. Για κάθε καταναλωτή i έχουν υπολογιστεί οι ολικές χρησιμότητες που αντιστοιχούν στις “ n ” δυνατές επιλογές του, που είναι τα προϊόντα. Αρχικά υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ των δυνατών επιλογών με την μέγιστη και την ελάχιστη χρησιμότητα από την σχέση:

$$\delta_i = U_{i \max} - U_{i \min}$$

Στην συνέχεια υπολογίζεται το εύρος της περιοχής μεγίστων χρησιμότητων ως εξής :

$$\varepsilon_i = \frac{\delta_i}{n-1}$$

Ένα προϊόν θεωρείται ότι ανήκει στην περιοχή των μεγίστων χρησιμοτήτων αν η ολική του χρησιμότητα βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ των τιμών:

$$U_{i \max} \text{ και } U_{i \max} - \varepsilon_i$$

Αν στην περιοχή αυτή βρίσκονται οι χρησιμότητες m προϊόντων τότε η πιθανότητα να επιλεγεί ένα από αυτά είναι ίση με :

$$P_{ij} = \frac{1}{m}$$

Επομένως, η πιθανότητα επιλογής σύμφωνα με το μοντέλο των μεγίστων χρησιμοτήτων ορίζεται ως:

$$P_{ij}(j/C) = \frac{1}{m} \text{ όταν } U_{i \max} \geq U_{ij} \geq U_{i \max} - \varepsilon, \text{ ενώ σε οποιαδήποτε άλλη}$$

περίπτωση, δηλαδή εκτός των ορίων της παραπάνω ανισότητας, η πιθανότητα είναι μηδέν. Με C συμβολίζεται το σύνολο των προϊόντων.

2.2.5 Επιλογή Στρατηγικής Διείσδυσης

Αποτελεί το τελευταίο στάδιο. Εφόσον έχει προηγηθεί η ιεράρχηση των τμημάτων της αγοράς και η επιλογή της αγοράς στόχου, γίνεται η σχεδίαση, η ανάπτυξη και ο έλεγχος του νέου προϊόντος υπολογίζοντας τις πιθανότητες αγοράς των προϊόντων της αγοράς στόχου. Ως νέο προϊόν μπορεί να θεωρηθεί είτε ένα εντελώς νέο προϊόν, είτε ένα προϊόν που ήδη κυκλοφορεί στην αγορά και επιθυμείται βελτίωση των χαρακτηριστικών του.

Η καλύτερη στρατηγική διείσδυσης στην αγορά επιλέγεται βάση των μεριδίων αγοράς που έχουν υπολογιστεί, αλλά και βάση κάποιων προσομοιώσεων που γίνονται. Οι προσομοιώσεις βοηθούν στην εύρεση των κυριότερων ανταγωνιστικών προϊόντων, τον καθορισμό των χαρακτηριστικών τόσο του νέου όσο και των ήδη υπάρχοντων προϊόντων, με σκοπό την εύρεση των σημείων στα οποία πλεονεκτεί ή μειονεκτεί το νέο προϊόν έναντι των ήδη υπάρχοντων. Για να τοποθετηθεί ένα προϊόν στην αγορά στόχο, αναζητούνται όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά του που ταιριάζουν στις ανάγκες του τμήματος κατά τέτοιο τρόπο ώστε το προϊόν να δημιουργεί ανταγωνιστική διαφοροποίηση και υπεροχή στους καταναλωτές της συγκεκριμένης αγοράς.

Για την επιλογή της καταλληλότερης στρατηγικής διείσδυσης του νέου προϊόντος στην αγορά, εφαρμόζονται απλά ή σύνθετα σενάρια, τα οποία μεταβάλλουν τις πολυκριτήριες εκτιμήσεις των προϊόντων της αγοράς. Τα απλά σενάρια εξετάζουν την διακύμανση των μεριδίων της αγοράς επιλεγμένων προϊόντων καθώς τα πλέον καθοριστικά κριτήρια μεταβάλλονται ανάμεσα σε προκαθορισμένα όρια. Η εφαρμογή τους βοηθά στο να ξεκαθαριστεί η κατάσταση και άρα να περιοριστούν οι περιπτώσεις που πρέπει να μελετηθούν στα σύνθετα σενάρια. Από τα σενάρια που εξετάζονται επιλέγονται εκείνα που δίνουν επιθυμητά μερίδια αγοράς, καθώς και εκείνα που δίνουν μικρότερο κόστος υλοποίησης. Η εφαρμογή των σύνθετων σεναρίων γίνεται πάνω στα επιλεγμένα απλά σενάρια και δίνουν την δυνατότητα να εξεταστεί η μεταβολή των μεριδίων αγοράς για ομάδες προϊόντων καθώς κάποια επιλεγμένα καθοριστικά κριτήρια μεταβάλλονται ανάμεσα σε

προκαθορισμένα όρια. Εφόσον, ο αναλυτής κρίνει ότι τα σύνθετα σενάρια που δημιουργήθηκαν είναι ικανοποιητικά, τότε αρχίζει το στάδιο της επιλογής των σεναρίων διείσδυσης στην αγορά που θα εξεταστούν αναλυτικότερα.

Με βάση τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει ο αναλυτής με την εφαρμογή των διαφόρων σεναρίων, οδηγείται στην εξέταση των επιπτώσεων από την εφαρμογή διαφόρων στρατηγικών. Στις ήδη υπάρχουσες πολυκριτήριες εκτιμήσεις των καταναλωτών, προστίθενται και οι εκτιμήσεις ειδικών και έμπειρων συστημάτων και γίνεται ξανά η προσομοίωση της αγοράς αφού έχουν υπολογιστεί οι νέες χρησιμότητες των προϊόντων. Οι νέες χρησιμότητες υπολογίζονται με την βοήθεια της μεθόδου UTASTAR, η οποία εφαρμόζεται στους νέους πολυκριτήριους πίνακες που έχουν δημιουργηθεί και υπολογίζονται τα νέα μερίδια αγοράς για κάθε μια από τις εναλλακτικές.

Εφόσον έχουν προηγηθεί τα παραπάνω, ο αποφασίζων είναι σε θέση να κρίνει εάν τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά, οπότε και να επιλέξει την κατάλληλη στρατηγική την οποία θα εφαρμόσει. Σε αντίθετη περίπτωση ο αποφασίζων επαναλαμβάνει μέρος των παραπάνω εργασιών.

3. Ανάλυση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης

3.1 Γενικά

Στη συγκεκριμένο παράγραφο, αρχικά, θα αναφερθούμε σε κάποια χρήσιμα στοιχεία που σχετίζονται με τις μεθόδους της τεχνητής νοημοσύνης. Η επιστήμη της τεχνητής νοημοσύνης ορίζεται ως η επιστήμη που ασχολείται με ιδέες και μεθόδους συμβολικής εξαγωγής συμπερασμάτων από τον υπολογιστή, δηλαδή με την συμβολική αναπαράσταση της γνώσης ώστε αυτή να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων (Degewij, 1999).

Το γνωστότερο πεδίο εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης είναι τα έμπειρα συστήματα, τα οποία είναι προγράμματα που συνδυάζουν τη γνώση των ειδικών και προσπαθούν να επιλύσουν προβλήματα μιμούμενα τη διαδικασία της λογικής των. Παρ' όλα αυτά, από την στιγμή που η τεχνητή νοημοσύνη αναγνωρίστηκε ως επιστημονικός κλάδος η μηχανική μάθηση συγκέντρωσε το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών. Τα έμπειρα συστήματα λόγω των μεγάλων βάσεων γνώσης που χρησιμοποιούν, απαιτούν μεγάλα χρονικά διαστήματα για να ολοκληρωθούν. Η μηχανική μάθηση συμβάλλει στην ταχύτερη ανάπτυξη των έμπειρων συστημάτων, παρέχοντας δυνατότητες αυτοματισμών στην κατασκευή τους. Οι δύο μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν στην εργασία αυτή είναι το σύστημα “Wiz Why” και το πακέτο λογισμικού “See5”. Το “Wiz Why” ανήκει στην κατηγορία της εξόρυξης πληροφοριών, ενώ το “See5” σε αυτήν της μηχανικής μάθησης.

Η μηχανική μάθηση είναι η διαδικασία εκείνη, κατά την οποία ένα σύστημα με βάση πάντα την γνώση που έχει, δημιουργεί καινούργιες υποθέσεις για έννοιες, επεξηγήσεις. Η μηχανική μάθηση εκμεταλλεύεται με τον καλύτερο τρόπο τα

αποτελέσματα της διαδικασίας πρόσληψης εμπειρικής γνώσης και τα δεδομένα που έχουν εισαχθεί στο παρελθόν. Πολύ σημαντικό ρόλο παίζουν και η ποιότητα και η ποσότητα της παρεχόμενης πληροφορίας (Δριβάλου Σωτηρία, 1997).

Οι δύο μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν εξάγουν πληροφορίες από το σύνολο δεδομένων που επεξεργάζονται. Οι πληροφορίες αυτές έχουν την μορφή κανόνων και δένδρων απόφασης αντίστοιχα, με την βοήθεια των οποίων οι υποθέσεις (απαντήσεις καταναλωτών) κατατάσσονται σε προκαθορισμένες κλάσεις. Η μέθοδος που χρησιμοποιούν για την εξαγωγή των πληροφοριών είναι η κατάταξη (classification).

Σε επόμενες παραγράφους (§3.3, §3.4), θα γίνει μια παρουσίαση των δύο μεθόδων που θα χρησιμοποιήσουμε για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και κατόπιν μια παρουσίαση, του πως αυτά χρησιμοποιούνται στην πράξη για την εξαγωγή των πληροφοριών καθώς και ποιο είναι το μαθηματικό τους υπόβαθρο βάση του οποίου γίνεται η ανάλυση.

Στην εργασία αυτή, η επιλογή του συστήματος “Wiz Why” και του συστήματος See5, έγινε προκειμένου να γίνει πρόβλεψη της κλάσης στην οποία κατατάσσονται τα προϊόντα ελαιολάδου που μετείχαν στην έρευνα αγοράς από τους καταναλωτές, εφόσον οι τελευταίοι έχουν αξιολογήσει κάποια χαρακτηριστικά των προϊόντων. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι, ουσιαστικά, τα κριτήρια στα οποία οι καταναλωτές βασίζονται για την αγορά του προϊόντος. Σκοπός είναι να διαπιστωθεί η ορθότητα της κατάταξης από το σύστημα και επιπλέον, κατά πόσο μπορεί ένας αναλυτής να εμπιστευτεί να συστήματα αυτά για την δημιουργία πρόβλεψης. Προς αυτήν την κατεύθυνση συγκρίνεται η προβλεπόμενη κλάση, με αυτή στην οποία κατέταξαν το κάθε προϊόν οι καταναλωτές

3.2 Εξόρυξη Πληροφοριών (Data Mining).

Οι περισσότεροι οργανισμοί διαθέτουν μεγάλες βάσεις δεδομένων που περιέχουν πληθώρα πιθανών προσιτών πληροφοριών που πρέπει να αξιοποιηθούν. Αυτές οι βάσεις δεδομένων αυξάνονται συνεχώς με αποτέλεσμα να γίνεται επιτακτική η κατασκευή μοντέλων για την εξόρυξη πληροφοριών και την ανακάλυψη γνώσεων σε βάσεις δεδομένων (knowledge discovery in databases – KDD).

Πολλές βάσεις δεδομένων περιέχουν πολύτιμες πληροφορίες που αρχικά, δεν είναι εμφανείς. Η αναζήτηση τέτοιων πολύτιμων, κρυμμένων, πληροφοριών μέσα σε μία βάση δεδομένων είναι γνωστή ως *εξαγωγή πληροφοριών*. Ένας επίσημος ορισμός είναι ο εξής: *“Εξόρυξη πληροφοριών μπορεί να θεωρηθεί η εξαγωγή εξισώσεων και μοντέλων, προηγουμένως αγνώστων, από δεδομένα υπό επεξεργασία”* (Berry and Linoff, 1997).

Το πεδίο εφαρμογής της εξόρυξης πληροφοριών είναι ευρύ, καθώς συμπεριλαμβάνει τεχνικές και προσεγγίσεις από διάφορα ερευνητικά πεδία. Η εξαγωγή στοιχείων συνήθως χρησιμοποιείται για την δημιουργία προβλέψεων σε διαθέσιμες βάσεις δεδομένων. Προς αυτήν την κατεύθυνση χρησιμοποιούνται

μέθοδοι κατάταξης (classification methods), (Edelstein, 1997), Ορισμένες από τις μεθόδους κατάταξης που χρησιμοποιούνται είναι τα δένδρα αποφάσεων, τα νευρωνικά δίκτυα, εξαγωγή κανόνων, οπτικοποίηση δεδομένων, τα οποία και επεξηγούνται παρακάτω:

➤ **Οπτικοποίηση δεδομένων.** Αποτελεί την πιο απλή μορφή εξαγωγής δεδομένων, παρέχοντας εικόνα των μεταβλητών μέσα στα δεδομένα. Αυτά τα προγράμματα είναι πολύ σαφή αλλά περιορισμένα. Ανακαλύπτουν πρότυπα μέσα σε βάσεις δεδομένων και μπορεί να χρησιμοποιηθούν στην αρχή της εξαγωγής των συμπερασμάτων προκειμένου να διαπιστωθεί η ποιότητα των δεδομένων και το που μπορούν να βρεθούν τα πρότυπα.

➤ **Νευρωνικά δίκτυα.** Είναι μια συλλογή συνδεδεμένων κόμβων με είσοδο, έξοδο και δυνατότητα επεξεργασίας σε κάθε κόμβο. Το δίκτυο χρησιμοποιεί ένα εκπαιδευμένο σύνολο δεδομένων, το οποίο διορθώνει το εξαγόμενο αποτέλεσμα και το εφαρμόζει για επεξεργασία στους κόμβους του δικτύου.

Τα νευρωνικά δίκτυα δοκιμάζουν πολλούς διαφορετικούς συντελεστές τιμών στην προσθετική συνάρτηση, που υπολογίζουν, έως ότου τα αποτελέσματα που λαμβάνονται να ταιριάζουν με το σύνολο των δεδομένων που επεξεργάζονται. Πλεονέκτημα των νευρωνικών δικτύων είναι ότι λαμβάνουν υπόψη τους τις αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών. Αυτό τους δίνει την δυνατότητα να εκτιμούν τα δεδομένα προς εκπαίδευση βάση των τιμών άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών.

Τα νευρωνικά δίκτυα βασίζονται στην αυτόματη προσαρμογή ενός μοντέλου που περιέχει μη γραμμικούς συνδυασμούς μεταβλητών. Μειονέκτημα τους είναι ότι κρατούν κρυφό το μοντέλο που χρησιμοποιούν από τον αναλυτή, έτσι παρ' όλο που η πρόβλεψη μιας μεταβλητής γίνεται γρήγορα, ο αναλυτής δεν μπορεί να αντιληφθεί γιατί γίνεται η πρόβλεψη αυτή.

➤ **Δέντρα αποφάσεων.** Αποτελούν μια από τις βασικές μορφές ταξινόμησης και πρόβλεψης και αυτό διότι τα δένδρα απόφασης αναπαριστούν κανόνες. Συνήθως, χρησιμοποιούν συνεχή και κατηγορικά δεδομένα (Quinlan, 1990). Είναι χρήσιμα διότι επιτρέπουν την αποκάλυψη της διαδικασίας της απόφασης (Linoft, 1998). Κάθε κλαδί του δένδρου αναπαριστά μια απόφαση που λαμβάνεται για μια συγκεκριμένη μεταβλητή.

Τα δένδρα απόφασης χωρίζουν τα δεδομένα σε ομάδες βασιζόμενα στις τιμές των μεταβλητών. Σε κάθε κόμβο γίνεται μια ερώτηση της μορφής “ναι – όχι” , παράγοντας μια σειρά από δηλώσεις της μορφής “εάν...τότε...”, οι οποίες ταξινομούν τα δεδομένα. Τα δένδρα αποφάσεων είναι ταχύτερα από τα νευρωνικά δίκτυα σε πολλές περιπτώσεις. Ωστόσο, τα δένδρα αποφάσεων μπορούν να δουλέψουν με συγκεκριμένους τύπους δεδομένων και πρέπει να ομαδοποιήσουν τα δεδομένα. Η επιλογή των συνόλων των δεδομένων μπορεί αθέλητα να κρύψει εξισώσεις.

➤ **Προγράμματα εξαγωγής κανόνων.** Δημιουργούν σύνολα υποθέσεων μη ιεραρχημένα. Τα προγράμματα αυτά είναι περισσότερο ακριβή από τα νευρωνικά δίκτυα και τα δένδρα αποφάσεων. Εξάγουν κανόνες από την επικάλυψη των υποθέσεων των συνόλων.

3.2.1 Πρακτικές εφαρμογές της εξαγωγής πληροφοριών

Η πρακτική εφαρμογή της εξαγωγής πληροφοριών είναι σημαντική και έχει αρχίζει να εφαρμόζεται επιτυχώς σε πολλούς τομείς.

Οι Ηνωμένες πολιτείες της Αμερικής προηγούνται της Ευρώπης και μεγάλοι οργανισμοί χρησιμοποιούν τεχνικές ανακάλυψης γνώσεων σε βάσεις δεδομένων για να αναλύσουν τα αρχεία των πελατών τους. Στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, αρκετές μεγάλες τράπεζες και ασφαλιστικές εταιρίες κάνουν τακτικά δοκιμές με παρόμοιες τεχνικές και καθημερινά γίνεται όλο και πιο ξεκάθαρο ότι η ανακάλυψη γνώσεων σε βάσεις δεδομένων μπορεί να επιλύσει πολύ περισσότερα προβλήματα από όσα είχαν αρχικά υποτεθεί.

Πολλές, όμως, προσπάθειες εφαρμογής τεχνικών εξαγωγής πληροφοριών (Adriaans and Zzantinge, 1996) σε οργανισμούς συναντούν μεγάλα προβλήματα σε συγκεκριμένα σημεία, τα οποία είναι τα εξής:

- ✓ **Έλλειψη μακροπρόθεσμου σχεδιασμού.** Είναι απαραίτητο να γίνεται καθορισμός των στοιχείων, από τα αρχεία, που θα χρησιμεύσουν στο μέλλον.
- ✓ **Ελλιπής ενημέρωση αρχείων.** Τα δεδομένα λείπουν ή περιέχουν λάθη. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία αρχείων όσο αναφορά την ποιότητα.
- ✓ **Διαφωνία ανάμεσα στα τμήματα.** Τα τμήματα μιας επιχείρησης αρνούνται την παραχώρηση των στοιχείων τους σε άλλα τμήματα της εταιρίας.
- ✓ **Ελλιπής συνεργασία με το τμήμα ηλεκτρονικής επεξεργασίας δεδομένων.**
- ✓ **Νομικοί και ιδιωτικοί περιορισμοί.** Κάποια δεδομένα δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για λόγους προστασίας της ιδιωτικής ζωής.
- ✓ **Τα αρχεία είναι δύσκολο να συνδεθούν για τεχνικούς λόγους.** Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην ιεραρχική και μια σχετική βάση δεδομένων ή τα μοντέλα δεν είναι ενημερωμένα.
- ✓ **Προβλήματα χρονισμού.** Τα αρχεία μπορούν να συγκεντρωθούν, αλλά με μια χρονική καθυστέρηση.
- ✓ **Προβλήματα επεξήγησης.** Υπάρχουν συνδετικοί κρίκοι στη βάση δεδομένων, αλλά κανείς δεν ξέρει τη σημασία τους ή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

3.2.2 Εναλλακτικές μορφές γνώσης

Όπως έχουμε προαναφέρει, εκτός από τις ορατές πληροφορίες υπάρχουν και οι κρυμμένες. Την εξαγωγή πληροφοριών την χωρίζουμε σε 4 διαφορετικούς τύπους γνώσης ανάλογα με τα δεδομένα που εξάγονται (Μαυρόπουλος, 2001).

✓ **Επιφανειακή γνώση (shallow knowledge).** Είναι η πληροφορία που μπορεί να αποκτηθεί από μια βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο αναζήτησης όπως τη δεδομένη γλώσσα αναζήτησης (SQL).

✓ **Πολυδιάστατη γνώση (multi – dimensional knowledge).** Είναι η πληροφορία που μπορεί να αποκαλυφθεί χρησιμοποιώντας εργαλεία αναλυτικής επεξεργασίας (Online analytical tools - OLAP). Με τα εργαλεία OLAP έχουμε την ικανότητα να διερευνήσουμε γρήγορα όλων των ειδών τις ομαδοποιήσεις και τις διαφορετικές δομές των δεδομένων αλλά είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι τα περισσότερα πράγματα που μπορούν να γίνουν με τα εργαλεία OLAP μπορούν επίσης να γίνουν χρησιμοποιώντας την SQL. Το πλεονέκτημα των εργαλείων OLAP είναι ότι είναι φτιαγμένα για να βελτιστοποιούν τέτοιου είδους έρευνα και ανάλυση. Παρ' όλα αυτά όμως ένα τέτοιο εργαλείο δεν είναι τόσο δυνατό στην εξόρυξη πληροφοριών διότι δεν μπορεί να βρει βέλτιστες λύσεις.

✓ **Κρυμμένη γνώση (hidden knowledge).** Είναι τα δεδομένα που μπορούν να βρεθούν σχετικά εύκολα χρησιμοποιώντας αναγνώριση προτύπων (pattern recognition) ή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης (machine learning algorithms). Πάλι μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δομημένη γλώσσα αναζήτησης για να βρεθούν τα πρότυπα αλλά αυτό χρειάζεται πολύ χρόνο. Ένας αλγόριθμος αναγνώρισης προτύπων μπορεί να εξάγει αποτελέσματα από μια βάση δεδομένων σε μερικά λεπτά ή το πολύ σε μερικές ώρες, ενώ με την γλώσσα αναζήτησης θα χρειαστούμε μήνες για να πετύχουμε τα ίδια αποτελέσματα.

✓ **Βαθιά γνώση (deep knowledge).** Είναι η πληροφορία που είναι αποθηκευμένη σε μια βάση δεδομένων και μπορεί να εντοπιστεί μόνο εάν εντοπίσουμε ένα στοιχείο (clue) που θα μας καθορίσει το που πρέπει να κοιτάξουμε.

3.3 Παρουσίαση του συστήματος “Wiz Why”

Το σύστημα “Wiz Why” είναι ένα σύστημα που εξάγει κανόνες. Η εξαγωγή στοιχείων γενικότερα, αλλά και το μοντέλο “Wiz Why” ειδικότερα, έχουν πολλές πρακτικές εφαρμογές. Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση του μοντέλου σε περιπτώσεις όπου απαιτείται η ανάλυση απλών ή σύνθετων δεδομένων. Κατά συνέπεια, μπορεί να εξάγει δεδομένα από μεγάλες και σύνθετες βάσεις δεδομένων. Αποτελείται από ένα πολύπλοκο αλγόριθμο, μέσω του οποίου το σύστημα αποκαλύπτει κανόνες σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα.

Το μοντέλο “Wiz Why” μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα ευρύ πεδίο προβλημάτων, όπως είναι:

- ✓ Ιατρική έρευνα
- ✓ Τραπεζικές λειτουργίες
- ✓ Εμπορικές εκστρατείες

3.3.1 πλεονεκτήματα του “Wiz Why”

Το πλεονέκτημα του μοντέλου αυτού, σε σχέση με άλλα εργαλεία εξαγωγής δεδομένων έγκειται στην δυνατότητα του να παρέχει κατανοητούς και ξεκάθαρους κανόνες σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα.

✓ Όταν το μοντέλο κάνει μια πρόβλεψη, βγάζει και μια λίστα των κανόνων πάνω στους οποίους βασίζεται η πρόβλεψη. Τα νευρωνικά δίκτυα δεν παρέχουν τέτοιες εξηγήσεις.

✓ Τα νευρωνικά δίκτυα επηρεάζονται από υποκειμενικές επιλογές που γίνονται από τον χρήστη κατά την διάρκεια της εκμάθησης, όπως η τοπολογία του δικτύου, το μέγεθος του δείγματος και της σειράς με την οποία υποβάλλονται οι υποθέσεις. Αντίθετα το “Wiz Why” μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε χρήστη και παραμένει πάντα σταθερό, ανεπηρέαστο από υποκειμενικούς παράγοντες.

✓ Όταν η εξαγωγή δεδομένων χρησιμοποιείται για προβλέψεις, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε κατά πόσο οι προβλέψεις είναι έγκυρες. Το μοντέλο υπολογίζει όχι μόνο την πιθανότητα ενός κανόνα, αλλά καθορίζει και την πιθανότητα λάθους. Τα νευρωνικά δίκτυα και τα δένδρα αποφάσεων, αντιθέτως, δεν έχουν τέτοιο μηχανισμό αξιολόγησης των προβλέψεων.

✓ Τα νευρωνικά δίκτυα περιορίζονται στην εισαγωγή δυαδικών δεδομένων όταν πρόκειται για μη παραμετρικά δεδομένα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, ο χρόνος που απαιτείται για την δημιουργία τύπων σε τέτοια μορφή δεδομένων να γίνεται ανέφικτα μεγάλος. Αντίθετα, το μοντέλο “Wiz Why” μπορεί να αναλύσει μη παραμετρικά πεδία με απεριόριστο αριθμό μεταβλητών.

✓ Ούτε τα νευρωνικά δίκτυα, αλλά ούτε και τα δένδρα αποφάσεων μπορούν να ανακαλύψουν μαθηματικούς τύπους που να αναφέρονται σε ποσοτικά πεδία. Το μοντέλο που εξετάζουμε μπορεί να αποκαλύψει τέτοιους κανόνες και να τους εφαρμόσει στις εξαγόμενες προβλέψεις.

✓ Τα δένδρα αποφάσεων δεν εξάγουν όλους τους κανόνες της μορφής “εάν...τότε...” που υπάρχουν σε μια βάση δεδομένων, αλλά ένα μέρος αυτών. Αντίθετα, το “Wiz Why” τους αποκαλύπτει όλους, χωρίς κανένα περιορισμό στον αριθμό των προτάσεων.

(“Wiz Why” for Windows ’95, ,User’s guide, <http://www.WizSoft.com>)

3.3.2 Κανόνες “Wiz Why”

Το μοντέλο αναλύει τις βάσεις δεδομένων παράγοντας δύο κύριους τύπους κανόνων. Είτε κανόνες της μορφής “εάν...τότε...” είτε κανόνες που βασίζονται σε μαθηματικούς τύπους. Ένα παράδειγμα από κάθε τύπο παρουσιάζεται παρακάτω για την καλύτερη κατανόηση των κανόνων.

3.3.2.1 Κανόνες “εάν...τότε...”

Οι κανόνες αυτοί έχουν την ακόλουθη μορφή:

If Field of Business is High Tech
and Number of Employees is 200 ± 30
and Annual Sales is 38,000 ± 1,000
and Capital is 1,500 ± 500

Then

Stock Value = 460,000 ± 5,000

Rule's Probability: 0.90

The rule exists in 370 records

Significance Level: Error Probability < 0.01

✓ Η πιθανότητα ισχύς (Rule's probability) των κανόνων προσδιορίζει τον λόγο μεταξύ του αριθμού των περιπτώσεων, στις οποίες οι υποθέσεις (if) και τα αποτελέσματα (then) υφίστανται και του αντίστοιχου αριθμού των περιπτώσεων στις οποίες οι υποθέσεις (if) υφίστανται με ή χωρίς το αποτέλεσμα (then).

✓ Η ύπαρξη των κανόνων στα αρχεία δείχνει τον αριθμό των περιπτώσεων στα οποία υπάρχουν και οι δύο προτάσεις *If* και *then*.

✓ Το επίπεδο σημαντικότητας (Significance Level) δηλώνει το βαθμό που μπορούμε να εμπιστευθούμε ένα κανόνα για την εξαγωγή προβλέψεων. Ισούται με την διαφορά 1- σφάλμα πιθανότητας (*Error Probability*), όπου το σφάλμα πιθανότητας εκφράζει το ποσοστό, ο κανόνας που εξετάζουμε να υπάρχει τυχαία στην βάση δεδομένων. Στο παράδειγμα μας, το επίπεδο σημαντικότητας είναι 1-0.01=0.99 και μας δείχνει ότι ο κανόνας είναι μια στερεή βάση για την δημιουργία προβλέψεων.

3.3.2.2 Κανόνες βασιζόμενοι σε μαθηματικούς τύπους

Οι κανόνες αυτοί έχουν την ακόλουθη μορφή:

$A = 5 * B$

Where: A = Stock Value

B = Net Profit

Rule's Accuracy Level: 0.95

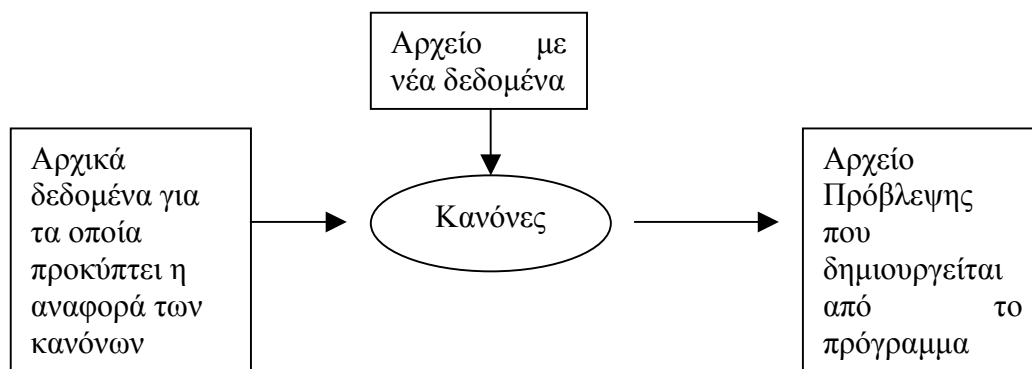
The rule exists in 1890 records

✓ Το επίπεδο ακρίβειας (*Accuracy Level*) σε μια μαθηματική συνάρτηση κανόνων δηλώνει την απόσταση μεταξύ των δεδομένων και της προσέγγισης που έχει γίνει.

✓ Η πληροφορία για την ύπαρξη του κανόνα στα αρχεία, σε αυτή την μορφή κανόνα, δείχνει τον αριθμό των αρχείων που περιέχουν μεταβλητές από τον τύπο του κανόνα. (“Wiz Why” for Windows ’95, User’s guide, <http://www.WizSoft.com>)

3.3.3 Πρόβλεψη “Wiz-Why”

Όσο αναφορά την πρόβλεψη στο πρόγραμμα, αυτή παρουσιάζεται στο σχήμα 2.2. Πρέπει να σημειώσουμε ότι εφόσον ο αποφασίζων επιθυμεί την πρόβλεψη σε ένα ήδη υπάρχον προϊόν, με σκοπό την βελτίωση των χαρακτηριστικών του, τότε δεν είναι απαραίτητη η εισαγωγή νέων δεδομένων.



Σχήμα 2.2: Διάγραμμα ροής για την πρόβλεψη των κανόνων
 (“Wiz Why” for Windows ’95, ,User’s guide, <http://www.WizSoft.com>)

3.3.4 Μαθηματικό Υπόβαθρο

3.3.4.1 Γενικά

Η λειτουργία του προγράμματος αποτελείται από δύο στάδια:

✓ Αρχικά, το πρόγραμμα ερευνά την βάση δεδομένων που προορίζεται για εκπαίδευση. Ο σκοπός είναι να αποκαλυφθούν όλες οι απαραίτητες σχέσεις μέσα στο εξεταζόμενο αρχείο. Αυτές οι σχέσεις, μπορούν να θεωρηθούν ότι είναι μια σύντομη, υψηλού επιπέδου πληροφορία για την βάση δεδομένων. Κάθε σχέση μπορεί να σχηματιστεί σαν κανόνας που προβλέπει το πεδίο προς πρόβλεψη σε σχέση με τα άλλα πεδία.

✓ Στην συνέχεια, το πρόγραμμα βγάζει μια πρόβλεψη που βασίζεται στον καθορισμό των τιμών των πεδίων από τον χρήστη. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει ποια είναι η πιθανότητα και το επίπεδο σημαντικότητας για κάθε τιμή του πεδίου προς πρόβλεψη που προβλέπεται σε κάθε κανόνα. Το πρόγραμμα, εκτός από την πρόβλεψη που κάνει, καταγράφει και τους κανόνες εκείνους στους οποίους βασίζεται η πρόβλεψη.

3.3.4.2 Κανόνες

Η μορφή των κανόνων έχει παρουσιαστεί στην παράγραφο 3.3.2.1. Παρ’ όλα αυτά, στην παράγραφο αυτή θα γίνει μια γενική παρουσίαση των κανόνων που παράγει το πρόγραμμα. Για την παρουσίαση που θα γίνει, τα πεδία προς πρόβλεψη θα συμβολίζεται με το γράμμα R.

Οι κανόνες της μορφής “εάν...τότε” έχουν την ακόλουθη μορφή:

Εάν (υπόθεση)

Τότε $R=r$

Πιθανότητα Κανόνα = p

Ο κανόνας υπάρχει σε m αρχεία

Επίπεδο σημαντικότητας: Πιθανότητα λάθους = α

✓ Η πιθανότητα ισχύς (Rule's probability) των κανόνων προσδιορίζει τον λόγο μεταξύ του αριθμού των περιπτώσεων, στις οποίες οι υποθέσεις (if) και τα αποτελέσματα (then) υφίστανται και του αντίστοιχου αριθμού των περιπτώσεων στις οποίες οι υποθέσεις (if) υφίστανται με ή χωρίς το αποτέλεσμα (then).

✓ Η ύπαρξη των κανόνων στα αρχεία δείχνει τον αριθμό των περιπτώσεων στα οποία υπάρχουν και οι δύο προτάσεις *If* και *then*. Στο παράδειγμα αυτό, σε m υποθέσεις υπάρχουν και οι δύο προτάσεις *If* και *then*.

✓ Το επίπεδο σημαντικότητας (Significance Level) δηλώνει το βαθμό που μπορούμε να εμπιστευθούμε ένα κανόνα για την εξαγωγή προβλέψεων. Ισούται με την διαφορά $1 - \text{σφάλμα πιθανότητας (Error Probability)}$, όπου το σφάλμα πιθανότητας εκφράζει το ποσοστό, ο κανόνας που εξετάζουμε να υπάρχει τυχαία στην βάση δεδομένων. Στο παράδειγμα μας, το επίπεδο σημαντικότητας είναι $1-\alpha$.

Μια υπόθεση στην πρόταση “if” μπορεί να είναι απλή ή σύνθετη. Η απλή υπόθεση είναι της μορφής: η τιμή του πεδίου X είναι α , εάν το πεδίο X είναι ποιοτικό, ή $X \pm \Delta$, εάν το πεδίο X είναι ποσοτικό.

Μια σύνθετη υπόθεση αποτελείται από την σύνδεση ενός αριθμού απλών υποθέσεων. Ο αριθμός των διαφόρων απλών υποθέσεων που θα περιληφθούν σε μια σύνθετη υπόθεση, περιορίζεται μόνο από τον αριθμό των πεδίων στο υπό έρευνα αρχείο. Ένα παράδειγμα σύνθετης υπόθεσης, που περιέχει τρεις απλές υποθέσεις είναι:

Η τιμή του ποιοτικού πεδίου X είναι α ,

Η τιμή του ποιοτικού πεδίου Y είναι b ,

Και η τιμή του ποσοτικού πεδίου Z είναι $z \pm \Delta$

Όταν το πεδίο προς πρόβλεψη R είναι ποσοτικό, το πρόγραμμα ψάχνει για συναρτήσεις που έχουν σχέση με το πεδίο προς πρόβλεψη R και τα άλλα ποσοτικά πεδία. Σε γενικές γραμμές οι κανόνες με την μορφή τύπων παρουσιάζονται ως εξής:

Το πεδίο R σχετίζεται με τα υπόλοιπα πεδία με μια συγκεκριμένη συνάρτηση

Επίπεδο ακρίβειας = ρ

Ο κανόνας περιέχεται σε m αρχεία.

Το πρόγραμμα δεν ψάχνει για όλους τις πιθανές συναρτήσεις, αλλά περιορίζεται στον εντοπισμό των κανόνων εκείνων που αναμένονται σε μια βάση

δεδομένων πελατών, προμηθευτών, οικονομικών παραμέτρων, πωλήσεων και άλλων στοιχείων.

3.3.4.2.1 Αριθμητικές σχέσεις μεταξύ των πεδίων

Το πρόγραμμα ψάχνει για όλες τις συναρτήσεις με την ακόλουθη μορφή:

$$R = (X_1 \oplus X_2) \otimes (X_3 \oplus X_4)$$

όπου \oplus δηλώνει πρόσθεση ή πολλαπλασιασμό και

\otimes δηλώνει μια από τις τέσσερις πράξεις: πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό, διαίρεση

και X_1, X_2, X_3, X_4 δηλώνουν ποσοτικές μεταβλητές, δηλαδή τα πεδία.

Αξίζει να σημειωθεί ότι:

- Η πράξη $(X_1 \oplus X_2)$ μπορεί να είναι είτε ίδια, είτε διαφορετική από την πράξη $(X_3 \oplus X_4)$.
- Οι μεταβλητές X_2 ή/και X_4 μπορεί να απουσιάζουν από την συνάρτηση. Έτσι η παραπάνω συνάρτηση μπορεί να είναι πράξη δύο, τριών ή τεσσάρων μεταβλητών.
- Ένα πεδίο μπορεί να εμφανιστεί δύο φορές στην συνάρτηση. Στην περίπτωση αυτή το πρόγραμμα απλοποιεί τον τύπο. Για παράδειγμα $R=(X_1+X_2)/2$

3.3.4.2.2 Κανόνες που αναφέρονται σε ποσοστά

Στην συνάρτηση που αναφέρθηκε παραπάνω, η πράξη $(X_3 \oplus X_4)$ μπορεί να αντικατασταθεί με μια από τις ακόλουθες πράξεις

- $(1-X_3/100)$
- $(1+X_3/100)$

Σαν αποτέλεσμα, η συνάρτηση μπορεί να γίνει, για παράδειγμα:

$R = X_1 \cdot X_2 \cdot (1 + X_3/100)$. Οι πράξεις αυτές έχουν σκοπό όταν η τιμή της μεταβλητής X_3 είναι ποσοστό και πρέπει να μετατραπεί σε αριθμό.

3.3.4.2.3 Γραμμικές – Παραβολικές – Υπερβολικές Πράξεις

Και στις περιπτώσεις των γραμμικών, παραβολικών, υπερβολικών πράξεων, το πρόγραμμα προσπαθεί να εντοπίσει συναρτήσεις με την μορφή σχέσεων όπως φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στους τύπους αυτούς, τα a, b, c αποτελούν σταθερές.

Γραμμικές Πράξεις	$R=a X_1+b$
Παραβολικές Πράξεις	$R = a X_1^2 +b X_1+c$
Υπερβολικές Πράξεις	$R= a/X_1$

Πίνακας 2.4: Τύποι εναλλακτικών πράξεων

3.3.4.3 Καθορισμός των παραμέτρων ενός κανόνα

Οι παράμετροι που συμπληρώνουν ένα κανόνα έχουν αναφερθεί και επεξηγηθεί παραπάνω. Στην παράγραφο αυτή, θα παρουσιαστεί ο τρόπος με τον οποίο το πρόγραμμα υπολογίζει αυτές τις παραμέτρους.

1. Υπολογισμός Πιθανότητας Σφάλματος Κανόνα

Για τον υπολογισμό της πιθανότητας σφάλματος (Error Probability), το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη του όλες τις πιθανές συχνότητες κατανομής των τιμών του πεδίου προς πρόβλεψη. Εάν το πεδίο προς πρόβλεψη δεν είναι “Boolean” τότε το πρόγραμμα υποθέτει ότι αυτές οι συχνότητες είναι ισοπίθανες. Σε αντίθετη περίπτωση αυτή η υπόθεση δεν λαμβάνεται υπόψη. Για τον υπολογισμό της πιθανότητας χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές μέθοδοι, ανάλογα με το αν το πεδίο προς πρόβλεψη είναι “Boolean” ή όχι. Οι επόμενες παρατηρήσεις θα βοηθήσουν στην περιγραφή των μεθόδων αυτών.

- **m** είναι ο αριθμός των υποθέσεων σε ένα κανόνα.
- **p** είναι η πιθανότητα ενός κανόνα
- **N=m//p** ο αριθμός των περιπτώσεων που ικανοποιούν την υπόθεση ενός κανόνα
- **a** είναι η πιθανότητα σφάλματος ενός κανόνα

Καθορισμός Πιθανότητας Σφάλματος όταν το πεδίο είναι “Boolean”

Στους κανόνες της μορφής “εάν...τότε”, η εξίσωση $R=r$ είναι μέρος του συμπεράσματος. Η συχνότητα της τιμής r του πεδίου R στο αρχείο που ερευνάται δηλώνεται με το γράμμα q και N είναι ο αριθμός των υποθέσεων του ερευνούμενου αρχείου. Με βάση τα παραπάνω, ο λόγος $a = q/N$ δηλώνει την μέση πιθανότητα έτσι ώστε το πεδίο R να κατέχει την τιμή r .

Θεωρείται η πιθανότητα ενός κανόνα ως τυχαία μεταβλητή, η οποία συμβολίζεται ως χ . Θεωρείται, επίσης, ότι η τυχαία μεταβλητή χ είναι κανονικά κατανομημένη, σύμφωνα με την κατανομή Gauss, και έχει μέση τιμή ίση με a . Η τυπική απόκλιση σ αυτής της κανονικής κατανομής επιλέγεται με τέτοιο τρόπο ώστε η πιθανότητα σφάλματος a για τον κατάλληλο κανόνα με $p=1$ να είναι ίση με $1/(n+1)$, με $(n+1)$ να συμβολίζει τον αριθμό των διαφορετικών τιμών της συχνότητας της τιμής r του πεδίου R , εφόσον ισχύει η ανισότητα $a \geq 0.5$. Στην αντίθετη περίπτωση όπου $a \leq 0.5$, η τυπική απόκλιση επιλέγεται ώστε το a για ένα κανόνα με $p=0$ να είναι ίσο με $1/(n+1)$.

Η συνάρτηση κατανομής, $\Phi_0(\chi)$, της κανονικοποιημένης κανονικής κατανομής ορίζεται ως: $\Phi_0(x) = \frac{1}{2\pi} \cdot \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$. Σύμφωνα με τον ορισμό της πιθανότητας σφάλματος ενός κανόνα, το a υπολογίζεται ως εξής:

$$1. \text{ Υπολογίζεται η τυπική απόκλιση: } \sigma = \Phi_0^{-1}\left(0.5 - \frac{1}{n+1}\right)$$

2. Υπολογίζεται το b :

$$b = \frac{\sigma \cdot |p - a|}{1 - a}, \text{ εφόσον } a \geq 0.5$$

$$b = \frac{\sigma \cdot |p - a|}{a}, \text{ εφόσον } a \leq 0.5$$

3. Καθορισμός του $\Phi_0(b)$

4. $\alpha = 0.5 - \Phi_0(b)$

Καθορισμός της Πιθανότητας σφάλματος όταν το πεδίο δεν είναι “Boolean”

Έστω ότι οι τιμές του πεδίου προς πρόβλεψη είναι r_1, r_2, \dots, r_k . Εδώ το r_i με $i=1, \dots, k$ είναι η σταθερή τιμή του πεδίου προς πρόβλεψη R , όταν το πεδίο είναι ποιοτικό, ενώ το r_i είναι ο σταθερός αριθμός της ευρεθείσας εσωτερικής ποσοτικής μεταβλητής, εφόσον το πεδίο R είναι ποσοτικό. Βασική προϋπόθεση, εδώ, είναι ο αριθμός των διαφορετικών τιμών του πεδίου προς πρόβλεψη να είναι $k > 2$.

Έστω q_i ότι είναι η συχνότητα της τιμής r_i του πεδίου R μέσα στο υπό εξέταση αρχείο με $i=1, \dots, k$. Θεωρούμε τον κανόνα της μορφής “εάν...τότε” όπου το $R = r_l$ αποτελεί μέρος του συμπεράσματος, με $l \in \{1, \dots, k\}$. Το πρόγραμμα καθορίζει την πιθανότητα σφάλματος α αυτού του κανόνα σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό. Έστω x_i η συχνότητα της τιμής r_i του πεδίου R . Το “Wiz Why” υποθέτει ότι όλα τα διανύσματα (χ_1, \dots, χ_k) είναι ισοπίθανα. Το πρόβλημα παρουσιάζεται με μαθηματικούς τύπους ως εξής:

$$\alpha = \frac{Q_1}{Q_0}$$

όπου Q_0 είναι ο αριθμός των διαφορετικών λύσεων της εξίσωσης $\sum_{i=1}^k x_i = n$ υπό τους

περιορισμούς: $0 \leq x_i \leq q_i$,

$$i = 1, \dots, k$$

και ότι χ_i είναι ακέραιος

και Q_1 είναι ο αριθμός των διαφορετικών λύσεων της εξίσωσης $\sum_{i=1}^k x_i = n$ υπό τους

περιορισμούς: $m \leq x_i \leq n$,

$$0 \leq x_i \leq q_i,$$

$$i \in \{1, \dots, k\} \setminus \{l\}$$

και ότι χ_i είναι ακέραιος.

Στην παράγραφο αυτή δεν θα παρουσιαστεί ολόκληρος ο αλγόριθμός υπολογισμού της πιθανότητας σφάλματος (Error Probability) αλλά ένα μέρος του, έτσι ώστε ο αναγνώστης να κατανοήσει ως ένα βαθμό τον τρόπο με το οποίο αυτή υπολογίζεται. Θεωρούμε μια συγκεκριμένη υπόθεση όταν $n \leq q_{\min}$ όπου $q_{\min} = \min_{i=1, \dots, k} q_i$. Έστω ότι δηλώνουμε την συνάρτηση υπολογισμού του αριθμού των

διαφορετικών λύσεων της εξίσωσης $\sum_{i=1}^k x_i = n$, όπου $0 \leq x_i \leq n$, x_i είναι ακέραιος,

από $Q(n, k)$. Η συνάρτηση αυτή υπολογίζεται ως εξής:

Εάν $n \geq k$, τότε

$$Q(n, k) = \sum_{i=0}^{k-1} C_{n-1}^{k-1-i} \cdot C_k^i$$

διαφορετικά

$$Q(n, k) = \sum_{i=k-n}^{k-1} C_{n-1}^{k-1-i} \cdot C_k^i$$

Χρησιμοποιώντας αυτήν την συνάρτηση, η πιθανότητα σφάλματος α υπολογίζεται ως εξής:

$$\alpha = \frac{Q_1}{Q_0} \text{ όπου } Q_0 = Q(n, k)$$

$$Q_1 = 1 + \sum_{j=m}^{n-1} Q(n-j, k-1)$$

2. Υπολογισμός Επιπέδου Ακριβείας (για τους κανόνες με μαθηματική μορφή)

Εάν το πεδίο προς πρόβλεψη R είναι ποσοτικό, το πρόγραμμα ψάχνει για τις συναρτήσεις μεταξύ του πεδίου R και των άλλων ποσοτικών πεδίων. Για τις παραμετρικές συναρτήσεις μιας μεταβλητής, το πρόγραμμα καθορίζει την καλύτερη προσεγγιστική συνάρτηση για τα δεδομένα που περιέχονται στο επιλεγμένο πεδίο και σε ένα πεδίο R . Για τις συναρτήσεις διαφόρων μεταβλητών χωρίς παραμέτρους, το “Wiz Why” ελέγχει την ακρίβεια της προσέγγισης.

Το επίπεδο ακριβείας ενός κανόνα που βασίζεται σε μαθηματικούς τύπους, δηλαδή συναρτήσεις, αξιολογεί την ακρίβεια της προσέγγισης των δεδομένων από την συνάρτηση που έχει βρεθεί. Η μέγιστη τιμή του επιπέδου ακριβείας ρ είναι ίση με το 1. Αυτό ανταποκρίνεται σε μια απόλυτα ακριβή προσέγγιση. Η συνάρτηση που έχει βρεθεί είναι αποδεκτή σαν κανόνας εάν το επίπεδο ακριβείας αυτού του κανόνα δεν είναι μικρότερο από το επιλεγμένο ελάχιστο επίπεδο ακριβείας.

Το *επίπεδο ακριβείας* ρ για μια συνάρτηση $R = f(x, y, z)$ υπολογίζεται ως ακολούθως:

Η τιμή του πεδίου R στο αρχείο i δηλώνεται ως r_i με $i=1, \dots, N$ όπου N είναι ο αριθμός των υποθέσεων του εξεταζόμενου αρχείου. Έστω x_i, y_i, z_i οι τιμές των μεταβλητών x, y, z αντίστοιχα, της υπόθεσης i . Το επίπεδο ακριβείας δίνεται από τον τύπο $\rho = 1 - d$ όπου $d = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i$ και $d_i = \frac{|r_i - f(x_i, y_i, z_i)|}{|r_i|}$. Τα σημεία $r_i=0$ αποκλείονται

από την μελέτη αν η $f(x, y, z) \neq 0$ και λαμβάνονται υπόψη στον αριθμό των υποθέσεων ενός κανόνα. Εάν $r_i=0$ και $f(x, y, z) = 0$, τότε και d_i ισούται με το μηδέν.

Στην περίπτωση που εξετάζεται τώρα, το $d_i > 0$ οπότε δηλώνει την σχετική τιμή σφάλματος της συνάρτησης $R = f(x, y, z)$ στο αρχείο i . Το d είναι η μέση τιμή του d_i για όλα τα αρχεία. Αν η συνάρτηση $R = f(x, y, z)$ ισχύει σε όλο το σύνολο

των αρχείων του εξεταζόμενου αρχείου, τότε $d=0$ και $\rho=1$. Όσο μεγαλύτερο το d , τόσο μικρότερο το ρ . Εάν $d>1$, τότε $\rho<0$. Στην περίπτωση αρνητικής ακρίβειας, το πρόγραμμα δεν μπορεί να αποκαλύψει ένα κανόνα, εφόσον σύμφωνα με την υπόθεση το απαιτούμενο επίπεδο ακριβείας πρέπει $\rho \geq \rho_{\min}$, όπου ρ_{\min} αποτελεί το καθορισμένο ελάχιστο επίπεδο ακριβείας.

3.3.4.4 Πρόβλεψη

Η πρόβλεψη γίνεται εφόσον έχουν αποκαλυφθεί όλοι οι κανόνες. Η μέθοδος πρόβλεψης που εφαρμόζει το πρόγραμμα βασίζεται στην χρησιμοποίηση όλων των κανόνων σχετικών με τις συνθήκες της πρόβλεψης. Οι συνθήκες (καθορισμός τιμών στα πεδία) δίνονται από τον χρήστη. Η πρόβλεψη μπορεί να γίνει μόνο για το ίδιο πεδίο προς πρόβλεψη για το οποίο ευρέθησαν οι κανόνες. Εάν ο χρήστης επιθυμεί να προβλέψει τις τιμές για κάποιο άλλο πεδίο, πρέπει να επιστρέψει στον αναλυτή του προγράμματος και να επιλέξει το νέο πεδίο προς πρόβλεψη, οπότε και θα προκύψουν νέοι κανόνες.

Εάν το πεδίο προς πρόβλεψη δεν είναι “Boolean”, τότε η πρόβλεψη γίνεται τυπώνοντας όλους τους σχετικούς κανόνες για κάθε τιμή του πεδίου προς πρόβλεψη. Στην περίπτωση, όμως, που το πεδίο είναι “Boolean”, όλοι οι κανόνες καθορίζονται με δεδομένη την προβλεπόμενη τιμή r του πεδίου προς πρόβλεψη R . Τα αποτελέσματα της πρόβλεψης σχετίζονται με αυτήν την τιμή και περιέχουν τις παρακάτω παραμέτρους:

- Μέσο βάρος της πιθανότητας του κανόνα.
- Επίπεδο σημαντικότητας πρόβλεψης: πιθανότητα σφάλματος.
- Κύρια πιθανότητα πρόβλεψης.
- Συμπερασματική πιθανότητα πρόβλεψης.

Στην περίπτωση αυτή, μόνο οι σχετικοί κανόνες λαμβάνονται υπόψη. Ας υποθέσουμε ότι για ένα κανόνα i , η πιθανότητα σφάλματος, ο αριθμός των υποθέσεων σε ένα κανόνα και η πιθανότητα ισχύς ενός κανόνα (Rule's probability) συμβολίζονται με a_i , m_i , p_i με $i=1, \dots, n$.

Μέσο βάρος της πιθανότητας του κανόνα. Το επίπεδο σημαντικότητας ενός κανόνα i μπορεί να θεωρηθεί ως το βάρος για την πιθανότητα ισχύς του κανόνα και ισούται με $1-a_i$. Ωστόσο, εάν το επίπεδο σημαντικότητας είναι ίσο με 0.5, τότε μπορεί να θεωρηθεί ότι η εμπιστοσύνη που μπορεί να δείξει ο αποφασίζων στην ισχύ του κανόνα είναι κοντά στο μηδέν. Επομένως, η πιθανότητα που αναζητείται υπολογίζεται ως εξής:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^k (1-2a_i) \cdot p_i + \sum_{i=k+1}^n (1-2a_i) \cdot (1-p_i)}{\sum_{i=1}^n (1-2a_i)}$$

Κύρια πιθανότητα πρόβλεψης. Αποτελεί την μέση πιθανότητα ώστε το πεδίο προς πρόβλεψη να έχει την προβλεφθείσα τιμή r . Η πιθανότητα αυτή χρησιμοποιείται για

να βοηθήσει τον χρήστη να αξιολογήσει την διαφορά μεταξύ της πιθανότητας πρόβλεψης και της μέσης. Έστω q η συχνότητα της τιμής r του πεδίου στο αρχείο R που εξετάζεται και N ο αριθμός των εξεταζόμενων αρχείων. Τότε η κύρια πιθανότητα P_a ισούται με $\frac{q}{N}$.

Επίπεδο σημαντικότητας πρόβλεψης. Αναφέρεται στην μέτρηση της εμπιστοσύνης του κατά πόσο η πιθανότητα πρόβλεψης P είναι αληθής. Το επίπεδο σημαντικότητας είναι ίσο με $1-\alpha$, όπου α αντιστοιχεί στην πιθανότητα σφάλματος. Η τελευταία υπολογίζεται ως εξής:

Έστω ότι $P \geq P_a$. Η πιθανότητα a_{pos} , ότι τουλάχιστον ένας από τους κανόνες της μορφής “εάν...τότε” δεν είναι λανθασμένος υπολογίζεται πρώτη βάση, του τύπου:

$$a_{pos} = 1 - \prod_{i=1}^k a_i$$

Η πιθανότητα a_{neg} , ότι τουλάχιστον ένας από τους $n-k$ κανόνες της μορφής “εάν...τότε δεν” δεν είναι λανθασμένος, υπολογίζεται ως εξής:

$$a_{neg} = 1 - \prod_{i=k+1}^n a_i$$

Υποθέτουμε ότι όλοι οι κανόνες που έχουν βρεθεί είναι ανεξάρτητοι, που σημαίνει ότι το σύνολο των υποθέσεων που ορίζονται από τους κανόνες είναι μια ένωση μη επικαλυπτόμενων συνόλων, το καθένα από τα οποία αποτελούν ένα σύνολο υποθέσεων ενός συγκεκριμένου κανόνα. Κατόπιν, η πιθανότητα σφάλματος για την πρόβλεψη υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$a = 1 - \frac{a_{pos} \cdot \sum_{i=1}^k n_i + (1 - a_{neg}) \cdot \sum_{i=k+1}^n n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} \quad \text{όπου } n_i = \frac{m_i}{p}.$$

Στην περίπτωση που $P < P_a$, τότε η πιθανότητα a_{pos} υπολογίζεται για τους κανόνες της μορφής “εάν...τότε δεν” και η a_{neg} για τους “εάν...τότε”.

Συμπερασματική Πιθανότητα πρόβλεψης. Αποτελεί την μαθηματική απαίτηση της πιθανότητας P για πρόβλεψη. Υπολογίζεται ως εξής:

$$MP = (1 - a) \cdot P + a \cdot P_a$$

όπου: P είναι το μέσο βάρος πιθανότητας ενός κανόνα

a είναι η πρόβλεψη της πιθανότητας σφάλματος

P_a είναι η κύρια πιθανότητα πρόβλεψης

(“Wiz Why” for Windows ’95, ,User’s guide, <http://www.WizSoft.com>)

3.4 Παρουσίαση Λογισμικού See5

3.4.1 Γενικά

Το See5 είναι η νεότερη και παραθυρική μορφή του ευρέως διαδεδομένου και αναγνωρισμένου στους κόλπους της μηχανικής μάθησης ID3 και της εξέλιξης του, του C4.5. Το παραθυρικό του περιβάλλον καθιστά ακόμη πιο εύκολη την χρήση του. Το λογισμικό αυτό έχει κατασκευαστεί από την εταιρεία Rulequest (<http://www.Rulequest.com>) του Ross Quinlan.

Βασική ιδέα του αλγορίθμου είναι η χρήση της εντροπίας (§3.4.6) και με βάση αυτή γίνεται η εξαγωγή ενός συνόλου κανόνων σύμφωνα με τους οποίους, τα παραδείγματα – η εισαγόμενη δηλαδή γνώση – θα κατατάσσονται σε κλάσεις οι οποίες έχουν οριστεί εξ’ αρχής. Το σύνολο των κανόνων που παράγονται έχει την μορφή δένδρου απόφασης. Οι κόμβοι του δένδρου αντιστοιχούν σε ελέγχους των τιμών κάποιων χαρακτηριστικών και τα κλαδιά είναι οι αντίστοιχες τιμές των χαρακτηριστικών. Κάθε φύλλο αναπαριστά μια συγκεκριμένη κλάση. Κάθε μονοπάτι του δένδρου από την ρίζα μέχρι το κάθε φύλλο αποτελεί ένα ανεξάρτητο κανόνα κατάταξης παραδειγμάτων σε μια από τις κλάσεις.

Το λογισμικό C5 κατασκευάζει μοντέλα ταξινόμησης ανακαλύπτοντας και αναλύοντας τύπους που βρίσκονται μέσα στα αρχεία που εξετάζει. Για την σωστή λειτουργία του λογισμικού είναι απαραίτητη η ύπαρξη κάποιων προϋποθέσεων.

➤ **Περιγραφή τιμών – μεταβλητών (Attribute – value Description).** Τα δεδομένα που προορίζονται για ανάλυση πρέπει να περιέχονται σε ένα “ομαλό” αρχείο. Με αυτόν τον όρο εννοείται ότι όλες οι πληροφορίες σχετικά με ένα αντικείμενο ή μια υπόθεση πρέπει να εκφράζονται με κάποιες σταθερές ιδιότητες ή μεταβλητές. Κάθε μεταβλητή μπορεί να έχει είτε ονομαστική είτε αριθμητική τιμή, αλλά οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν μια περίπτωση δεν πρέπει να διαφέρουν από μια περίπτωση σε άλλη.

➤ **Προκαθορισμένες Κλάσεις (Predefined Classes).** Οι κατηγορίες – κλάσεις στις οποίες θα καταταχθούν οι υποθέσεις πρέπει να έχουν καθοριστεί εκ των προτέρων. Στην ορολογία της μηχανικής μάθησης αυτό αποκαλείται επιβλέπουσα μάθηση (*Supervised learning*), σε αντίθεση με την μη επιβλέπουσα μάθηση όπου οι κατηγορίες στις οποίες θα καταταχθούν οι υποθέσεις εντοπίζονται κατά την ανάλυση.

➤ **Διακριτές Κλάσεις (Discrete Classes).** Η προϋπόθεση αυτή σχετίζεται με τις κατηγορίες στις οποίες αναθέτονται οι υποθέσεις. Οι κλάσεις πρέπει να είναι αυστηρά καθορισμένες και επιπλέον πρέπει να υπάρχουν πολύ περισσότερες υποθέσεις από ότι κλάσεις. Μια υπόθεση είτε ανήκει είτε δεν ανήκει σε μια συγκεκριμένη κλάση. Όταν σε ένα πρόβλημα δεν υπάρχουν διακριτές κλάσεις, τότε η πρόβλεψη γίνεται με συνεχείς τιμές, όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία τήξης ενός κράματος μετάλλων. Επιπλέον, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία όταν συνεχείς μεταβλητές μετατρέπονται σε ασαφείς κατηγορίες του τύπου σκληρός, λίγο σκληρός, ελαστικός, λίγο μαλακός, μαλακός.

➤ **Επαρκή δεδομένα (Sufficient Data).** Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω το λογισμικό αυτό ανακαλύπτει στοιχεία μέσα στα δεδομένα και τα αναλύει. Ο αριθμός των δεδομένων που απαιτούνται επηρεάζεται από παράγοντες όπως ο αριθμός των ιδιοτήτων και των κλάσεων καθώς και από την πολυπλοκότητα του μοντέλου ταξινόμησης. Όσο αυτά αυξάνονται, τόσο περισσότερα στοιχεία απαιτούνται για την κατασκευή ενός αξιόπιστου μοντέλου.

➤ **Μοντέλα “λογικής” ταξινόμησης (Logical Classification Models).** Τα προγράμματα αυτά κατασκευάζουν μόνο ταξινομητές που μπορούν να εκφραστούν σαν δένδρα αποφάσεων ή σύνολα παραγωγής κανόνων. Αυτές οι μορφές, απαγορεύουν την περιγραφή μιας κλάσης σε μια λογική έκφραση, της οποίας πρωταρχικός στόχος είναι δηλώσεις σχετικά με τις τιμές συγκεκριμένων μεταβλητών. Μια συνηθισμένη μορφή μοντέλου ταξινόμησης που δεν ικανοποιεί αυτές τις απαιτήσεις είναι ο γραμμικός διαχωρισμός (Nilsson, 1965).

3.4.2 Δένδρα Αποφάσεων

Μια αναφορά για τα δένδρα αποφάσεων έχει γίνει στην παράγραφο της εξαγωγής των πληροφοριών. Στην περίπτωση του λογισμικού C5 που εξετάζουμε, το πρόγραμμα παράγει έναν ταξινομητή με την μορφή ενός δένδρου απόφασης. Η δομή αυτού του δένδρου απόφασης, με ρίζα το χαρακτηριστικό που δίνει την μεγαλύτερη πληροφορία, είναι είτε:

- Φύλλο, αναπαριστώντας μια κλάση ή
- Ένας κόμβος απόφασης που καθορίζει ποιοι έλεγχοι θα διεξαχθούν στις τιμές κάποιων μεταβλητών.

Ένα δένδρο απόφασης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κατατάξει μια υπόθεση. Ξεκινώντας από την ρίζα του δένδρου κινείται μέσα σε αυτό έως ότου βρεθεί ένα φύλλο. Σε κάθε κόμβο απόφασης που δεν είναι φύλλο η έκβαση της υπόθεσης για τον έλεγχο στον κόμβο καθορίζεται και συνεχίζεται ο έλεγχος σε άλλο κόμβο.

Είναι απαραίτητο σε αυτή την φάση να παρουσιάσουμε την μορφή ενός δένδρου, όπως αυτό προκύπτει από το λογισμικό. Το παράδειγμα που θα παρατεθεί είναι τυχαίο.

Εάν αύξηση μισθού τον πρώτο χρόνο ≤ 2.5 τότε

Εάν ώρες εργασίας ≤ 36 τότε κλάση καλή

Διαφορετικά εάν ώρες εργασίας > 36 τότε

Εάν η συνεισφορά στο σχέδιο υγείας είναι καμία τότε κλάση κακή

Διαφορετικά εάν η συνεισφορά στο σχέδιο υγείας μέση τότε κλάση καλή

Διαφορετικά εάν η συνεισφορά στο σχέδιο υγείας είναι ολόκληρη τότε κλάση κακή

Διαφορετικά εάν η αύξηση μισθού τον πρώτο χρόνο > 2.5 τότε

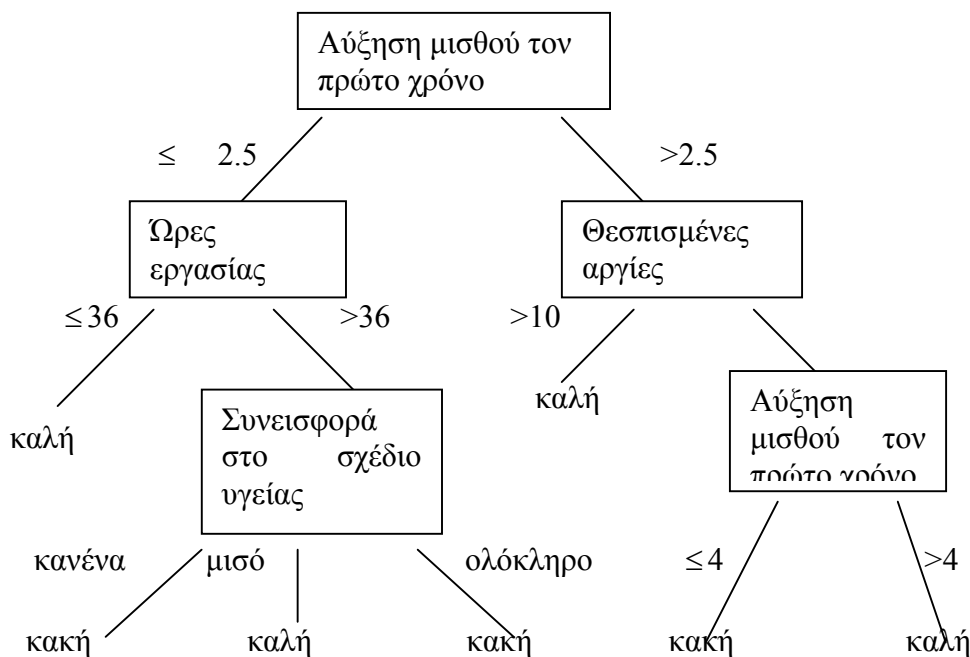
Εάν θεσπισμένες αργίες > 10 τότε κλάση καλή

Διαφορετικά εάν θεσπισμένες αργίες ≤ 10 τότε

Εάν αύξηση μισθού τον πρώτο χρόνο ≤ 4 τότε κλάση κακή

Διαφορετικά εάν αύξηση μισθού τον πρώτο χρόνο >4 τότε κλάση καλή

Διαβάζοντας κάποιος το παραπάνω παράδειγμα μπορεί να μην αντιληφθεί ότι πρόκειται για δένδρο εξαιτίας της μορφής του. Για να αποδειχθεί ότι όντως πρόκειται για δένδρο θα παρουσιαστεί ακόμη μια μορφή που θα οδηγήσει σε αυτή την κατεύθυνση. Για την απλοποίηση, λοιπόν, του δένδρου απόφασης το λογισμικό αυτό περιέχει ευρετικές μεθόδους, με σκοπό την δημιουργία πιο κατανοητών δομών χωρίς τον κίνδυνο της έλλειψης ακρίβειας σε κρυμμένες υποθέσεις.



Σχήμα 2.3 Δένδρο απόφασης (Quinlan, 1993)

3.4.3 Εξαγωγή Κανόνων

Ο λόγος της δημιουργίας μοντέλων ταξινόμησης δεν περιορίζεται στην ανάπτυξη ακριβών προβλέψεων, αν και αυτό είναι ένα σημαντικό ενδιαφέρον. Άλλος ένας βασικός σκοπός είναι ότι το μοντέλο πρέπει να είναι κατανοητό από τους ανθρώπους. Το παράδειγμα που αναφέρθηκε παραπάνω είναι απλό και πολύ κατανοητό. Υπάρχουν, όμως, και άλλα δένδρα τα οποία είναι πολύπλοκα, μεγάλα, και άρα δύσκολο να κατανοηθούν. Διάφοροι τρόποι έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα. Ένας από αυτούς είναι ο χωρισμός ενός μεγάλου δένδρου σε μικρότερα, τα οποία είναι πιο εύκολο να κατανοηθούν.

Το λογισμικό C5 προσπαθεί να το πετύχει αυτό εκφράζοντας το μοντέλο ταξινόμησης με την μορφή κανόνων, οι οποίοι φαίνεται να είναι πιο κατανοητοί από τα δένδρα. Η μετατροπή του δένδρου απόφασης σε κανόνες δημιουργεί προϋποθέσεις για πιθανή αύξηση της ακρίβειας κατάταξης (classification accuracy). Αυτό είναι δυνατόν να συμβεί αφαιρώντας από το δένδρο χαρακτηριστικά, που αφορούν σε ιδιαιτερότητες του συνόλου των εκπαιδευτικών παραδειγμάτων (Quinlan, 1987a).

Επιπλέον όμως, η μετατροπή αυτή είναι χρήσιμη για καθαρά πρακτικούς λόγους, εφόσον τα δένδρα απόφασης είναι δυσνόητα για τους ειδικούς.

Θα ήταν χρήσιμο να εξηγήσουμε ένα κανόνα για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων. Ο κανόνας είναι ο ακόλουθος και παρουσιάζεται στα αγγλικά, όπως προκύπτει από το πρόγραμμα:

```
Rule 1: (2/1, lift 4.5)
  Package = 3
  Reputation = 3
  -> class 1 [0.500]
```

Ένας κανόνας αποτελείται από:

- ✓ Τον αριθμό του κανόνα (εδώ 1) ο οποίος είναι αυθαίρετος, προκύπτει από την σειρά των φύλλων στο αρχικό δένδρο και απλά βοηθάει στην αναγνώριση του κανόνα.

- ✓ Στατιστικά της μορφής (n, lift x) ή (n/m, lift x) τα οποία συνοψίζουν την απόδοση του κανόνα. Όμοια με ένα φύλλο, n είναι ο αριθμός των εκπαιδευόμενων περιπτώσεων που καλύπτονται από τον κανόνα και m, εφόσον εμφανιστεί, δείχνει πόσοι από αυτούς δεν ανήκουν στην κλάση που προβλέπεται από τον κανόνα. Η ακρίβεια του κανόνα εκτιμάται από την αναλογία Laplace $(n-m+1)/(n+2)$. Το lift x είναι το αποτέλεσμα της διαίρεσης της ακρίβειας που εκτιμάται για ένα κανόνα και της σχετικής συχνότητας της προβλεπόμενης κλάσης στο σύνολο των εκπαιδευόμενων δεδομένων.

- ✓ Μια ή περισσότερες συνθήκες που πρέπει να ικανοποιούνται εάν ο κανόνας πρόκειται να εφαρμοστεί.

- ✓ Μια κλάση που προβλέπεται από τον κανόνα.

- ✓ Μια τιμή μεταξύ 0 και 1 που δείχνει την εμπιστοσύνη με την οποία έγινε η πρόβλεψη. Εάν η εντολή “Boosting” έχει επιλεγεί τότε η εμπιστοσύνη μετριέται χρησιμοποιώντας ένα τεχνητό βάρος των εκπαιδευόμενων περιπτώσεων και έτσι δεν επηρεάζεται η ακρίβεια του κανόνα.

Στο τέλος των κανόνων εμφανίζεται η προεπιλεγμένη κλάση (default class), η οποία χρησιμοποιείται όταν κανένας από τους κανόνες δεν μπορεί να εφαρμοστεί για να γίνει πρόβλεψη και είναι αυτή με την μεγαλύτερη συχνότητα.

Στην αναφορά με τους κανόνες παρουσιάζονται και κάποια στατιστικά στοιχεία, τα οποία για τον κανόνα που αναλύσαμε παραπάνω είναι τα ακόλουθα:

<u>Rule</u>	<u>Size</u>	<u>Error</u>	<u>Used</u>	<u>Wrong</u>	<u>Advantage</u>
5	2	7.0%	19	0 (0.0%)	0 (0/0) good

Ο κανόνας αυτός έχει δύο υποθέσεις στο αριστερό μέρος του και ένα σφάλμα πρόβλεψης 7%. Χρησιμοποιήθηκε 19 φορές στην κατάταξη των υποθέσεων προς εκπαίδευση. Όλες οι υποθέσεις που ικανοποιούν το αριστερό μέρος του κανόνα ανήκουν στην κλάση με την ονομασία “καλή” γι’ αυτό και δεν υπάρχουν λάθη στο σύνολο. Ο τομέας με την ονομασία “Advantage” δείχνει τι θα συνέβαινε αν αυτός ο κανόνας παραλειπόταν από την λίστα. Συγκεκριμένα η μορφή $a(b/c)$ δείχνει ότι αν ένας κανόνας παραλειφθεί τότε b υποθέσεις που τώρα κατατάσσονται σωστά από τον κανόνα θα καταταχθούν λανθασμένα και c υποθέσεις που πριν κατατάσσονταν λανθασμένα τώρα θα καταταχθούν σωστά. Τέλος, πρέπει να λεχθεί ότι οι κανόνες εξάγονται από την εξέταση του δένδρου απόφασης και των υποθέσεων υπό εκπαίδευση.

3.4.4 Πλεονεκτήματα του C5

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα πλεονεκτήματα του λογισμικού που εξηγούν και την μεγάλη του χρησιμότητα.

- ✓ Ο αλγόριθμος αυτός έχει την δυνατότητα ανάλυσης μεγάλων βάσεων δεδομένων είτε αυτά βρίσκονται σε αριθμητική είτε σε ονομαστική μορφή δηλαδή είτε έχουμε ποιοτικά είτε αριθμητικά δεδομένα.
- ✓ Η χρήση του είναι απλή και δεν απαιτεί πολλές γνώσεις στατιστικής ή μηχανικής μάθησης.
- ✓ Έχει τη δυνατότητα να διαχωρίζει σε κατηγορίες κάποια δεδομένα και να δημιουργεί μια τάξη που χρησιμοποιείται για την δημιουργία προβλέψεων.
- ✓ Για μεγαλύτερη ερμηνευσιμότητα, οι ταξινομητές των See5/C5.0 μπορούν να εκφραστούν τόσο με τη μορφή δένδρων αποφάσεων, όσο και με την μορφή προτάσεων ελέγχου εάν-τότε (if-then rules). Σε κάθε περίπτωση, και οι δύο μορφές είναι πιο εύκολες να κατανοηθούν από τα νευρωνικά δίκτυα.

3.4.5 Μειονεκτήματα του C5

Τα μειονεκτήματα του λογισμικού C5 παρουσιάζονται παρακάτω και είναι τα εξής:

- ✓ Ο χρήστης δεν έχει την δυνατότητα αλλαγής του περιβάλλοντος εργασίας ανάλογα με τις προτιμήσεις του.
- ✓ Δεν υπάρχει δυνατότητα μετατροπής του κώδικα του.
- ✓ Εμφανίζει περιορισμένη οπτικοποίηση, δηλαδή η μορφή με την οποία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δεν δίνει την δυνατότητα στον χρήστη μιας γρήγορης κατανόησης τους.
- ✓ Ο αριθμός των δεδομένων που μπορεί να επεξεργαστεί είναι μικρός.

3.4.6 Μαθηματικό Υπόβαθρο

Στόχος του είναι η κατασκευή ενός δένδρου απόφασης από το σύνολο EX των παραδειγμάτων εκπαίδευσης. Αν το EX είναι κενό ή περιέχει παραδείγματα που ανήκουν σε μια μόνο κλάση, το απλούστερο δένδρο απόφασης είναι ένας κόμβος – φύλλο με το όνομα της κλάσης. Συνήθως κάθε κόμβος αναπαριστά τον έλεγχο της τιμής ενός χαρακτηριστικού. Για κάθε ένα από τα παραδείγματα ελέγχεται η τιμή του

χαρακτηριστικού- κόμβος. Έστω A το χαρακτηριστικό αυτό με δυνατές τιμές A_1, A_2, \dots, A_u . Ο έλεγχος θα οδηγήσει στην δημιουργία EX_1, EX_2, \dots, EX_u αντίστοιχων υποσυνόλων. Αν η διαδικασία αυτή επαναληφθεί για κάθε υποσύνολο EX_i , το αποτέλεσμα θα είναι ένα δένδρο απόφασης για το σύνολο των παραδειγμάτων EX . Εφόσον δύο ή περισσότερα υποσύνολα είναι μη κενά, κάθε EX_i είναι μικρότερο από το EX . Στη χειρότερη περίπτωση με την διαδικασία αυτή θα δημιουργηθούν μονομελή υποσύνολα, οπότε έχουμε για μια ακόμη φορά τη συνηθισμένη μορφή.

Η επιλογή της ιδιότητας που θα αποτελέσει κόμβο είναι το κρίσιμο σημείο για την παραγωγή απλών δένδρων απόφασης. Η επιλογή της ιδιότητας σχετίζεται με τη μεγιστοποίηση μιας συνάρτησης υπολογισμού της πληροφοριακής ισχύος της. Πρακτικά μια ιδιότητα έχει μεγάλη πληροφοριακή ισχύ αν οι τιμές της, στο σύνολο των παραδειγμάτων, είναι τέτοιες ώστε να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερος διαχωρισμός μεταξύ των παραδειγμάτων που ανήκουν σε διαφορετική κλάση. Πιο τυπικά, η μεθοδολογία στηρίζεται σε δύο βασικές υποθέσεις.

Για να γίνει κατανοητή η διαδικασία αυτή θεωρούμε δύο μόνο κλάσεις και υποθέτουμε ότι, το σύνολο EX των παραδειγμάτων περιέχει p παραδείγματα της κλάσης P και n παραδείγματα της κλάσης N . Οι υποθέσεις που γίνονται είναι:

- Κάθε σωστό δένδρο απόφασης θα πρέπει να κατατάσσει τα παραδείγματα με την ίδια αναλογία που αυτά παρουσιάζονται στο σύνολο εκπαίδευσης (training file). Ένα τυχαίο παράδειγμα ανήκει στην κλάση P με πιθανότητα $p/(p+n)$ και στην κλάση N με πιθανότητα $n/(p+n)$.
- Το δένδρο απόφασης χρησιμοποιείται για την κατάταξη ενός παραδείγματος σε μια από τις κλάσεις P και N . Έτσι μπορεί να θεωρηθεί σαν μια γεννήτρια μηνυμάτων “ P ” και “ N ”. Η πληροφορία που απαιτείται για την κατασκευή των μηνυμάτων αυτών είναι:

$$I(p, n) = -\frac{p}{(p+n)} \cdot \log_2 \frac{p}{(p+n)} - \frac{n}{(p+n)} \cdot \log_2 \frac{n}{(p+n)}$$

Ο παραπάνω τύπος μπορεί να γενικευτεί για περισσότερες κλάσεις. Αν C_1, \dots, C_k οι δυνατές κλάσεις και e_1, \dots, e_k το πλήθος των παραδειγμάτων της κλάσης, τότε:

$$I(C_1, \dots, C_k) = -\sum_{i=1}^k \frac{e_i}{\sum_{j=1}^k e_j} \cdot \log_2 \frac{e_i}{\sum_{j=1}^k e_j}$$

Έστω ότι το χαρακτηριστικό A με τιμές A_1, A_2, \dots, A_u αποτελεί τη ρίζα του δένδρου. Το σύνολο των εκπαιδευτικών παραδειγμάτων EX διαιρείται στα υποσύνολα EX_1, EX_2, \dots, EX_u όπου το EX_i περιέχει εκείνα τα παραδείγματα του EX , με τιμή A_i για το χαρακτηριστικό A . Υποθέτουμε πως το EX_i περιέχει p_i παραδείγματα της κλάσης P

και n_i παραδείγματα της κλάσης N . Η πληροφορία που απαιτείται για την κάλυψη του υποσυνόλου EX_i είναι $I(p_i, n_i)$. Για ένα δένδρο με ρίζα A , η μέτρηση της αβεβαιότητας δηλαδή της έλλειψης πληροφορίας γίνεται με την παρακάτω συνάρτηση εντροπίας:

$$E(A) = \sum_{i=1}^u \frac{p_i + n_i}{p + n} \cdot I(p_i, n_i)$$

$$\text{Από τις ιδιότητες } I(p, n) = -\frac{p}{(p+n)} \cdot \log_2 \frac{p}{(p+n)} - \frac{n}{(p+n)} \cdot \log_2 \frac{n}{(p+n)}$$

$$\text{και } E(A) = \sum_{i=1}^u \frac{p_i + n_i}{p + n} \cdot I(p_i, n_i)$$

προκύπτει πως η πληροφοριακή ισχύς του χαρακτηριστικού A , δηλαδή το κέρδος από την επιλογή, είναι :

$$\text{gain}(A) = I(p, n) - E(A)$$

Στην παραπάνω σχέση η ποσότητα $I(p, n)$ είναι σταθερή. Συνεπώς μεγάλη πληροφοριακή ισχύ έχει το χαρακτηριστικό με την μεγάλη εντροπία.

Ο αλγόριθμος υπολογίζει την πληροφοριακή ισχύ κάθε χαρακτηριστικού και επιλέγει αυτό, με την μεγαλύτερη πληροφοριακή ισχύ (§3.4.6), που ονομάζεται *πιο πληροφοριακό ή πιο διαχωριστικό*. Το χαρακτηριστικό αυτό γίνεται κόμβος του δένδρου και δημιουργούνται τόσα κλαδιά, όσες είναι οι δυνατές τιμές του και το σύνολο των παραδειγμάτων χωρίζεται στα ανάλογα υποσύνολα. Η διαδικασία επιλογής του χαρακτηριστικού – κόμβος επαναλαμβάνεται αναδρομικά για κάθε υποσύνολο παραδειγμάτων. Όταν το σύνολο αυτό περιέχει παραδείγματα μιας μόνο κλάσης ή είναι κενό, ικανοποιείται η συνθήκη τερματισμού και δημιουργείται ένα φύλλο στο οποίο αντιστοιχίζεται η κλάση ή το ειδικό σύμβολο κενό (null), αντίστοιχα.

Γενικά η εμφάνιση της κενής κλάσης στα δένδρα οφείλεται στο γεγονός ότι το λογισμικό δημιουργεί κλαδιά για όλες τις τιμές της ιδιότητας που επιλέχθηκε σαν κόμβος, ανεξάρτητα από το αν αυτές εμφανίζονται στα παραδείγματα ή όχι. (Μαυρόπουλος, 2001)

3.4.7 Πληροφοριακή Ισχύς

3.4.7.1 Γενικά

Στον αλγόριθμο του δένδρου απόφασης σημαντικό ρόλο παίζει η επιλογή της μεταβλητής, η οποία θα ελεγχθεί σε κάθε κόμβο απόφασης του δένδρου. Ο στόχος είναι η επιλογή της μεταβλητής εκείνης με τα περισσότερα παραδείγματα προς κατάταξη. Ένα καλό ποσοτικό κριτήριο για την εκτίμηση μιας μεταβλητής είναι μια στατιστική ιδιότητα που ονομάζεται *πληροφοριακή ισχύς*, η οποία εκτιμά το πόσο καλά μπορεί μια μεταβλητή να διαχωρίσει τα εξεταζόμενα παραδείγματα ανάλογα με

την κατάταξη τους. Η πληροφοριακή ισχύς χρησιμοποιείται σε κάθε στάδιο ανάπτυξης του δένδρου για την επιλογή της καλύτερης από τις υποψήφιες μεταβλητές.

3.4.7.2 Εντροπία

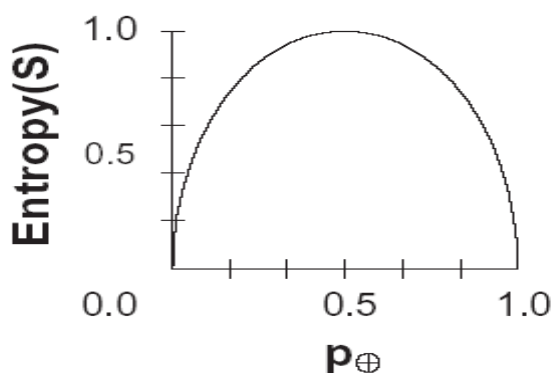
Για τον ακριβή ορισμό της πληροφοριακής ισχύος, είναι απαραίτητος ο ορισμός μιας ποσότητας, συχνά χρησιμοποιούμενης στην θεωρία των πληροφοριών, η οποία ονομάζεται εντροπία και χαρακτηρίζει την καθαρότητα (ισχύ) ενός συνόλου δεδομένων.

Σε ένα σύνολο S , που περιέχει μόνο θετικά και αρνητικά παραδείγματα και όταν οι μεταβλητές παίρνουν δύο μόνο τιμές, η εντροπία, ορίζεται ως:

$Entropy(S) = -p_p \cdot \log_2 p_p - p_n \cdot \log_2 p_n$ όπου p_p είναι η αναλογία των θετικών παραδειγμάτων στο σύνολο S και p_n είναι η αναλογία των αρνητικών παραδειγμάτων στο σύνολο S . Σε όλους τους υπολογισμούς σχετικούς με την εντροπία ορίζεται $0 \log_2 0$ να είναι ίσο με το μηδέν. Ένα παράδειγμα θα βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των παραπάνω. Έστω ότι το σύνολο S αποτελείται από 25 παραδείγματα, εκ των οποίων τα 15 είναι θετικά και τα 10 αρνητικά. Η εντροπία του συνόλου S είναι:

$$Entropy(S) = -\left(\frac{15}{25}\right) \cdot \log_2\left(\frac{15}{25}\right) - \left(\frac{10}{25}\right) \cdot \log_2\left(\frac{10}{25}\right) = 0.970$$

Σημειώνεται ότι η εντροπία είναι ίση με το μηδέν εφόσον όλα τα παραδείγματα ανήκουν στην ίδια κλάση και ίση με την μονάδα εφόσον ο αριθμός των θετικών και των αρνητικών παραδειγμάτων είναι ίσος. Όσο ο αριθμός των παραδειγμάτων είναι άνισος, η εντροπία βρίσκεται μεταξύ του 0 και του 1. Στο σχήμα 2.4 παρουσιάζεται μια γραφική παράσταση όταν οι τιμές της εντροπίας κυμαίνονται μεταξύ του 0 και του 1.



Σχήμα 2.4: Γραφική απεικόνιση της εντροπίας μεταξύ των τιμών 0 και 1 (Wagacha, 2003)

Στην περίπτωση που οι μεταβλητές “στόχος” μπορούν να πάρουν περισσότερες από δύο τιμές, τότε η εντροπία του συνόλου S υπολογίζεται ως εξής:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^c p_i \cdot \log_2 p_i$$

όπου p_i είναι η αναλογία του συνόλου S που ανήκει στην κλάση i και c είναι το σύνολο των τιμών που μπορεί να πάρει η κάθε μεταβλητή.

3.4.7.3 Πληροφοριακή Ισχύς

Εφόσον έχει χαρακτηριστεί μέσω της εντροπίας η καθαρότητα του συνόλου υπό επεξεργασία, μπορεί τώρα να οριστεί ένα κριτήριο της αποτελεσματικότητας μιας μεταβλητής στο να κατατάζει τα υπό επεξεργασία δεδομένα. Όπως προαναφέρθηκε, το κριτήριο που θα χρησιμοποιηθεί είναι η πληροφοριακή ισχύς, $Gain(S, A)$ της μεταβλητής A του συνόλου S , η οποία ορίζεται ως:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{u \in V(A)} Entropy \frac{|S_u|}{|S|} (S_u)$$

όπου $Value(A)$ είναι το σύνολο όλων των δυνατών τιμών της μεταβλητής A και S_u είναι το υποσύνολο του S για το οποίο η μεταβλητή A έχει τιμή u .

Στον τύπο της πληροφοριακής ισχύς, ο πρώτος όρος αντιστοιχεί στην εντροπία όλου του συνόλου S , ενώ ο δεύτερος όρος αντιστοιχεί στην αναμενόμενη τιμή της εντροπίας μετά τον διαχωρισμό του συνόλου S και την χρησιμοποίηση της μεταβλητής A .

Επομένως, η πληροφοριακή ισχύς είναι η αναμενόμενη μείωση της εντροπίας που προκαλείται γνωρίζοντας την τιμή της μεταβλητής A . η διαδικασία επιλογής νέας μεταβλητής επαναλαμβάνεται για κάθε απόγονο κόμβο που δεν είναι τελικός. Μεταβλητές που επιλέχθηκαν νωρίτερα στο δένδρο αποκλείονται, έτσι ώστε κάθε μεταβλητή να εμφανίζεται μια μόνο φορά στο δένδρο. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται για κάθε νέο κόμβο που είναι φύλλο, έως ότου μια από τις παρακάτω συνθήκες είναι αληθής:

1. Όλες οι μεταβλητές συμπεριλαμβάνονται στο “μονοπάτι” του δένδρου με το οποίο συνδέεται ο κόμβος φύλλο που εξετάζεται.
2. Τα παραδείγματα προς εξέταση που σχετίζονται με τον κόμβο φύλλο έχουν την ίδια τιμή για την μεταβλητή “στόχο”.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Ανάλυση Δεδομένων

3.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό, αρχικά, θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω της έρευνας αγοράς, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών με την βοήθεια των τριών συστημάτων, η μεθοδολογία των οποίων παρουσιάστηκε στο δεύτερο κεφάλαιο. Στην συνέχεια, θα γίνει μια στατιστική ανάλυση των δεδομένων, η οποία θα περιέχει γραφικές παραστάσεις με τα σημαντικότερα στατιστικά στοιχεία καθώς και με συνδυασμούς ερωτήσεων για μια καλύτερη αντίληψη και κατανόηση των στοιχείων που συλλέχθηκαν.

3.2 Παρουσίαση Δεδομένων

Η έρευνα αγοράς διενεργήθηκε το έτος 1997 – 1998, στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος “FAIR – CT95 – 844” με τίτλο “Ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας που βασίζεται στα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων για διαφοροποιημένα αγροτικά προϊόντα”. Το πρόγραμμα διήρκεσε από το έτος 1996 έως το 2001. Η έρευνα διεξήχθη από το Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων (Mediterranean Agronomic Institute of Chania, M.A.I.Ch), σε συνεργασία με το Εργαστήριο Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (ΕΡΓΑΣΥΑ) του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρεις πόλεις, την Αθήνα, την Θεσσαλονίκη και το Ηράκλειο της Κρήτης. Για την έρευνα επιλέχθηκαν 8 προϊόντα ελαιολάδου, τα οποία ήταν:

- Χωριό
- Κνωσός
- Σπιτικό
- Κολυμπάρι
- Ελάνθη
- Άλτης
- Μινέρβα
- Νισσιόπι

Στο ερωτηματολόγιο που κατασκευάστηκε και το οποίο παρουσιάζεται στο παράρτημα VI, οι καταναλωτές κλήθηκαν να απαντήσουν σε πολυκριτήριες ερωτήσεις, σχετικές με τα προαναφερθέντα ελαιόλαδα καθώς και σε ερωτήσεις γενικότερου περιεχόμενου, όπως αν χρησιμοποιούν ελαιόλαδο, πόσο συχνά, για ποιες χρήσεις κ.α. Συνολικά, απάντησαν 350 καταναλωτές. Τα στοιχεία, αρχικά, επεξεργάστηκαν για την απομάκρυνση των άκυρων. Μετά την πρώτη επεξεργασία ο αριθμός των ερωτηματολογίων που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση μειώθηκε στους **313**.

Στις πολυκριτήριες ερωτήσεις, οι καταναλωτές αξιολόγησαν κάθε ελαιόλαδο ξεχωριστά για κάποια συγκεκριμένα προεπιλεγμένα κριτήρια και στην συνέχεια κλήθηκαν να προδιατάξουν τα προϊόντα. Τα κριτήρια βάση των οποίων έγινε η βαθμολόγηση ήταν:

- Επιρροή Περιβάλλοντος
- Ποιότητα
- Συσκευασία
- Φήμη
- Χρώμα
- Οσμή
- Τιμή

Όπως προαναφέρθηκε, ο κάθε καταναλωτής απάντησε στις πολυκριτήριες ερωτήσεις βάση μιας προκαθορισμένης ποιοτικής κλίμακας (Πίνακας 3.1) για κάθε ένα από τα 7 κριτήρια. Στην συνέχεια προδιάταξε τα προϊόντα από το 1 έως και το 8, βάση της προτίμησης που είχε στο καθένα.

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ		
Επιρροή Περιβάλλοντος	Πολύ καλή	4
	Καλή	3
	Δεν Ξέρω	2
	Κακή	1
Ποιότητα	Πολύ καλή	4
	Καλή	3
	Δεν Ξέρω	2
	Κακή	1
Συσκευασία	Πολύ καλή	5
	Καλή	4
	Μέτρια	3
	Αδιάφορη	2
	Κακή	1
Φήμη	Πολύ καλή	4
	Καλή	3
	Δεν Ξέρω	2
	Κακή	1
Χρώμα	Ελκυστικό	4
	Φυσικό	3
	Αδιάφορο	2
	Αφύσικο	1
Οσμή	Άοσμο	5
	Εξαιρετικό	4
	Φυσικό	3
	Αδιάφορο	2
	Αφύσικο	1

Τιμή	Φτηνό	4
	Κανονικό	3
	Ακριβό	2
	Πολύ Ακριβό	1

Πίνακας 3.1: Κωδικοποίηση των πολυκριτήριων απαντήσεων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για την ανάλυση παρουσιάζονται με την μορφή ποσοστού πάνω στο ερωτηματολόγιο που κατασκευάστηκε για την έρευνα, ενώ δίπλα από τα ποσοστά σε παρένθεση παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών, από το σύνολο των 313, που απάντησαν θετικά στην συγκεκριμένη ερώτηση.

1. Χρησιμοποιείται ελαιόλαδο;

Ναι : 100% (313) Όχι : 0% (0)

2. Ποια είδη λαδιών χρησιμοποιείτε και πόσο συχνά;

Προϊόν	Συχνότητα						
	Ποτέ	Καθημερινά	3-4 φορές /βδομάδα	1-2 φορές/ βδομάδα	Κάθε 15 μέρες	Κάθε μήνα	Λιγότερο συχνά
Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο	35% (110)	1% (2)	0% (1)	0% (1)	1% (5)	5% (14)	58% (180)
Ραφινρισμένο Ελαιόλαδο	59% (185)	1% (2)	0% (0)	1% (2)	3% (8)	3% (12)	33% (104)
Σπορέλαιο	98% (306)	1% (2)	0% (0)	0% (0)	0% (1)	0% (1)	1% (3)
Βαμβακέλαιο	99% (308)	0% (0)	0% (1)	0% (0)	1% (2)	0% (1)	0% (1)
Ηλιέλαιο	72% (226)	1% (3)	1% (4)	4% (11)	15% (48)	5% (16)	2% (5)
Σογιέλαιο	88% (276)	0% (0)	0% (1)	2% (6)	5% (16)	4% (12)	1% (2)
Καλαμποκέλαιο	70% (220)	1% (2)	1% (3)	4% (11)	14% (44)	7% (23)	3% (10)
Μαργαρίνη	64% (201)	0% (0)	1% (4)	3% (8)	16% (50)	6% (19)	10% (30)
Μείγμα Βουτύρου	88% (275)	1% (3)	0% (1)	3% (9)	7% (21)	1% (4)	0% (0)
Άλλο	100% (313)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)

3. Ποιο είδος λαδιού χρησιμοποιείται για τις ακόλουθες χρήσεις;

Προϊόν	Χρήση					
	Τηγάνισμα	Μαγείρεμα	Σάλτσες	Σαλάτες	Καυτά Πιάτα	Άλλή
Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο	38% (118)	63% (198)	61% (192)	66% (206)	65% (204)	0% (1)
Ραφινρισμένο Ελαιόλαδο	10% (32)	35% (111)	32% (100)	37% (116)	37% (115)	1% (2)
Σπορέλαιο	1% (2)	0% (1)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (1)
Βαμβακέλαιο	1% (4)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Ηλιέλαιο	28% (89)	3% (8)	3% (9)	1% (2)	0% (1)	1% (2)
Σογιέλαιο	10% (31)	3% (9)	2% (7)	1% (2)	1% (4)	0% (0)
Καλαμποκέλαιο	29% (90)	4% (13)	3% (8)	1% (4)	1% (3)	1% (2)
Μαργαρίνη	2% (5)	18% (57)	2% (5)	0% (1)	1% (4)	18% (55)
Μείγμα Βουτύρου	1% (2)	8% (24)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	4% (11)
Άλλο	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)

4. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις σχετικά με το ελαιόλαδο;

	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω
➤ Είναι το υγιεινότερο	99% (311)	0% (1)	0% (1)
➤ Το ελαιόλαδο έχει χαρακτηριστική γεύση	98% (305)	1% (4)	1% (4)
➤ Μπορούμε να τηγανίσουμε περισσότερο από μια φορά	48% (150)	33% (104)	20% (59)
➤ Δεν είναι παχυντικό	46% (144)	31% (98)	6% (20)
➤ Δεν αυξάνει την χοληστερίνη	68% (212)	9% (29)	23% (72)
➤ Είναι καλό για την καρδιά	92% (289)	2% (7)	5% (17)
➤ Δεν έχει πρόσθετα	64% (201)	12% (38)	24% (74)
➤ Είναι σχετικά ακριβό	60% (188)	35% (110)	5% (15)

5. Ποιο από τα παρακάτω θεωρείτε πιο σημαντικό όταν χρησιμοποιείτε ελαιόλαδο;

	Ναι	Όχι
➤ Οφέλη για την υγεία	75% (236)	25%(77)
➤ Χρώμα	12% (274)	88% (39)
➤ Γεύση	66% (207)	34% (106)
➤ Οσμή	16% (49)	84% (264)
➤ Τιμή	5% (17)	95% (296)
➤ Άλλο	1% (3)	99% (310)

6. Από πού αγοράζετε συνήθως ελαιόλαδο;

	Ναι	Όχι
➤ Είμαι παραγωγός	29%(90)	71% (223)
➤ Από παραγωγό	25% (77)	75% (236)
➤ Από σουπερμαρκετ	58% (182)	42%(131)
➤ Από χονδρέμπορο	1% (3)	99% (310)
➤ Αλλού	1% (3)	99% (310)
➤		

7. Πόσο συχνά αγοράζει η οικογένειά σας ελαιόλαδο, σε τι ποσότητες και σε τι τύπο συσκευασίας;

Συχνότητα

➤ Κάθε Βδομάδα	17% (54)
➤ Κάθε 15 μέρες	12% (36)
➤ Κάθε μήνα	21% (66)
➤ Κάθε 3 μήνες	14% (45)
➤ Λιγότερο συχνά	10% (31)
➤ Ποτέ	26% (81)

Ποσότητα

➤ 0,5 lt	0% (1)	Τύπος	
➤ 1 lt	26% (83)	Γυάλινα Μπουκάλια	32% (100)
➤ 2 lt	8% (24)	Πλαστικά Μπουκάλια	39% (123)
➤ 3 lt	3% (8)	Αλουμίνιο	2% (7)
➤ 5 lt	17% (54)	Δεν απάντησαν	27% (82)
➤ Άλλη	20% (63)		
➤ Δεν απάντησαν	26% (81)		

Είδος

➤ Αδιαφανής Συσκευασία	35% (111)
➤ Διαφανής Συσκευασία	37% (117)
➤ Άλλο	1% (4)
➤ Δεν απάντησαν	26% (81)

8. Αγοράζετε επώνυμο ελαιόλαδο;

Ναι : 59% (184) Όχι : 15% (47) Δεν απάντησαν : 26% (82)

9. Αλλάζετε συχνά το επώνυμο ελαιόλαδο που χρησιμοποιείτε;

Δεν απάντησαν : 41% (129)

Όχι : 21% (66)

Ναι : 38% (118), διότι :

- Δεν μπορώ να βρω το επώνυμο που ψάχνω 6% (17)
- Πάντα προσπαθώ να αγοράζω το φθηνότερο 6% (20)
- Με επηρεάζουν οι διαφημίσεις 0% (0)
- Λόγω προβλημάτων ποιότητας 1% (4)
- Λόγω προβλημάτων συσκευασίας 0% (1)
- Άλλοι λόγοι 7% (23)
- Δεν απάντησαν 80% (248)

10. Πώς θα περιγράφατε τις τιμές των παρακάτω ελαιολάδων;

	Πολύ ακριβό	Ακριβό	Κανονικό	Φθηνό	Δεν γνωρίζω
Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο	2% (9)	30% (97)	32% (101)	6% (20)	30% (95)
Ραφινρισμένο Ελαιόλαδο	4% (12)	30% (94)	33% (104)	3% (10)	30% (93)
Σογιέλαιο	17% (53)	19% (60)	4% (12)	0% (0)	60% (188)
Καλαμποκέλαιο	19% (59)	26% (80)	5% (17)	0% (0)	50% (157)
Ηλιέλαιο	18% (57)	23% (70)	3% (10)	0% (0)	56% (176)
Άλλα	0%(0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)

11. Ποια η γνώμη σας για τα ελαιόλαδα που ακολουθούν, σύμφωνα με τους ακόλουθους παράγοντες;

Προϊόντα		Χωριό	Κνωσός	Σπιτικό	Κόλμπάρι	Ελάνθη	Άλις	Μινέρβα	Νισσιόπι
Επιροή από περιβάλλον (α)	Πολύ Καλή	6% (18)	4% (13)	6% (19)	5% (16)	8% (24)	19% (59)	14% (44)	1% (2)
	Καλή	22% (68)	5% (17)	19% (60)	6% (20)	21% (66)	30% (93)	31% (98)	3% (9)
	Δεν ξέρω	72% (224)	91% (283)	73% (228)	89% (277)	70% (220)	48% (152)	54% (168)	95% (300)
	Κακή	0% (1)	0% (0)	2% (6)	0% (0)	1% (3)	3% (9)	1% (3)	1% (2)
Ποιότητα (β)	Πολύ καλή	11% (34)	2% (7)	5% (15)	6% (20)	9% (30)	24% (75)	20% (65)	2% (5)
	Καλή	25% (77)	7% (21)	22% (69)	6% (18)	18% (55)	40% (126)	41% (125)	3% (11)
	Δεν ξέρω	63% (197)	91% (285)	71% (223)	87% (272)	72% (224)	32% (99)	38% (119)	95% (297)
	Κακή	1% (5)	0% (0)	2% (6)	1% (3)	1% (4)	4% (13)	1% (4)	0% (0)

Συσκευασία (γ)	Πολύ καλή	14% (45)	12% (36)	6% (15)	33% (103)	5% (15)	10% (31)	12% (39)	30% (93)
	Καλή	56% (175)	38% (120)	39% (123)	24% (75)	44% (139)	42% (132)	52% (162)	21% (66)
	Μέτρια	13% (40)	26% (82)	23% (73)	17% (54)	22% (68)	24% (75)	18% (55)	19% (61)
	Αδιάφορη	16% (49)	18% (57)	18% (57)	16% (51)	25% (78)	21% (65)	16% (50)	18% (56)
	Κακή	1% (4)	6% (18)	14% (45)	10% (30)	4% (13)	3% (10)	2% (7)	12% (36)
Φήμη (δ)	Πολύ καλή	16% (50)	10% (19)	4% (12)	6% (20)	20% (63)	21% (65)	17% (53)	2% (5)
	Καλή	60% (186)	84% (31)	33% (102)	10% (30)	58% (180)	58% (181)	58% (183)	9% (28)
	Δεν ξέρω	21% (67)	6% (263)	61% (191)	83% (261)	18% (55)	17% (53)	22% (67)	88% (277)
	Κακή	3% (10)	0% (0)	2% (8)	1% (2)	4% (15)	4% (14)	3% (10)	1% (3)
Χρώμα (ε)	Ελκυστικό	11% (33)	8% (25)	7% (22)	10% (32)	8% (24)	20% (64)	16% (50)	11% (35)
	Φυσικό	62% (194)	62% (196)	64% (200)	61% (192)	59% (186)	55% (172)	63% (197)	23% (73)
	Αδιάφορο	13% (41)	15% (46)	15% (48)	17% (52)	17% (54)	14% (44)	14% (43)	15% (46)
	Αφύσικο	14% (45)	15% (46)	14% (43)	12% (37)	16% (49)	11% (33)	7% (23)	51% (159)
Οσμή (στ)	Άοσμο	52% (164)	52% (164)	52% (164)	52% (164)	52% (164)	52% (164)	52% (164)	52% (164)
	Εξαιρετική	6% (18)	11% (34)	7% (21)	16% (49)	6% (17)	8% (26)	8% (26)	10% (31)
	Φυσική	27% (83)	21% (65)	28% (88)	17% (52)	24% (75)	17% (54)	17% (52)	12% (39)
	Αδιάφορη	11% (34)	13% (40)	10% (31)	12% (39)	13% (41)	10% (30)	10% (30)	15% (46)
	Αφύσικη	4% (14)	3% (10)	3% (9)	3% (9)	5% (16)	13% (39)	13% (41)	11% (33)
Τιμή (ζ)	Φθηνό	4% (14)	13% (40)	1% (4)	14% (46)	8% (25)	4% (14)	4% (14)	5% (10)
	Κανονικό	43% (136)	57% (179)	21% (66)	56% (174)	62% (194)	38% (119)	38% (119)	47% (148)
	Ακριβό	43% (152)	28% (88)	53% (165)	28% (87)	28% (88)	50% (156)	50% (156)	43% (134)
	Πολύ ακριβό	4% (11)	2% (6)	25% (78)	2% (6)	2% (6)	8% (24)	8% (24)	5% (15)

- (α) Έχετε ακούσει από άλλους για τα προϊόντα;
 (β) Ποια η γνώμη σας για την ποιότητα των προϊόντων;
 (γ) Ποια η γνώμη σας για την συσκευασία των προϊόντων;
 (δ) Ποια η γνώμη σας για την φήμη των προϊόντων;
 (ε) Ποια η γνώμη σας για το χρώμα των προϊόντων;
 (στ) Ποια η γνώμη σας για την οσμή των προϊόντων;
 (ζ) Ποια η γνώμη σας για την τιμή των προϊόντων;

12. Τοποθετήστε τα παρακάτω προϊόντα σε αριθμητική σειρά σύμφωνα με τις προτιμήσεις σας, με το ένα (1) να είναι το καλύτερο.

	Προϊόντα							
	Χωριό	Κνωσός	Σπιτικό	Κολυμπάρι	Ελάνθη	Άλτις	Μινέρβα	Νισσιόπι
Σειρά								

13. Γνωρίζεται τι είναι το οργανικό λάδι;

Ναι : 29% (91) Όχι : 71% (222)

14. Εάν ναι πόσες φορές έχετε αγοράσει οργανικό λάδι;

Ποτέ : 17% (54) Μια φορά : 2% (5) Περισσότερες από μια φορές : 3% (10)
 Δεν απάντησαν : 78% (244)

15. Εάν γνωρίζετε τι είναι το οργανικό λάδι και δεν έχετε αγοράσει μέχρι τώρα, αυτό συμβαίνει γιατί:

- Υψηλή τιμή 2% (6)
- Δεν ξέρω που να το βρω 9% (29)
- Δεν το εμπιστεύομαι 1% (3)
- Δεν με ενδιαφέρει 5% (16)
- Δεν απάντησαν 83% (259)

16. Συμφωνείται ή διαφωνείτε ότι το οργανικό λάδι έχει τις ακόλουθες ιδιότητες;

	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω	Δεν απάντησαν
➤ Φυσικό προϊόν	22% (68)	1% (2)	0% (0)	77% (243)
➤ Πιο υγιεινό από το ελαιόλαδο	16% (49)	4% (10)	4% (12)	77% (242)
➤ Χωρίς πρόσθετα	20% (63)	0% (0)	3% (8)	77% (242)
➤ Χωρίς χημικά υπόλοιπα	22% (70)	0% (1)	0% (0)	77% (242)
➤ Καθαρό προϊόν	22% (68)	0% (1)	1% (2)	77% (242)
➤ Φιλικό προς το περιβάλλον	22% (70)	0% (0)	0% (1)	77% (242)
➤ Δύσκολο στην χώνευση	2% (4)	14% (43)	8% (24)	77% (242)

17. Πόσο περισσότερο από την τιμή του συνηθισμένου ελαιολάδου θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε προκειμένου να αγοράσετε οργανικό ελαιόλαδο;

- Δεν θα το αγόραζα 0% (0)
- Όχι περισσότερο από την τιμή των ελαιολάδων 22% (69)
- Αναφέρατε το ποσοστό 0% (0)

18. Καταναλωτής**➤ Φύλλο:**

Γυναίκα 67% (211)

Άνδρας 33% (102)

➤ Σε ποιο από τα παρακάτω γκρουπ ηλικιών ανήκετε;

18 – 24 χρόνων 14% (44)

25 – 34 χρόνων 23% (75)

35 – 44 χρόνων 22% (68)

45 – 54 χρόνων 21% (65)

55 – 64 χρόνων 9% (27)

65+ χρόνων 11% (34)

➤ Πόσα άτομα ζουν στο σπίτι σας;

➤ Ποιο είναι το υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης έχετε ολοκληρώσει;

Δημοτικό 9% (27)

Γυμνάσιο 4% (12)

Λύκειο 29% (92)

Τεχνικό Λύκειο 10% (32)

Πανεπιστήμιο 36% (112)

Μεταπτυχιακό 12% (38)

➤ Επάγγελμα

➤ Ποιο το μηνιαίο εισόδημα σας;

Κάτω από 382 € 10% (30)

Μεταξύ 382 € και 587 € 13% (41)

Μεταξύ 587 € και 880 € 25% (78)

Μεταξύ 880 € και 1174 € 18% (56)

Πάνω από 1174 € 34% (107)

3.3 Στατιστική Επεξεργασία

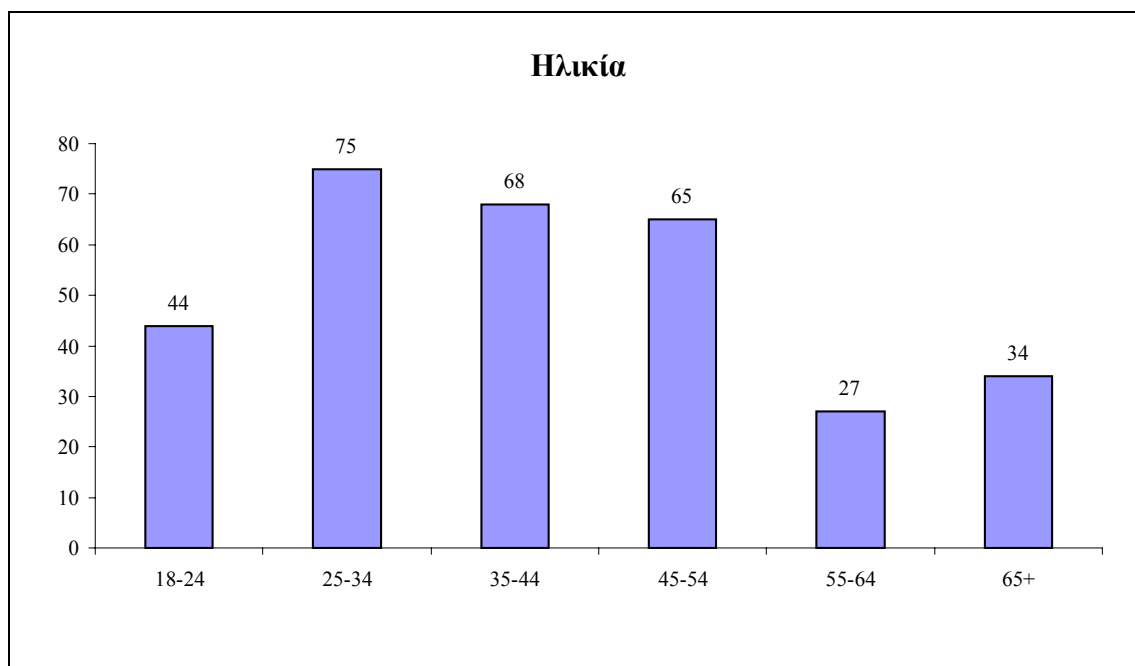
Για την προκείμενη έρευνα το δείγμα προς επεξεργασία αποτελείται από:

- Άνδρες και γυναίκες.
- Ηλικίας άνω των 18 ετών.
- Όλων των κοινωνικό- οικονομικών τάξεων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών που απάντησαν στην έρευνα ήταν γυναίκες, οι οποίες αποτέλεσαν και αρχική επιλογή κατά τον καθορισμό του δείγματος των καταναλωτών. Στο τέλος του ερωτηματολογίου τοποθετήθηκαν οι ερωτήσεις που αφορούσαν τα προσωπικά στοιχεία των ερωτώμενων.

Παρακάτω παρουσιάζονται σε γραφήματα τα πλέον σημαντικά στοιχεία που προκύπτουν από το ερωτηματολόγιο καθώς και κάποια σχόλια και συμπεράσματα για τα αποτελέσματα. Η παρουσίαση των γραφημάτων θα ξεκινήσει με τις ερωτήσεις που βρίσκονται στο τέλος του ερωτηματολογίου, έτσι ώστε να υπάρχει μια γενική εικόνα για τους καταναλωτές που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο και στην συνέχεια θα ακολουθήσουν οι γενικότερες ερωτήσεις που αφορούσαν την έρευνα.

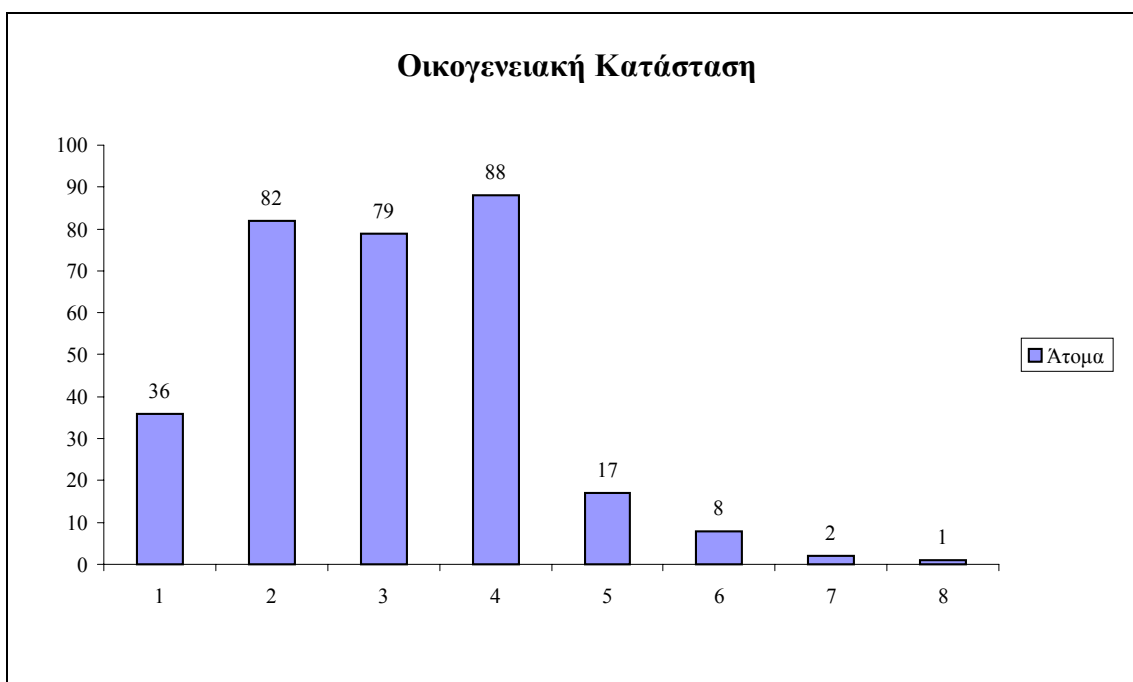
Στοιχεία Καταναλωτή



Σχήμα 3.1: Ηλικιακή κατανομή ερωτώμενων

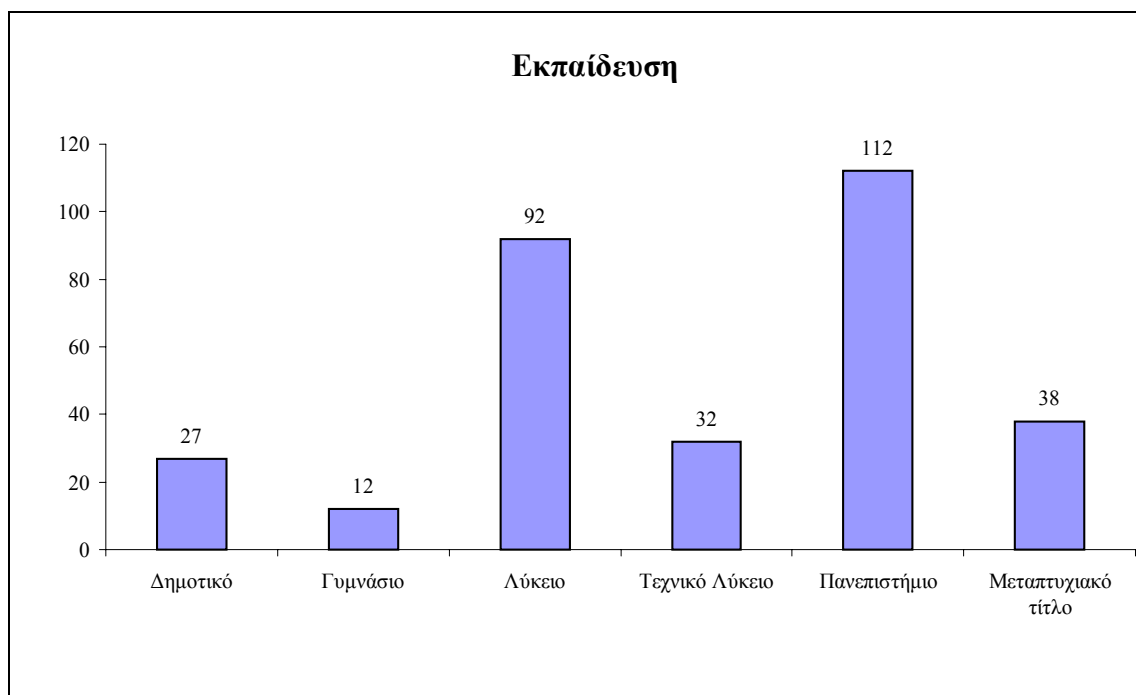
Ο μεγαλύτερος αριθμός καταναλωτών που απάντησαν στην έρευνα ανήκει στην ομάδα των 25-34 ετών και αμέσως μετά ακολουθούν οι ομάδες των 35-44 ετών και 45-54 ετών (σχήμα 3.1). Οι ερωτώμενοι που ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες φαίνεται να είναι πιο πρόθυμοι στο να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο, σε αντίθεση με τους καταναλωτές των μεγάλων ηλικιών. Επιπλέον, οι ερωτώμενοι των νεαρών ηλικιών μπορούν να αντιληφθούν την σπουδαιότητα μιας ειλικρινής και

αντικειμενικής απάντησης, σε αντίθεση με εκείνους των μεγαλύτερων ηλικιών οι οποίοι μπορεί να δώσουν μια τυχαία απάντηση εμποδίζοντας την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

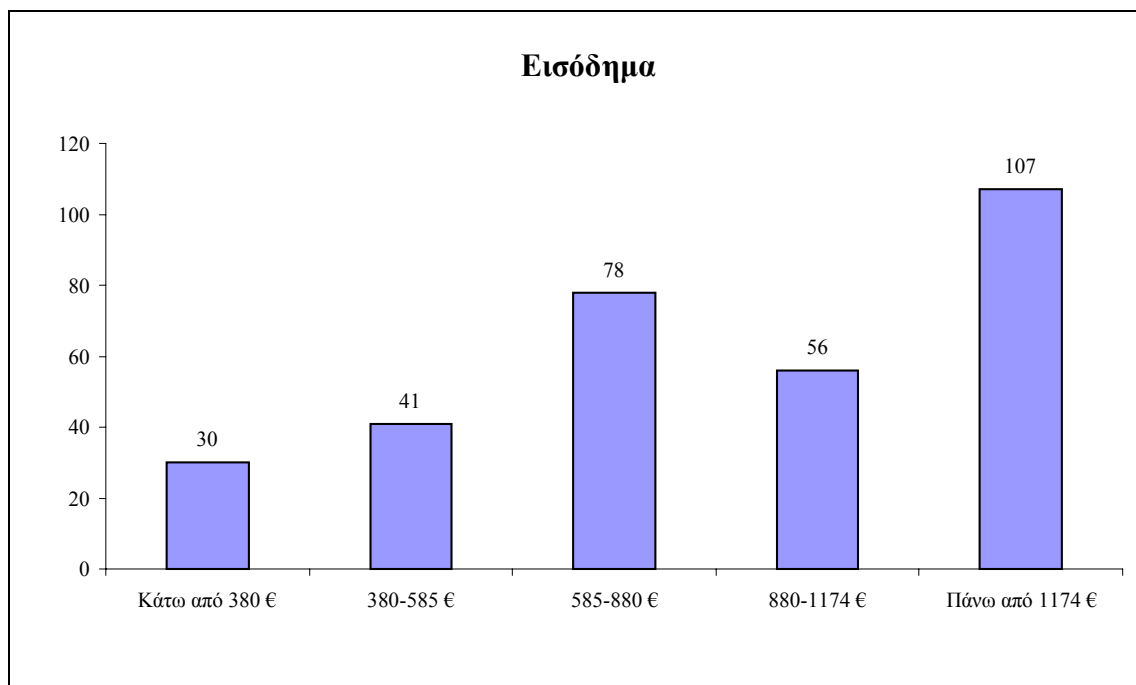


Σχήμα 3.2: Οικογενειακή Κατάσταση καταναλωτών

Το σύνολο των ατόμων ανά οικογένεια παρουσιάζεται στο σχήμα 3.2 καθώς η μορφή της ερώτησης- ανοιχτή- δεν επιτρέπει την τοποθέτηση των ποσοστών στο ερωτηματολόγιο. Όπως ήταν φυσικό τα μέλη των περισσότερων οικογενειών ήταν από δύο έως τέσσερα, κάτι αναμενόμενο εφόσον στην Ελλάδα η πλειοψηφία των παντρεμένων ζευγαριών έχουν το μέγιστο δύο παιδιά.

**Σχήμα 3.3: Εκπαιδευτική κατανομή καταναλωτών**

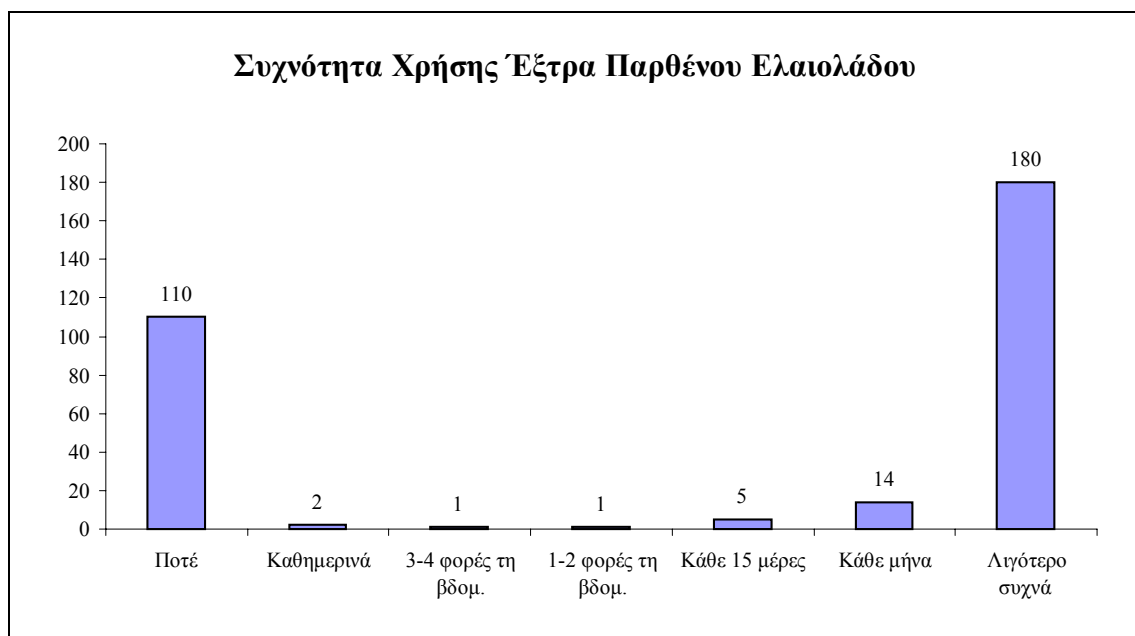
Όσο αναφορά την εκπαίδευση των ερωτώμενων, το μεγαλύτερο ποσοστό δηλώνουν απόφοιτοι πανεπιστημίου, ενώ στην αμέσως επόμενη θέση βρίσκονται οι απόφοιτοι λυκείου. Αναλυτικά, ο αριθμός των καταναλωτών που ανήκουν σε κάθε ομάδα παρουσιάζεται στο γράφημα 3.3.

**Σχήμα 3.4: Εισόδημα Καταναλωτών**

Το εισόδημα, των καταναλωτών που απάντησαν στην έρευνα, ήταν αρκετά υψηλό. Θα περίμενε κανείς ότι οι περισσότεροι καταναλωτές ανήκουν στην τρίτη κατηγορία, δεδομένου ότι σήμερα στην Ελλάδα οι περισσότεροι εργαζόμενοι

αμείβονται με ποσά που ανήκουν στην κατηγορία αυτή. Η σχέση της αμοιβής με την εκπαίδευση θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνηθεί και αυτό θα γίνει στην συνέχεια. Στο σχήμα 3.4 παρουσιάζεται αναλυτικά ο αριθμός των καταναλωτών που ανήκουν σε κάθε κατηγορία.

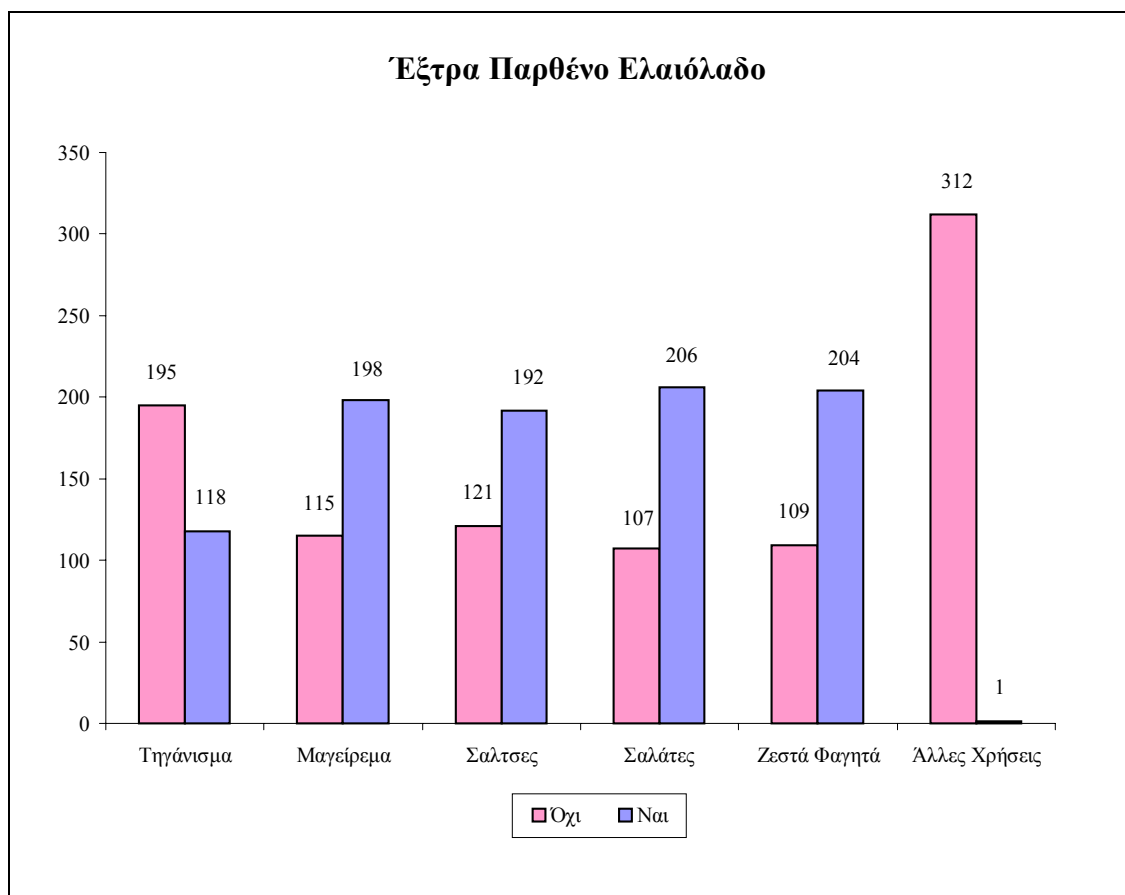
Συχνότητα Χρήσης λαδιών



Σχήμα 3.5: Συχνότητα χρήσης Έξτρα Παρθένου Ελαιολάδου

Η ερώτηση αφορούσε την συχνότητα χρήσης του κάθε ελαιολάδου. Οι εναλλακτικές, ως προς το είδος του λαδιού που χρησιμοποιούν οι καταναλωτές καθώς και τα ποσοστά που αντιστοιχούν σε αυτές φαίνονται πάνω στο ερωτηματολόγιο. Όπως φαίνεται και από τα ποσοστά το Σπορέλαιο και το Βαμβακέλαιο δεν χρησιμοποιούνται καθόλου από τους καταναλωτές, ενώ αυτό που χρησιμοποιείται περισσότερο από όλα είναι το Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο (σχήμα 3.5) και το Ραφιναρισμένο, το τελευταίο, όμως, όχι πολύ συχνά. Επιπλέον το Ηλιέλαιο, το Σογιέλαιο και το Καλαμποκέλαιο χρησιμοποιούνται ελάχιστα από τους καταναλωτές.

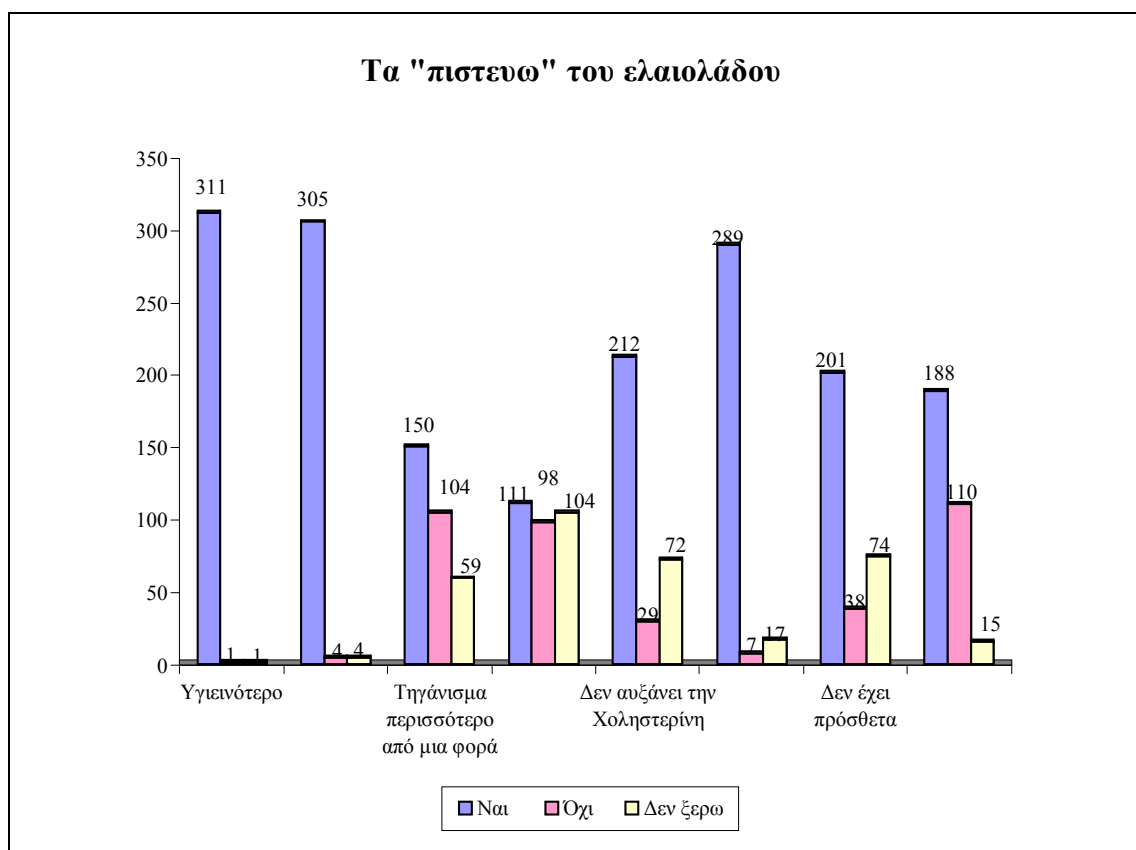
Οι καταναλωτές γνωρίζουν πλέον τις ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου, όπως φαίνεται και από σχετική ερώτηση που τους έγινε, οπότε προτιμούν αυτό σε σχέση με τα υπόλοιπα λάδια που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Παρ' όλα αυτά, όπως παρατηρεί κανείς και από το γράφημα οι καταναλωτές δεν προτιμούν το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο, εκτός από ελάχιστες φορές. Προφανώς, οι καταναλωτές δεν βρίσκουν μεγάλη διαφορά μεταξύ του έξτρα παρθένου και του απλού ελαιολάδου, για τον λόγο αυτό προτιμούν το δεύτερο το οποίο είναι και πιο φθηνό.

Χρήσεις για τις οποίες χρησιμοποιούνται τα ελαιόλαδα**Σχήμα 3.6: Χρήσεις Έξτρα Παρθένου Ελαιολάδου**

Όσο αναφορά τις χρήσεις για τις οποίες χρησιμοποιείται το κάθε ελαιόλαδο, αυτές ποικίλουν από καταναλωτή σε καταναλωτή, όπως αναφέραμε και παραπάνω. Το Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο (σχήμα 3.6) χρησιμοποιείται κυρίως για Σαλάτες, ενδεχομένως γιατί θεωρείται υγιεινότερο. Περίπου, ο ίδιος αριθμός καταναλωτών χρησιμοποιεί το έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο για ζεστά φαγητά, ενώ μικρότερη χρήση γίνεται για μαγείρεμα σάλτσες και τηγάνισμα.

Το ελαιόλαδο που χρησιμοποιείται συχνότερα για όλες τις εναλλακτικές χρήσεις που μετείχαν στο ερωτηματολόγιο ήταν το Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο. Οι καταναλωτές παρόλο που δεν το χρησιμοποιούν συχνά γνωρίζουν ότι είναι πιο υγιεινό από τα υπόλοιπα και ότι επιβάλλεται να το χρησιμοποιούν περισσότερο.

Στο σχήμα 3.6 στην μπάρα με την ένδειξη “όχι” παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών που δεν χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο ελαιόλαδο για τις χρήσεις που εξετάζονται. Αντίθετα, με την μπάρα “ναι” παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών που χρησιμοποιούν το ελαιόλαδο που εξετάζεται για τις συγκεκριμένες χρήσεις. Με τον τρόπο αυτό είναι πιο εύκολο για τον αναγνώστη να διαπιστώσει την διαφορά μεταξύ των καταναλωτών που χρησιμοποιούν ή όχι το συγκεκριμένο ελαιόλαδο.

Ιδιότητες του ελαιολάδου**Σχήμα 3.7: Ιδιότητες του ελαιολάδου**

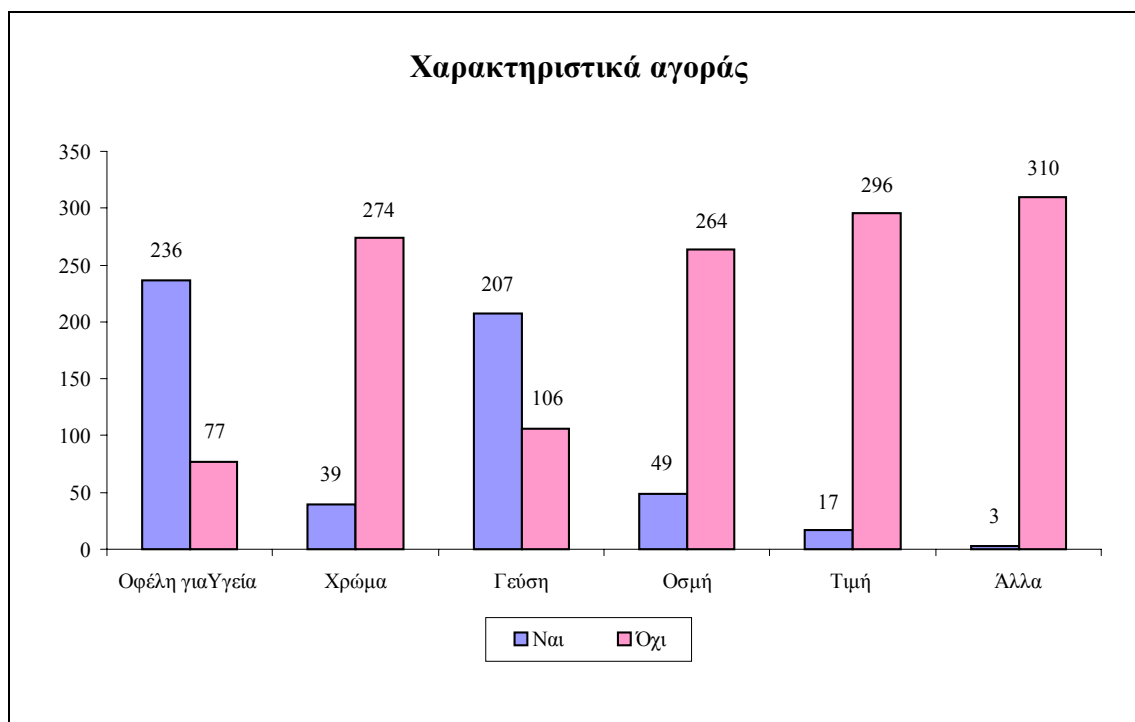
Στην τέταρτη ερώτηση, οι καταναλωτές κλήθηκαν να σχολιάσουν ορισμένες ιδιότητες του ελαιολάδου. Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα (σχήμα 3.7), οι περισσότεροι καταναλωτές είναι ενημερωμένοι για τις ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου. Σχεδόν το σύνολο των ερωτώμενων γνωρίζει ότι το ελαιόλαδο είναι το υγιεινότερο από όλα τα λάδια, ότι έχει χαρακτηριστική γεύση και ότι είναι καλό για την καρδιά. Αρκετοί είναι αυτοί που πιστεύουν ότι είναι σχετικά ακριβό, ότι δεν αυξάνει την χοληστερίνη και ότι δεν έχει πρόσθετα. Μια διχογνωμία υπάρχει ως προς το εάν είναι παχυντικό ή όχι.

Ανεξάρτητα, λοιπόν, από την ηλικία, το φύλλο και κυρίως την εκπαίδευση των ερωτώμενων όλοι γνωρίζουν τα οφέλη που προσδίδει στην υγεία το ελαιόλαδο. Αυτό ήταν αναμενόμενο, εφόσον τα τελευταία χρόνια γίνεται συχνά λόγος για την μεσογειακή δίαιτα, βασικό στοιχείο της οποίας είναι το ελαιόλαδο, και τα οφέλη που προσδίδει αυτή στην υγεία του ανθρώπου.

Παρ' όλα αυτά, αρκετοί καταναλωτές πιστεύουν ότι επειδή είναι υγιεινό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηγάνισμα πάνω από μια φορά, και ότι δεν είναι παχυντικό. Και οι δύο αυτές ιδιότητες είναι λανθασμένες. Το ελαιόλαδο είναι από τα πλέον παχυντικά λάδια και θεωρείται απαγορευτική, από τους ειδικούς, η χρησιμοποίησή του για τηγάνισμα πάνω από μια φορά.

Στο σχήμα 3.7 στην μπάρα “ναι” παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών που συμφωνούν με τις ιδιότητες του ελαιολάδου, στην μπάρα “όχι” ο αριθμός των καταναλωτών που διαφωνούν και στην μπάρα “δεν ξέρω” ο αριθμός των καταναλωτών που δήλωσαν άγνοια ως προς τις ιδιότητες του ελαιολάδου.

Κριτήρια βάση των οποίων γίνεται η αγορά

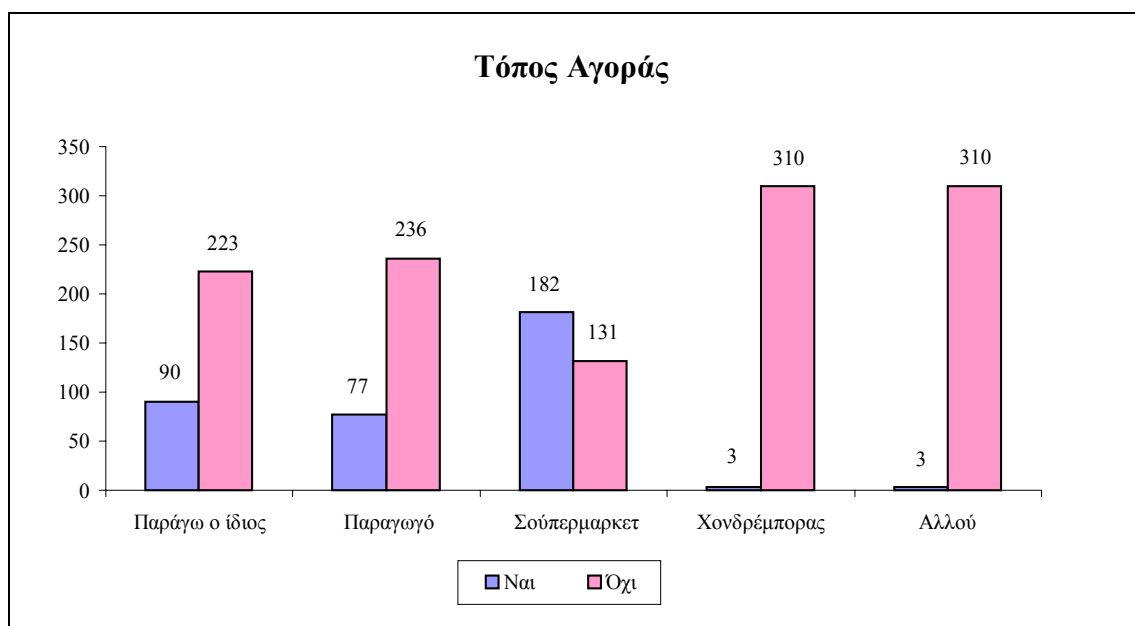


Σχήμα 3.8: Χαρακτηριστικά με βάση τα οποία γίνεται η αγορά

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά που θεωρούν οι καταναλωτές πιο σημαντικά όταν επιλέγουν ένα ελαιόλαδο, το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν τα οφέλη για την υγεία (σχήμα 3.8). Η γεύση είναι το αμέσως πιο σημαντικό χαρακτηριστικό για τους καταναλωτές, ενώ τα υπόλοιπα ακολουθούν με πολύ μικρότερα ποσοστά. Εφόσον ένα ελαιόλαδο θεωρείται καλό για την υγεία, τότε τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά δεν λαμβάνονται υπόψη από τους καταναλωτές.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι η τιμή που σε άλλα προϊόντα λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους καταναλωτές προκειμένου να αγοράσουν ένα προϊόν, εδώ δεν παίζει τον σημαντικότερο ρόλο. Αυτό σημαίνει ότι οι καταναλωτές ενδιαφέρονται πολύ περισσότερο για την ποιότητα του ελαιολάδου που αγοράζουν. Τα παραπάνω φαίνονται χαρακτηριστικότερα στο σχήμα 3.8.

Στο σχήμα 3.8 στην μπάρα με την ένδειξη “όχι” παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών που δεν αγοράζουν ελαιόλαδο για τις ιδιότητες που εξετάζονται. Αντίθετα, με την μπάρα “ναι” παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών που αγοράζουν ελαιόλαδο για τις ιδιότητες που εξετάζονται.

Τόπος προμήθειας ελαιολάδου**Σχήμα 3.9: Τόπος αγοράς Ελαιολάδου**

Όσο αναφορά τον τόπο από τον οποίο προμηθεύονται το ελαιόλαδο, οι περισσότεροι καταναλωτές δήλωσαν ότι το Σουπερμαρκετ είναι ο κύριος τόπος αγοράς (σχήμα 3.9), ενώ δεν ήταν λίγοι εκείνοι που δήλωσαν ότι παράγουν οι ίδιοι ελαιόλαδο.

Στο σουπερμαρκετ τα προϊόντα βρίσκονται τυποποιημένα από τον παραγωγό και είναι ελεγμένα για την ποιότητα τους και την καλή κατάσταση στην οποία βρίσκονται και συντηρούνται. Έτσι, ο καταναλωτής μπορεί να εμπιστευτεί άφοβα το προϊόν που αγοράζει. Αυτός, πιθανόν, είναι σημαντικότερος λόγος για τον οποίο οι καταναλωτές προτιμούν το σουπερμαρκετ για την αγορά του ελαιολάδου και όχι κάποιο παραγωγό, ο οποίος δεν μπορεί να εγγυηθεί την ποιότητα του.

Στο σχήμα 3.9 στην μπάρα “ναι” οι καταναλωτές απαντούν θετικά όσο αναφορά τον τόπο αγοράς ελαιολάδου. Στην μπάρα “όχι” οι καταναλωτές δηλώνουν ακριβώς το αντίθετο.

Αλλαγή επώνυμου προϊόντος**Σχήμα 3.10: Λόγοι αλλαγής επώνυμου ελαιολάδου**

Στην ερώτηση, για το αν οι καταναλωτές αλλάζουν το επώνυμο ελαιόλαδο που χρησιμοποιούν, το ποσοστό που απάντησε καταφατικά ήταν περίπου ίσο με το ποσοστό που δεν απάντησε καθόλου. Σε αυτούς που απάντησαν καταφατικά, ζητήθηκε να αιτιολογήσουν αυτήν τους την ενέργεια (σχήμα 3.10). Η πλειοψηφία των καταναλωτών δεν αιτιολόγησαν την ενέργεια τους αυτή. Από αυτούς που το έκαναν, οι περισσότεροι απάντησαν, πρώτον ότι δεν μπορούν να βρουν το προϊόν όταν πρόκειται να πραγματοποιήσουν την αγορά και δεύτερον ότι προσπαθούν να εντοπίσουν το φθηνότερο.

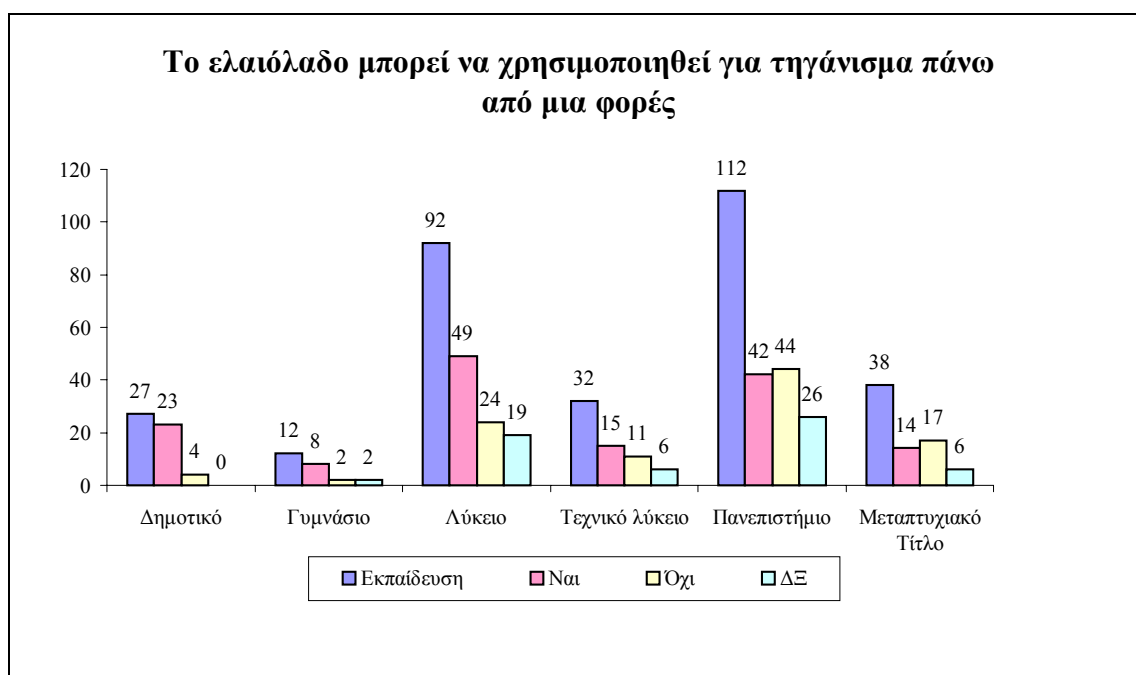
Ο πρώτος λόγος μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια ενός μέρους του μεριδίου της αγοράς που κατέχει ένα προϊόν. Όπως έχει αναφερθεί και στο πρώτο κεφάλαιο, οι επιχειρήσεις οφείλουν να έχουν διαθέσιμο απόθεμα ώστε να προμηθεύουν τα καταστήματα οποτεδήποτε τους ζητηθεί. Η έλλειψη ενός προϊόντος από τα ράφια των καταστημάτων μπορεί να οδηγήσει στην μείωση του μεριδίου αγοράς για ένα προϊόν, πράγμα ανεπιθύμητο για την εταιρία που παράγει το προϊόν.

Ο δεύτερος λόγος, που αφορά την τιμή του προϊόντος, ήταν αναμενόμενος. Αν και στην ερώτηση για το ποια χαρακτηριστικά θεωρούν σημαντικά οι καταναλωτές για να καταλήξουν σε αγορά, η τιμή δεν θεωρείται σημαντική από τους ερωτώμενους, κάποιοι από αυτούς θα άλλαζαν το επώνυμο προϊόν που αγοράζουν αν έβρισκαν κάποιο άλλο εξίσου καλό αλλά φθηνότερο. Αυτό φαίνεται λογικό εφόσον το ελαιόλαδο θεωρείται ακριβό λάδι και οι ποσότητες που αγοράζονται από τους καταναλωτές δεν είναι μικρές.

Στην συνέχεια της παραγράφου θα παρουσιαστούν κάποιες συνδυασμένες ερωτήσεις σε γραφικές παραστάσεις. Σε αυτές θα περιλαμβάνονται και ερωτήσεις που συνδυάζουν τα προσωπικά χαρακτηριστικά των καταναλωτών με τις απαντήσεις που έδωσαν. Για παράδειγμα τι πιστεύουν οι καταναλωτές για τις ιδιότητες του ελαιολάδου σε σχέση με την εκπαίδευση τους. Οι γραφικές παραστάσεις του τύπου αυτού, επιτρέπουν στον αναγνώστη να έχει μια καλύτερη αντίληψη των απόψεων των καταναλωτών, ανάλογα βέβαια με τα προσωπικά χαρακτηριστικά του.

Εκπαίδευση και Ιδιότητες Ελαιολάδου

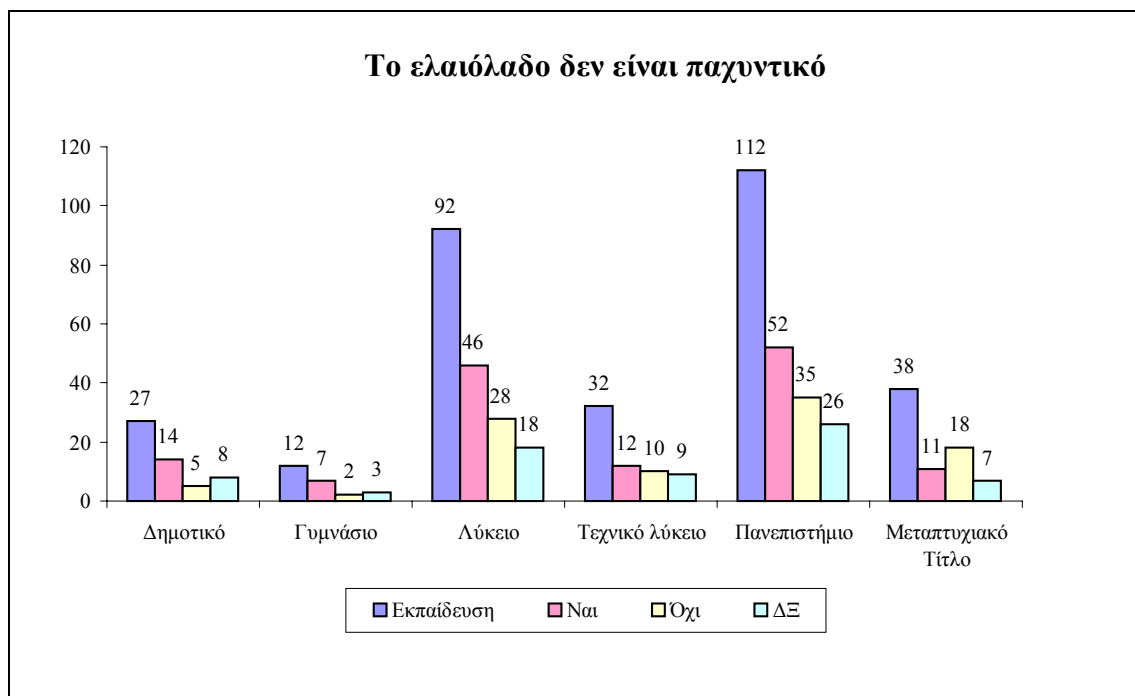
Τα πρώτα συνδυασμένα γραφήματα θα είναι αυτά του παραδείγματος που αναφέρθηκε παραπάνω. Δηλαδή, ανάλογα με την εκπαίδευση που έχουν οι καταναλωτές πόσο γνωρίζουν τις ιδιότητες του ελαιολάδου; Από τα γραφήματα που ακολουθούν παρατηρούμε ότι οι καταναλωτές γνωρίζουν εν μέρει τις ιδιότητες του ελαιολάδου. Στα σχήματα (3.11 έως 3.16), με την μπάρα εκπαίδευση εμφανίζεται ο αριθμός των καταναλωτών που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο και ανήκουν σε μια από τις έξι εναλλακτικές κατηγορίες της εκπαίδευσης. Οι επόμενες τρεις μπάρες αναγράφουν τον αριθμό των καταναλωτών που ανήκουν στην συγκεκριμένη ομάδα εκπαίδευσης και συμφωνούν, διαφωνούν ή δηλώνουν άγνοια ως προς τις εναλλακτικές της ερώτησης του τίτλου του γραφήματος.



Σχήμα 3.11: Σχέση εκπαίδευσης με το πόσες φορές χρησιμοποιείται το ελαιόλαδο για τηγάνισμα

Οι περισσότεροι πιστεύουν ότι το τηγάνισμα με το ελαιόλαδο πάνω από μια φορά είναι επιτρεπτό, ενώ στην πραγματικότητα αυτό δεν αληθεύει. Τα μεγαλύτερα ποσοστά λανθασμένης απάντησης στην ερώτηση αυτή παρουσιάζονται στους απόφοιτους του δημοτικού και του Γυμνασίου (σχήμα 3.11). Στις υπόλοιπες κατηγορίες εκπαίδευσης, λιγότεροι ήταν εκείνοι που απάντησαν λανθασμένα. Παρ' όλα αυτά, αν τα ποσοστά των υπόλοιπων κατηγοριών εκτιμηθούν ανεξάρτητα, και όχι

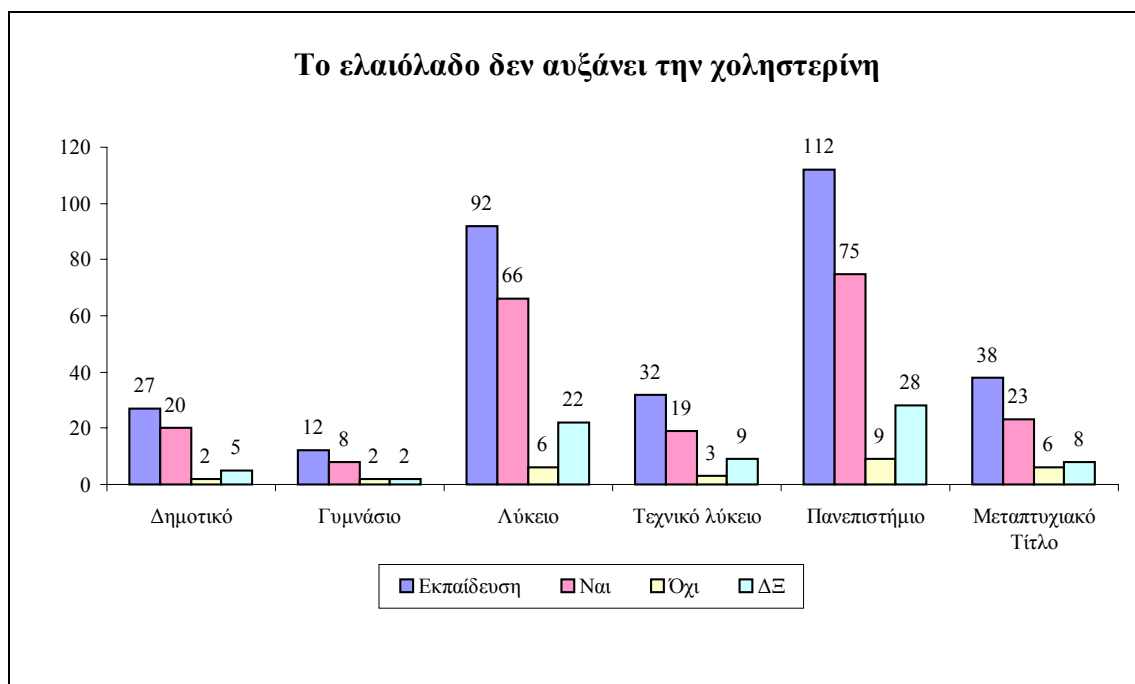
σε σχέση με αυτά από τις κατηγορίες δημοτικό και γυμνάσιο, τότε διαπιστώνεται ότι ο αριθμός που απάντησε λανθασμένα είναι σημαντικά μεγάλος. Το μικρότερο ποσοστό εμφανίζουν οι δύο τελευταίες ομάδες, δηλαδή οι καταναλωτές που είναι απόφοιτοι πανεπιστημίου και κάτοχοι ενός μεταπτυχιακού τίτλου.



Σχήμα 3.12: Σχέση εκπαίδευσης με την παχυντικότητα του ελαιολάδου

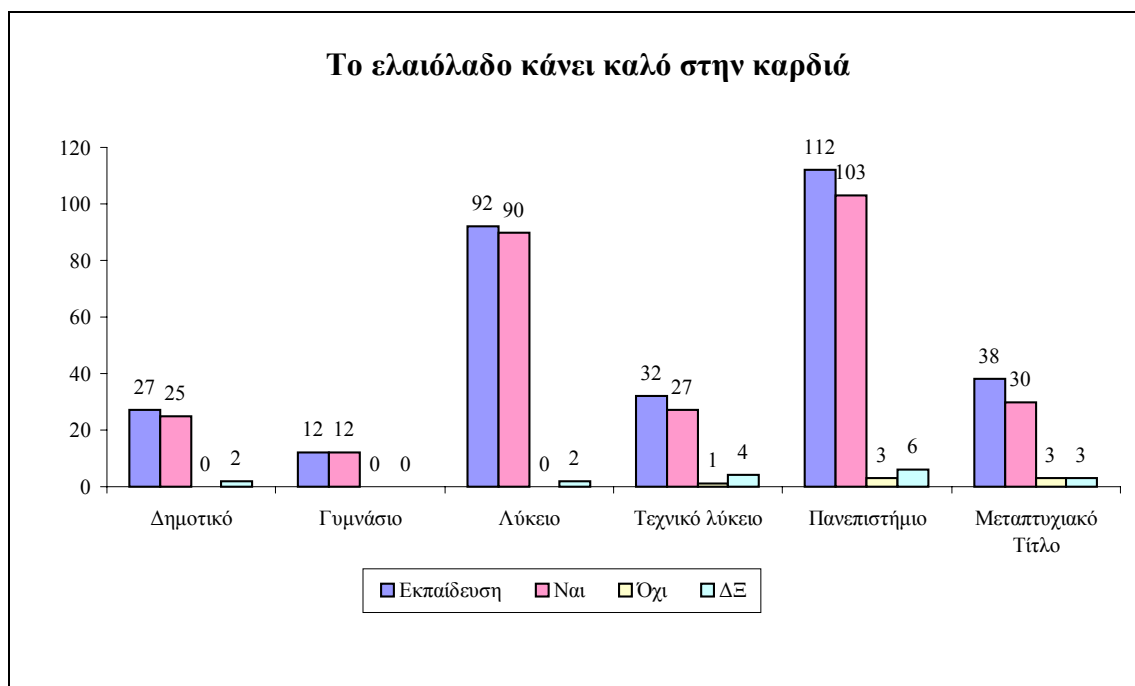
Όσο αναφορά το αν το ελαιόλαδο είναι παχυντικό, οι καταναλωτές και πάλι απαντούν σε μεγάλο βαθμό λανθασμένα. Το μεγαλύτερο ποσοστό λανθασμένων απαντήσεων εμφανίζεται στους απόφοιτους Γυμνασίου με ποσοστό 58%, ενώ το χαμηλότερο ποσοστό εμφανίζεται στους κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου με ποσοστό 28% (σχήμα 3.12). Παρατηρείται ότι τα ποσοστά μειώνονται όσο ανερχόμαστε στις τάξεις της εκπαίδευσης. Τα ποσοστά για τις υπόλοιπες κατηγορίες είναι 51% για τους απόφοιτους δημοτικού, 50% για τους απόφοιτους λυκείου, 38% για τους απόφοιτους τεχνικού λυκείου και 46% για τους απόφοιτους πανεπιστημίου.

Αν συγκριθούν, η κατηγορία αυτή με την προηγούμενη, παρατηρείται ότι σε όλες τις κατηγορίες μειώθηκε ο αριθμός των λανθασμένων απαντήσεων, εκτός από την κατηγορία των αποφοίτων πανεπιστημίου όπου υπήρξε μια αύξηση της τάξης του 23%.



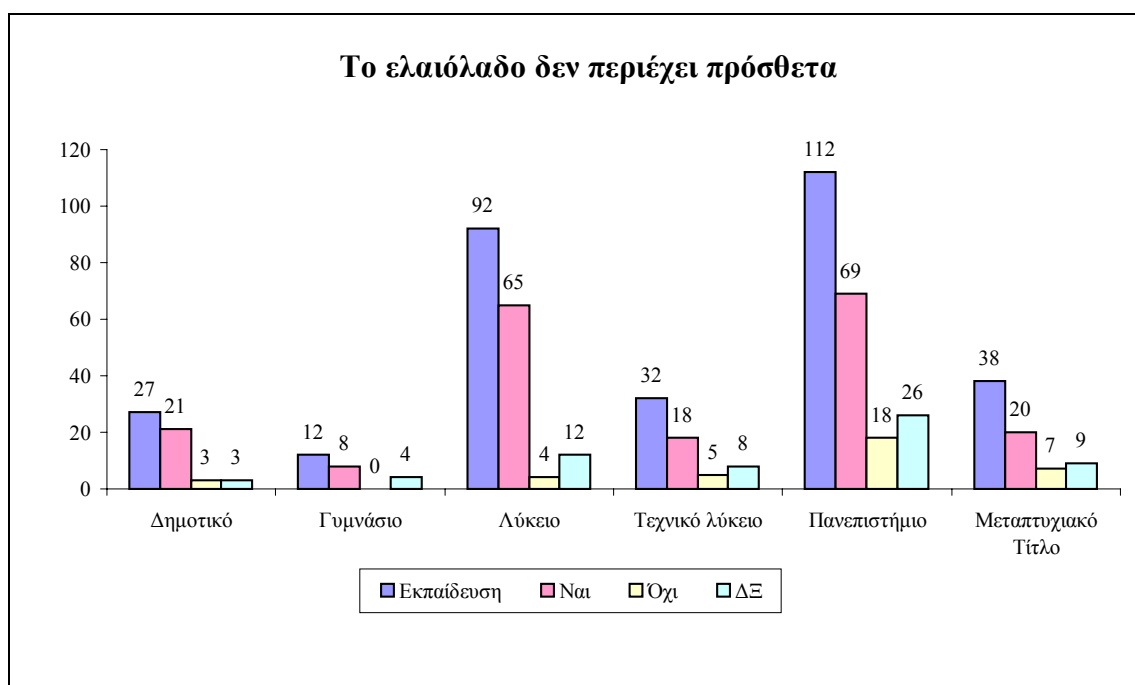
Σχήμα 3.13: Σχέση εκπαίδευσης με την χοληστερίνη

Είναι γνωστό ότι το ελαιόλαδο μειώνει την χοληστερίνη ή, καλύτερα, βοηθά στην βελτίωση της λεγόμενης “καλής” χοληστερίνης. Σχεδόν το σύνολο των ερωτηθέντων απάντησαν σωστά σε αυτή την ερώτηση (σχήμα 3.13). Το μεγαλύτερο ποσοστό σωστών απαντήσεων έδωσαν, προς μεγάλη έκπληξη, οι απόφοιτοι του δημοτικού με ποσοστό 74%, ενώ το μικρότερο οι απόφοιτοι τεχνικού λυκείου με ποσοστό 59%. Οι υπόλοιπες κατηγορίες εμφανίζουν τα ακόλουθα ποσοστά: απόφοιτοι γυμνασίου 67%, απόφοιτοι λυκείου 72%, απόφοιτοι πανεπιστημίου 67%, κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου 61%. Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου εμφανίζουν το δεύτερο μικρότερο ποσοστό σωστών απαντήσεων, αν και θα περίμενε κανείς να εμφανίζουν μεγαλύτερο.



Σχήμα 3.14: Σχέση εκπαίδευσης – το ελαιόλαδο κάνει καλό στην καρδιά

Σίγουρα το ελαιόλαδο κάνει καλό στην καρδιά και αυτό φαίνεται να το γνωρίζουν πολύ καλά οι καταναλωτές. Ένα πολύ μικρό ποσοστό απάντησε λανθασμένα ή δήλωσε άγνοια (σχήμα 3.14). Προφανώς, οι καταναλωτές είναι ενημερωμένοι για αυτήν την ιδιότητα του ελαιολάδου, εφόσον στις μέρες μας γίνεται συχνά λόγος για αυτήν από τους ειδικούς.

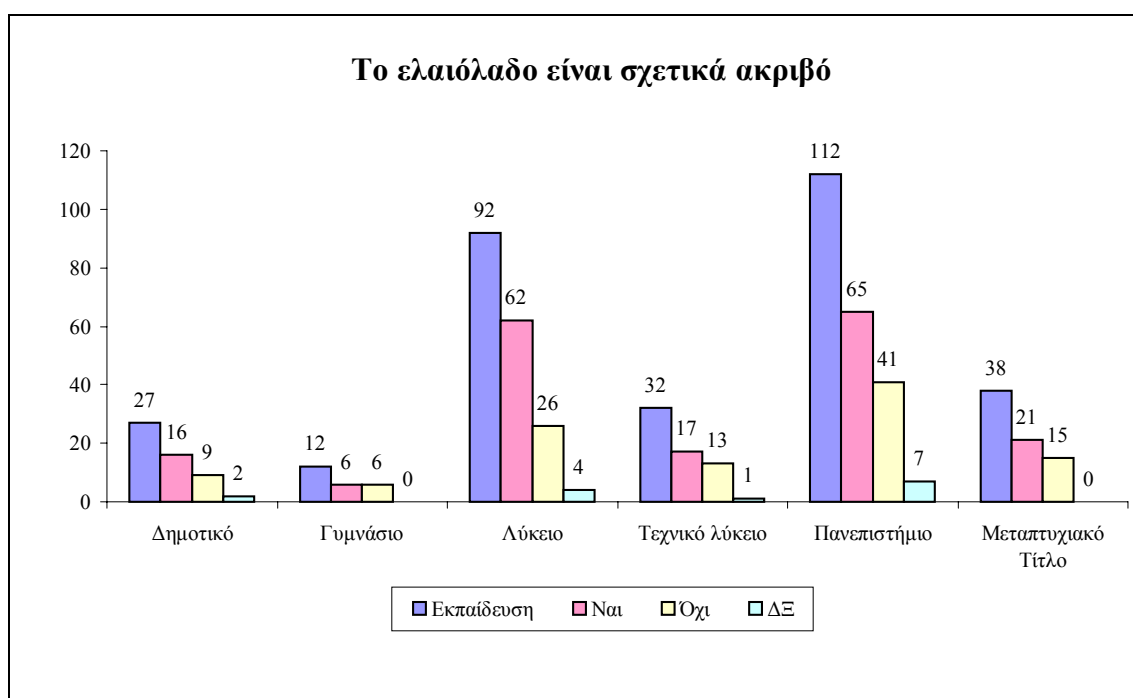


Σχήμα 3.15: Σχέση εκπαίδευσης – το ελαιόλαδο έχει πρόσθετα

Το ελαιόλαδο είναι ένα προϊόν χωρίς πρόσθετα. Αυτό το γνωρίζουν οι καταναλωτές που στην πλειοψηφία τους απαντούν σωστά στην ερώτηση αυτή (σχήμα

3.15). Στις τρεις πρώτες κατηγορίες οι περισσότεροι καταναλωτές απαντούν σωστά και είναι ελάχιστοι εκείνοι οι οποίοι απαντούν αρνητικά ή δηλώνουν άγνοια. Στις επόμενες κατηγορίες ο αριθμός αυτός αυξάνεται ελαφρά, με μεγαλύτερη αύξηση να παρουσιάζει η κατηγορία των αποφοίτων πανεπιστημίου.

Αν συγκριθούν οι τρεις τελευταίες ιδιότητες του ελαιολάδου, δηλαδή αν κάνει καλό στην καρδιά, αν έχει πρόσθετα και αν δεν αυξάνει την χοληστερίνη (σχήματα 3.13, 3.14, 3.15), με τις δύο πρώτες, που αφορούσαν το αν είναι παχυντικό και αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηγάνισμα πάνω από μια φορά (σχήματα 3.11, 3.12) παρατηρείται ότι οι καταναλωτές γνωρίζουν καλύτερα τις τρεις τελευταίες.



Σχήμα 3.16: Σχέση εκπαίδευσης με την τιμή του ελαιολάδου

Η τελευταία ιδιότητα για την οποία ρωτήθηκαν οι καταναλωτές αναφερόταν στην εκτίμηση της τιμής του ελαιολάδου. Όντως το ελαιόλαδο είναι το ακριβότερο από τα λάδια που κυκλοφορούν. Στην ερώτηση αυτή πολλοί καταναλωτές απάντησαν σωστά, αλλά πολλοί ήταν και εκείνοι που είχαν την αντίθετη άποψη (σχήμα 3.16). Υπερισχύει, βέβαια, η άποψη ότι είναι ακριβό το ελαιόλαδο, αλλά σε μερικές κατηγορίες (δεύτερη και τέταρτη) παρουσιάζεται σχεδόν εξίσωση των καταφατικών και των αρνητικών απαντήσεων. Μεγαλύτερος αριθμός αρνητικών απαντήσεων εμφανίζεται στην κατηγορία των αποφοίτων πανεπιστημίου, ενώ κάποιος αναλυτής θα περίμενε το αντίθετο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις ιδιότητες του ελαιολάδου για το αν είναι υγιές και αν έχει χαρακτηριστική γεύση όλοι οι καταναλωτές απάντησαν καταφατικά, για το λόγο αυτό και δεν παρουσιάζονται οι απαντήσεις τους σε γραφική παράσταση. Οι ιδιότητες αυτές θεωρούνται από τις πιο “γνωστές” γι’ αυτό και τις γνωρίζουν όλοι οι καταναλωτές.

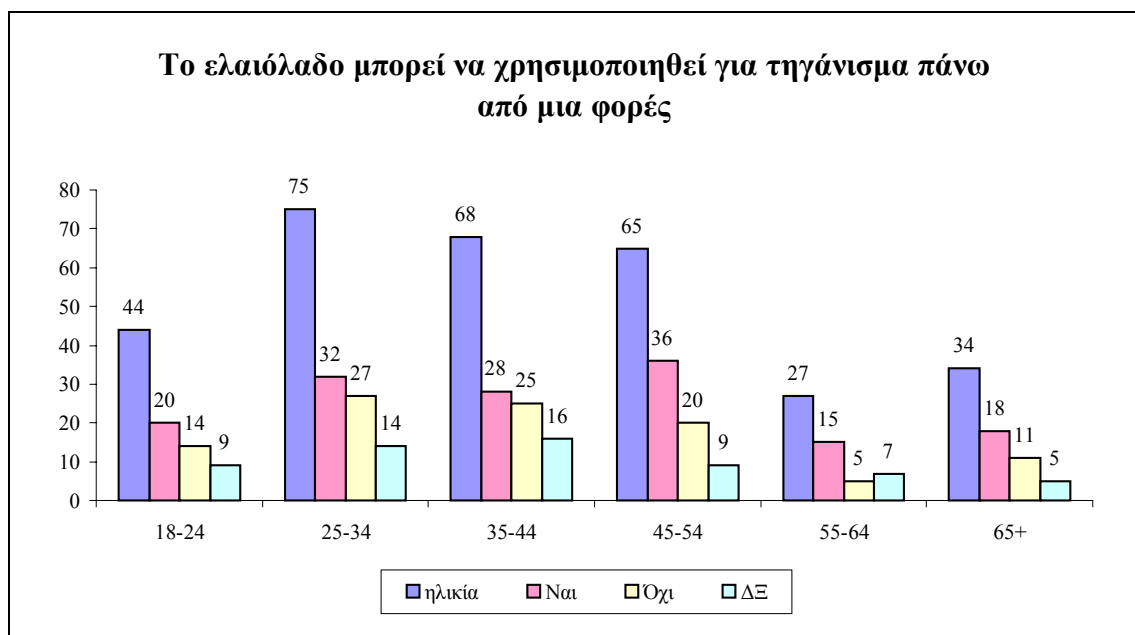
Από τα παραπάνω προκύπτουν κάποια χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την σχέση της εκπαίδευσης και της γνώσης των ιδιοτήτων του ελαιολάδου. Αν και θα περίμενε κάποιος οι χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου καταναλωτές, να μην έχουν γνώση των θεμάτων αυτών, αυτό δεν επαληθεύεται. Στις ερωτήσεις που απάντησαν σωστά οι απόφοιτοι λυκείου, πανεπιστημίου και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου, που μπορούν να θεωρηθούν “ανώτερου” μορφωτικού επιπέδου, απάντησαν σωστά και αυτοί των χαμηλότερων μορφωτικών επιπέδων.

Επομένως, από τις παραπάνω συγκρίσεις δεν είναι δυνατό να βγει ακριβές συμπέρασμα για το αν η εκπαίδευση παίζει καθοριστικό ρόλο στην γνώση των ιδιοτήτων του ελαιολάδου. Είναι σίγουρο, ότι επηρεάζει, τουλάχιστον, με ένα έμμεσο τρόπο τους καταναλωτές. Ο κάθε καταναλωτής, λοιπόν, ανάλογα με τις ανησυχίες του και τα ενδιαφέροντα του μπορεί να ενημερωθεί με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα μέσω τηλεόρασης, περιοδικών, εφημερίδων. Έτσι, η ενημέρωση μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι περισσότερο θέμα προσωπικό των καταναλωτών, και όχι αυτό καθ’ αυτό θέμα εκπαίδευσης.

Ηλικία και Ιδιότητες Ελαιολάδου

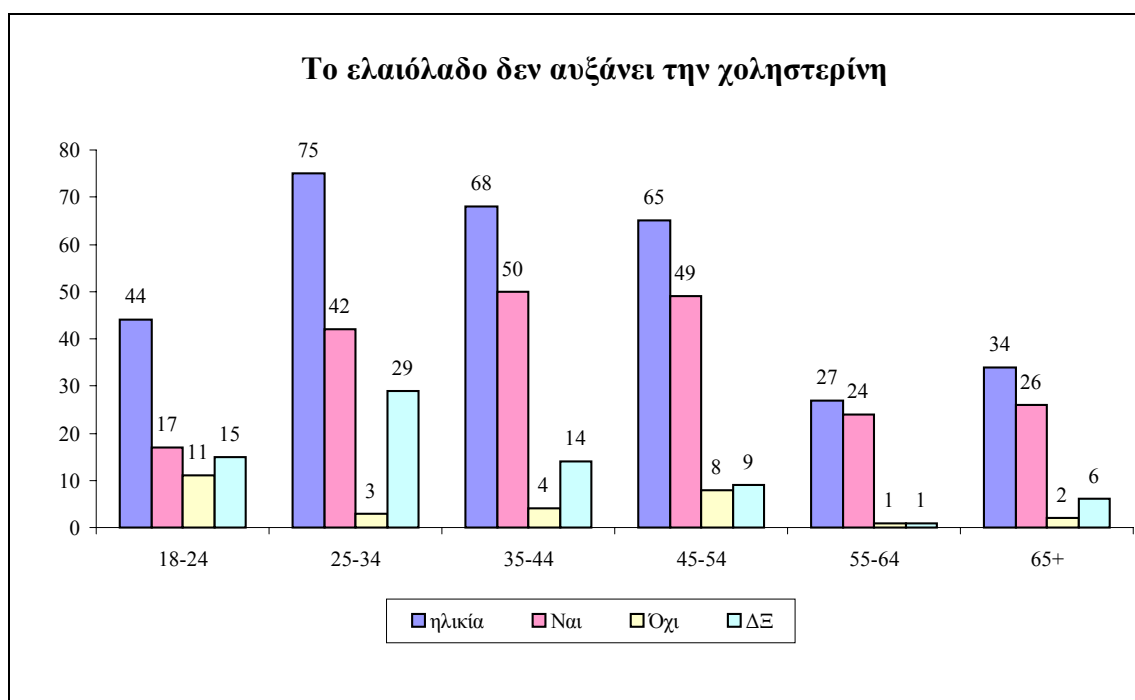
Στην παράγραφο αυτή θα συνδυαστούν οι ηλικίες των ερωτώμενων με το αν γνωρίζουν κάποιες ιδιότητες του ελαιολάδου. Οι ιδιότητες που θα παρουσιαστούν σε γράφημα είναι: πρώτον, αν αυξάνει το ελαιόλαδο την χοληστερίνη και δεύτερον αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηγάνισμα πάνω από μια φορά.

Στα σχήματα, με την μπάρα εκπαίδευση εμφανίζεται ο αριθμός των καταναλωτών που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο και ανήκουν σε μια από τις έξι εναλλακτικές κατηγορίες της ηλικίας. Οι επόμενες τρεις μπάρες αναγράφουν τον αριθμό των καταναλωτών που ανήκουν στην συγκεκριμένη κατηγορία ηλικίας και συμφωνούν, διαφωνούν ή δηλώνουν άγνοια ως προς τις εναλλακτικές της ερώτησης του τίτλου του γραφήματος.



Σχήμα 3.17: Σχέση ηλικίας –το ελαιόλαδο χρησιμοποιείται πάνω από μια φορά για τηγάνισμα

Στο γράφημα (σχήμα 3.17) παρατηρείται ότι ανεξάρτητα από την ηλικία, οι καταναλωτές θεωρούν ότι το ελαιόλαδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηγάνισμα πάνω από μια φορά. Σε όλες τις ηλικίες, εκτός από τις 25-34, 35-44, το ποσοστό ανέρχεται σε 50% ή και περισσότερο. Άρα, όπως και στην σύγκριση της εκπαίδευσης με την ίδια ιδιότητα, οι καταναλωτές δεν γνωρίζουν ότι δεν πρέπει να χρησιμοποιούν το ελαιόλαδο πάνω από μια φορά για τηγάνισμα γιατί είναι ανθυγιεινό. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι αρκετοί καταναλωτές δήλωσαν άγνοια. Ο αριθμός αυτός κατανέμεται ομοιόμορφα στις διάφορες ηλικίες.



Σχήμα 3.18: Σχέση ηλικίας με την χοληστερίνη

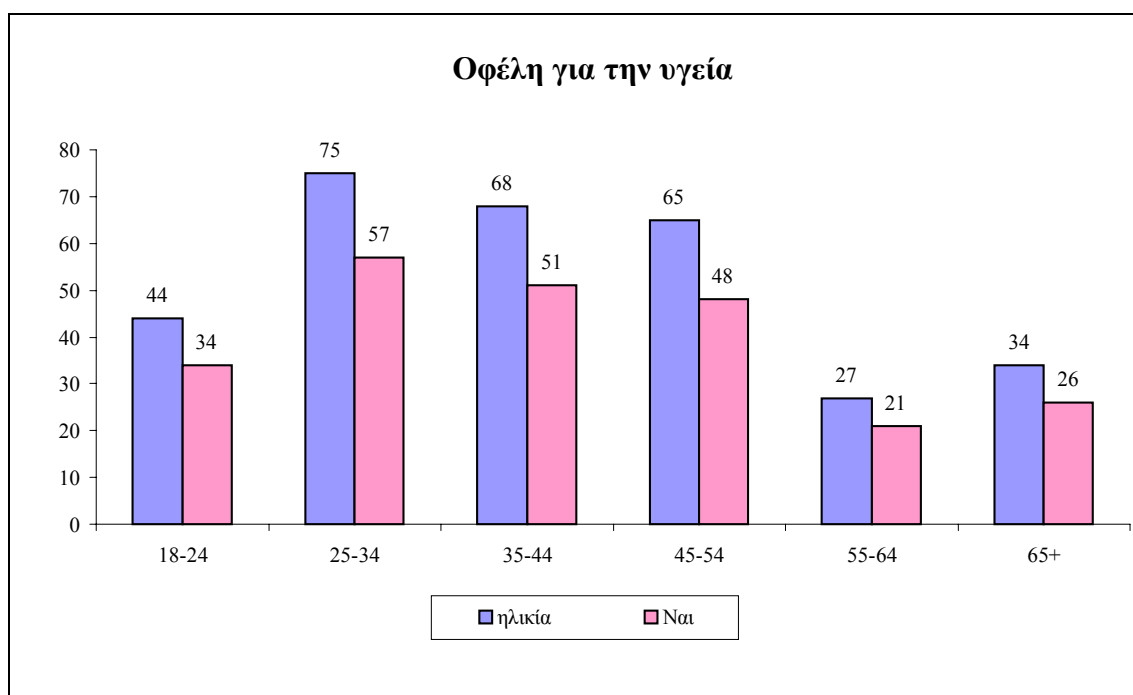
Όσο αναφορά την χοληστερίνη οι καταναλωτές σε μεγάλο ποσοστό απάντησαν σωστά, δηλώνοντας ότι το ελαιόλαδο δεν αυξάνει την χοληστερίνη (σχήμα 3.18). Αρκετοί καταναλωτές της δεύτερης κατηγορίας δήλωσαν άγνοια, ενώ στις μεγαλύτερες ηλικίες ο αριθμός αυτός μειώνεται αισθητά. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς οι άνθρωποι μεγαλύτερης ηλικίας είναι εκείνοι που παρουσιάζουν υψηλή χοληστερίνη, την οποία επιθυμούν να ελαττώσουν, και γι' αυτό ενημερώνονται περισσότερο.

Συμπερασματικά, μπορεί να λεχθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις η ηλικία παίζει ρόλο στην γνώση ορισμένων ιδιοτήτων του ελαιολάδου. Ιδιότητες που σχετίζονται άμεσα με την υγεία των καταναλωτών είναι περισσότερο γνωστές και αυτό γιατί οι τελευταίοι ενδιαφέρονται να ενημερωθούν και να μάθουν για κάτι που τους απασχολεί, πολύ περισσότερο από εκείνους που δεν αντιμετωπίζουν κανένα πρόβλημα.

Ηλικία και λόγοι αγοράς ελαιολάδου

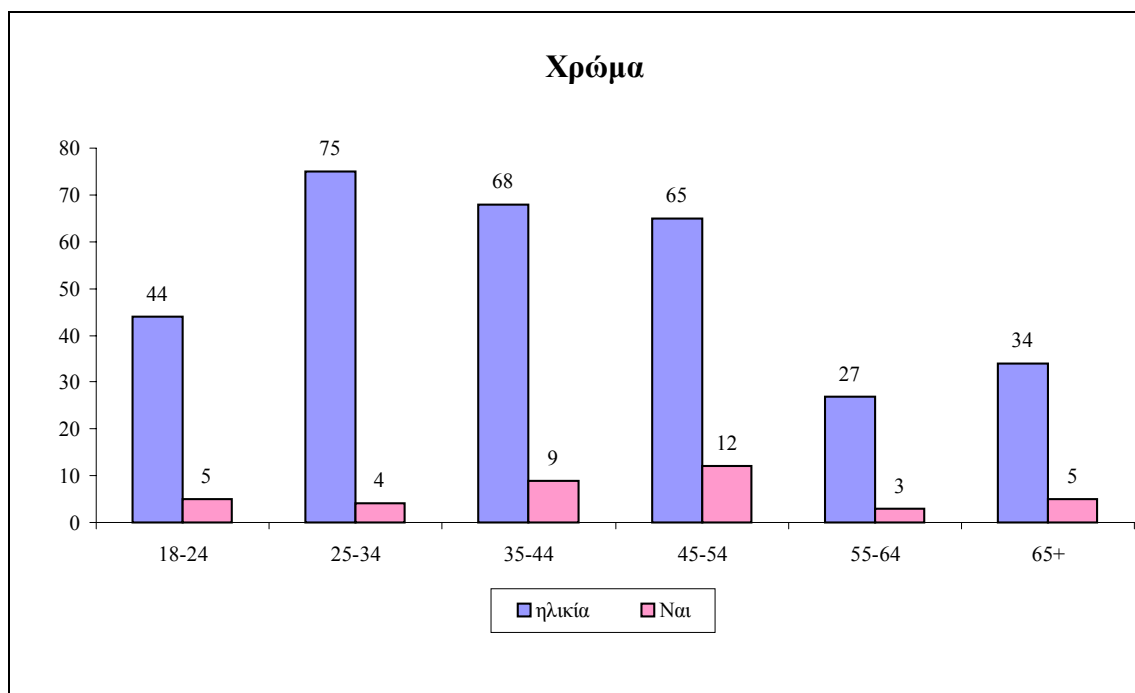
Οι λόγοι για τους οποίους, οι καταναλωτές, αγοράζουν το ελαιόλαδο μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την ηλικία τους, ή διαφορετικά ανάλογα με τις ανάγκες κάθε ηλικίας. Είναι πολύ ενδιαφέρον να δούμε με ποια κριτήρια οι καταναλωτές των διαφόρων ηλικιών επιλέγουν το ελαιόλαδο που αγοράζουν.

Στα γραφήματα (3.19 έως 3.23), η μπάρα με την ονομασία ηλικία εμφανίζει τον αριθμό των ερωτηθέντων που ανήκουν στην κάθε κατηγορία ηλικίας, ενώ στις υπόλοιπες μπάρες παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών, που ανήκουν στην συγκεκριμένη κατηγορία ηλικίας, και που απάντησαν θετικά στην ερώτηση που εμφανίζεται ως τίτλος του γραφήματος.

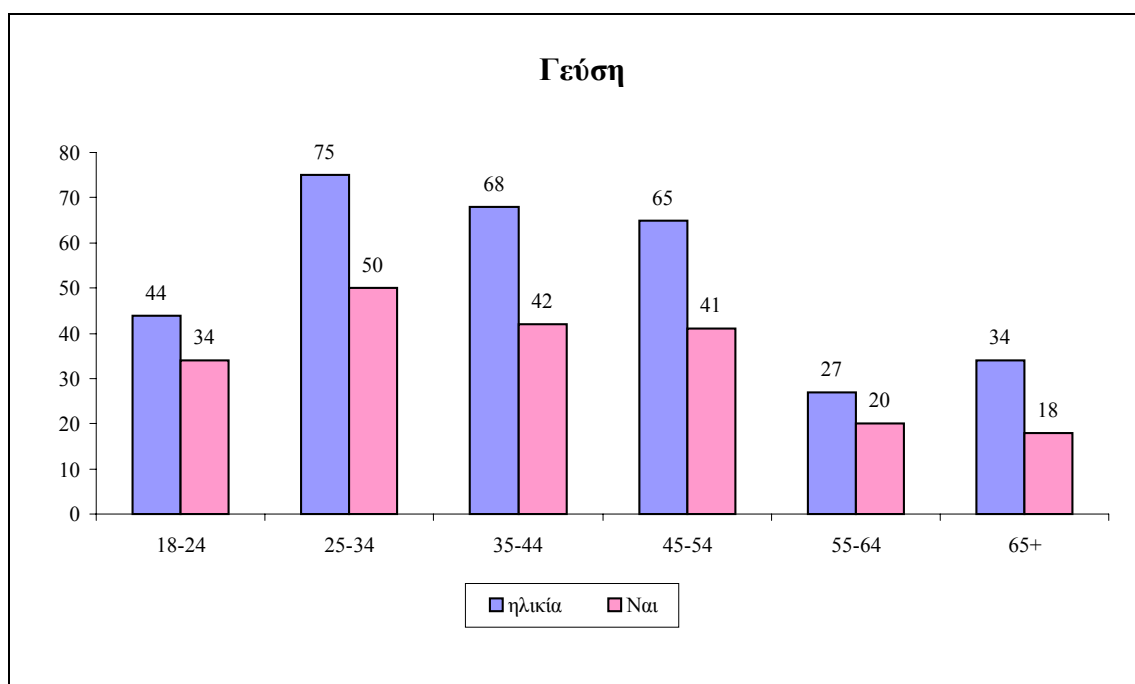


Σχήμα 3.19: Σχέση ηλικίας και αγοράς ελαιολάδου για τα οφέλη προς την υγεία

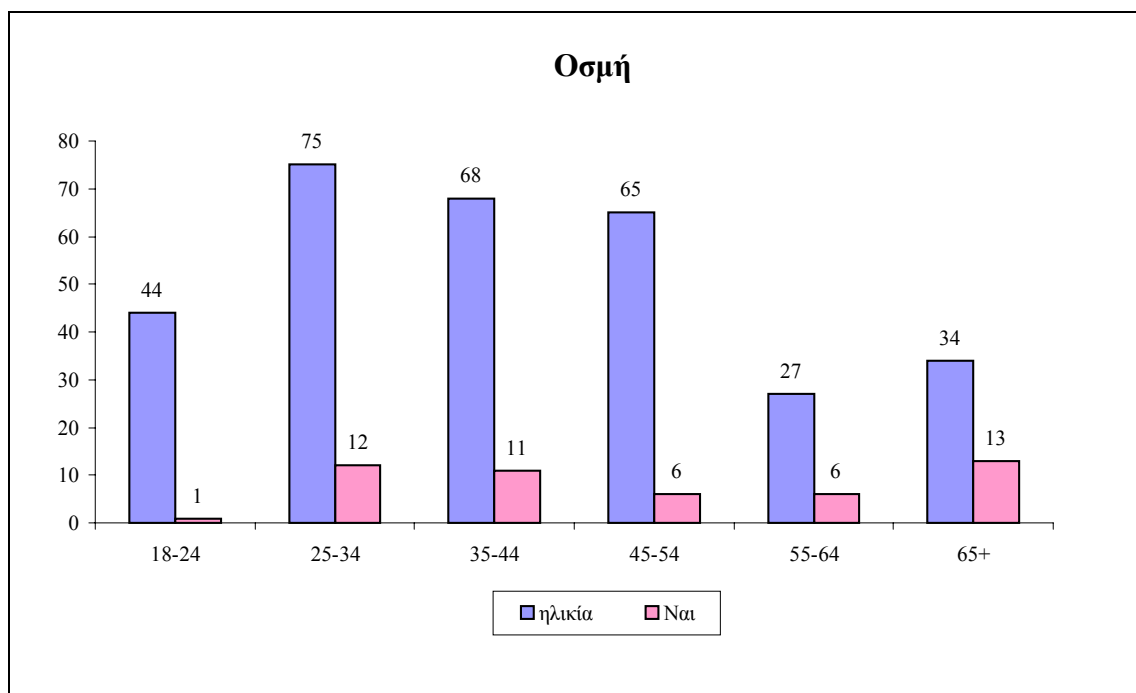
Ο μεγαλύτερος αριθμός αυτών που απάντησαν, αγοράζει το ελαιόλαδο για τα οφέλη του προς την υγεία, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο εφόσον και από τις προηγούμενες ερωτήσεις διαπιστώθηκε ότι οι καταναλωτές είναι ενημερωμένοι για τις ευεργετικές του ιδιότητες. Όπως παρατηρείται από το γράφημα (σχήμα 3.19) ο μεγαλύτερος αριθμός εμφανίζεται στις μεγαλύτερες (πέμπτη και έκτη) και στις μικρότερες (πρώτη) κατηγορίες σε ηλικία.



Σχήμα 3.20: Ηλικία και αγορά ελαιολάδου λόγω χρώματος

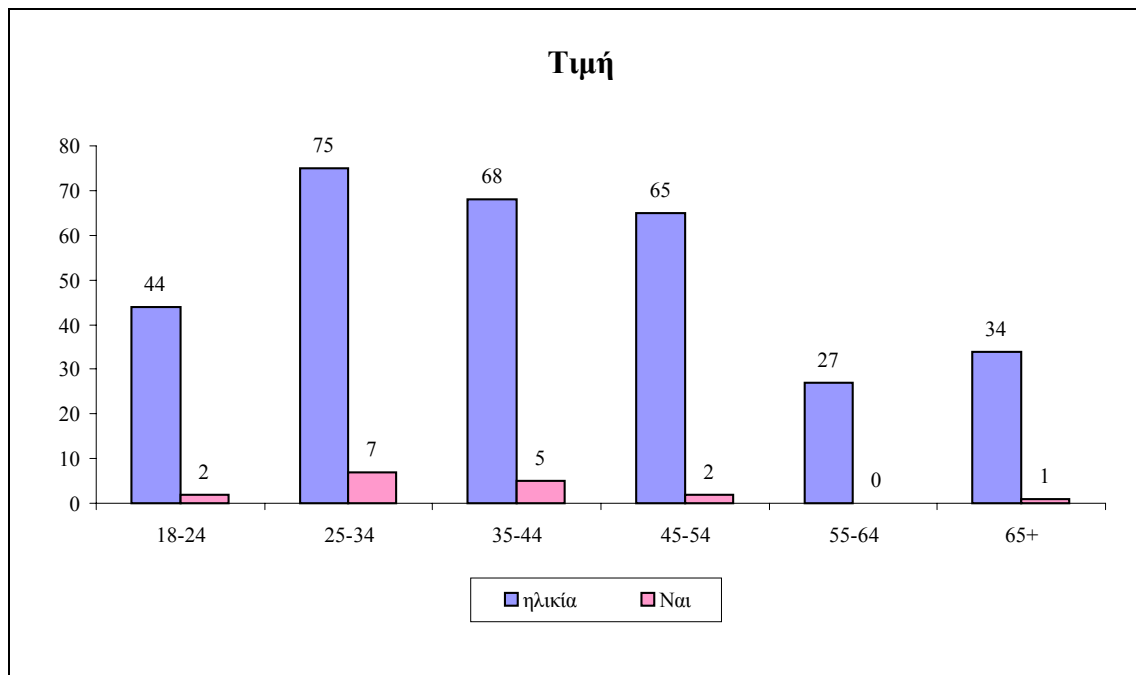


Σχήμα 3.21: Ηλικία και αγορά ελαιολάδου λόγω γεύσης



Σχήμα 3.22: Ηλικία και αγορά ελαιολάδου λόγω οσμής

Στις υπόλοιπες εναλλακτικές, οι καταναλωτές δεν δίνουν μεγάλη σημασία όταν πρόκειται να αγοράσουν ελαιόλαδο με εξαίρεση την γεύση που αναμφισβήτητα τους επηρεάζει, τουλάχιστον, στην επιλογή για δεύτερη φορά ενός συγκεκριμένου ελαιολάδου. Θα μπορούσε να υποθέσει κανείς ότι οι μεγαλύτερες ηλικίες (πέμπτη και έκτη κατηγορία) το προτιμούν περισσότερο λόγω των ευεργετικών του ιδιοτήτων. Παρ' όλα αυτά και οι νεότεροι (πρώτη κατηγορία) ενεργούν με τον ίδιο τρόπο.



Σχήμα 3.23: Ηλικία και αγορά ελαιολάδου λόγω τιμής

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι καταναλωτές δεν ενδιαφέρονται καθόλου για την τιμή, στην οποία θα αγοράσουν το προϊόν. Όπως έχει αποδειχθεί και σε άλλες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, οι καταναλωτές ενδιαφέρονται πρωτίστως για την ποιότητα του προϊόντος που αγοράζουν, τουλάχιστον στον τομέα των τροφίμων.

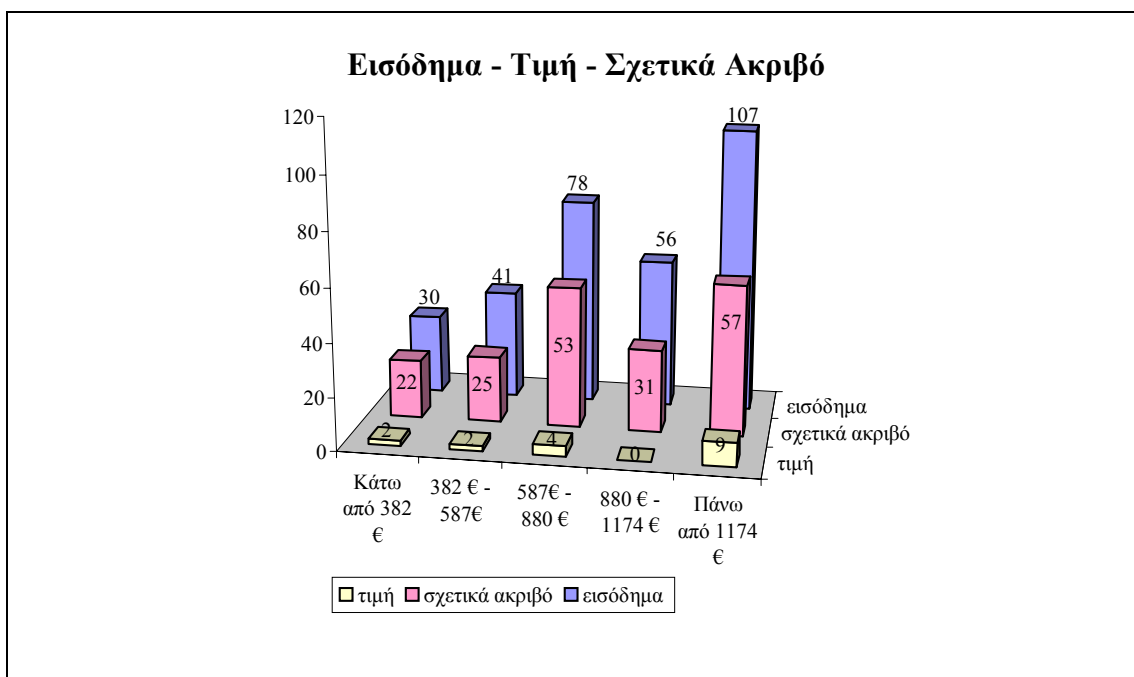
Συμπερασματικά, ανεξάρτητα από την ηλικία οι καταναλωτές δείχνουν προτίμηση στο ελαιόλαδο για τα οφέλη που αυτό προσδίδει, μη λαμβάνοντας υπόψη τους την τιμή στην οποία θα το αγοράσουν ή κάποιες άλλες ιδιότητες του. Η αγορά βασίζεται μόνο στην ποιότητα.

Εισόδημα – Τιμή – Σχετικά Ακριβό

Τελειώνοντας, θα παρουσιαστεί ένας συνδυασμός τριών ερωτήσεων σε ένα γράφημα. Στο γράφημα (σχήμα 3.24) παρουσιάζεται το εισόδημα των καταναλωτών σε σχέση με το αν πιστεύουν ότι το ελαιόλαδο είναι ακριβό και αν θα έδιναν βάση περισσότερο στην τιμή του ελαιολάδου προκειμένου να αγοράσουν το προϊόν.

Στο γράφημα 3.24 στις μπάρες με το όνομα εισόδημα εμφανίζεται ο αριθμός των καταναλωτών που ανήκουν στην συγκεκριμένη κατηγορία. Στις μπάρες με το όνομα σχετικά ακριβό εμφανίζεται ο αριθμός των καταναλωτών, που ανήκουν στην συγκεκριμένη κατηγορία εισοδήματος, και που πιστεύουν ότι το ελαιόλαδο είναι σχετικά ακριβό, ενώ στις μπάρες με την ονομασία τιμή εμφανίζεται ο αριθμός των ερωτώμενων που απάντησαν ότι θα θεωρούσαν βασικό κριτήριο την τιμή για την επιλογή ενός ελαιολάδου και συγχρόνως ανήκαν στις δύο προηγούμενες κατηγορίες.

Για παράδειγμα, 78 καταναλωτές ανήκουν στην τρίτη κατηγορία του εισοδήματος. Από αυτούς, 53 θεωρούν ότι το ελαιόλαδο είναι σχετικά ακριβό. Τέσσερις καταναλωτές που ανήκουν στην τρίτη κατηγορία εισοδήματος και θεωρούν το ελαιόλαδο σχετικά ακριβό, λαμβάνουν υπόψη τους την τιμή για την επιλογή ενός ελαιολάδου. Αντίστοιχα επεξηγούνται και οι υπόλοιπες κατηγορίες.



Σχήμα 3.24: Σχέση εισοδήματος, τιμής ελαιολάδου και της ιδιότητας του αν είναι σχετικά ακριβό

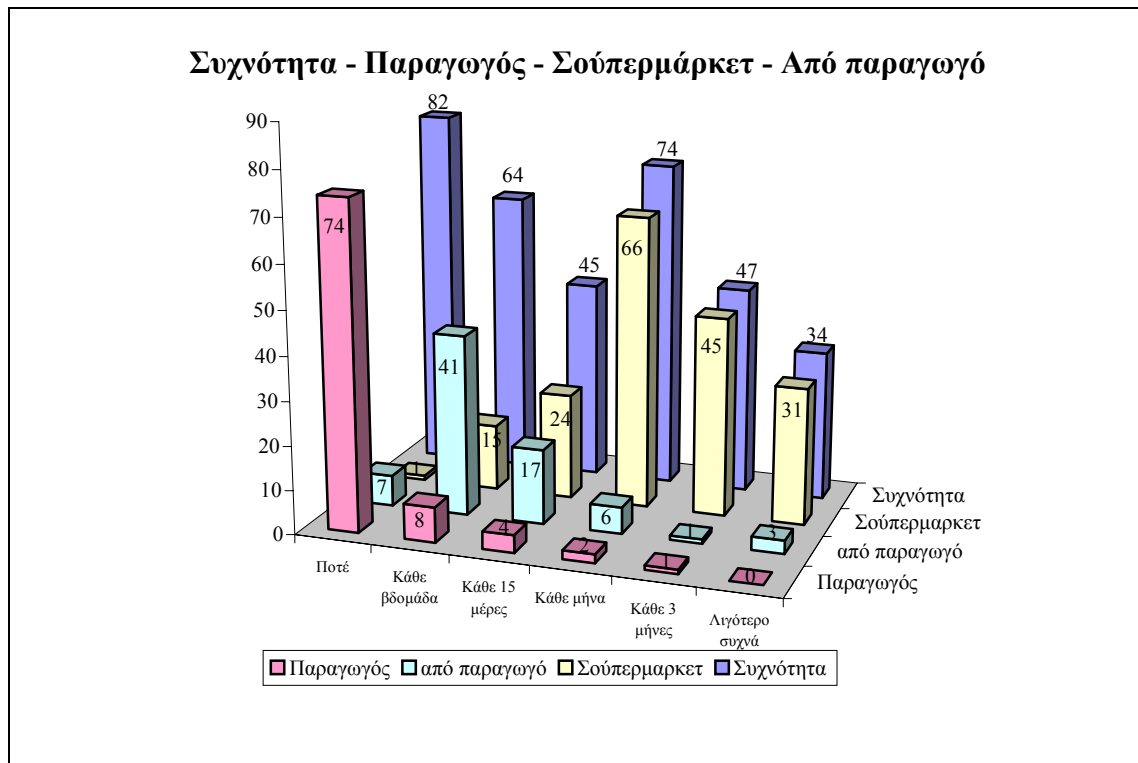
Χαρακτηριστικό είναι ότι οι καταναλωτές με μικρότερο εισόδημα, δηλαδή αυτοί που ανήκουν στην πρώτη και την δεύτερη κατηγορία, θεωρούν το ελαιόλαδο περισσότερο ακριβό (σχήμα 3.23), σε αντίθεση με αυτούς με μεγαλύτερο εισόδημα, δηλαδή αυτούς που ανήκουν στην έκτη κατηγορία. Παρ' όλα αυτά δεν θα θεωρούσαν αυτήν την ιδιότητα ανατρεπτικό παράγοντα για την αγορά ελαιολάδου. Ακόμη μια φορά, διαπιστώνεται προτίμηση των καταναλωτών στην ποιότητα για την αγορά ελαιολάδου.

Συχνότητα – Παραγωγός – Σούπερμάρκετ – Από παραγωγό

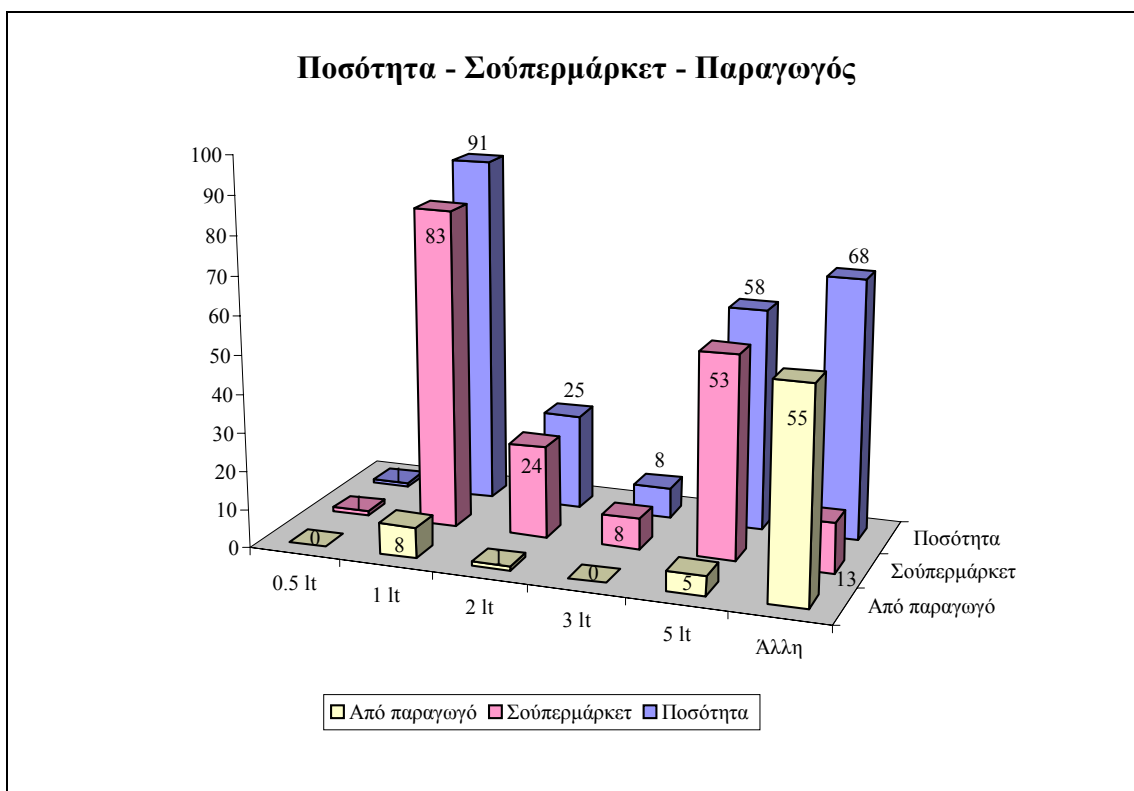
Η αγορά ελαιολάδου γίνεται κυρίως από το σούπερμάρκετ. Δεν είναι λίγοι εκείνοι που δηλώνουν ότι είναι οι ίδιοι παραγωγοί. Ποια η σχέση, όμως, της συχνότητας και της τοποθεσίας αγοράς; Παρουσιάζεται στο διάγραμμα (σχήμα 3.25). Από αυτό, μπορεί εύκολα ο αναγνώστης να συμπεράνει ότι εκείνοι που δήλωσαν ότι είναι οι ίδιοι παραγωγοί, δεν αγοράζουν ποτέ ελαιόλαδο, όπως αναμενόταν φυσικά και αυτό γιατί από τους 82 που δήλωσαν ότι δεν αγοράζουν ποτέ ελαιόλαδο, οι 74 είναι οι ίδιοι παραγωγοί, ένας αγοράζει από το σούπερμάρκετ και 7 από κάποιο άλλο παραγωγό.

Η πλειοψηφία αυτών που αγοράζει ελαιόλαδο από το σούπερμάρκετ, δηλώνει ότι το κάνει κάθε μήνα ή κάθε τρεις μήνες. Οι καταναλωτές που αγοράζουν ελαιόλαδο κάθε βδομάδα, στην πλειοψηφία τους, το προμηθεύονται από κάποιο παραγωγό. Οι λόγοι για την επιλογή τους αυτή δεν είναι γνωστοί, μπορεί όμως να υποτεθεί, ότι αυτοί που αγοράζουν από κάποιο παραγωγό επιθυμούν την αγορά μικρότερης ποσότητας από αυτή που μπορούν να βρουν στο σούπερμάρκετ. Τέλος, εκείνοι που προμηθεύονται ελαιόλαδο από το σούπερμάρκετ, είτε το εμπιστεύονται

περισσότερο επειδή είναι ελεγμένο, είτε δεν γνωρίζουν κάποιο παραγωγό για να τους προμηθεύει.



Σχήμα 3.25: Σχέση συχνότητα και τοποθεσίας αγοράς

Ποσότητα – Σούπερμάρκετ – Από παραγωγό**Σχήμα 3.26: Ποσότητα αγοράς από σούπερμάρκετ και από παραγωγό**

Ποιες είναι, όμως, οι ποσότητες που προμηθεύονται οι καταναλωτές; Αυτή η ερώτηση θα απαντηθεί μέσω του σχήματος 3.26. Όπως, διαπιστώνεται οι καταναλωτές που προμηθεύονται το ελαιόλαδο από το σούπερμάρκετ αγοράζουν συγκεκριμένες ποσότητες, με μεγαλύτερη συχνότητα να εμφανίζει αυτή του ενός λίτρου (1 lt) και να ακολουθεί η ποσότητα των πέντε λίτρων (5 lt).

Μια επεξήγηση του γραφήματος είναι απαραίτητη, ώστε ο αναγνώστης να το κατανοήσει καλύτερα. Θα επεξηγηθούν οι μπάρες που αντιστοιχούν στο ένα λίτρο. Έτσι, 91 από τους καταναλωτές αγοράζουν ποσότητα ενός λίτρου. Από αυτούς 83 προμηθεύονται από το σούπερμάρκετ και 8 από κάποιο παραγωγό.

Η πλειοψηφία αυτών που αγοράζουν από παραγωγό δεν αγοράζουν κάποια από τις αναγραφόμενες εναλλακτικές απαντήσεις, αλλά προτιμούν κάποια άλλη ποσότητα, η οποία μπορεί να μην είναι σταθερή σε κάθε αγορά. Η δυνατότητα αυτή υπάρχει όταν αγοράζεται ελαιόλαδο από παραγωγό, καθώς οι ποσότητες δεν είναι συσκευασμένες, όπως στο σούπερμάρκετ, και ο καταναλωτής μπορεί να ζητήσει την ποσότητα που χρειάζεται ή επιθυμεί κάθε φορά.

3.4 Συμπεράσματα Στατιστικής Ανάλυσης

Στην παράγραφο αυτή θα γίνει μια σύνοψη των συμπερασμάτων που προέκυψαν, μέσω της στατιστικής ανάλυσης. Μέσω της επεξεργασίας των δεδομένων

που συλλέχθηκαν από την έρευνα αγοράς, έγινε αντιληπτό ότι οι καταναλωτές προτιμούν το ελαιόλαδο περισσότερο από τα υπόλοιπα λάδια και το χρησιμοποιούν για καθημερινή χρήση.

Το σύνολο των καταναλωτών, που απάντησαν στην έρευνα, γνώριζε τις περισσότερες ιδιότητες του ελαιολάδου, δηλαδή ότι: κάνει καλό στην καρδιά, είναι το υγιεινότερο, έχει χαρακτηριστική γεύση, δεν έχει πρόσθετα, δεν αυξάνει την χοληστερίνη. Αρκετοί, όμως, ήταν εκείνοι οι οποίοι δήλωσαν εσφαλμένα ότι το ελαιόλαδο δεν είναι παχυντικό και ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηγάνισμα περισσότερο από μια φορά.

Τα οφέλη για την υγεία, καθώς και η γεύση του ελαιολάδου είναι τα χαρακτηριστικά εκείνα τα οποία ωθούν τους καταναλωτές στην προτίμηση του ελαιολάδου από τα υπόλοιπα λάδια. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η τιμή δεν λαμβάνεται υπόψη από τους καταναλωτές για την αγορά ελαιολάδου, παρ' όλο που για την αγορά άλλων προϊόντων λαμβάνεται σε μεγάλο βαθμό υπόψη από τους καταναλωτές. Αυτό δείχνει ότι οι τελευταίοι ενδιαφέρονται, κατά κύριο λόγο, για την ποιότητα του ελαιολάδου που αγοράζουν.

Ο κύριος τύπος αγοράς ελαιολάδου από τους καταναλωτές είναι το σούπερμάρκετ, όπως προέκυψε από την στατιστική επεξεργασία. Πολύ λιγότεροι δήλωσαν ότι αγοράζουν από παραγωγό και αυτό διότι ο τελευταίος δεν μπορεί να εγγυηθεί την ποιότητα του προϊόντος. Αντίθετα, στο σούπερμάρκετ τα προϊόντα βρίσκονται τυποποιημένα και είναι ελεγμένα για την ποιότητα τους, οπότε ο καταναλωτής μπορεί να εμπιστευτεί άφοβα το προϊόν που αγοράζει. Ένα σημαντικό μέρος των καταναλωτών, που μετείχαν στην έρευνα, δήλωσαν ότι οι ίδιοι είναι παραγωγοί ελαιολάδου.

Ακόμα, ένα μεγάλο μέρος των καταναλωτών δήλωσαν ότι αγοράζουν επώνυμο ελαιόλαδο, το οποίο, όμως, θα άλλαζαν στην περίπτωση που δεν το έβρισκαν την στιγμή της αγοράς ή στην περίπτωση που προσπαθούν να βρουν κάποιο φθηνότερο. Στην πρώτη περίπτωση το προϊόν χάνει ένα μερίδιο της αγοράς που κατέχει, πράγμα ανεπιθύμητο για την εταιρία που παράγει το προϊόν.

Όσο αναφορά την σχέση της εκπαίδευσης με την γνώση των ιδιοτήτων του ελαιολάδου, προέκυψε, ότι ακόμα και οι χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου καταναλωτές που συμμετείχαν στην έρευνα γνώριζαν τις ιδιότητες του ελαιολάδου. Κατά συνέπεια δεν μπορεί να εξαχθεί ένα ασφαλές συμπέρασμα για το αν η εκπαίδευση παίζει ρόλο στην γνώση των ιδιοτήτων αυτών. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι η γνώση των συγκεκριμένων ιδιοτήτων έγκειται στο προσωπικό ενδιαφέρον του κάθε καταναλωτή να ενημερωθεί για αυτές.

Αντίθετα, η αύξηση της ηλικίας φαίνεται να σχετίζεται με την γνώση των ιδιοτήτων του ελαιολάδου. Ιδιότητες που σχετίζονται άμεσα με την υγεία των καταναλωτών, για παράδειγμα το ελαιόλαδο μειώνει την χοληστερίνη, είναι περισσότερο γνωστές και αυτό γιατί οι τελευταίοι ενδιαφέρονται να ενημερωθούν και

να μάθουν για ένα πρόβλημα που τους απασχολεί, πολύ περισσότερο από εκείνους που δεν αντιμετωπίζουν κανένα πρόβλημα. Παρ' όλα αυτά, οι λόγοι για τους οποίους οι καταναλωτές αγοράζουν ελαιόλαδο είναι ανεξάρτητοι από την ηλικία τους. Στο σύνολο τους οι καταναλωτές γνωρίζουν τα οφέλη του ελαιολάδου και για το λόγο αυτό το προτιμούν, ανεξάρτητα από την τιμή στην οποία θα το αγοράσουν. Και η γεύση, όμως, λαμβάνεται υπόψη από τους καταναλωτές όταν πρόκειται να αγοράσουν ένα προϊόν.

Τέλος, οι καταναλωτές θεωρούν το ελαιόλαδο σχετικά ακριβό ανεξάρτητα από την εισοδηματική τους κατάσταση. Παρ' όλα αυτά, λίγοι είναι εκείνοι οι οποίοι θα λάμβαναν υπόψη τους την τιμή ενός ελαιολάδου προκειμένου να το αγοράσουν. Γίνεται αντιληπτό ότι οι καταναλωτές δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα την ποιότητα του ελαιολάδου. Η πλειοψηφία αυτών που αγοράζει ελαιόλαδο από το σούπερμάρκετ δηλώνει ότι το κάνει κάθε μήνα ή κάθε τρεις μήνες, ενώ οι καταναλωτές που αγοράζουν ελαιόλαδο κάθε βδομάδα, στην πλειοψηφία τους, προμηθεύονται από κάποιο παραγωγό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Παρουσίαση των αποτελεσμάτων

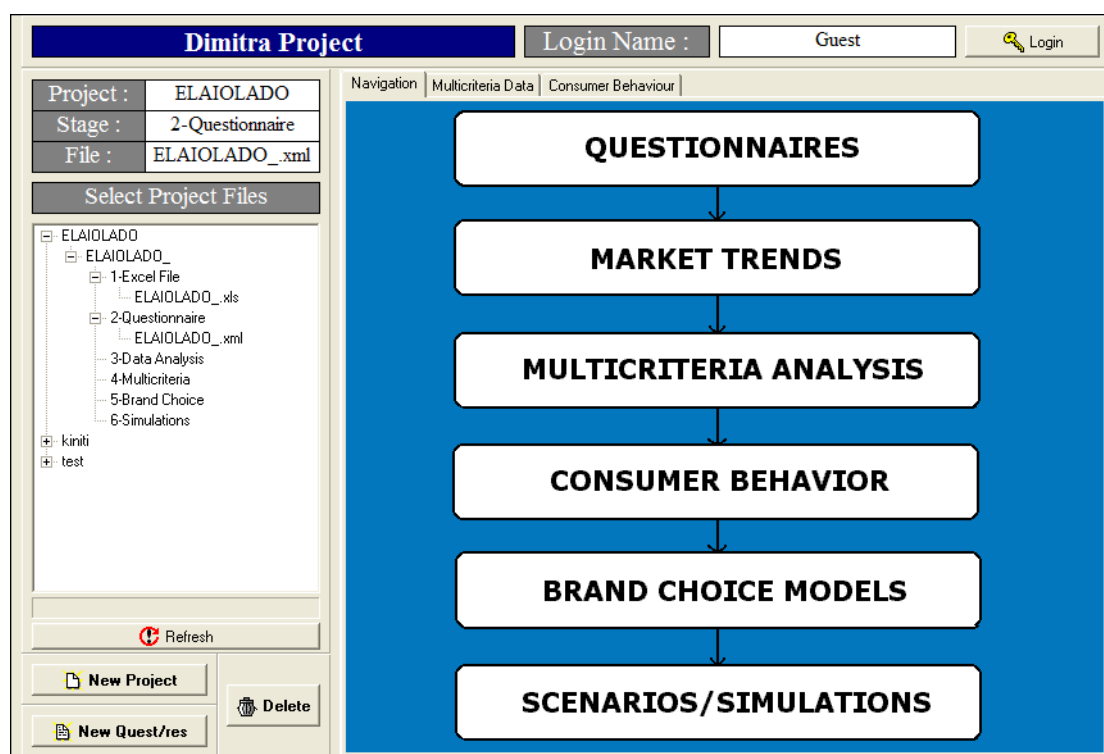
4.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό, θα παρουσιαστεί ο τρόπος λειτουργίας και χρήσης των τριών συστημάτων. Θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από το καθένα ξεχωριστά και θα γίνει σχολιασμός των αποτελεσμάτων για κάθε σύστημα.

4.2 Χρήση του συστήματος “Dimitra”

4.2.1 Δημιουργία ενός νέου έργου (New Project)

Μετά την επιτυχή είσοδο στο “Dimitra Project” μέσω του διαδικτύου (www.dimitra.tuc.gr) το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία ενός νέου επιλέγοντας την εντολή “New Project”. Κάθε σχέδιο έχει ένα μοναδικό όνομα και αποτελείται από διάφορες έρευνες σχετικά με προϊόντα, τα αποτελέσματα των οποίων απεικονίζονται στο αρχείο με το όνομα ερωτηματολόγια (questionnaires). Τα αρχεία που εισάγονται στο πρόγραμμα για την επεξεργασία τους είναι σε μορφή Excel. Με την χρήση της εντολής “New Questionnaires” φορτώνεται το αρχείο στο σύστημα. Στην συγκεκριμένη εργασία επιλέγεται η επεξεργασία του ερωτηματολογίου με το όνομα ELAIOLADO_ (Εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1 : Κύρια οθόνη πλοήγησης με όλες τις επιλογές διαθέσιμες.

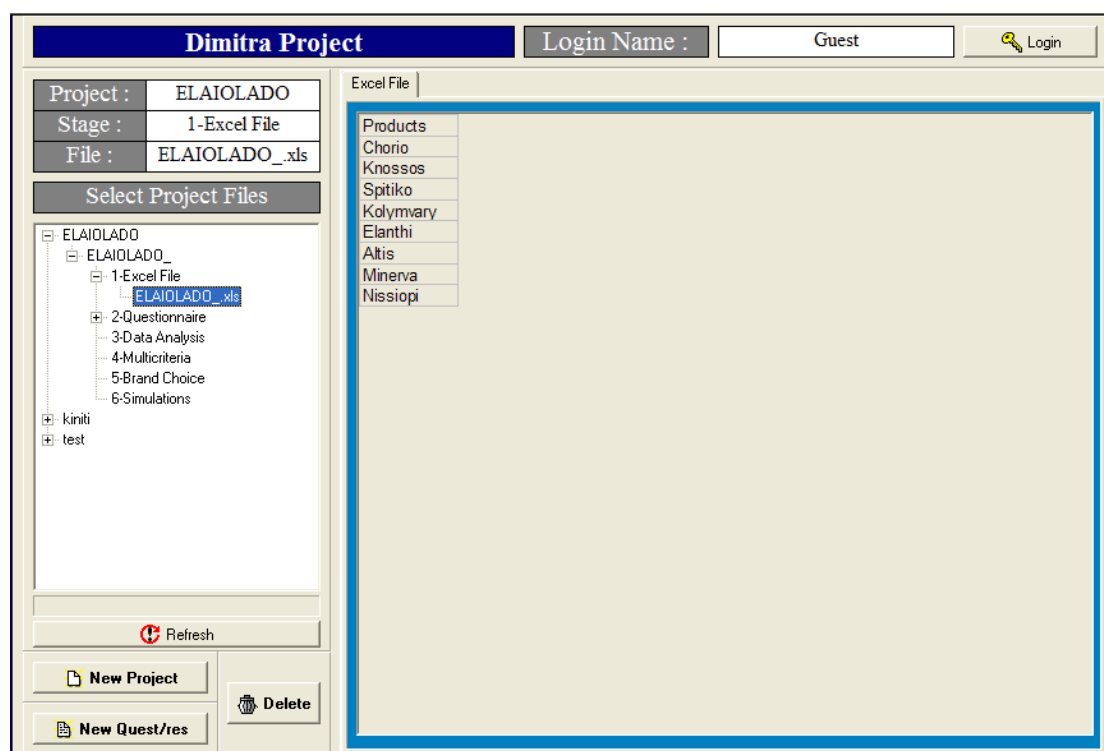
4.2.2 Χειρισμός ερωτηματολογίου

Η οθόνη της εικόνας 4.2 αναπαριστά μια τυπική εικόνα του συστήματος, όταν το ερωτηματολόγιο προς ανάλυση έχει “φορτωθεί”. Είναι η κύρια οθόνη του συστήματος, την οποία θα περιγράψουμε συνοπτικά.

1. Στο επάνω μέρος της οθόνης εμφανίζεται το όνομα του χρήστη με το οποίο ο τελευταίος εισήχθη στο σύστημα.

2. Στο δεξί μέρος της οθόνης περιέχονται, πρώτον, στοιχεία που αφορούν το σχέδιο, όπως το όνομα που έχει δοθεί από τον χρήστη, το στάδιο στο οποίο βρίσκεται η επεξεργασία καθώς και το αρχείο που εξετάζεται κάθε στιγμή. Δεύτερον, παρουσιάζεται ένα δένδρο ανάλυσης που ενημερώνει οποιαδήποτε στιγμή τον χρήστη σε ποιο στάδιο της επεξεργασίας βρίσκεται.

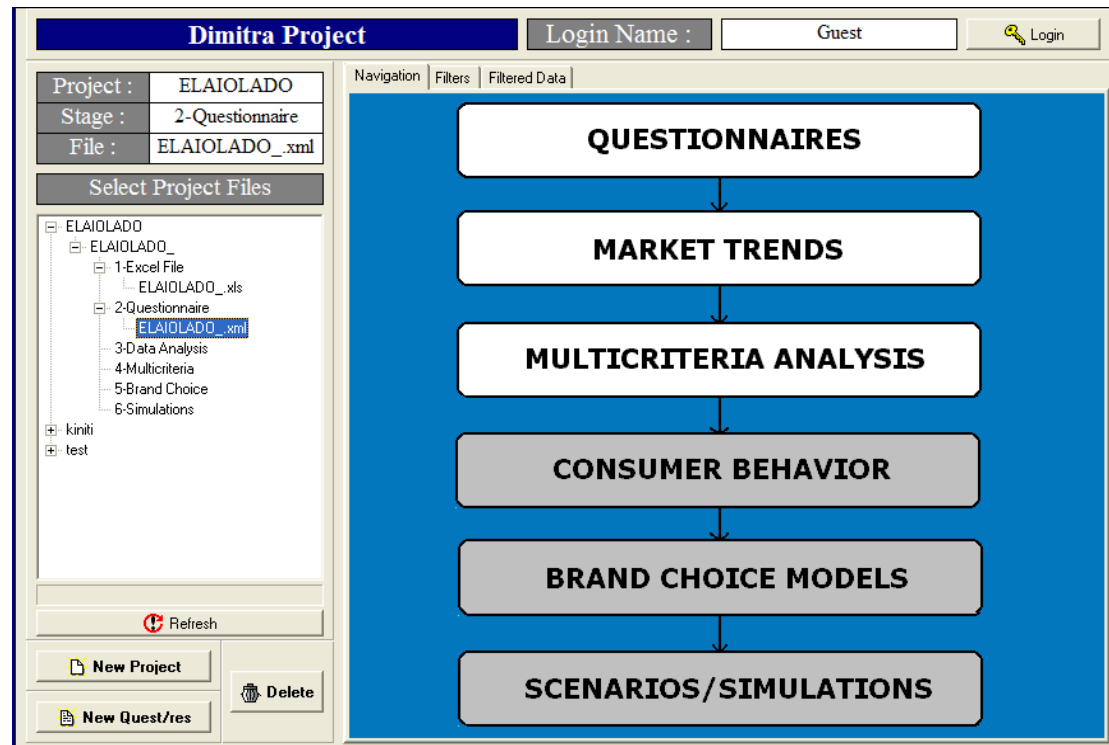
3. Στο δεξί μέρος της οθόνης παρουσιάζεται η κεντρική περιοχή του συστήματος. Αποτελεί την οθόνη πλοήγησης, όπου πληροφορίες σχετικά το αρχείο και το στάδιο της επεξεργασίας, αναπαριστώνται.



Εικόνα 4.2: Παρουσίαση της οθόνης πλοήγησης επιλέγοντας το αρχείο προς επεξεργασία

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα στάδια που ακολουθούνται για την επεξεργασία των δεδομένων εμφανίζονται και στην κεντρική οθόνη πλοήγησης με την ονομασία “Navigation” αλλά και στο δένδρο ανάλυσης. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η ολοκλήρωση κάθε σταδίου για την συνέχιση στο επόμενο στάδιο.

Μετά την “φόρτωση” του αρχείου, η οθόνη για την έναρξη της επεξεργασίας των δεδομένων με μερικές επιλογές διαθέσιμες παρουσιάζεται στην εικόνα 4.3



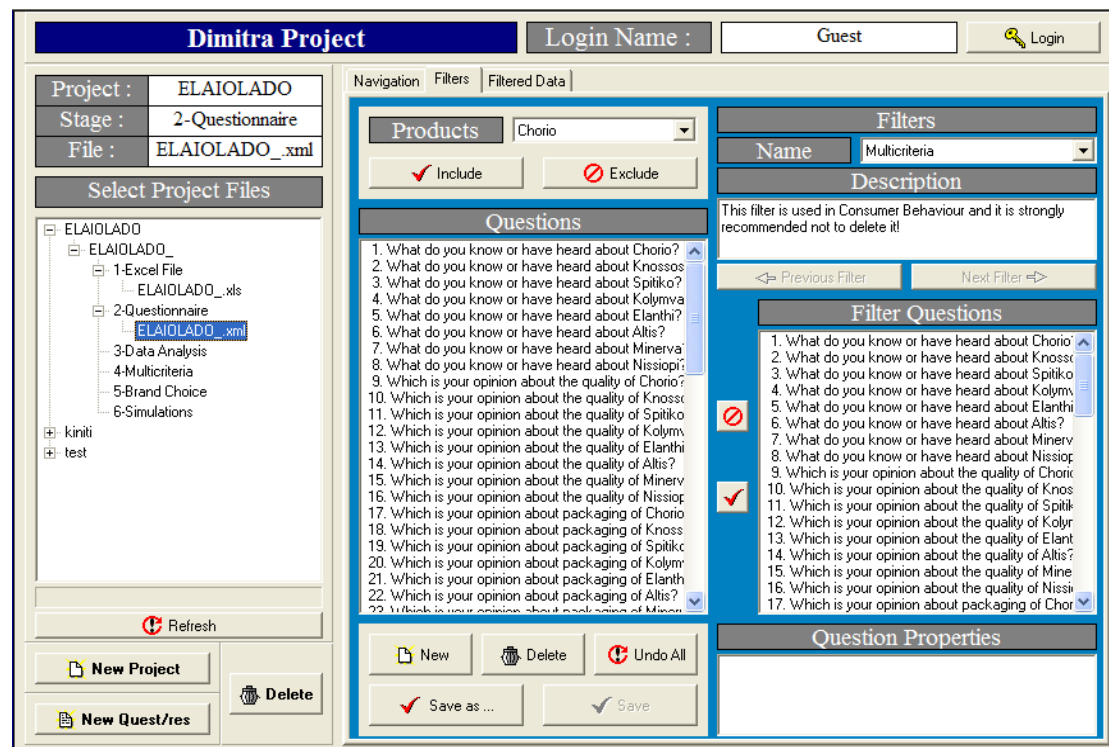
Εικόνα 4.3 : Κύρια οθόνη πλοήγησης με ορισμένες επιλογές διαθέσιμες.

4.2.3 Φίλτρα

Με την επιλογή της εντολής ερωτηματολόγια (Questionnaires) εμφανίζεται η οθόνη των φίλτρων (Εικόνα 4.4). Στην οθόνη αυτή υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας επιλεγμένων φίλτρων τα οποία θα εφαρμοστούν στο υπάρχον ερωτηματολόγιο προκειμένου να δημιουργηθούν συγκεκριμένοι συνδυασμοί ερωτήσεων ή περιορισμών.

Όταν βρισκόμαστε στο στάδιο της ανάλυσης των ερωτηματολογίων, υπάρχει, εκτός από την οθόνη των φίλτρων δυνατότητα, επιστροφής στην οθόνη πλοήγησης ή η επιλογή της οθόνης με τα φιλτραρισμένα δεδομένα (Filtered Data) επιλέγοντας την ετικέτα με την ονομασία “Filtered Data” (Εικόνα 4.5).

Στην οθόνη με τα φίλτρα (Εικόνα 4.4), ο χρήστης, μπορεί να δει, στο αριστερό μέρος της οθόνης, μια λίστα με όλες τις ερωτήσεις του αρχικού ερωτηματολογίου που εισήχθη στο σύστημα, καθώς και μια μικρότερη λίστα, στο δεξί μέρος της οθόνης, με τις ερωτήσεις που έχουν επιλεγθεί προς ανάλυση. Ο χρήστης μπορεί να δει περιγραφή των ερωτήσεων καθώς και ιδιότητες τους, στο πάνω δεξί και στο κάτω δεξί μέρος της οθόνης αντίστοιχα.



Εικόνα 4.4 : Κύρια οθόνη Φίλτρων(Filters)

Dimitra Project Login Name : Guest

Project : ELAIOLADO
Stage : 2-Questionnaire
File : ELAIOLADO_.xml

Select Project Files

- ELAIOLADO
 - ELAIOLADO_
 - 1-Excel File
 - ELAIOLADO_.xls
 - 2-Questionnaire
 - ELAIOLADO_.xml
 - 3-Data Analysis
 - 4-Multicriteria
 - 5-Brand Choice
 - 6-Simulations
 - kiniti
 - test

Refresh

New Project Delete

New Quest/res

Navigation Filters Filtered Data

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	2	2	3	4	3	2	2	2
2	4	2	4	2	2	4	3	2	4	2
3	3	2	4	3	3	4	3	2	3	2
4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
5	3	4	2	4	3	3	3	2	4	3
6	4	2	3	2	4	4	4	2	2	2
7	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2
8	2	2	4	4	2	3	2	2	3	2
9	3	2	3	4	2	2	3	2	2	2
10	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
11	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
12	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
13	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
14	2	2	3	2	3	4	3	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
16	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3
17	2	2	3	3	1	1	3	4	2	3
18	3	4	2	4	3	3	3	2	3	4
19	3	4	1	4	3	1	3	2	2	4
20	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2

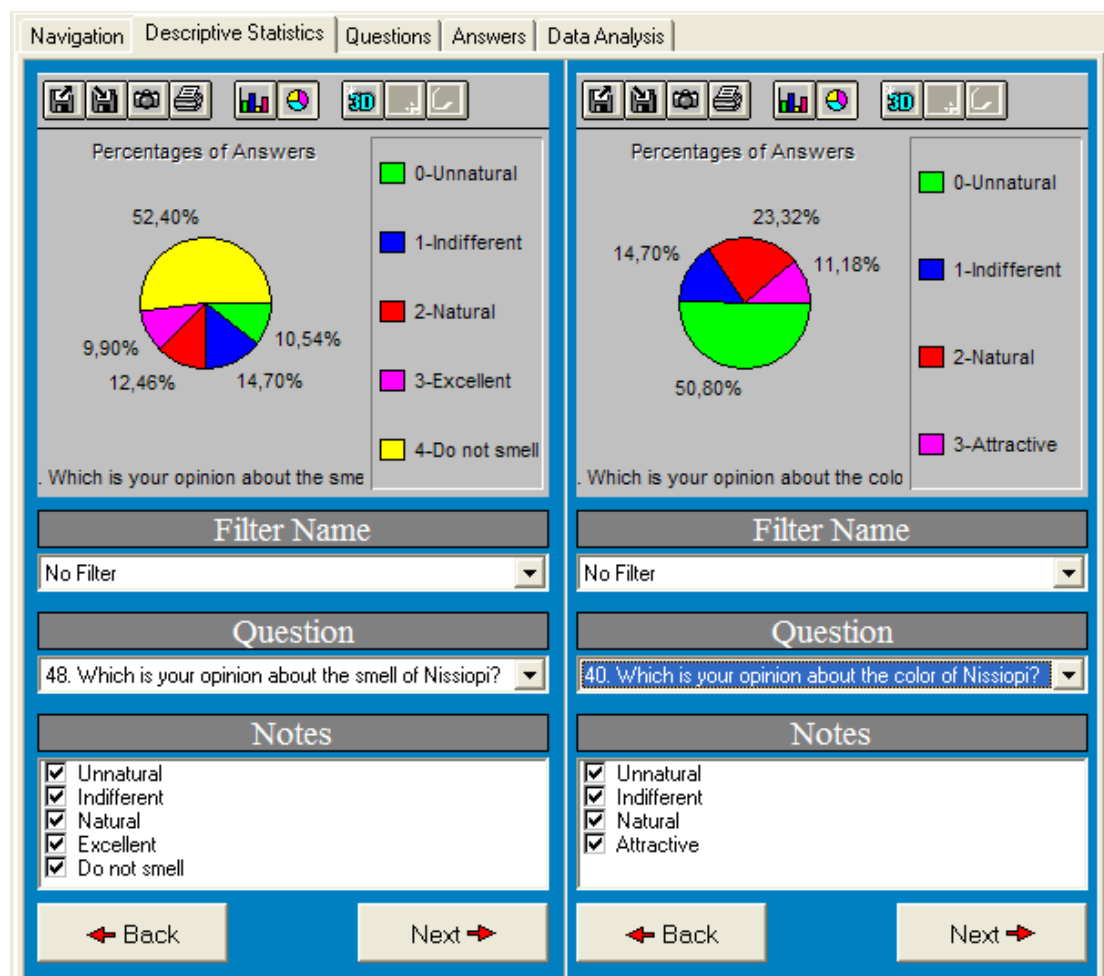
Εικόνα 4.5: Οθόνη αριθμητικής παρουσίασης των δεδομένων

4.2.4 Τάσεις αγοράς

4.2.4.1 Περιγραφικά Στατιστικά

Επιστρέφοντας στην οθόνη πλοήγησης, επιλέγουμε το δεύτερο στάδιο που ονομάζεται τάσεις αγοράς (market trends). Στην ετικέτα αυτή παρουσιάζονται,

ουσιαστικά, τα στατιστικά στοιχεία, που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων, με την μορφή γραφημάτων οπτικοποιώντας, έτσι, ορισμένα χαρακτηριστικά της αγοράς που εξετάζεται. Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου απεικονίζονται στο στάδιο αυτό με την μορφή γραφημάτων. Παρακάτω, παρουσιάζεται μια ενδεικτική εικόνα των περιγραφικών στατιστικών όπως προκύπτουν στην περίπτωση μας (Εικόνα 4.6). Στο πρώτο γράφημα απεικονίζεται η άποψη των καταναλωτών όσο αναφορά την οσμή του ελαιολάδου Νισσιόπι, ενώ το δεύτερο αναφέρεται στην άποψη των καταναλωτών για το χρώμα του ίδιου ελαιολάδου.



Εικόνα 4.6: Οθόνη περιγραφικών στατιστικών

Στις επόμενες δύο ετικέτες των τάσεων της αγοράς, με τις ονομασίες “Questions” και “Answers”, παρουσιάζονται οι ερωτήσεις (Εικόνα 4.7) και οι απαντήσεις (Εικόνα 4.8) του ερωτηματολογίου αντίστοιχα.

Dimitra Project Login Name : Guest Login

Project : ELAIOLADO
Stage : 2-Questionnaire
File : ELAIOLADO_.xml

Select Project Files

- ELAIOLADO
 - ELAIOLADO_
 - 1-Excel File
 - ELAIOLADO_.xls
 - 2-Questionnaire
 - ELAIOLADO_.xml
 - 3-Data Analysis
 - 4-Multicriteria
 - 5-Brand Choice
 - 6-Simulations
 - kiniti
 - test

Refresh

New Project Delete

New Quest/res

	Names	Type	Altern.	Multi	Min	Max				
Q1	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q2	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q3	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q4	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q5	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q6	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q7	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q8	What do y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q9	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q10	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q11	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q12	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q13	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q14	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q15	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q16	Which is y	0	4	True	1	4	Bad	I don't kno	Good	Very Goo
Q17	Which is y	0	5	True	1	5	Bad	Indifferent	Moderate	Good
Q18	Which is y	0	5	True	1	5	Bad	Indifferent	Moderate	Good
Q19	Which is y	0	5	True	1	5	Bad	Indifferent	Moderate	Good
Q20	Which is y	0	5	True	1	5	Bad	Indifferent	Moderate	Good

Εικόνα 4.7: Ερωτήσεις

Dimitra Project Login Name : Guest Login

Project : ELAIOLADO
Stage : 2-Questionnaire
File : ELAIOLADO_.xml

Select Project Files

- ELAIOLADO
 - ELAIOLADO_
 - 1-Excel File
 - ELAIOLADO_.xls
 - 2-Questionnaire
 - ELAIOLADO_.xml
 - 3-Data Analysis
 - 4-Multicriteria
 - 5-Brand Choice
 - 6-Simulations
 - kiniti
 - test

Refresh

New Project Delete

New Quest/res

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Q1	2	4	3	2	3	4	2	2	3	2
Q2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2
Q3	2	4	4	2	2	3	3	4	3	2
Q4	2	2	3	4	4	2	2	4	4	3
Q5	3	2	3	2	3	4	2	2	2	3
Q6	4	4	4	2	3	4	3	3	2	3
Q7	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3
Q8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q9	2	4	3	2	4	2	2	3	2	2
Q10	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Q11	2	4	4	2	3	3	3	4	2	2
Q12	2	2	2	4	4	2	2	2	2	3
Q13	3	2	3	2	2	4	2	2	2	3
Q14	4	3	4	2	3	4	3	3	2	3
Q15	3	3	3	2	4	4	3	3	2	3
Q16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q17	4	5	3	3	1	4	4	2	4	4
Q18	5	1	3	4	5	3	3	2	3	3
Q19	2	3	4	4	1	4	3	1	3	3
Q20	3	1	4	5	5	4	5	5	5	4

Εικόνα 4.8: Απαντήσεις

4.2.5 Πολυκριτήρια ανάλυση

Είναι το τρίτο στάδιο της ανάλυσης που δίνει πληροφορίες σχετικά με τις απαντήσεις που έχουν δώσει οι καταναλωτές στις πολυκριτήριες ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις αυτές μπορεί να αντιστοιχούν στο σύνολο των πολυκριτήριων ερωτήσεων

που υπήρχαν στο ερωτηματολόγιο ή σε ένα μέρος αυτών που μπορεί να προέρχονται από επιλεγμένες φιλτραρισμένες ερωτήσεις του προηγούμενου σταδίου. Στην εργασία αυτή περιλαμβάνονται όλες οι πολυκριτήριες ερωτήσεις.

Οι πολυκριτήριες απαντήσεις εμφανίζονται σε πίνακα στην οθόνη “Multicriteria Data”, για κάθε καταναλωτή, και ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να τις δει σε δύο μορφές, κωδικοποιημένες (Εικόνα 4.9) ή ονομαστικές (Εικόνα 4.10), ανάλογα με την προτίμησή του. Επιπλέον, στην διάθεση του χρήστη είναι τα στοιχεία προδιατάξης για κάθε καταναλωτή, στο κάτω μέρος της οθόνης. Η επιλογή των καταναλωτών γίνεται είτε χρησιμοποιώντας την εντολή “parameters for”, είτε χρησιμοποιώντας τα κουμπιά “previous” και “next”. Για την παρουσίαση του συστήματος έχουν επιλεγθεί τα δεδομένα του πρώτου καταναλωτή.

Dimitra Project Login Name : Guest Login

Project : ELAIOLADO
Stage : 2-Questionnaire
File : ELAIOLADO_.xml

Select Project Files

- ELAIOLADO
 - 1-Excel File
 - ELAIOLADO_.xls
 - 2-Questionnaire
 - ELAIOLADO_.xml
 - 3-Data Analysis
 - 4-Multicriteria
 - 5-Brand Choice
 - 6-Simulations
- kiniti
- test

Refresh

New Project Delete

New Quest/res

Navigation Filters Multicriteria Data Multicriteria Analysis

Select MultiCriteria Filter Multicriteria Edit Filter

Save Select Group No Consumer group Edit Group

Current Consumer's Data

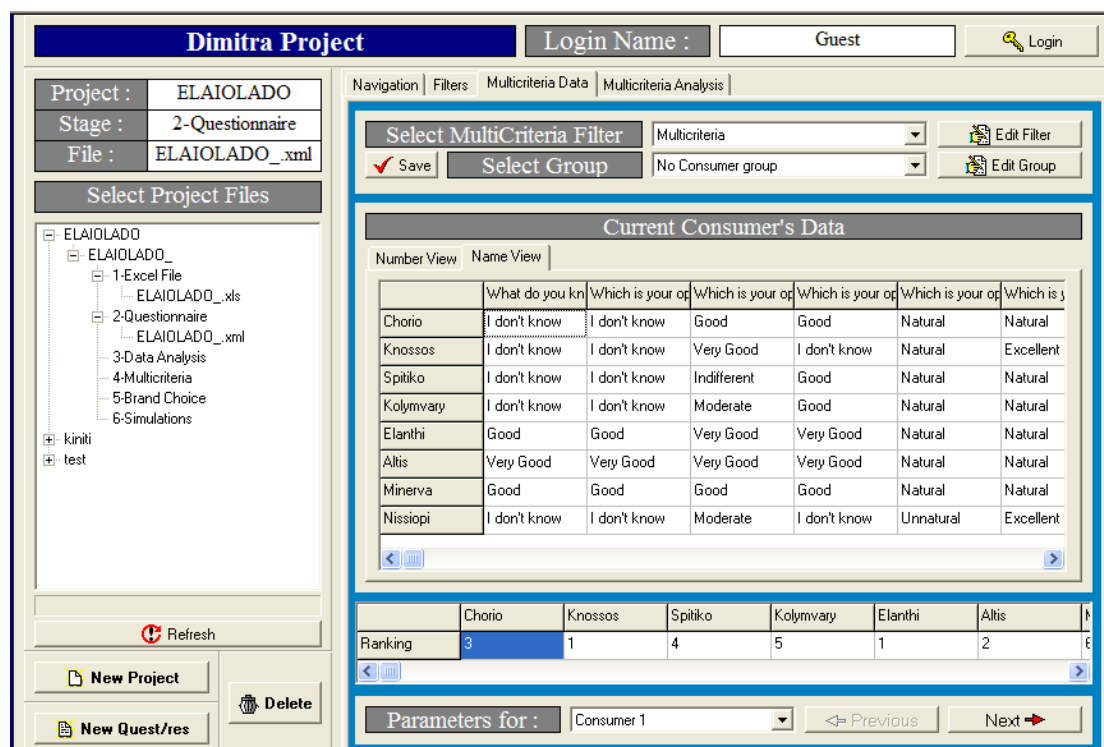
Number View Name View

	What do you kn	Which is your op	Which is your op	Which is your op	Which is your op	Which is y
Chorio	2	2	4	3	3	3
Knossos	2	2	5	2	3	4
Spitiko	2	2	2	3	3	3
Kolymvary	2	2	3	3	3	3
Elanathi	3	3	5	4	3	3
Altis	4	4	5	4	3	3
Minerva	3	3	4	3	3	3
Nissiopi	2	2	3	2	1	4

	Chorio	Knossos	Spitiko	Kolymvary	Elanathi	Altis
Ranking	3	1	4	5	1	2

Parameters for : Consumer 1 < Previous Next >

Εικόνα 4.9: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις



Εικόνα 4.10: Ονομαστικές Απαντήσεις

Η οθόνη “Multicriteria Analysis” (Εικόνα 4.11) παρουσιάζει γραφικά τα αποτελέσματα της πολυκριτήριας ανάλυσης. Υπάρχει δυνατότητα εμφάνισης της συνάρτησης χρησιμότητας για κάθε κριτήριο για όλους τους καταναλωτές. Επιπλέον, στην οθόνη αυτή δίνονται τα βάρη που δίνει κάθε καταναλωτής σε κάθε κριτήριο. Για τα βάρη υπάρχουν δύο εναλλακτικές για τον χρήστη, οι μέσες και οι μέγιστες τιμές. Εδώ έχουν επιλεγεί οι μέσες.

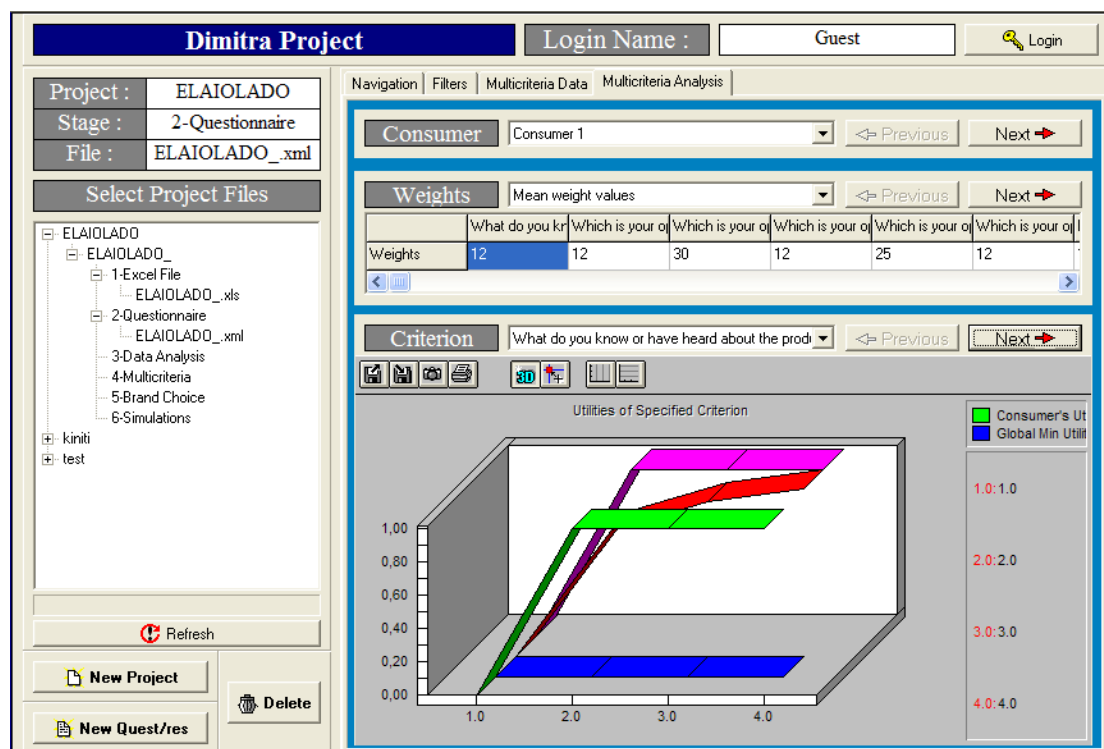
Στο κάτω μέρος της οθόνης παρουσιάζεται η γραφική παράσταση που αντιστοιχεί στην συνάρτηση χρησιμότητας, για ένα συγκεκριμένο κριτήριο και ένα συγκεκριμένο καταναλωτή.

Κάθε διάγραμμα αποτελείται από τα ακόλουθα :

- ♦ Μια πράσινη γραμμή που αναπαριστά την συνάρτηση χρησιμότητας για ένα συγκεκριμένο καταναλωτή και ένα συγκεκριμένο κριτήριο.
- ♦ Μια κόκκινη γραμμή που αντιπροσωπεύει την μέση συνάρτηση χρησιμότητας για όλους τους καταναλωτές.
- ♦ Μια ροζ γραμμή που αντιπροσωπεύει την μέγιστη συνάρτηση χρησιμότητας που βρέθηκε στο σύνολο των καταναλωτών.
- ♦ Μια μπλε γραμμή που αντιπροσωπεύει την ελάχιστη συνάρτηση χρησιμότητας που βρέθηκε στο σύνολο των καταναλωτών.

Με τον τρόπο αυτό η συνάρτηση χρησιμότητας του κάθε καταναλωτή μπορεί να συγκριθεί με την μέγιστη, την ελάχιστη και την μέση τιμή της συνάρτησης χρησιμότητας του συνόλου των καταναλωτών. Στην εικόνα 4.11 παρουσιάζεται η συνάρτηση χρησιμότητας για τον πρώτο καταναλωτή που απάντησε στην ερώτηση

για το τι έχει ακούσει για το ελαιόλαδο Χωριό. Επιπλέον, από την ίδια οθόνη, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του πρώτου καταναλωτή συμπίπτει με την μέση συνάρτηση χρησιμότητας και είναι σχετικά κοντά με την μέγιστη. Η ελάχιστη συνάρτηση χρησιμότητας είναι η μηδενική και απέχει κατά πολύ από αυτήν του καταναλωτή.

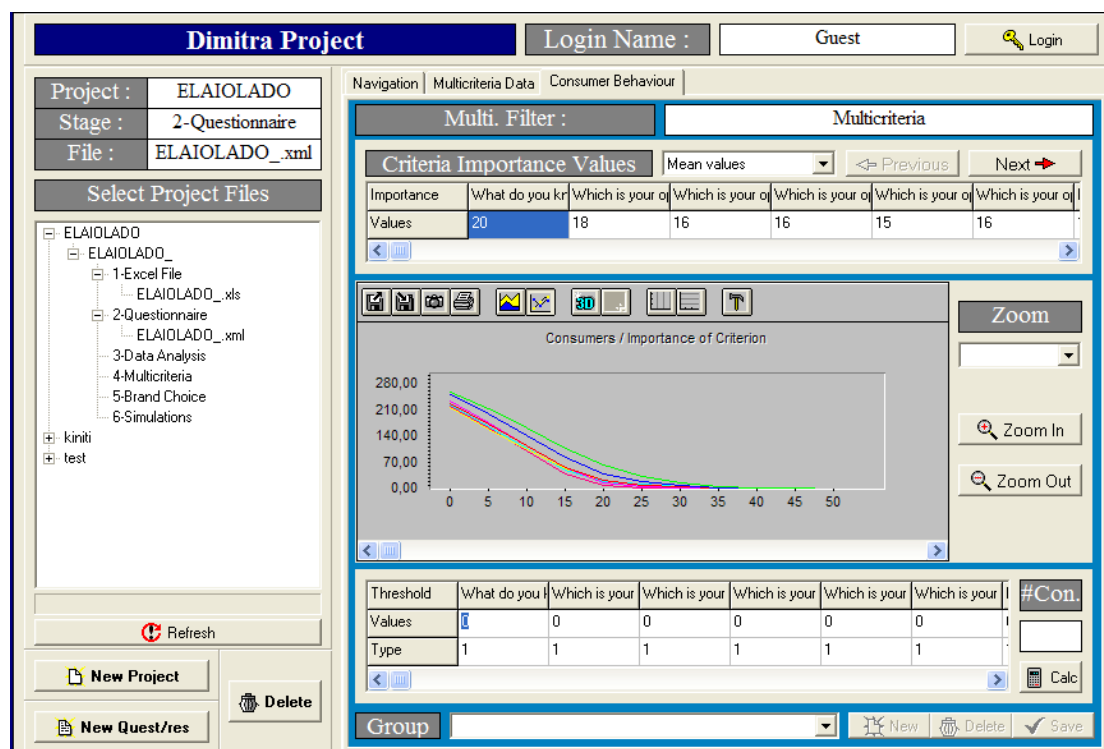


Εικόνα 4.11: Οθόνη πολυκριτήριας ανάλυσης

4.2.6 Συμπεριφορά καταναλωτή (Consumer Behavior)

Αποτελεί το τέταρτο στάδιο της ανάλυσης. Επιλέγοντας το, εμφανίζεται η οθόνη της εικόνας 4.12. Όπως παρατηρούμε από την οθόνη, υπάρχουν δύο τρόποι για την απεικόνιση του πίνακα της σημαντικότητας των κριτηρίων: οι μέσες και οι μέγιστες τιμές. Στην εργασία αυτή κατά την εκτέλεση του προγράμματος επιλέχθηκαν οι μέσες τιμές, βάση των οποίων ορίζεται η σημαντικότητα των κριτηρίων και οι οποίες για κάθε ερώτηση-κριτήριο ήταν οι ακόλουθες:

1. Τι έχετε ακούσει για το προϊόν, με μέση τιμή 20.
2. Ποια η γνώμη σας για την ποιότητα του προϊόντος, με μέση τιμή 18.
3. Ποια η γνώμη σας για την συσκευασία του προϊόντος, με μέση τιμή 16.
4. Ποια η γνώμη σας για την φήμη του προϊόντος, με μέση τιμή 16.
5. Ποια η γνώμη σας για το χρώμα του προϊόντος, με μέση τιμή 15.
6. Ποια η γνώμη σας για την οσμή του προϊόντος, με μέση τιμή 16.
7. Ποια η γνώμη σας για την τιμή του προϊόντος, με μέση τιμή 15.



Εικόνα 4.12: Οθόνη Συμπεριφοράς καταναλωτή

Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει κατώφλια σημαντικότητας για κάθε κριτήριο. Τα κατώφλια μπορούν να καθοριστούν χρησιμοποιώντας τον πίνακα κατωφλίων (Thresholds), τοποθετώντας μια συγκεκριμένη τιμή στην γραμμή με την ονομασία “τιμή”, για κάθε ερώτηση. Η τιμή που επιλέγεται μπορεί να είναι η μέση τιμή της σημαντικότητας των κριτηρίων ή κάποια κοντά σε αυτή.

Το κατώφλι μπορεί να είναι ένα άνω όριο, ένα κάτω όριο, ή να μην λαμβάνεται καθόλου υπόψη, τοποθετώντας αντίστοιχα τις τιμές 1, -1 και 0 στην γραμμή με την ονομασία “τύπος” (Type) του πίνακα κατωφλίων. Το πλήθος των καταναλωτών, που ικανοποιούν τους περιορισμούς των κατωφλίων που επιλέχθηκαν, υπολογίζεται μέσω της εντολής “Calc” και παρουσιάζεται στο κουτί αποτελεσμάτων με την ονομασία “#Con.” και αποτελείται από τους καταναλωτές οι οποίοι πληρούν τις προϋποθέσεις.

Ο χρήστης του συστήματος έχει την δυνατότητα να ορίσει κατώφλια για ένα ή περισσότερα κριτήρια ανάλογα αν επιθυμεί να εντοπίσει ένα ή περισσότερα κριτήρια τα οποία επηρεάζουν τους καταναλωτές στην αγορά ενός προϊόντος. Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης θα τοποθετήσει την τιμή 1, στα κριτήρια που ενδιαφέρεται να εξετάσει, στην γραμμή με την ονομασία “Type” του πίνακα κατωφλίων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των καταναλωτών που παρουσιάζεται στο κουτί “#Con.” τόσο περισσότεροι καταναλωτές επηρεάζονται από τα αντίστοιχα κριτήρια που έχουν επιλεγεί, για την αγορά ενός προϊόντος. Υπάρχει, όμως, και η δυνατότητα να εντοπιστούν τα κριτήρια εκείνα, ένα ή περισσότερα, τα οποία δεν λαμβάνουν καθόλου υπόψη οι καταναλωτές για την αγορά ενός προϊόντος. Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης θα τοποθετήσει την τιμή -1, στα κριτήρια που ενδιαφέρεται να εξετάσει,

στην γραμμή με την ονομασία “Type” του πίνακα κατωφλίων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των καταναλωτών που παρουσιάζεται στο κουτί “#Con.” τόσο περισσότεροι είναι οι καταναλωτές που δεν επηρεάζονται καθόλου από τα αντίστοιχα κριτήρια που έχουν επιλεγεί, για την αγορά ενός προϊόντος. Τέλος, υπάρχει και η πιθανότητα εντοπισμού των κριτηρίων εκείνων για τα οποία οι καταναλωτές είναι αδιάφοροι, δηλαδή μπορεί να άλλοτε να τα λάβουν υπόψη τους και άλλοτε όχι. Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης θα τοποθετήσει την τιμή 0, στα κριτήρια που ενδιαφέρεται να εξετάσει, στην γραμμή με την ονομασία “Type” του πίνακα κατωφλίων.

Στην περίπτωση μας, αρχικά επιλέχθηκαν για δοκιμή οι μέσες τιμές όπως αυτές προέκυψαν από το πρόγραμμα, και αναφέρονται παραπάνω. Επειδή, όμως, ο αριθμός των καταναλωτών που ανταποκρινόταν στις τιμές αυτές ήταν μικρός, υπήρξε μια ελαστικότητα στις τιμές προκειμένου να προκύψει ένα πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα. Σκοπός, στο στάδιο αυτό, είναι να εντοπισθούν τα πλέον σημαντικά κριτήρια ή συνδυασμοί κριτηρίων, βάση των οποίων ο καταναλωτής οδηγείται στην τελική του επιλογή.

Για τον εντοπισμό των συνδυασμών των κριτηρίων που επηρεάζουν μεγάλες ομάδες καταναλωτών έγιναν πολλοί υπολογισμοί. Αρχικά, επιλέχθηκε κάθε κριτήριο μόνο του, έτσι ώστε να δούμε ποια είναι η βαρύτητα του, για κάποιο καταναλωτή, στην αγορά ενός προϊόντος. Στην συνέχεια, επιλέχθηκαν τα κριτήρια ανά δύο, προκειμένου να δούμε πόσοι καταναλωτές λαμβάνουν υπόψη τους, στην αγορά ενός προϊόντος, δύο κριτήρια, μετά ανά τρία, και κ.ο.κ. Όπως, θα παρατηρήσει και ο αναγνώστης από τους πίνακες 4.1, 4.2, οι συνδυασμοί με τρία και πλέον κριτήρια δεν αντιπροσωπεύουν πολλούς καταναλωτές. Αυτό σημαίνει ότι λίγοι είναι οι καταναλωτές που λαμβάνουν τρία και πλέον κριτήρια για την επιλογή ενός προϊόντος. Από τις δοκιμές που έγιναν επιλέχθηκαν εκείνες που αντιπροσώπευαν το μεγαλύτερο μέρος των ερωτώμενων.

Ο εντοπισμός των κριτηρίων, που θεωρούν οι ομάδες των καταναλωτών σημαντικά θα βοηθήσει στην κατασκευή σεναρίων, σε επόμενο στάδιο, για τον υπολογισμό των μεριδίων της αγοράς ενός προϊόντος, αν βελτιωθεί κάποιο ή κάποια από τα χαρακτηριστικά του.

Κριτήριο	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή	Ποσοστό Καταναλ.
Τιμή Σημαντικότητας	20	-	-	-	-	-	-	46% (144)
	18	-	-	-	-	-	-	50% (158)
	-	18	-	-	-	-	-	40% (124)
	-	15	-	-	-	-	-	71% (222)
	-	-	16	-	-	-	-	46% (144)
	-	-	14	-	-	-	-	66% (207)
	-	-	-	16	-	-	-	48% (150)
	-	-	-	15	-	-	-	61% (192)
	-	-	-	-	15	-	-	52% (163)
	-	-	-	-	13	-	-	70% (220)
	-	-	-	-	-	16	-	33% (104)
	-	-	-	-	-	14	-	56% (177)
	-	-	-	-	-	-	15	48% (149)
	-	-	-	-	-	-	13	70% (218)

Πίνακας 4.1: Δοκιμές εντοπισμού σημαντικών κριτηρίων

Για μια καλύτερη κατανόηση του πίνακα 4.1, θα δοθούν κάποιες επεξηγήσεις. Στον πίνακα προσπαθούν να εντοπιστούν ποια από τα κριτήρια, μόνα τους, θεωρούνται βασικά από τους καταναλωτές για την αγορά ενός προϊόντος. Οι έντονες τιμές, αντιστοιχούν στις μέσες σημαντικότητες όπως αυτές προέκυψαν από το πρόγραμμα και αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τι εννοούμε όμως μέσες σημαντικότητες; Το σύστημα, εφαρμόζοντας την UTASTAR, υπολόγισε τις μερικές χρησιμότητες κάθε κριτηρίου για κάθε καταναλωτή χωριστά. Οι τιμές των μερικών χρησιμοτήτων προκύπτουν από την ανάλυση ευαισθησίας, η οποία πραγματοποιείται με βελτιστοποίηση και μεταβελτιστοποίηση των βαρών των κριτηρίων (κεφάλαιο 2, §2.2.3). Η μέση τιμή των τιμών αυτών για κάθε κριτήριο, ξεχωριστά, αποτελεί την μέση σημαντικότητα του κριτηρίου. Στο κριτήριο “Επιρροή” η μέση σημαντικότητα ήταν 20. Ο αριθμός των καταναλωτών που έδιναν βάση στο κριτήριο αυτό με σημαντικότητα 20 ήταν 144. Ανάλογα επεξηγείται και ο υπόλοιπος πίνακας 4.1. Στον ίδιο πίνακα φαίνεται, ότι αν ο αναλυτής γίνει λίγο ελαστικός και μειώσει την μέση σημαντικότητα του κριτηρίου, τότε περισσότεροι καταναλωτές θα θεωρούν το κριτήριο σημαντικό. Αυτό είναι λογικό, διότι η μέση σημαντικότητα είναι ουσιαστικά ένα όριο, που χωρίζει τους καταναλωτές σε αυτούς που θεωρούν κάποιο κριτήριο σημαντικό και σε αυτούς που δεν το θεωρούν. Όταν το όριο χαμηλώσει, τότε στην κατηγορία αυτών που θεωρούν το κριτήριο σημαντικό περιλαμβάνονται περισσότεροι καταναλωτές. Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι με αύξηση της μέσης σημαντικότητας ο αριθμός των καταναλωτών μειώνεται.

Κριτήριο	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή	Ποσοστό Καταναλ.
Τιμή Σημαντικότητας	20	18	-	-	-	-	-	15% (47)
	17	16	-	-	-	-	-	36% (112)
	-	18	-	16	-	-	-	16% (50)
	-	15	-	13	-	-	-	59% (185)
	-	18	-	-	15	-	-	15% (48)
	-	17	-	-	15	-	-	23% (73)
	-	15	-	-	15	-	-	36% (114)
	-	-	16	-	15	-	-	26% (83)
	-	-	14	-	14	-	-	47% (147)
	-	-	-	16	-	16	-	21% (66)
	-	-	-	14	-	13	-	54% (168)
	-	-	-	16	-	-	15	27% (86)
	-	-	-	14	-	-	13	55% (172)
	-	-	16	-	-	-	15	22% (70)
	-	-	14	-	-	-	12	59% (185)
	-	-	-	-	15	-	15	27% (86)
	-	-	-	-	13	-	12	63% (196)
	20	18	16	-	-	-	-	6% (18)
	17	15	13	-	-	-	-	30% (93)
	17	15	-	-	12	-	-	30% (940)
	17	-	-	13	12	-	-	33% (105)
	-	15	13	-	-	13	-	44% (139)
	-	15	13	15	-	-	-	38% (119)

Πίνακας 4.2: Δοκιμές για των εντοπισμό διπλών και τριπλών σημαντικών κριτηρίων

Η επεξήγηση του πίνακα 4.2 είναι όμοια με του πίνακα 4.1, μόνο που εδώ λαμβάνονται υπόψη δύο ή τρία κριτήρια κάθε φορά. Η επιλογή των κριτηρίων που φαίνονται στον πίνακα έγινε τυχαία, προκειμένου ο αναγνώστης να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο εργαστήκαμε. Οι δοκιμές που έγιναν ήταν περισσότερες από αυτές που φαίνονται στον πίνακα. Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί, ότι η ελαστικότητα στις τιμές της μέσης σημαντικότητας πρέπει να είναι μικρή. Αυτό σημαίνει ότι τα κατώφλια που θα οριστούν για τον εντοπισμό των συνδυασμών των κριτηρίων, που επηρεάζουν μεγάλες ομάδες καταναλωτών, δεν πρέπει να απέχουν πολύ από την μέση σημαντικότητα που υπολογίστηκε από το σύστημα. Στην περίπτωση μας, δεν ξεπέρασε τις 3 μονάδες. Τα σημαντικότερα κριτήρια, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή των σεναρίων, επιλέχθηκαν βάση του αριθμού των καταναλωτών που τα θεωρούν σημαντικά για την επιλογή ενός προϊόντος, όπως προέκυψε από δοκιμές όπως αυτές των πινάκων 4.1 και 4.2.

Έτσι, τα κριτήρια τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε επόμενο στάδιο είναι:

1. Επιρροή από το περιβάλλον, που είχε την μεγαλύτερη μέση σημαντικότητα.
2. Ποιότητα, που είχε την δεύτερη μεγαλύτερη μέση σημαντικότητα.
3. Τιμή, την οποία θεωρούν σημαντική πολλοί καταναλωτές, όπως φαίνεται από τον πίνακα 4.1.
4. Συσκευασία, την οποία θεωρούν σημαντική αρκετοί καταναλωτές όπως φαίνεται και στον πίνακα 4.1.
5. Ποιότητα και φήμη του προϊόντος, όπου πάνω από τους μισούς ερωτηθέντες τα θεωρούν σημαντικά.
6. Επιρροή από το περιβάλλον και ποιότητα, τα δύο από τα σημαντικότερα κριτήρια για να δούμε πως και τα δύο μαζί επηρεάζουν τους καταναλωτές.
7. Συσκευασία και τιμή του προϊόντος, όπου πάνω από τους μισούς καταναλωτές τα θεωρούν σημαντικά για την αγορά ενός προϊόντος.

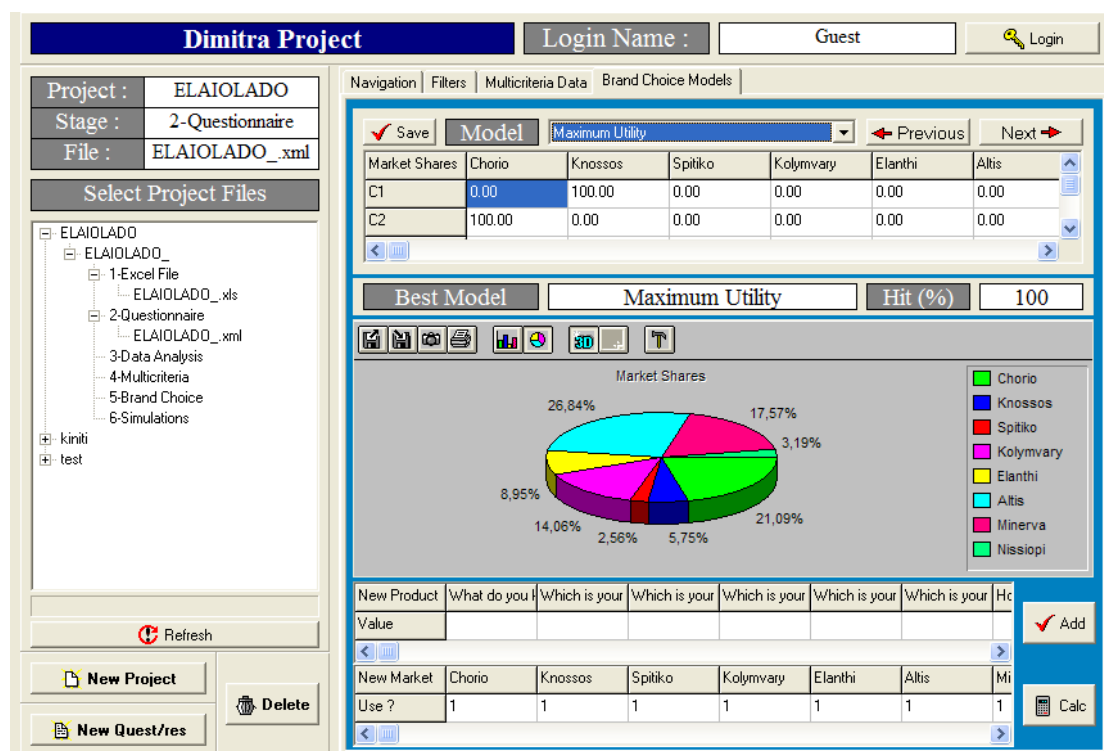
4.2.7 Μοντέλα Προσωπικής Επιλογής

Αποτελεί το πέμπτο στάδιο της ανάλυσης. Στο σύστημα υπάρχουν ενσωματωμένα διάφορα μοντέλα προσωπικής επιλογής, όπου το καθένα από αυτά οδηγεί στην πρόβλεψη των μεριδίων της αγοράς για κάθε προϊόν. Στην περίπτωση μας το μοντέλο που επιλέχθηκε ήταν αυτό της μέγιστης χρησιμότητας, καθώς επιθυμούμε την εύρεση των μεριδίων της αγοράς όταν ο καταναλωτής επιλέγει τα προϊόντα εκείνα που θα τον ικανοποιήσουν περισσότερο, ιδιότητα στην οποία βασίζεται το συγκεκριμένο μοντέλο. Στην εικόνα 4.13 φαίνονται τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν που συμμετείχε στην έρευνα που διεξήχθη.

Ο ερευνητής που επιθυμεί να δει τα νέα μερίδια αγοράς με την είσοδο ενός νέου προϊόντος στην αγορά, μπορεί να το κάνει με την βοήθεια των πινάκων της οθόνης αυτής που βρίσκονται στο κάτω μέρος της, με την ονομασία “New Product” και “New Market”. Στην παρούσα εργασία δεν θα γίνει εισαγωγή νέου προϊόντος στην αγορά. Παρ’ όλα αυτά θα επιλεγεί ένα προϊόν, από τα ήδη υπάρχοντα, για να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο μεταβάλλονται τα μερίδια αγοράς του κάθε προϊόντος με αλλαγή ή βελτίωση κάποιων χαρακτηριστικών του. Το προϊόν που θα χρησιμοποιηθεί είναι το ελαιόλαδο Χανίων, **Κολυμπάρι**.

Τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν όπως προκύπτουν από το πρόγραμμα, είναι:

- Χωριό 21%
- Κνωσός 6%
- Σπιτικό 3%
- Κολυμπάρι 14%
- Ελάνθη 9%
- Άλτις 27%
- Μινέρβα 17%
- Νισσιόπι 3%



Εικόνα 4.13: Οθόνη επιλογής προϊόντων και υπολογισμών των μεριδίων αγοράς.

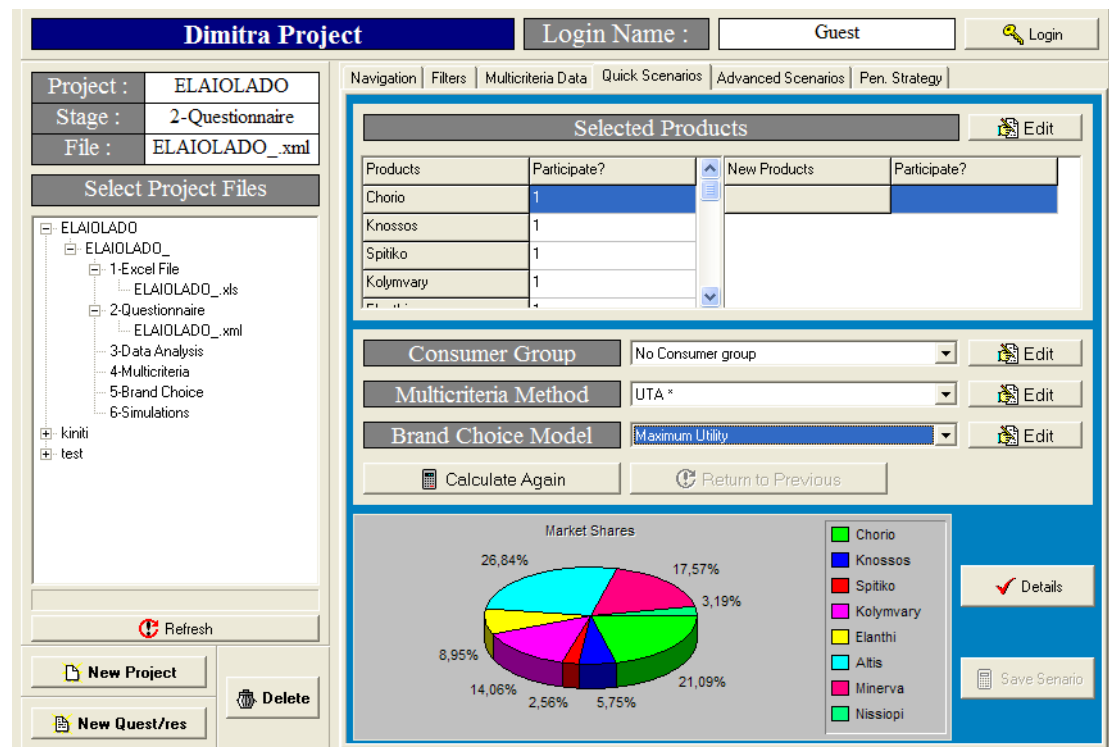
4.2.8 Σενάρια και Προσομοιώσεις

Αποτελεί το τελευταίο στάδιο της ανάλυσης. Στην οθόνη που εμφανίζεται επιλέγοντας την εντολή αυτή, υπάρχουν οι ετικέτες με τις ονομασίες “απλά σενάρια”, “σύνθετα σενάρια” και “στρατηγική εισχώρησης”.

4.2.8.1 Απλά Σενάρια

Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση αυτής της ετικέτας όταν ο χρήστης επιθυμεί μια γρήγορη περίληψη όλων των παραμέτρων που λαμβάνουν μέρος σε ένα σενάριο. Στην κύρια οθόνη (Εικόνα 4.14) παρουσιάζονται πληροφορίες όπως πια προϊόντα εξετάζονται, την ομάδα των καταναλωτών, η πολυκριτήρια μέθοδος που χρησιμοποιείται καθώς και το μοντέλο επιλογής προϊόντων που έχει επιλεγεί σε προηγούμενο στάδιο. Στο κάτω μέρος της κύριας οθόνης εμφανίζεται η γραφική παράσταση με τα μερίδια αγοράς.

Επιλέγοντας κάποια προϊόντα και παραλείποντας κάποια άλλα είναι δυνατόν να δούμε πως αλλάζουν τα μερίδια αγοράς για τα επιλεγμένα προϊόντα. Έπειτα από αρκετούς συνδυασμούς επιλέγουμε τα πιο ανταγωνιστικά προϊόντα, τα οποία θα χρησιμοποιήσουμε στο στάδιο των σύνθετων σεναρίων. **Αυτά είναι: το ελαιόλαδο Χωριό, το ελαιόλαδο Άλτις, το ελαιόλαδο Μινέρβα και το ελαιόλαδο Κολυμπάρι.**

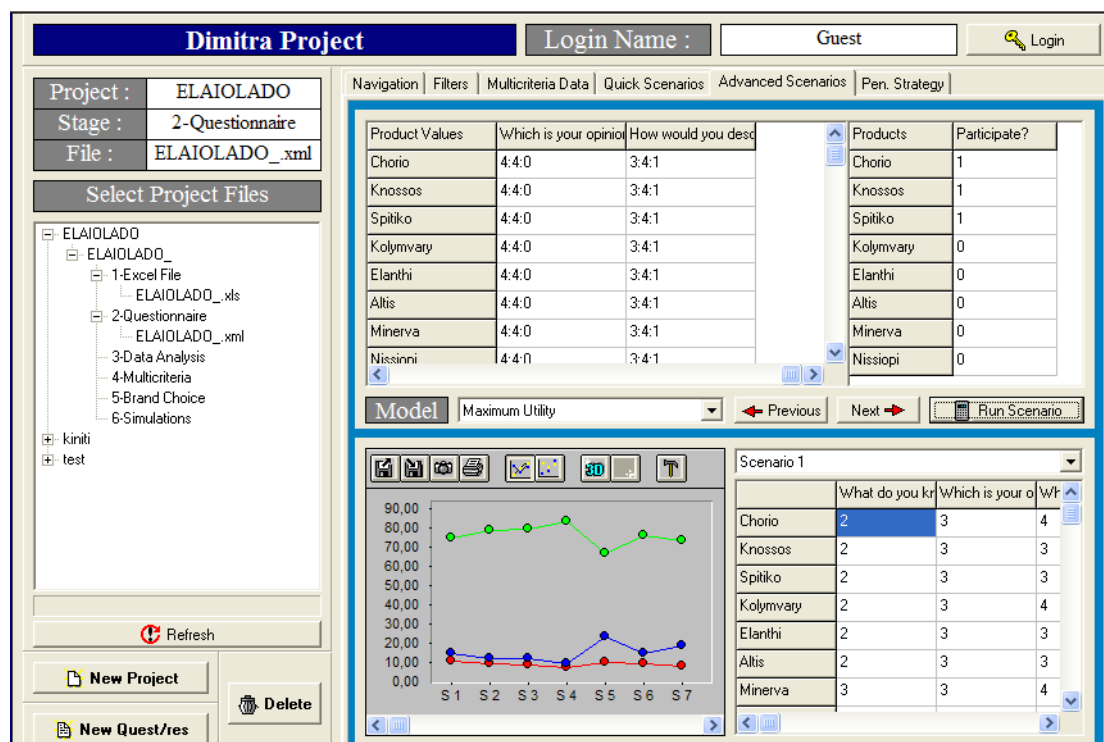


Εικόνα 4.14: Οθόνη Απλών Σεναρίων

4.2.8.2 Σύνθετα Σενάρια

Η ετικέτα (Εικόνα 4.15) αυτή αποτελεί ένα εργαλείο δημιουργίας σεναρίων με εμπλουτισμένες δυνατότητες. Οι δυνατότητες αυτές σχετίζονται με την παρουσίαση των μεριδίων της αγοράς για κάθε προϊόν, όταν οι αξιολογήσεις σε κάθε κριτήριο μεταβάλλονται.

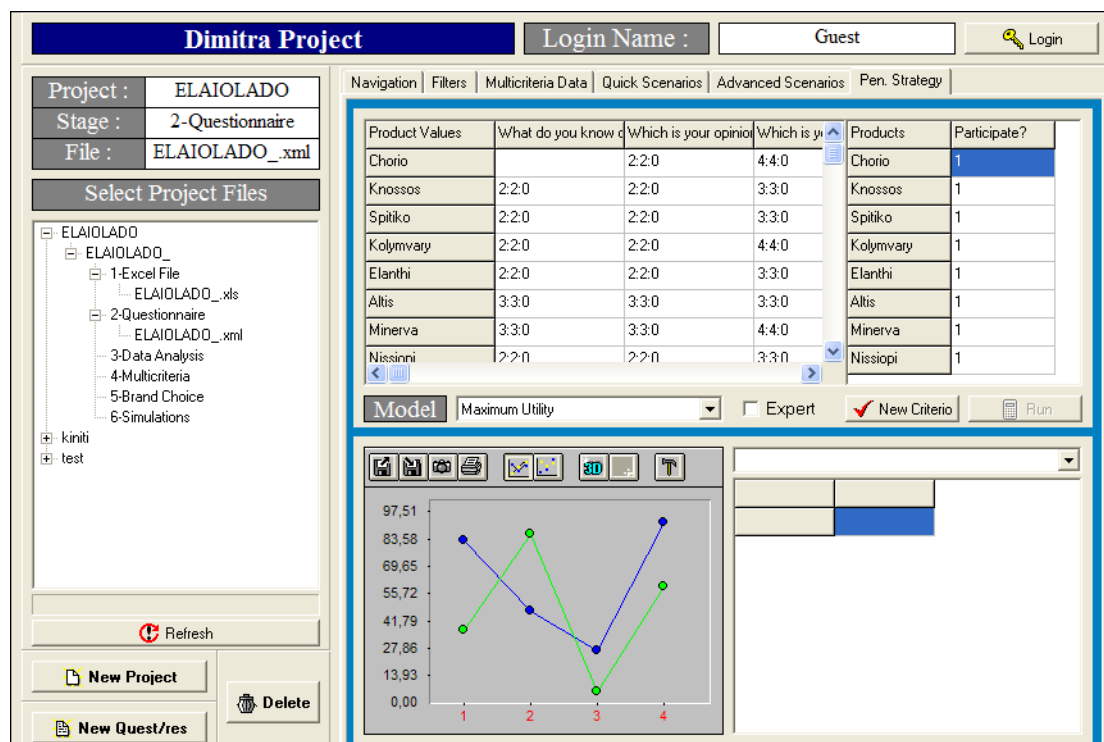
Στην εργασία επιλέχθηκε ως μοντέλο προσωπικής επιλογής αυτό της μέγιστης χρησιμότητας, υπολογίστηκαν τα σενάρια για κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των προϊόντων και στην συνέχεια έγινε μεταβολή των τιμών των προϊόντων και υπολογίστηκαν τα νέα σενάρια. Οι διαφορές που παρουσιάζονται φαίνονται σχηματικά σε κάθε γραφική παράσταση που προκύπτει, κάθε φορά που “τρέχουμε” το σενάριο. Στην γραφική παράσταση που παρουσιάζεται παρακάτω στον άξονα των Y παρουσιάζονται οι τιμές σε ποσοστά για τα μερίδια αγοράς ενώ στον X το αντίστοιχο σενάριο.



Εικόνα 4.15: Οθόνη Σύνθετων σεναρίων

4.2.8.3 Στρατηγική Διεξόδου

Είναι η τελευταία εργασία του σταδίου αυτού (Εικόνα 4.16). Εδώ παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των σεναρίων με ένα οικείο τρόπο. Η διαφορά εδώ, είναι ότι ο πίνακας των κριτηρίων είναι εμπλουτισμένος με διάφορα οικονομικά κριτήρια τα οποία εισάγονται με την βοήθεια του κουμπιού “Νέο κριτήριο”. Με όμοιο τρόπο ένα μοντέλο προσωπικής επιλογής επιλέγεται. Εφόσον περισσότερα κριτήρια προσθέτονται στην αξιολόγηση του σχεδίου, ένα έμπειρο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τον χρήστη στην επιλογή του μοντέλου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με ένα οικείο τρόπο, σε μια οθόνη όπως αυτή των σύνθετων σεναρίων, με γραφική αναπαράσταση των μεριδίων αγοράς που έχουν προβλεφθεί.



Εικόνα 4.16: Οθόνη διείσδυσης Προϊόντων

4.3 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του συστήματος “Dimitra”

Τα αποτελέσματα του συστήματος είναι ουσιαστικά τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν μετά την εφαρμογή των σεναρίων. Από το τέταρτο στάδιο, αυτό της συμπεριφοράς του καταναλωτή, εντοπίσαμε ποια κριτήρια ή συνδυασμός κριτηρίων επηρεάζουν περισσότερο τους καταναλωτές στην αγορά ελαιολάδου. Αυτά ήταν η επιρροή από το περιβάλλον, δηλαδή τι έχουν ακούσει οι καταναλωτές για το προϊόν, η ποιότητα, η τιμή και η συσκευασία του προϊόντος. Τα δύο πρώτα κριτήρια, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είχαν και το μεγαλύτερο βάρος, όπως προέκυψε από το στάδιο της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Το τρίτο και το τέταρτο επιλέχθηκαν διότι πολλοί καταναλωτές τα θεωρούν σημαντικά για την αγορά ενός προϊόντος. Οι συνδυασμοί κριτηρίων που ήταν σημαντικοί, αναφέρονται συνοπτικά και είναι:

- ◆ Η ποιότητα με την φήμη του προϊόντος.
- ◆ Η επιρροή και η ποιότητα του προϊόντος.
- ◆ Η συσκευασία με την τιμή του προϊόντος.

Τα αποτελέσματα λαμβάνονται από το στάδιο των σύνθετων σεναρίων. Ο τρόπος εργασίας έχει περιγραφεί στην αντίστοιχη παράγραφο. Εν συντομία, υπενθυμίζεται ότι υπολογίζονται τα μερίδια αγοράς για κάποιες τιμές των κριτηρίων, οι τελευταίες βελτιώνονται και παρατηρείται ποια είναι η μεταβολή των μεριδίων αγοράς. Στην εργασία αυτή, θα προσπαθήσουμε να ελέγξουμε, όπως έχουμε ήδη πει, πως μεταβάλλονται τα μερίδια αγοράς όταν βελτιώνονται τα χαρακτηριστικά (κριτήρια), που αναφέραμε παραπάνω, του ελαιολάδου Κολυμπάρι. Τα προϊόντα που θα συγκριθούν με αυτό είναι το ελαιόλαδο Χωριό, το ελαιόλαδο Άλτις και το

ελαιόλαδο Μινέρβα. Κάθε κριτήριο και ζεύγος κριτηρίων θα εξεταστεί σε ξεχωριστή παράγραφο.

4.3.1 Επιρροή από το περιβάλλον

Η επιρροή από το περιβάλλον ήταν αυτή με τη μεγαλύτερη μέση σημαντικότητα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Ξεκινώντας, παρουσιάζονται τα μερίδια αγοράς για τα προϊόντα Άλτις, Χωριό, Μινέρβα και Κολυμπάρι όταν οι καταναλωτές χαρακτήρισαν τα προϊόντα, ως προς την συγκεκριμένη ιδιότητα, άσχημα (κωδικοποίηση “κακή”), αδιάφορα (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) και καλά (κωδικοποίηση “καλή”). Τα σενάρια που δημιουργήθηκαν σε αυτήν την περίπτωση ήταν 7. Οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνει το κριτήριο που εξετάζεται, στα αρχικά σενάρια, όπως προέκυψαν από την επεξεργασία, παρουσιάζονται στον πίνακα 4.3. Η κωδικοποίηση των τιμών των κριτηρίων έχει παρουσιαστεί στον πίνακα 3.1 του κεφαλαίου 3. Τα μερίδια αγοράς δεν είναι σταθερά για κανένα προϊόν και παρουσιάζονται για κάθε προϊόν και για κάθε σενάριο στον πίνακα 4.4.

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	1	2	3	1	2	3	1
Κολυμπάρι	1	1	1	2	2	2	3
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1
Βελτιωμένα Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	1	2	3	1	2	3	1
Κολυμπάρι	2	2	2	3	3	3	2
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1
Άλτις	1	1	1	1	1	1	2

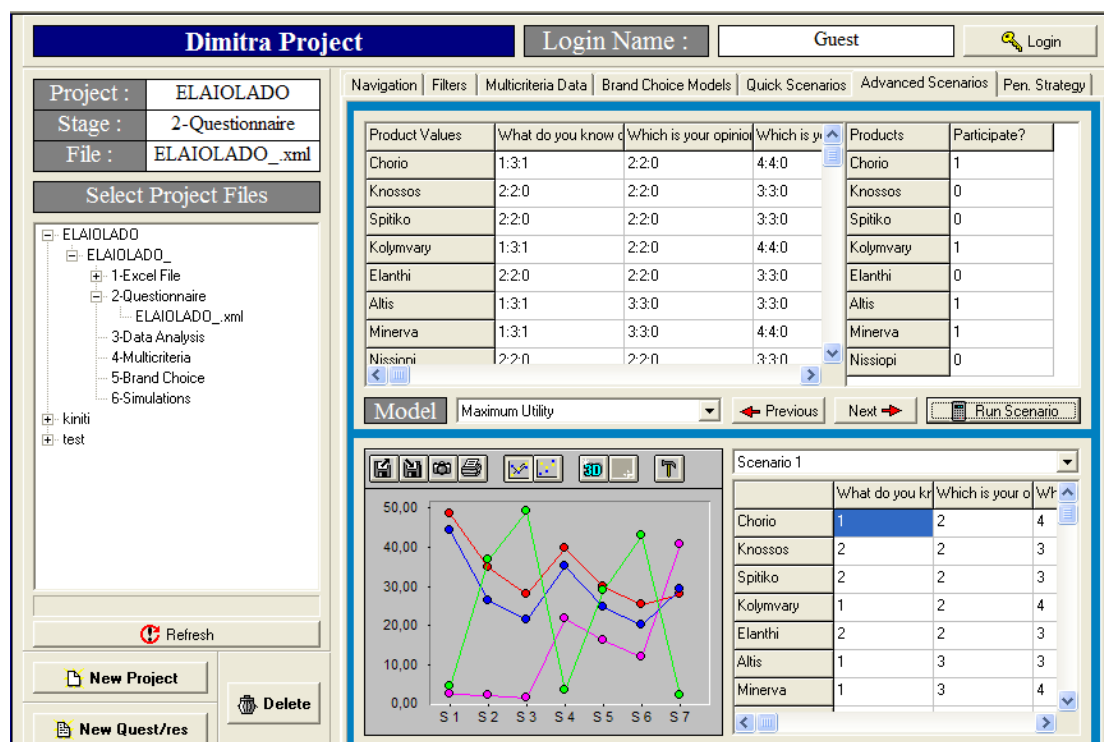
Πίνακας 4.3: Τιμές του κριτηρίου Επιρροή για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	4%	37%	49%	3%	29%	43%	2%
Κολυμπάρι	44%	26%	21%	35%	25%	20%	29%
Μινέρβα	3%	2%	2%	22%	16%	12%	41%
Άλτις	49%	35%	28%	40%	30%	25%	28%
Βελτιωμένα Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	4%	29%	43%	2%	23%	36%	4%
Κολυμπάρι	34%	25%	20%	29%	21%	20%	35%
Μινέρβα	22%	16%	12%	41%	34%	23%	22%
Άλτις	40%	30%	25%	28%	21%	21%	40%

Πίνακας 4.4: Μερίδια αγοράς για το κριτήριο Επιρροή από το περιβάλλον

Παρατηρώντας τα ποσοστά του πίνακα 4.4 και την εικόνα 4.17, διαπιστώνεται ότι όταν τα χαρακτηριστικά των προϊόντων, όπως έχουν οριστεί από τους καταναλωτές, κυμαίνονται από άσχημα έως καλά είναι δύσκολο να εκτιμηθεί πιο προϊόν είναι καλύτερο γιατί τα μερίδια αγοράς διαφέρουν στα διάφορα σενάρια.

Παρ' όλα αυτά, το ελαιόλαδο Χωρίο έχει μεγάλες αυξομειώσεις στα ποσοστά του, που σημαίνει ότι οι απόψεις των καταναλωτών είναι είτε πολύ καλές, είτε πολύ άσχημες, ή αλλιώς οι καταναλωτές είναι είτε έχουν ακούσει πολύ καλά λόγια για το προϊόν, είτε δεν έχουν ακούσει καθόλου καλά.



Εικόνα 4.17: Μερίδια αγοράς για το Άλτις, Χωρίο, Κολυμπάρι, Μινέρβα

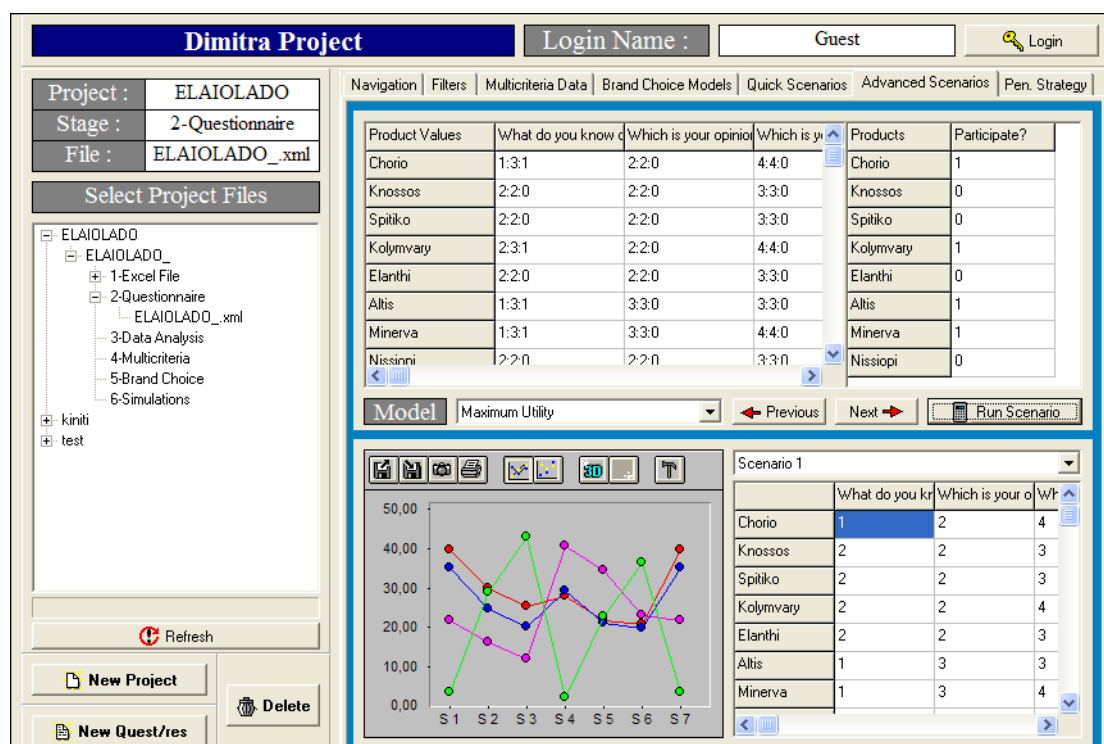
Το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, από την άλλη πλευρά, εμφανίζει ομαλότερη συμπεριφορά από ελαιόλαδο Χωρίο. Τα ποσοστά του κυμαίνονται μεταξύ 20% και 44%. Στην περίπτωση αυτή οι καταναλωτές εμφανίζονται περισσότερο διαλλακτικοί στις απόψεις τους σχετικά με το συγκεκριμένο προϊόν. Θα μπορούσε να λεχθεί ότι οι καταναλωτές επηρεάζονται θετικά ως προς αυτό το προϊόν.

Το ελαιόλαδο Μινέρβα παρουσιάζει στα 3 πρώτα σενάρια πολύ μικρά ποσοστά, τα οποία όμως αυξάνονται στα υπόλοιπα 4 σενάρια. Και σε αυτήν την περίπτωση, όπως στην περίπτωση του ελαιολάδου Χωρίο, οι καταναλωτές εμφανίζονται, όπως προκύπτει από τις απαντήσεις που έδωσαν, είτε επηρεαζόμενοι θετικά, είτε επηρεαζόμενοι αρνητικά, από τον κοινωνικό περίγυρο.

Το ελαιόλαδο Άλτις, εμφανίζει, όπως και το Κολυμπάρι, μια ομαλή συμπεριφορά. Στο πρώτο σενάριο παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό. Τα 3^ο, 6^ο και 7^ο σενάρια είναι αυτά στα οποία εμφανίζει μεγαλύτερη απόκλιση από τον πρώτο με

αρκετά μικρότερο ποσοστό. Και σε αυτήν την περίπτωση, οι εκτιμήσεις του κοινωνικού περιγύρου δεν αποκλίνουν κατά πολύ.

Με βελτίωση κατά μια μονάδα της επιρροής του περιβάλλοντος, δηλαδή εάν το προϊόν Κολυμπάρι θεωρηθεί από τους καταναλωτές αδιάφορο (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) ή καλό (κωδικοποίηση “καλή”) τα αποτελέσματα παρουσιάζονται, και πάλι, στον πίνακα 4.3 και στην εικόνα 4.18 ως βελτιωμένα σενάρια. Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζονται οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνει το κριτήριο που εξετάζεται, σε κάθε ένα από τα βελτιωμένα σενάρια, όπως αυτές προέκυψαν από την επεξεργασία, για κάθε προϊόν. Η κωδικοποίηση των τιμών των κριτηρίων έχει παρουσιαστεί στο κεφάλαιο 3



Εικόνα 4.18: Βελτιωμένα μερίδια αγοράς για Άλτις, Χωριό, Κολυμπάρι, Μινέρβα

Συγκρίνοντας, τα καινούργια μερίδια αγοράς με τα παλιά παρατηρούμε ότι τα ελαιόλαδα Κολυμπάρι, Άλτις και Μινέρβα κινούνται σε παρόμοια ποσοστά, δηλαδή τα μερίδια αγοράς τους είναι πολύ κοντά. Το ελαιόλαδο Χωριό, παρ' όλο που μειώνονται τα μερίδια αγοράς του, συνεχίζει τις μεγάλες αυξομειώσεις.

Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο σενάριο τα προϊόντα Κολυμπάρι και Άλτις χάνουν μερίδιο της αγοράς, το οποίο κερδίζει το ελαιόλαδο Μινέρβα, το οποίο και εμφανίζεται πολύ βελτιωμένο, ενώ το ελαιόλαδο Χωριό παραμένει αμετάβλητο. Ανάλογα στο δεύτερο, τρίτο, τέταρτο, πέμπτο και έκτο σενάριο το Μινέρβα κερδίζει σημαντικό έδαφος σε βάρος των υπολοίπων. Μόνο στο έβδομο σενάριο το Μινέρβα χάνει έδαφος, το οποίο μοιράζεται στα ελαιόλαδα Κολυμπάρι και Άλτις.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι βελτιώνοντας την επιρροή από το περιβάλλον του ελαιολάδου Κολυμπάρι, κατά μία μονάδα, δεν υπάρχει καμία βελτίωση των μεριδίων αγοράς του, εκτός από μια περίπτωση. Κρίνεται, λοιπόν, ασύμφορη η βελτίωση της επιρροής από το περιβάλλον με σκοπό την βελτίωση των μεριδίων αγοράς του. Μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα ασύμφορη, αν σκεφτεί κανείς, ότι η βελτίωση της επιρροής απαιτεί πολύ κόπο, χρόνο και κυρίως χρήμα. Προς αυτή την κατεύθυνση, ένας επιχειρηματίας, μπορεί να διαφημίσει το προϊόν του, να κάνει προσφορές, ώστε να ωθήσει το κοινό να το αγοράσει. Γενικότερα, πρέπει να ακολουθήσει μια στρατηγική με διάρκεια προκειμένου να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Είναι φυσικό, λοιπόν, να μην αποφασίζονται τέτοιες στρατηγικές, οι οποίες δεν έχουν εγγυημένο αποτέλεσμα.

4.3.2 Ποιότητα

Η ποιότητα είναι το δεύτερο κριτήριο το οποίο θεωρούν σημαντικό οι καταναλωτές για την αγορά ελαιολάδου. Ανάλογα με την προηγούμενη περίπτωση εξετάζονται τα ελαιόλαδα Χωριό, Άλτις, Μινέρβα και Κολυμπάρι όταν οι καταναλωτές θεώρησαν τα προϊόντα άσχημα (κωδικοποίηση “κακή”), αδιάφορα (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) και καλά (κωδικοποίηση “καλή”).

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	1	2	3	1	2	3	1
Κολυμπάρι	1	1	1	2	2	2	3
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1
Βελτιωμένα Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	1	2	3	1	2	3	1
Κολυμπάρι	2	2	2	3	3	3	2
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1
Άλτις	1	1	1	1	1	1	2

Πίνακας 4.5: Τιμές του κριτηρίου “ποιότητα” για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

Στον πίνακα 4.5 παρουσιάζονται οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνει το κριτήριο που εξετάζεται, στα 7 σενάρια που δημιουργήθηκαν, αρχικά και βελτιωμένα, κατά την εφαρμογή του συστήματος. Η κωδικοποίηση έχει παρουσιαστεί στον πίνακα 3.1 του κεφαλαίου 3.

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	2%	38%	53%	2%	32%	48%	1%
Κολυμπάρι	46%	24%	19%	40%	23%	19%	30%
Μινέρβα	4%	3%	1%	18%	15%	10%	48%
Άλτις	48%	34%	26%	40%	29%	22%	21%
Βελτιωμένα Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7
Χωριό	2%	32%	48%	1%	20%	38%	2%
Κολυμπάρι	40%	23%	19%	30%	20%	19%	40%
Μινέρβα	18%	15%	10%	48%	44%	28%	18%
Άλτις	40%	29%	22%	21%	15%	14%	40%

Πίνακας 4.6: Μερίδια αγοράς για το κριτήριο Ποιότητα

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα 4.6 και στην εικόνα 4.19 είναι ίδια με αυτά του προηγούμενου χαρακτηριστικού. Τα σενάρια που δημιουργήθηκαν σε αυτήν την περίπτωση ήταν 7. Τα μερίδια αγοράς δεν είναι σταθερά για κανένα προϊόν και δεν μπορεί να βγει ακριβές συμπέρασμα για το ποιο προϊόν υπερτερεί έναντι των άλλων.

Το ελαιόλαδο Χωριό εμφανίζει τα μεγαλύτερα ποσοστά για όλα, εκτός από τρία σενάρια στα οποία το ποσοστό του μπορεί να θεωρηθεί μηδαμινό. Τα ποσοστά κυμαίνονται από 1% έως 53% για τα διάφορα σενάρια. Άρα και σε αυτήν την περίπτωση, όπως και στην επιρροή από το περιβάλλον, οι καταναλωτές είτε έχουν μείνει ικανοποιημένοι από την ποιότητα του, είτε είναι τελείως δυσαρεστημένοι.

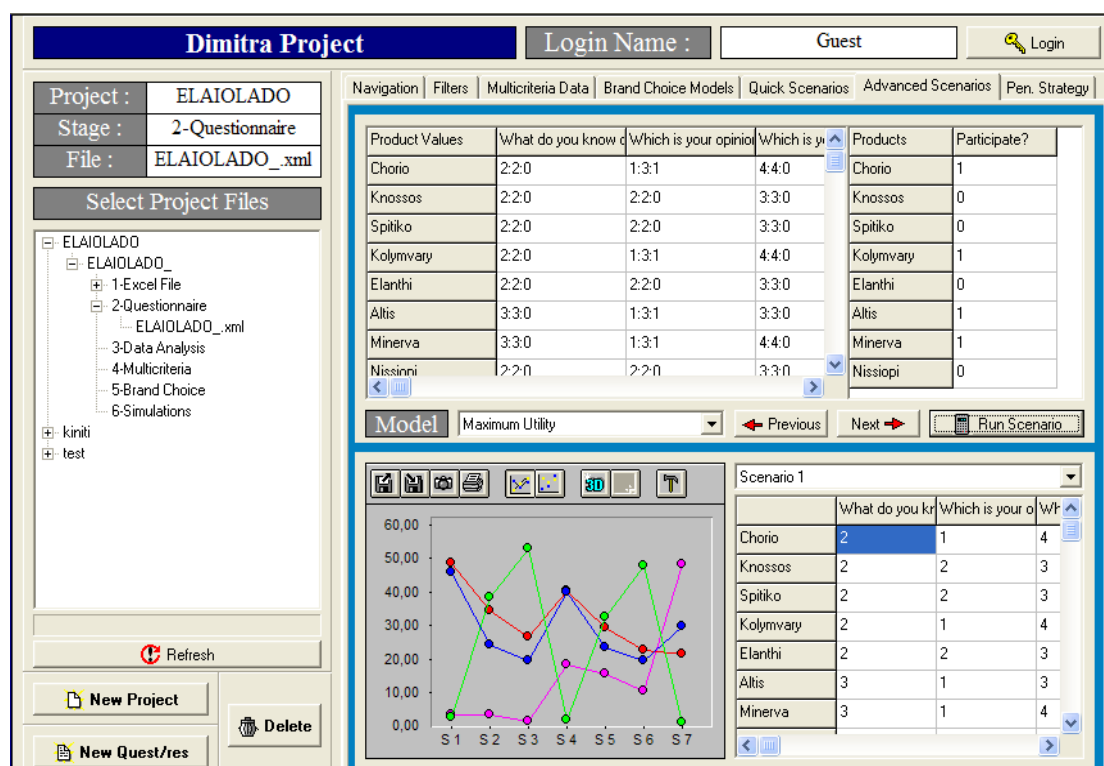
Για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, τα ποσοστά κυμαίνονται μεταξύ 19% και 46% για τα διάφορα σενάρια. Εμφανίζει μια ομοιόμορφη συμπεριφορά, χωρίς μεγάλες αποκλίσεις. Από αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, οι απόψεις των καταναλωτών δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές και άρα σε γενικές γραμμές μπορούν να θεωρηθούν ευχαριστημένοι.

Το Μινέρβα, όπως και στην επιρροή από το περιβάλλον, στα πρώτα τρία κριτήρια εμφανίζει πολύ μικρά μερίδια αγοράς. Από το τρίτο και μετά, αρχίζει να ανεβαίνει ελαφρά στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Επομένως, και σε αυτήν την περίπτωση οι καταναλωτές χωρίζονται σε αυτούς που είναι ικανοποιημένοι με την ποιότητα του και σε αυτούς που είναι τελείως δυσαρεστημένοι. Τα μερίδια αγοράς του κυμαίνονται μεταξύ 1% και 48% για τα διάφορα σενάρια.

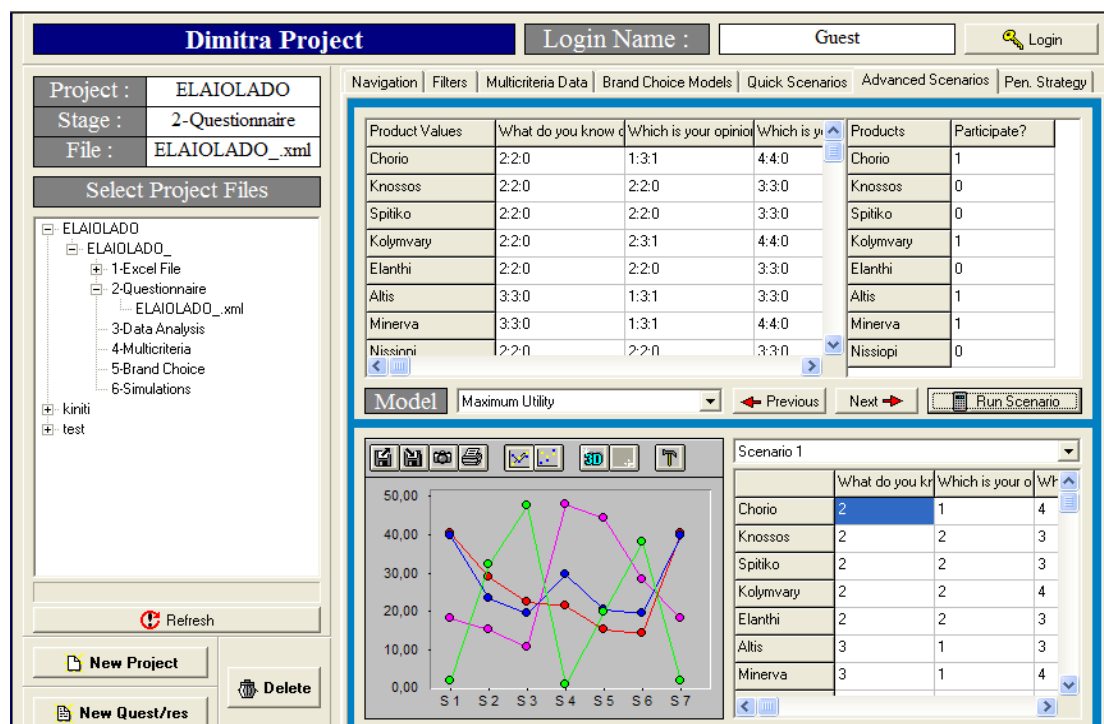
Το ελαιόλαδο Άλτις εμφανίζει ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 21% και 48% για τα διάφορα σενάρια. Εμφανίζει, όπως και το Κολυμπάρι, ομοιόμορφη συμπεριφορά. Οι καταναλωτές σε γενικές γραμμές αποδέχονται την ποιότητα του.

Βελτιώνοντας κατά μια μονάδα την τιμή της ποιότητας, δηλαδή εάν το προϊόν Κολυμπάρι θεωρηθεί από τους καταναλωτές αδιάφορο (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) ή καλό (κωδικοποίηση “καλή”) τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.4 και στην εικόνα 4.20 ως βελτιωμένα σενάρια.

Η συμπεριφορά που παρουσιάζουν σε αυτό το κριτήριο τα προϊόντα μοιάζει με εκείνης που αφορούσε την επιρροή από το περιβάλλον. Σε όλα τα σενάρια, εκτός από το 7^ο, το ελαιόλαδο Μινέρβα αυξάνει το μερίδιο αγοράς του σε βάρος των υπολοίπων τριών. Στο 7^ο σενάριο, στο οποίο και υπερείχε αρχικά, χάνει ένα μεγάλο ποσοστό του μεριδίου της αγοράς του, το οποίο μοιράζεται κυρίως στο Κολυμπάρι και το Άλτις.



Εικόνα 4.19: Μερídια αγοράς για Χωρίό, Άλτις, Κολυμπάρι, Μινέρβα



Εικόνα 4.20: Βελτιωμένα Μεριδία αγοράς για Χωριό, Άλτις, Κολυμπάρι

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι βελτίωση της ποιότητας του ελαιολάδου Κολυμπάρι, που είναι κάτι δύσκολο, δεν θα επέφερε κάποια ουσιαστική αύξηση του μεριδίου αγοράς του. Ο επιχειρηματίας που ενδιαφέρεται για κάτι τέτοιο πρέπει να στραφεί στην βελτίωση κάποιου άλλου χαρακτηριστικού, καθώς η ποιότητα, όπως και η επιρροή, είναι πολύ δύσκολο να βελτιωθεί άμεσα και απαιτεί επένδυση χρημάτων.

4.3.3 Τιμή

Η τιμή μπορεί να επηρεάσει ένα καταναλωτή, ανά πάσα στιγμή. Ένας καταναλωτής, οποιαδήποτε στιγμή βρεθεί σε δυσμενή οικονομική κατάσταση, μπορεί να αναζητήσει ένα φθηνό προϊόν, βάζοντας σε δεύτερη μοίρα την ποιότητα ή την φήμη του προϊόντος. Τα προϊόντα εξετάστηκαν όταν οι καταναλωτές τα χαρακτήρισαν πολύ ακριβά (κωδικοποίηση “πολύ ακριβό”), ακριβά (κωδικοποίηση “ακριβό”), κανονικά (κωδικοποίηση “κανονικό”) και φθηνά (κωδικοποίηση “φθηνό”). Τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν παρουσιάζονται στον πίνακα 4.8 και στην εικόνα 4.21.

Στον πίνακα 4.7 παρουσιάζονται οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνει το κριτήριο που εξετάζεται, στα 14 σενάρια, αρχικά και βελτιωμένα, που δημιουργήθηκαν κατά την εφαρμογή του συστήματος.

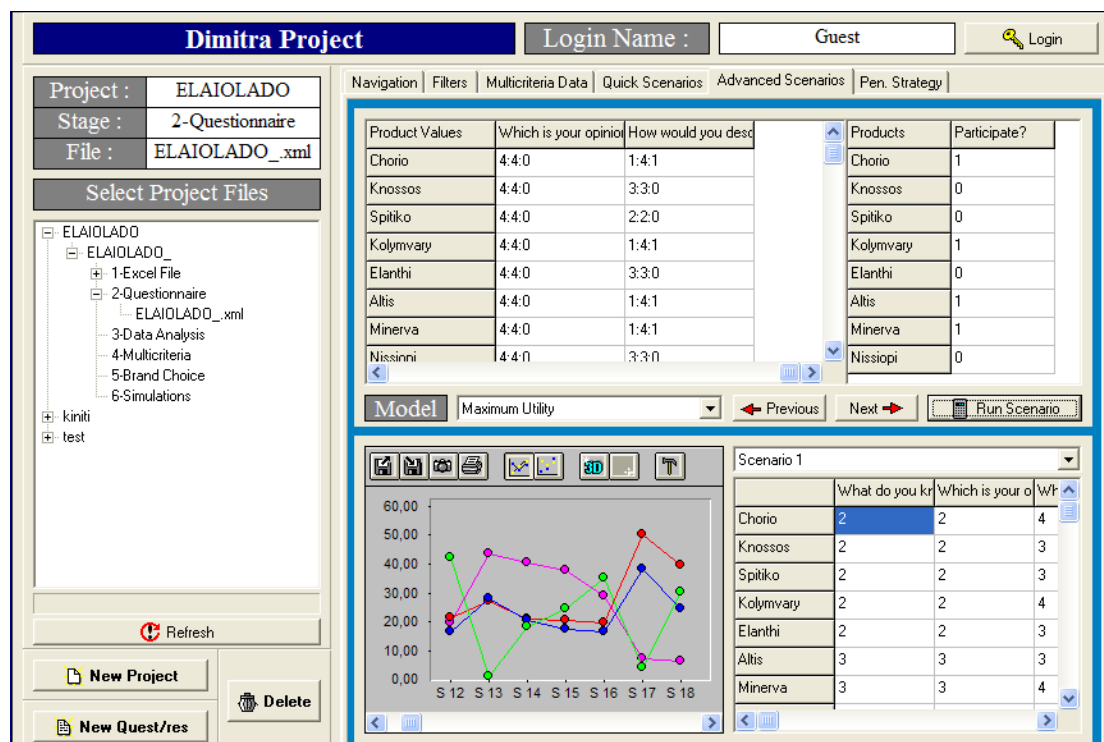
Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Κολυμπάρι	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Βελτιωμένα Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Κολυμπάρι	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2

Πίνακας 4.7: Τιμές του κριτηρίου “τιμή” για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	4%	30%	38%	52%	3%	23%	31%	44%	2%	21%	29%	42%	1%	18%
Κολυμπάρι	39%	25%	37%	17%	33%	24%	18%	17%	31%	22%	18%	17%	28%	21%
Άλτις	50%	39%	19%	29%	41%	33%	32%	24%	36%	29%	29%	21%	27%	20%
Μινέρβα	7%	6%	6%	2%	23%	20%	19%	15%	31%	28%	24%	20%	44%	41%
Βελτίωση Τιμής	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	2%	21%	29%	42%	1%	18%	25%	35%	2%	21%	29%	42%	1%	18%
Κολυμπάρι	31%	22%	18%	17%	28%	21%	17%	17%	31%	22%	18%	17%	28%	21%
Άλτις	36%	29%	29%	21%	27%	20%	20%	19%	36%	29%	29%	21%	27%	20%
Μινέρβα	31%	28%	24%	20%	44%	41%	38%	29%	31%	28%	24%	20%	44%	41%

Πίνακας 4.8: Μερίδια αγοράς για το κριτήριο τιμή

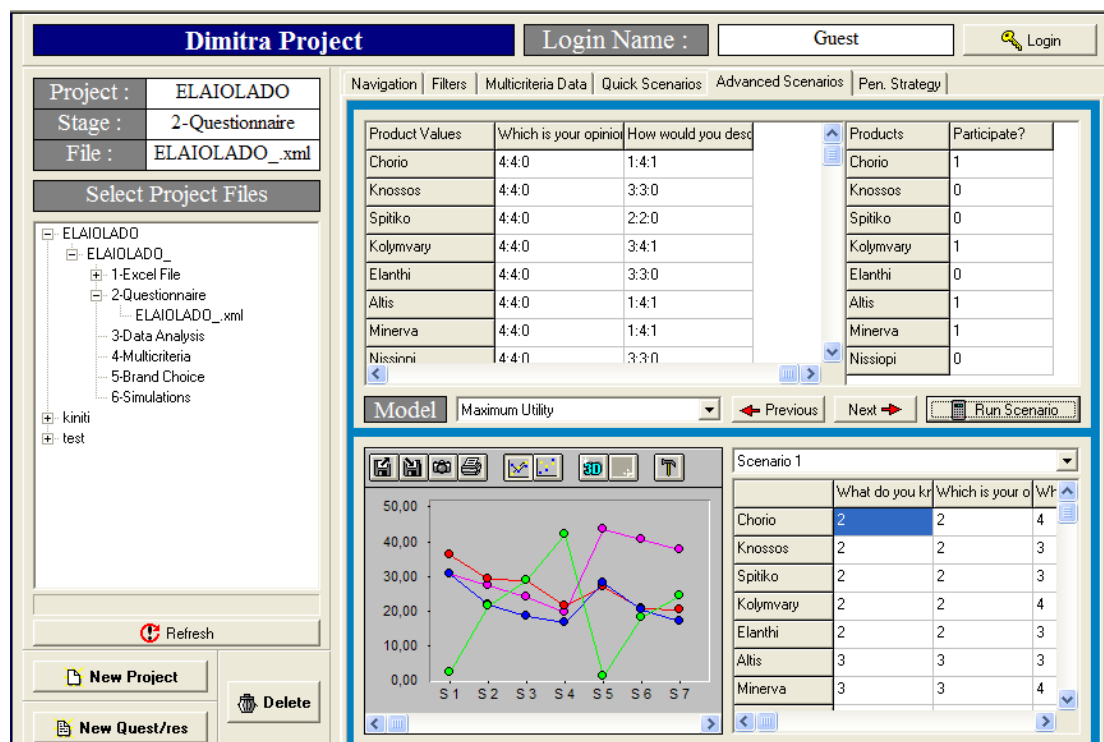
Όπως φαίνεται στον πίνακα 4.8 κανένα προϊόν δεν υπερέχει σε όλα τα σενάρια. Παρ’ όλα αυτά, το ελαιόλαδο Άλτις είναι αυτό που υπερισχύει στα περισσότερα σενάρια. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι οι καταναλωτές το προτιμούν περισσότερο όσο αναφορά την τιμή του. Δεύτερο σε προτίμηση είναι το ελαιόλαδο Χωριό. Υπερισχύει σε τέσσερα σενάρια και τα ποσοστά που εμφανίζει είναι ικανοποιητικά. Το προϊόν που εξετάζουμε δεν προηγείται σε κανένα σενάριο, όμως, τα ποσοστά που εμφανίζει κυμαίνονται μεταξύ 17% και 39%.



Εικόνα 4.21: Μερίδια αγοράς για το κριτήριο τιμή

Στον πίνακα, 4.8, και στην εικόνα 4.22 παρουσιάζονται και τα μερίδια αγοράς όταν βελτιώθηκε η τιμή του ελαιολάδου Κολυμπάρι, δηλαδή όταν αυτό χαρακτηρίστηκε από τους καταναλωτές καλό (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”).

Δεν παρουσιάζονται μεγάλες αλλαγές στα μερίδια αγοράς. Το ελαιόλαδο Άλτις παρουσιάζει μια πτώση, η οποία ωφελεί τα ελαιόλαδα Χωριό και Μινέρβα. Το ελαιόλαδο Κολυμπάρι στα πρώτα σενάρια παρουσιάζει μια πτώση ενώ στα υπόλοιπα παραμένει σταθερό. Είναι λοιπόν φανερό, ότι ενώ στα πρώτα σενάρια οι καταναλωτές προτιμούν το ελαιόλαδο Άλτις ως προς την τιμή του, στα επόμενα εμφανίζονται αρκετά ικανοποιημένοι και από τα ελαιόλαδα Χωριό και Μινέρβα. Για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι οι καταναλωτές, όχι μόνο δεν βελτιώνουν την άποψη τους, αλλά σε κάποια σενάρια φαίνεται να τους δυσαρεστεί ακόμη περισσότερο.



Εικόνα 4.22: Βελτιωμένα μερίδια αγοράς για το κριτήριο τιμή

Επομένως, μια πολιτική αυτού του τύπου δεν θα είχε κανένα θετικό αποτέλεσμα, για την εταιρία που θα το αποφάσιζε. Μείωση της τιμής χωρίς αύξηση των καταναλωτών που αγοράζουν το ελαιόλαδο θα είχε σαν συνέπεια μείωση των κερδών της εταιρίας, κάτι που μπορεί να δρούσε ανασταλτικά στην μελλοντική της βιωσιμότητα.

4.3.4 Συσκευασία

Το κριτήριο αυτό ενδιαφέρει πάνω από τους μισούς καταναλωτές για την επιλογή ενός ελαιολάδου από τα υπάρχοντα της αγοράς. Μια ωραία συσκευασία μπορεί, ενδεχομένως, να επηρεάζει περισσότερο έναν καταναλωτή στην πρώτη του επαφή με ένα προϊόν. Μπορεί να δελεαστεί και να αγοράσει το προϊόν το οποίο δεν έχει ξαναχρησιμοποιήσει, αλλά να μην τον επηρεάσει ξανά, εφόσον δοκιμάσει το προϊόν και δεν μείνει ευχαριστημένος.

Τα προϊόντα εξετάστηκαν όταν οι καταναλωτές τα χαρακτήρισαν ως αδιάφορα (κωδικοποίηση “αδιάφορο”), μέτρια (κωδικοποίηση “μέτριο”), καλά (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλά (κωδικοποίηση “πολύ καλή”). Τα σενάρια και τα μερίδια αγοράς παρουσιάζονται στον πίνακα 4.10 και στην εικόνα 4.23. Στον πίνακα 4.9 παρουσιάζονται οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνει το κριτήριο που εξετάζεται, στα 14 σενάρια που δημιουργήθηκαν, αρχικά και βελτιωμένα, κατά την εφαρμογή του συστήματος. Η κωδικοποίηση των κριτηρίων παρουσιάστηκε στον πίνακα 3.1 του κεφαλαίου 3.

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3
Κολυμπάρι	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
Μινέρβα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Άλτις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βελτιωμένα Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3
Κολυμπάρι	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5
Μινέρβα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Άλτις	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3

Πίνακας 4.9: Τιμές του κριτηρίου “Συσκευασία” για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

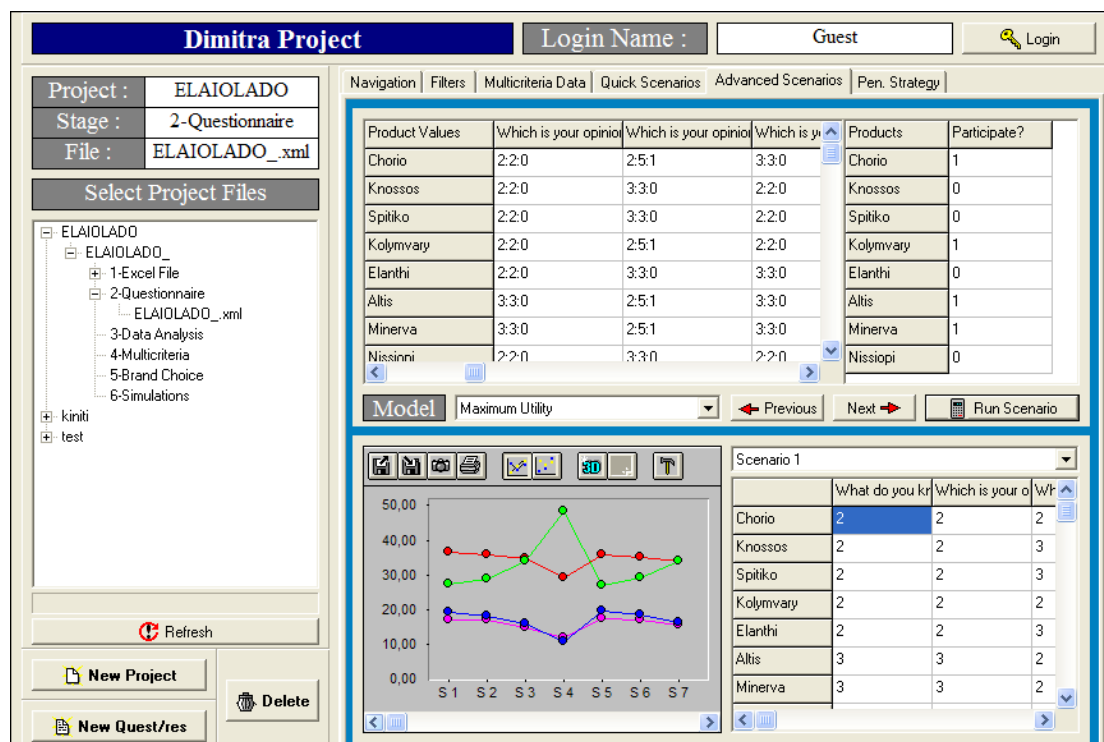
Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	28%	29%	34%	48%	27%	29%	34%	48%	24%	25%	32%	46%	19%	20%
Κολυμπάρι	19%	18%	16%	11%	19%	19%	16%	11%	17%	17%	15%	10%	12%	11%
Άλτις	36%	36%	35%	29%	36%	35%	34%	29%	32%	31%	31%	26%	24%	24%
Μινέρβα	17%	17%	15%	12%	18%	17%	16%	12%	27%	27%	22%	18%	45%	45%
Βελτίωση Τιμής	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Χωριό	24%	25%	32%	46%	19%	20%	24%	38%	24%	25%	32%	46%	19%	20%
Κολυμπάρι	17%	17%	15%	10%	12%	11%	11%	10%	17%	17%	15%	10%	12%	11%
Άλτις	32%	31%	31%	26%	24%	24%	23%	23%	32%	31%	31%	26%	24%	24%
Μινέρβα	27%	27%	22%	18%	45%	45%	42%	29%	27%	27%	22%	18%	45%	45%

Πίνακας 4.10: Μερίδια αγορά για το κριτήριο συσκευασία

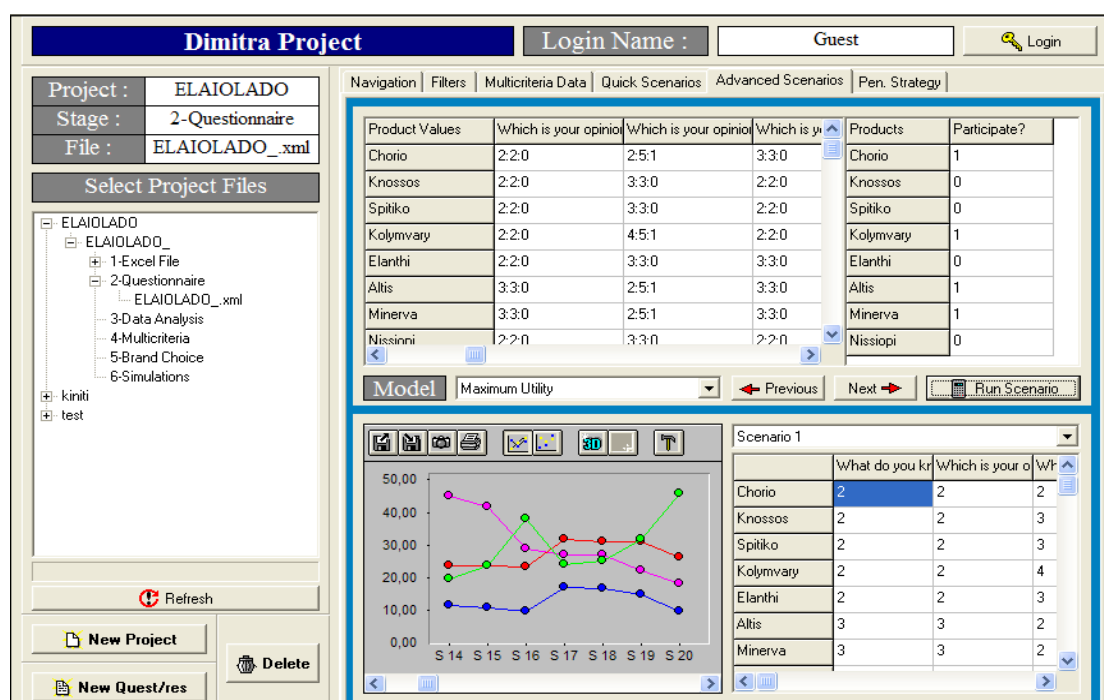
Από τον πίνακα παρατηρείται ότι τα μεγαλύτερα μερίδια αγοράς εμφανίζει το ελαιόλαδο Άλτις. Στην δεύτερη θέση είναι το ελαιόλαδο Χωριό. Το Κολυμπάρι, το οποίο και ελέγχουμε εμφανίζει ποσοστά τα οποία κυμαίνονται μεταξύ 10% και 19%. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι οι καταναλωτές είναι ικανοποιημένοι από την συσκευασία του ελαιολάδου Άλτις, αλλά πολύ λιγότερο από αυτήν του ελαιολάδου Κολυμπάρι.

Στον πίνακα 4.10 και στην εικόνα 4.24, παρουσιάζονται και τα μερίδια αγοράς στην περίπτωση που έχει βελτιωθεί η συσκευασία του ελαιολάδου Κολυμπάρι κατά 2 μονάδες, δηλαδή όταν οι καταναλωτές χαρακτηρίζουν το προϊόν καλό (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”). Στην περίπτωση αυτή, υπάρχει μια μείωση του μεριδίου της αγοράς για το Άλτις, η οποία συνεπάγεται μια αύξηση των προϊόντων Χωριό και Μινέρβα. Το Κολυμπάρι μέχρι τα πρώτα 7 σενάρια παρουσιάζει μια πτώση, ενώ στα υπόλοιπα παραμένει σταθερό.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι οι καταναλωτές είναι ικανοποιημένοι από την συσκευασία των Χωριό, Άλτις, Μινέρβα, ανάλογα με τα σενάρια, αλλά όχι πολύ ικανοποιημένοι με το υπό εξέταση προϊόν. Μια στρατηγική βελτίωσης του προϊόντος Κολυμπάρι, σε σχέση με την συσκευασία, δεν θα είχε κανένα αποτέλεσμα για την εταιρία σε περίπτωση που το επιχειρούσε, εφόσον τα μερίδια αγοράς του παραμένουν σταθερά ή/και μειώνονται.



Εικόνα 4.23: Μερίδια αγοράς για το κριτήριο συσκευασία



Εικόνα 4.24: Βελτιωμένα μερίδια αγοράς για το κριτήριο συσκευασία

4.3.5 Ποιότητα και Φήμη

Η ποιότητα σε συνδυασμό με την φήμη του προϊόντος είναι δύο κριτήρια τα οποία οι καταναλωτές λαμβάνουν υπόψη τους κατά την αγορά ενός ελαιολάδου. Στην περίπτωση αυτή, αρχικά, εξετάστηκαν τα προϊόντα για τις περιπτώσεις που οι καταναλωτές τα θεωρούν αδιάφορα (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”), καλά (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλά (κωδικοποίηση “πολύ καλή”). Τα σενάρια που δημιουργήθηκαν και τα μερίδια αγοράς που συγκέντρωσε κάθε προϊόν παρουσιάζονται στον πίνακα 4.12 και στην εικόνα 4.21.

Στον πίνακα 4.11, που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνουν τα κριτήρια που εξετάζονται, στα 9 σενάρια που δημιουργούνται κατά την εφαρμογή του συστήματος. Η κωδικοποίηση έχει παρουσιαστεί στον πίνακα 3.1 του κεφαλαίου 3. Στον πίνακα περιλαμβάνονται και τα αρχικά σενάρια και αυτά που δημιουργήθηκαν μετά την βελτίωση της ποιότητας και της φήμης. Στον πίνακα, αναγράφονται οι τιμές και της ποιότητας και της φήμης αντίστοιχα, για κάθε σενάριο.

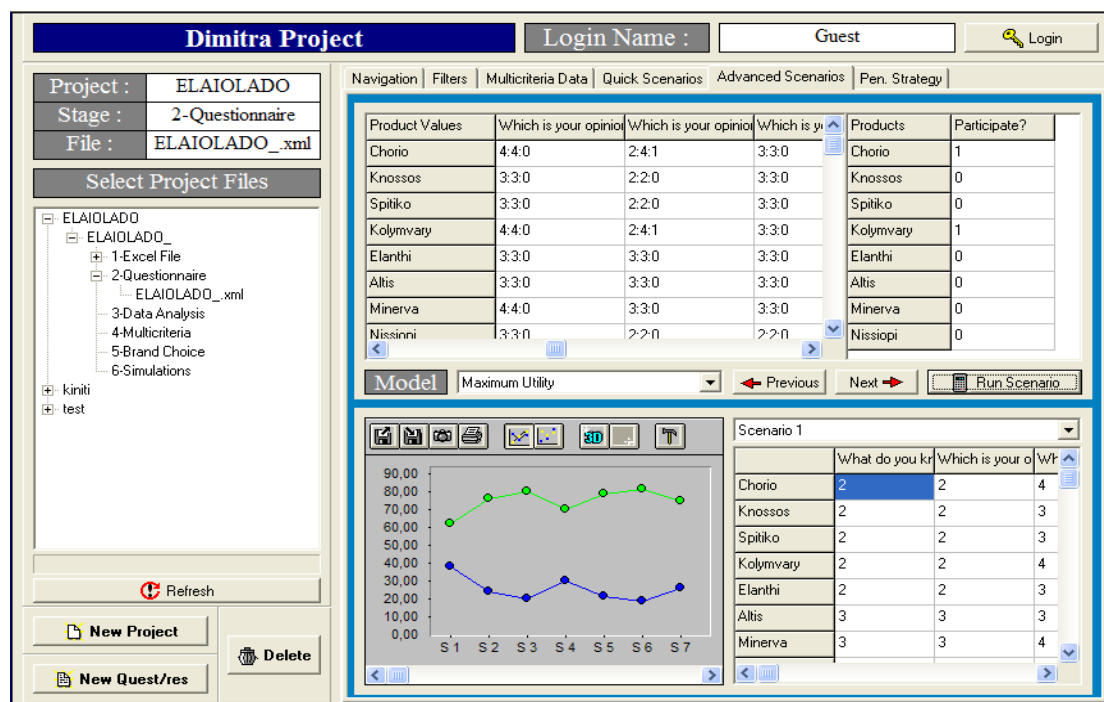
Αρχικά Σενάρια	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Χωριό	2	2	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4
Κολυμπάρι	2	2	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4
Άλτις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Κολυμπάρι	2	2	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4
Μινέρβα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Βελτίωση Ποιότητας	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
Χωριό	2	2	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4
Κολυμπάρι	3	2	4	2	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	2	3	3
Άλτις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2
Κολυμπάρι	3	2	4	2	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	2	3	3
Μινέρβα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2
Βελτίωση Φήμης	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
Χωριό	2	2	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4
Κολυμπάρι	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3
Άλτις	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2
Κολυμπάρι	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3
Μινέρβα	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2

Πίνακας 4.11: Τιμές των κριτηρίων “ποιότητας” και “φήμης” για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	38%	24%	20%	30%	22%	19%	26%	19%	17%
Χωριό	62%	76%	80%	70%	78%	81%	74%	81%	83%
Κολυμπάρι	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
Άλτις	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%
Κολυμπάρι	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%
Μινέρβα	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%
Βελτίωση Ποιότητας	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	38%	24%	20%	30%	22%	19%	26%	19%	17%
Χωριό	62%	76%	80%	70%	78%	81%	74%	81%	83%
Κολυμπάρι	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
Άλτις	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%
Κολυμπάρι	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%
Μινέρβα	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%
Βελτίωση Φήμης	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	38%	24%	20%	30%	22%	19%	26%	19%	17%
Χωριό	62%	76%	80%	70%	78%	81%	74%	81%	83%
Κολυμπάρι	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
Άλτις	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%
Κολυμπάρι	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%
Μινέρβα	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%

Πίνακας 4.12: Μερίδια αγοράς για τα κριτήρια Ποιότητα και Φήμη

Το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, συγκρίθηκε με όλα τα υπόλοιπα προϊόντα και καταγράφηκαν τα μερίδια αγοράς για το καθένα. Όσο αναφορά τα δύο ελαιόλαδα Κολυμπάρι και Χωριό, παρατηρείται μια σαφή υπεροχή του δεύτερου σε όλα τα σενάρια που δημιουργήθηκαν. Αυτό σημαίνει ότι οι καταναλωτές είναι περισσότερο ευχαριστημένοι από το ελαιόλαδο Χωριό για τα δύο κριτήρια που εξετάζονται.



Εικόνα 4.21: Μεριδία αγορά για Χωριό, Κολυμπάρι (πριν και μετά την βελτίωση των κριτηρίων)

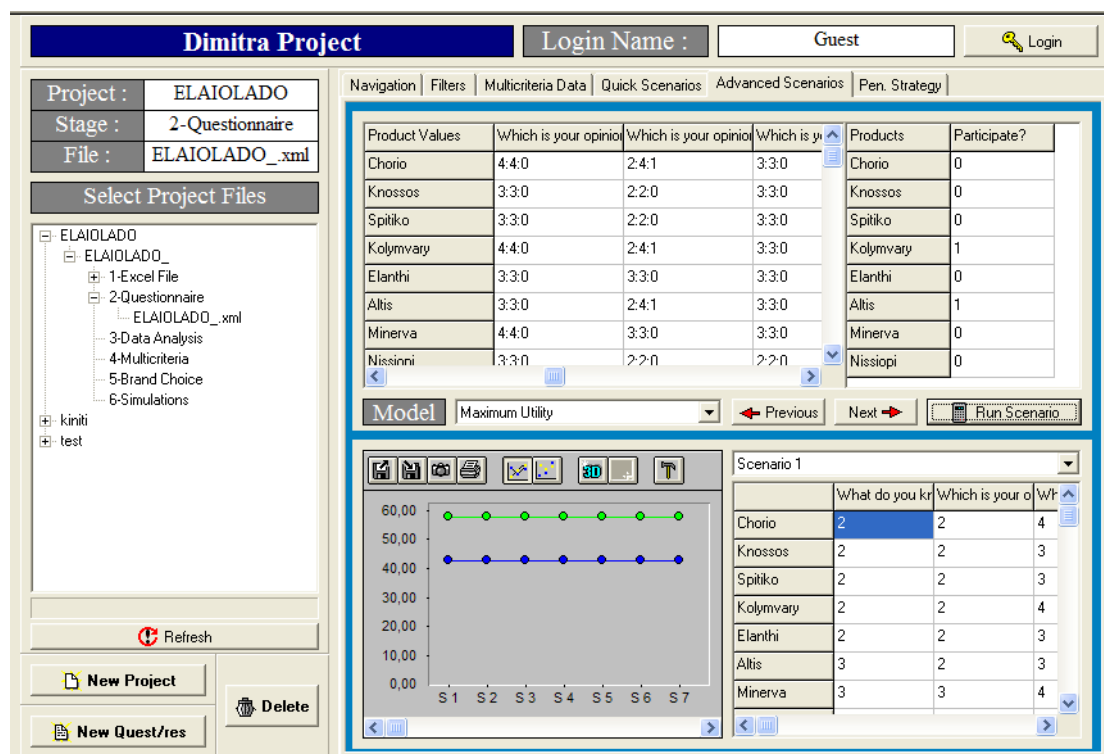
Με βελτίωση κατά μια μονάδα των χαρακτηριστικών (Εικόνα 4.21), είτε της ποιότητας, είτε της φήμης του ελαιολάδου Κολυμπάρι, δηλαδή αν οι καταναλωτές αξιολογήσουν το προϊόν από καλό (κωδικοποίηση “καλή”) έως πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”) τότε δεν παρουσιάζεται καμία μεταβολή στα μερίδια αγοράς των προϊόντων. Άρα, βάση των δεδομένων που εξέτασε το πρόγραμμα, οι καταναλωτές δεν κατατάσσουν το ελαιόλαδο Κολυμπάρι σε καλύτερη θέση αν βελτιωθούν τα κριτήρια που εξετάζονται.

Συνεπώς, μια τέτοια κίνηση από την πλευρά των υπευθύνων του ελαιολάδου Κολυμπάρι, θα ήταν τελείως ασύμφορη και κυρίως άσκοπη, εφόσον δεν παρατηρείται μεταβολή των μεριδίων αγοράς του εξεταζόμενου προϊόντος και άρα δεν αναμένεται κάποιο κέρδος από την ενέργεια αυτή.

Συγκρίνοντας, τα ελαιόλαδα Κολυμπάρι και Άλτις, εμφανίζεται μια σταθερή υπεροχή του πρώτου με μερίδιο αγοράς 57%. Όπως φαίνεται, στην συγκεκριμένη περίπτωση οι καταναλωτές είναι περισσότερο ευχαριστημένοι, όσο αναφορά την επιρροή και την ποιότητα, από το ελαιόλαδο Κολυμπάρι για όλα τα σενάρια που δημιουργήθηκαν. Τα σενάρια για τα δύο προϊόντα μπορεί να δει ο αναγνώστης στον πίνακα 4.12 και στην εικόνα 4.22.

Βελτιώνοντας, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, κατά μια μονάδα τα χαρακτηριστικά του ελαιολάδου Κολυμπάρι, είτε της ποιότητας, είτε της φήμης, αν δηλαδή οι καταναλωτές χαρακτηρίσουν το προϊόν από καλό (κωδικοποίηση “καλή”) έως πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”), τότε δεν παρουσιάζεται καμία βελτίωση των μεριδίων αγοράς και το ελαιόλαδο Κολυμπάρι συνεχίζει να υπερτερεί

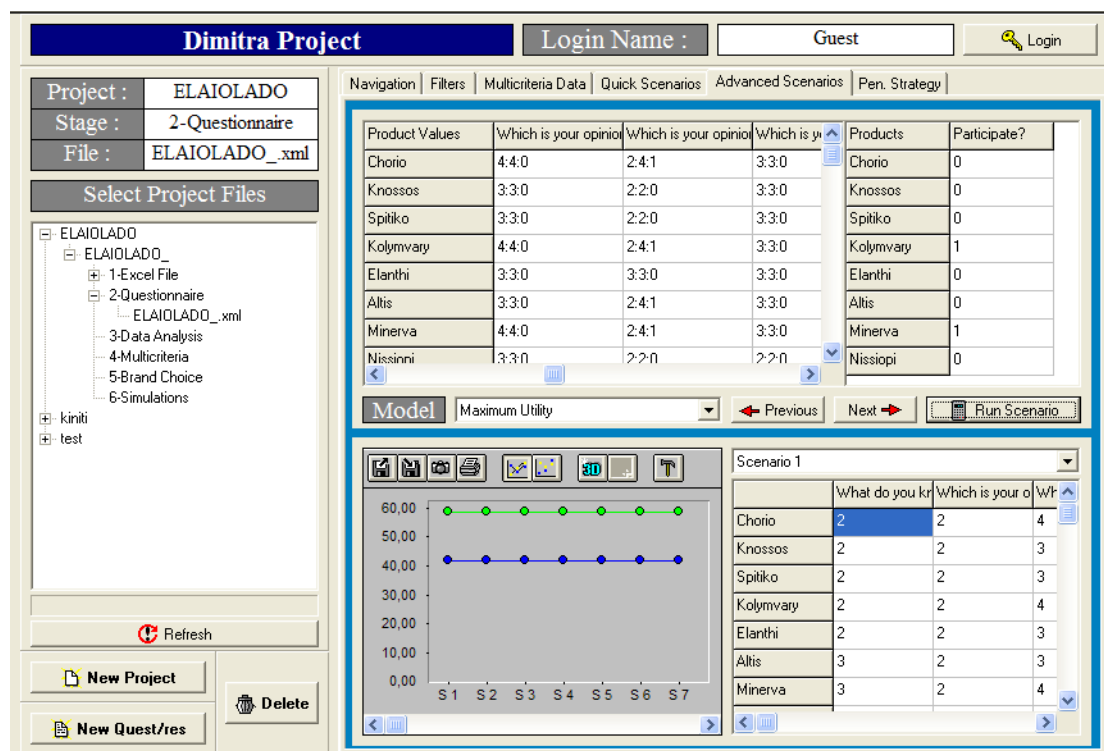
του ελαιολάδου Άλτις. Και σε αυτήν την περίπτωση, βάση των δεδομένων, οι καταναλωτές θεωρούν καλύτερο το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, αν βελτιωθούν τα κριτήρια που εξετάζονται.



Εικόνα 4.22: Μεριδία αγοράς για Κολυμπάρι, Άλτις (πριν και μετά την βελτίωση των κριτηρίων)

Τέλος, εξετάστηκαν τα προϊόντα Κολυμπάρι και Μινέρβα. Στην дуάδα αυτή και πάλι το ελαιόλαδο Κολυμπάρι υπερτερεί του Μινέρβα με ποσοστό 58%, όπως φαίνεται και στον πίνακα 4.7 και στην εικόνα 4.23. Και σε αυτήν την περίπτωση οι καταναλωτές προτιμούν το ελαιόλαδο Κολυμπάρι έναντι του Μινέρβα, για τα συγκεκριμένα κριτήρια που εξετάζονται γιατί πιθανόν είναι περισσότερο ικανοποιημένοι από την ποιότητα και την φήμη που έχει το συγκεκριμένο προϊόν.

Βελτιώνοντας κατά μια μονάδα, και πάλι, κάποιο από τα κριτήρια που εξετάζονται, αν δηλαδή οι καταναλωτές αξιολογήσουν το προϊόν από καλό (κωδικοποίηση “καλή”) έως πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”), τότε και σε αυτήν την περίπτωση δεν υπάρχει καμία μεταβολή στα μερίδια της αγοράς για το προϊόν που εξετάζεται. Προφανώς, η βελτίωση των χαρακτηριστικών, είτε της ποιότητας, είτε της επιρροής δεν αλλάζει ή δεν βελτιώνει την άποψη που έχουν οι καταναλωτές για το προϊόν.



Εικόνα 4.23: Μερίδια αγοράς για Κολυμπάρι, Μινέρβα (πριν και μετά την βελτίωση των κριτηρίων)

Συμπερασματικά, μπορεί να λεχθεί ότι το Κολυμπάρι εμφανίζει ένα καλό μερίδιο αγοράς ως προς τα προϊόντα Άλτις και Μινέρβα. Παρ' όλα αυτά, βελτιώνοντας είτε το χαρακτηριστικό της ποιότητας, είτε της φήμης, οι καταναλωτές δεν αλλάζουν την κατάταξη του προϊόντος ως προς τα υπόλοιπα, άρα τα μερίδια αγοράς του παραμένουν σταθερά. Συνεπώς, δεν θα είχε νόημα η υιοθέτηση μιας στρατηγικής βελτίωσης είτε της ποιότητας είτε της φήμης. Πρέπει, βεβαίως, να σημειωθεί ότι και τα δύο είναι χαρακτηριστικά τα οποία δύσκολα μπορούν να αλλάξουν και να βελτιωθεί η άποψη των καταναλωτών απέναντι στα προϊόντα.

4.3.6 Επιρροή και Ποιότητα

Η επιρροή και η ποιότητα, τα δύο από σημαντικότερα κριτήρια, εξετάζονται σε αυτήν την παράγραφο. Τα προϊόντα και σε αυτήν την περίπτωση εξετάζονται ανά δύο και παρατηρούνται τα μερίδια αγοράς που προκύπτουν. Αρχικά, υπολογίστηκαν τα μερίδια αγοράς όταν οι καταναλωτές χαρακτήρισαν τα προϊόντα ως κακά (κωδικοποίηση “κακή”), αδιάφορα (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) και καλά (κωδικοποίηση “καλή”). Τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν παρουσιάζονται στον πίνακα 4.14.

Πρώτα, όμως, παρουσιάζονται οι τιμές (κωδικοποίηση) που λαμβάνουν τα δύο κριτήρια που εξετάζονται, στα σενάρια, αρχικά και βελτιωμένα, που δημιουργούνται κατά την εφαρμογή του συστήματος. Στον πίνακα 4.13, παρουσιάζονται τα παραπάνω.

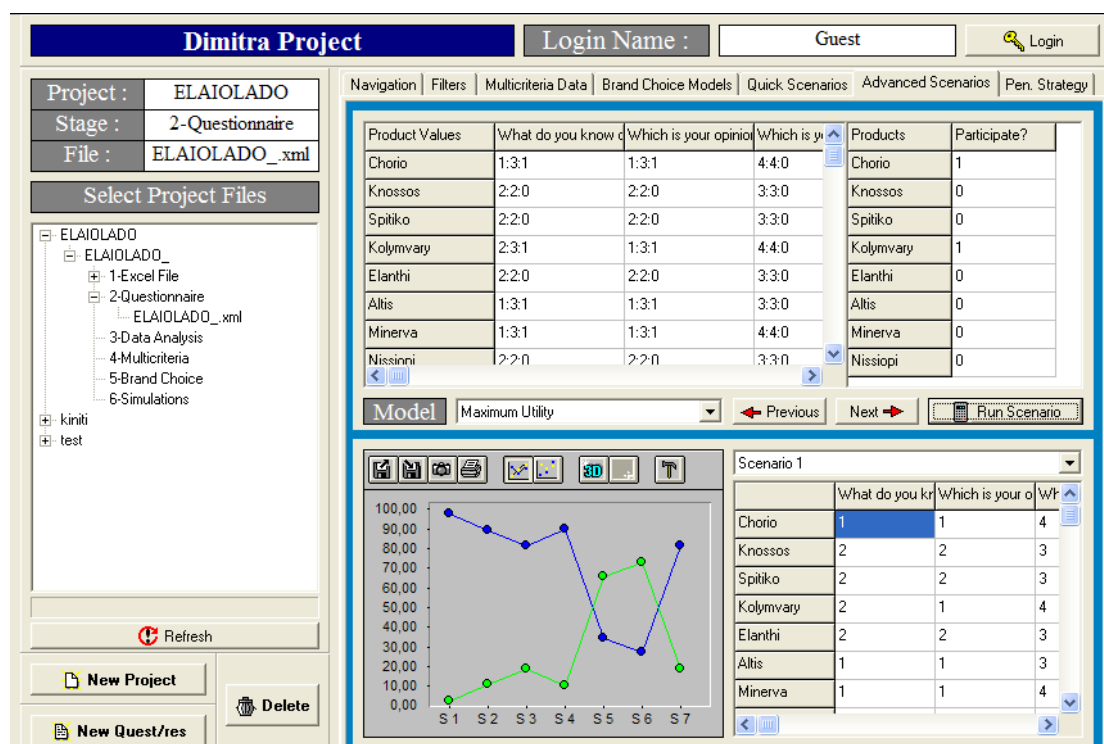
Αρχικά Σενάρια	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Χωριό	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3
Κολυμπάρι	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Κολυμπάρι	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Βελτίωση Επιρροής	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-
Χωριό	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	3	2	-	-	-	-	-	-
Κολυμπάρι	2	1	3	1	2	2	3	2	2	3	3	3	2	1	-	-	-	-
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-	-	-	-
Κολυμπάρι	2	1	3	1	2	2	3	2	2	3	3	3	-	-	-	-	-	-
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Βελτίωση Ποιότητας	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	-	-	-	-
Χωριό	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	3	2	1	3	-	-	-	-
Κολυμπάρι	1	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3	1	2	-	-	-	-
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-	-	-	-
Κολυμπάρι	1	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3	1	2	-	-	-	-
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-	-	-	-

Πίνακας 4.13: Τιμές των κριτηρίων “επιρροής” και “ποιότητας” για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	98%	89%	81%	90%	34%	27%	81%	25%	18%
Χωριό	2%	11%	19%	10%	67%	73%	19%	75%	82%
Κολυμπάρι	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Άλτις	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Κολυμπάρι	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Μινέρβα	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%
Βελτίωση Επιρροής	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	98%	89%	81%	90%	34%	27%	-	-	-
Χωριό	2%	11%	19%	10%	67%	73%	-	-	-
Κολυμπάρι	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	-	-
Άλτις	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	-	-
Κολυμπάρι	14%	14%	14%	14%	14%	14%	-	-	-
Μινέρβα	86%	86%	86%	86%	86%	86%	-	-	-
Βελτίωση ποιότητας	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	98%	89%	81%	90%	34%	27%	27%	-	-
Χωριό	2%	11%	19%	10%	67%	73%	73%	-	-
Κολυμπάρι	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	-	-
Άλτις	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	-	-
Κολυμπάρι	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	-	-
Μινέρβα	86%	86%	86%	86%	86%	86%	86%	-	-

Πίνακας 4.14: Μερίδια αγοράς για τα κριτήρια επιρροή και ποιότητα

Αρχικά, εξετάστηκαν τα προϊόντα Χωριό και Κολυμπάρι. Όπως παρατηρείται, και από τον πίνακα 4.14 και την εικόνα 4.24, δεν υπάρχει σαφή υπεροχή του ενός από τα δύο προϊόντα. Στο 1^ο, 2^ο, 3^ο, 4^ο και 7^ο σενάριο το ελαιόλαδο Κολυμπάρι καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς, κάτι που σημαίνει ότι οι καταναλωτές έχουν θετική επιρροή από το περιβάλλον τους ως προς το συγκεκριμένο προϊόν και είναι πολύ ευχαριστημένοι από την ποιότητα του προϊόντος. Το ακριβώς αντίθετο συμβαίνει με το ελαιόλαδο Χωριό, που στα συγκεκριμένα σενάρια, εμφανίζει αρκετά χαμηλά μερίδια αγοράς. Στα υπόλοιπα τέσσερα σενάρια, 5^ο, 6^ο, 8^ο και 9^ο το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς παρουσιάζει το ελαιόλαδο Χωριό. Στα σενάρια αυτά, οι καταναλωτές του ελαιόλαδου Χωριό, έχουν καλή επιρροή από τον περίγυρο ως προς το συγκεκριμένο προϊόν και είναι περισσότερο ευχαριστημένοι από την ποιότητα του.

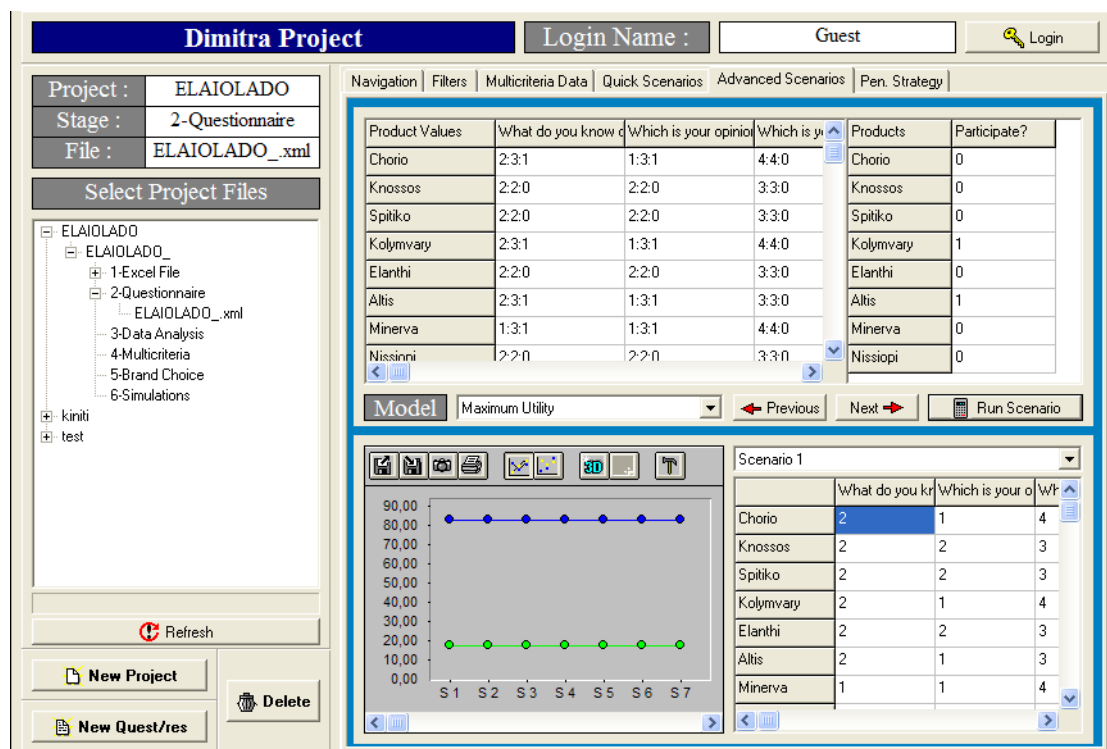


Εικόνα 4.24: Μερídια αγορά για Χωριό, Κολυμπάρι (πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών)

Με βελτίωση των χαρακτηριστικών του ελαιόλαδου Κολυμπάρι, είτε της επιρροής, είτε της ποιότητας, κατά μια μονάδα, δηλαδή όταν οι καταναλωτές χαρακτηρίζουν το προϊόν από αδιάφορο (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) έως καλό (κωδικοποίηση “καλή”), τότε δεν παρατηρείται καμία μεταβολή στα μερίδια αγοράς. Αυτό σημαίνει ότι η άποψη των καταναλωτών δεν αλλάζει με την βελτίωση των χαρακτηριστικών που εξετάζονται.

Στην συνέχεια εξετάστηκαν τα ελαιόλαδα Κολυμπάρι και Άλτις. Τα σενάρια και τα μερίδια αγοράς παρουσιάζονται στον πίνακα 4.14 και στην εικόνα 4.25. Στην περίπτωση αυτή, υπάρχει μια υπεροχή του Άλτις σε όλα τα σενάρια. Το μερίδιο αγοράς του φτάνει το 95% σε όλα τα σενάρια. Οι καταναλωτές, εδώ, είναι απόλυτα ικανοποιημένοι με το ελαιόλαδο Άλτις, όσο αναφορά την ποιότητα και την επιρροή μαζί, ενώ το αντίθετο συμβαίνει το ελαιόλαδο Κολυμπάρι που το μερίδιο αγοράς του φτάνει μόλις το 5%.

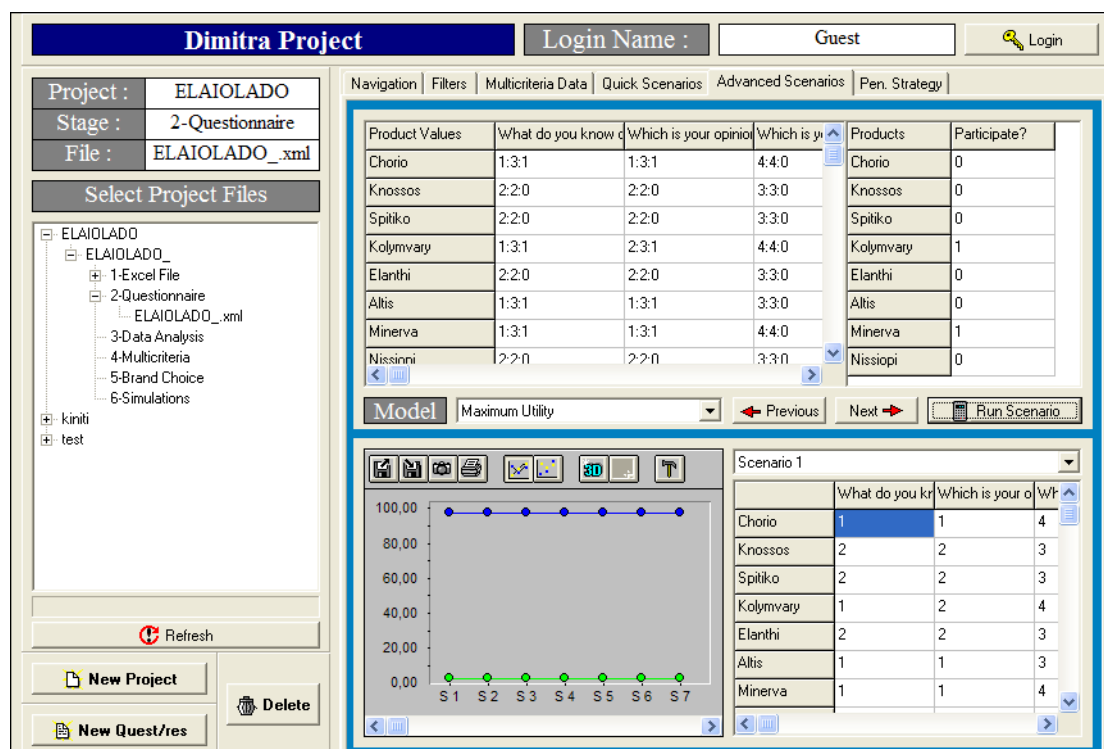
Με βελτίωση, είτε της ποιότητας, είτε της επιρροής του ελαιόλαδου, κατά μια μονάδα, δηλαδή αν οι καταναλωτές χαρακτηρίσουν το προϊόν αδιάφορο (κωδικοποίηση “δεν γνωρίζω”) ή καλό (κωδικοποίηση “καλή”) τότε, και πάλι, δεν παρατηρείται καμία μεταβολή των μεριδίων της αγοράς, που σημαίνει ότι οι καταναλωτές, όπως δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο, δεν θα κατέτασσαν το προϊόν σε καλύτερη θέση αν βελτίωνε τα χαρακτηριστικά που εξετάζονται.



Εικόνα 4.25: Μεριδία αγοράς για Κολυμπάρι, Άλτις (πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών)

Η σύγκριση των ελαιολάδων Κολυμπάρι και Μινέρβα ανέδειξε μια σαφή υπεροχή του δεύτερου με ποσοστό 97%. Όλα τα σενάρια και τα ποσοστά τους παρουσιάζονται στον πίνακα 4.14 και την εικόνα 4.26. Με τον τρόπο αυτό, γίνεται κατανοητό ότι οι καταναλωτές είναι απόλυτα ικανοποιημένοι από χαρακτηριστικά που εξετάζονται όσο αναφορά το ελαιόλαδο Μινέρβα, αλλά καθόλου ικανοποιημένοι από το Κολυμπάρι.

Αν, παρ' όλα αυτά, βελτιωθούν οι ιδιότητες του ελαιολάδου που εξετάζεται, ως προς τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της ποιότητας και της επιρροής, έστω κατά μια μονάδα, τότε και πάλι οι καταναλωτές εξακολουθούν να μην είναι καθόλου ικανοποιημένοι από ελαιόλαδο Κολυμπάρι.



Εικόνα 4.26: Μεριδία αγοράς για Κολυμπάρι, Μινέρβα (πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών)

Συνοπτικά, μπορεί να λεχθεί, ότι ούτε τα κριτήρια που εξετάστηκαν σε αυτήν την παράγραφο, βελτιώνοντας τα, μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση των μεριδίων της αγοράς για το ελαιόλαδο κολυμπάρι. Σε σύγκριση με τα ελαιόλαδα Άλτις και Μινέρβα παρουσιάζει πολύ χαμηλότερα μερίδια αγοράς τα οποία δεν αναστρέφονται. Τα χαρακτηριστικά που εξετάζονται σε αυτήν την παράγραφο είναι αρκετά δύσκολο να βελτιωθούν και χρειάζονται χρόνο και μακροπρόθεσμες στρατηγικές.

4.3.7 Συσκευασία και Τιμή

Τα δύο αυτά κριτήρια ενδιαφέρουν πάνω από τους μισούς καταναλωτές για την επιλογή ενός ελαιολάδου από τα υπάρχοντα της αγοράς. Μια ωραία συσκευασία μπορεί, ενδεχομένως, να επηρεάζει περισσότερο έναν καταναλωτή στην πρώτη του επαφή με ένα προϊόν. Μπορεί να δελεαστεί και να αγοράσει το προϊόν το οποίο δεν έχει ξαναχρησιμοποιήσει, αλλά να μην τον επηρεάσει ξανά, εφόσον δοκιμάσει το προϊόν και δεν μείνει ευχαριστημένος.

Η τιμή, από την άλλη πλευρά, μπορεί να επηρεάσει ένα καταναλωτή, ανά πάσα στιγμή. Ένας καταναλωτής, οποιαδήποτε στιγμή βρεθεί σε δυσμενή οικονομική κατάσταση, μπορεί να αναζητήσει ένα φθινό προϊόν, βάζοντας σε δεύτερη μοίρα την ποιότητα ή την φήμη του προϊόντος.

Εξετάζοντας, τα δύο αυτά κριτήρια, δημιουργήθηκαν τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν (πίνακας 4.16). Τα προϊόντα εξετάστηκαν ανά δύο και σε κάθε περίπτωση υπήρχε βελτίωση των μεριδίων της αγοράς για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, προκειμένου να διαπιστωθεί αν αυξάνεται ή μειώνονται τα μερίδια αγοράς του.

Αρχικά, τα μερίδια αγοράς υπολογίστηκαν όταν οι καταναλωτές χαρακτήρισαν τα προϊόντα κακά (κωδικοποίηση “κακή”), αδιάφορα (κωδικοποίηση “αδιάφορη”), μέτρια (κωδικοποίηση “μέτρια”), καλά (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλά (κωδικοποίηση “πολύ καλή”) για το κριτήριο της συσκευασίας και πολύ ακριβά (κωδικοποίηση “πολύ ακριβό”), ακριβά (κωδικοποίηση “ακριβό”), κανονικά (κωδικοποίηση “κανονικό”) και φθηνά (κωδικοποίηση “φθινό”) για το κριτήριο της τιμής.

Τα αρχικά και τα βελτιωμένα σενάρια που δημιουργήθηκαν ήταν 9. Οι τιμές (κωδικοποίηση) που έλαβαν τα κριτήρια που εξετάζονται, στα 9 σενάρια κατά την εφαρμογή του συστήματος παρουσιάζονται στον πίνακα 4.15.

Αρχικά Σενάρια	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Χωριό	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	1	2	2	2	3	2	4	2
Κολυμπάρι	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	1	2	2	2	3	2	4	2
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Κολυμπάρι	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	1	2	2	2	3	2	4	2
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Βελτίωση Συσκευασίας	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
Χωριό	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	1	2	2	2	3	2	4	2
Κολυμπάρι	3	1	4	1	5	1	3	2	4	2	5	2	3	3	4	3	5	3
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Κολυμπάρι	3	1	4	1	5	1	3	2	4	2	5	2	3	3	4	3	5	3
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Βελτίωση Τιμής	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Κολυμπάρι	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Χωριό	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	1	2	2	2	3	2	4	2
Κολυμπάρι	1	3	2	3	3	3	4	3	5	3	1	4	2	4	3	4	4	4
Άλτις	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Κολυμπάρι	1	3	2	3	3	3	4	3	5	3	1	4	2	4	3	4	4	4
Μινέρβα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

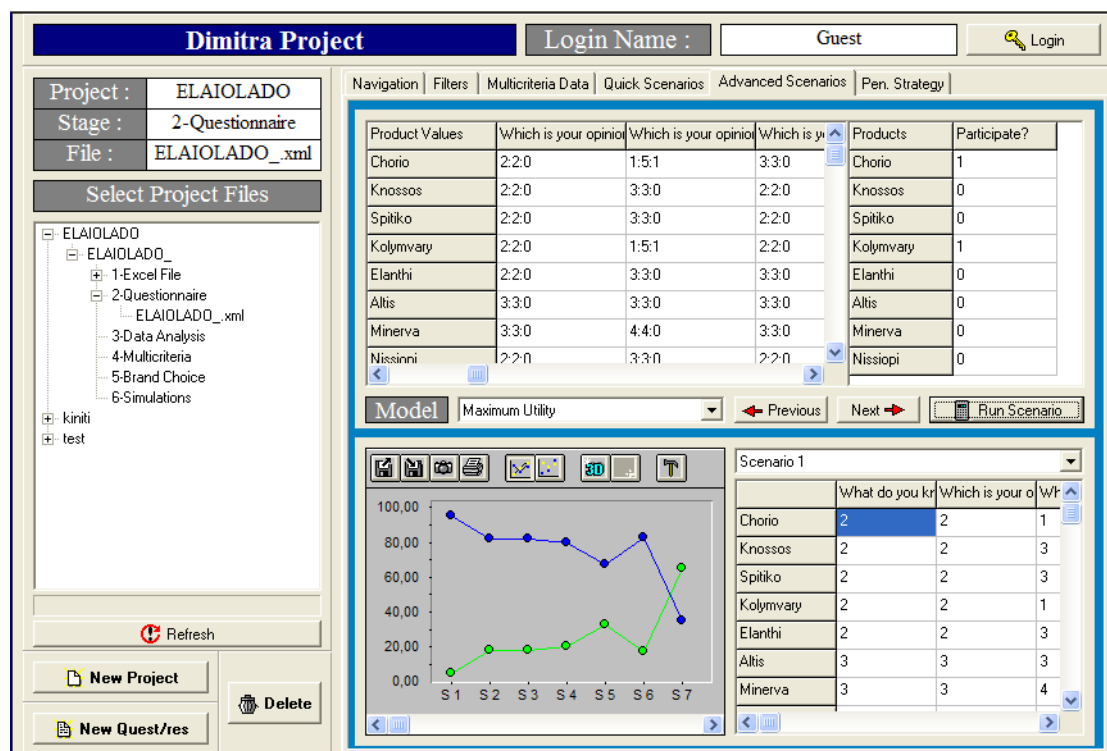
Πίνακας 4.15: Τιμές των κριτηρίων “συσκευασία” και “τιμή” για τα σενάρια που δημιουργήθηκαν

Αρχικά Σενάρια	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	96%	82%	82%	80%	67%	83%	35%	33%	29%
Χωριό	4%	18%	18%	20%	33%	17%	65%	67%	71%
Κολυμπάρι	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Άλτις	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Κολυμπάρι	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
Μινέρβα	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%
Βελτίωση Συσκευασίας	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	96%	82%	82%	80%	67%	83%	35%	33%	29%
Χωριό	4%	18%	18%	20%	33%	17%	65%	67%	71%
Κολυμπάρι	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Άλτις	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Κολυμπάρι	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
Μινέρβα	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%
Βελτίωση Τιμής	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Κολυμπάρι	96%	82%	82%	80%	67%	83%	35%	33%	29%
Χωριό	4%	18%	18%	20%	33%	17%	65%	67%	71%
Κολυμπάρι	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Άλτις	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Κολυμπάρι	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
Μινέρβα	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%

Πίνακας 4.16: Μερίδια αγοράς για τα κριτήρια συσκευασία και τιμή

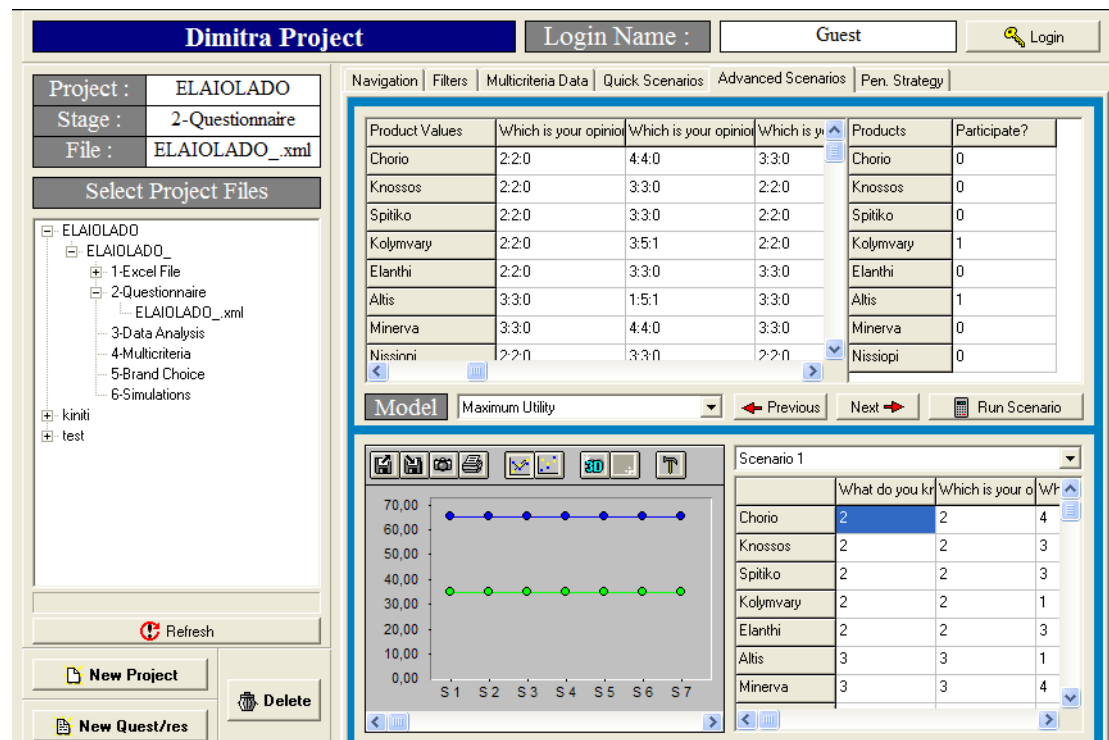
Αρχικά επιλέγονται τα προϊόντα Κολυμπάρι και Χωριό. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 4.16 και στην εικόνα 4.27, το προϊόν που εξετάζουμε υπερέχει στα 6 πρώτα σενάρια με μεγάλα ποσοστά. Αυτό σημαίνει ότι οι καταναλωτές είναι ικανοποιημένοι από το προϊόν μας σε μεγάλο βαθμό, ως προς την συσκευασία σε συνδυασμό με την τιμή.

Βελτιώνοντας, παρ' όλα αυτά, είτε την ποιότητα κατά δύο μονάδες (οι καταναλωτές χαρακτηρίζουν το προϊόν μέτριο (κωδικοποίηση “μέτριο”), καλό (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”), είτε την τιμή του ελαιολάδου που εξετάζουμε κατά δύο μονάδες (οι καταναλωτές χαρακτηρίζουν το προϊόν κανονικό (κωδικοποίηση “κανονικό”) και φθηνό (κωδικοποίηση “φθηνό”)), δεν παρουσιάζεται καμία μεταβολή στα μερίδια αγοράς του (εικόνα 4.27 και πίνακας 4.16). Αυτό δηλώνει ότι οι καταναλωτές δεν επηρεάζονται από την μεταβολή των χαρακτηριστικών του ελαιολάδου και δεν το κατατάσσουν σε υψηλότερη θέση προτίμησης. Συνεπώς μια ανάλογη ενέργεια θα ήταν ασύμφορη από την πλευρά της εταιρίας.



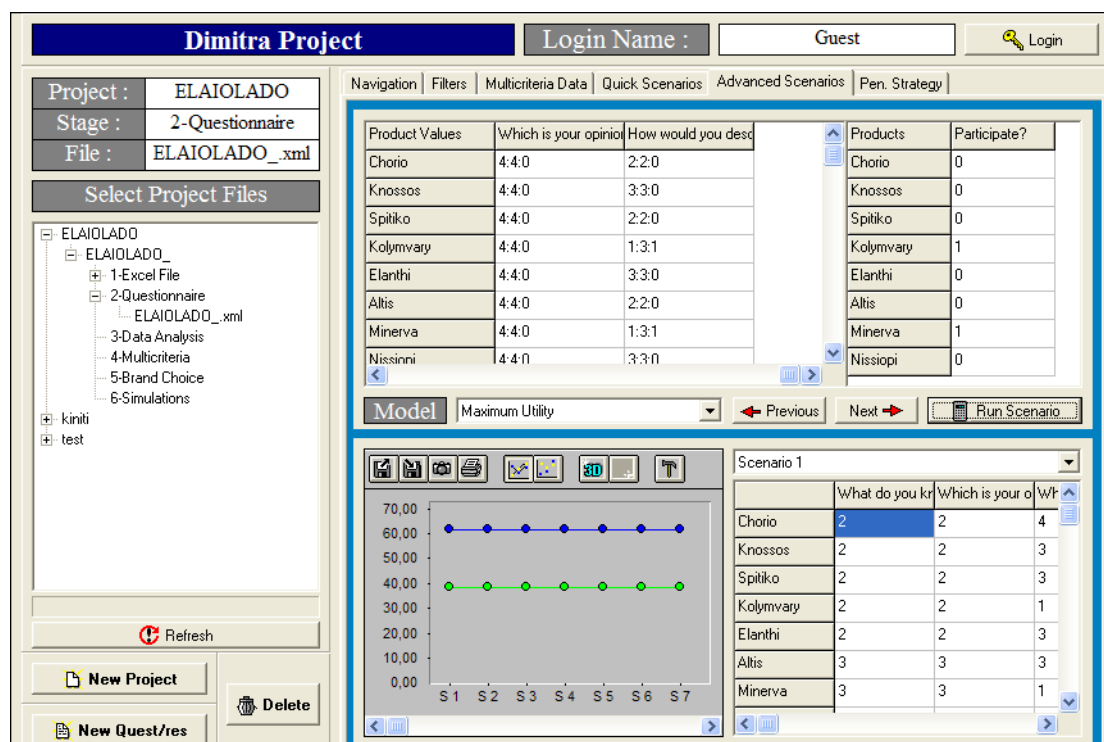
Εικόνα 4.27: Μεριδία αγοράς για Κολυμπάρι, Χωριό (πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών)

Στην συνέχεια εξετάστηκαν τα προϊόντα Κολυμπάρι και Άλτις. Στην περίπτωση αυτή το Άλτις καταλαμβάνει το 65% του μεριδίου της αγοράς και υπερσχύει του ελαιολάδου Κολυμπάρι. Αυτό σημαίνει ότι ως προς τα κριτήρια που εξετάζουμε οι καταναλωτές είναι περισσότερο ικανοποιημένοι από την συσκευασία και την τιμή του Άλτις. Βελτιώνοντας κατά δύο μονάδες την συσκευασία (οι καταναλωτές χαρακτηρίζουν το προϊόν μέτριο (κωδικοποίηση “μέτριο”), καλό (κωδικοποίηση “καλή”) και πολύ καλό (κωδικοποίηση “πολύ καλή”) και την τιμή κατά μια (οι καταναλωτές χαρακτηρίζουν το προϊόν κανονικό (κωδικοποίηση “κανονικό”) και φθηνό (κωδικοποίηση “φθηνό”) και πάλι δεν παρατηρείται καμία αύξηση του μεριδίου αγοράς του ελαιολάδου που εξετάζουμε. Τα μερίδια αγοράς σε κάθε περίπτωση παρουσιάζονται στον πίνακα 4.16 και στην εικόνα 4.28. Είναι, λοιπόν, κατανοητό ότι μια βελτίωση των χαρακτηριστικών που εξετάζονται σε αυτήν την παράγραφο δεν θα είχε κανένα αποτέλεσμα και θα ήταν άσκοπη.



Εικόνα 4.28: Μερίδια αγοράς για Κολυμπάρι, Άλτις (πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών)

Τέλος, εξετάστηκαν τα ελαιόλαδα Κολυμπάρι και Μινέρβα. Τα μερίδια αγοράς τους παρουσιάζονται στον πίνακα 4.16 και στην εικόνα 4.29. Το Μινέρβα είναι αυτό που υπερέχει με ποσοστό 62% σε όλα τα σενάρια που δημιουργήθηκαν. Βελτιώνοντας τα χαρακτηριστικά, όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις, δεν εμφανίζεται καμία βελτίωση των μεριδίων της αγοράς. Από αυτό συνεπάγεται ότι οι καταναλωτές δεν θεωρούν τόσο σημαντική την βελτίωση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, ώστε να κατατάξουν το προϊόν σε υψηλότερη θέση.



Εικόνα 4.29:Μερίδια αγοράς για Κολυμπάρι, Μινέρβα (πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών)

4.4 Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα που πήραμε μέσω του πολυκριτήριου συστήματος “Dimitra” βοηθούν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων όσο αναφορά τα μερίδια αγοράς των προϊόντων καθώς και το πόσο εύκολα αυτά μπορούν να βελτιωθούν, γεγονός που θα βοηθούσε κάθε εταιρία στην ανάπτυξη της και στην αύξηση των κερδών της.

Στην παράγραφο 4.3, έγινε σύγκριση των προϊόντων Χωριό, Άλτις και Μινέρβα με το προϊόν Κολυμπάρι προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπάρχει αύξηση των μεριδίων αγοράς του τελευταίου με βελτίωση κάποιων χαρακτηριστικών του, τα οποία αποτελούν και τα κριτήρια αγοράς του από τους καταναλωτές. Επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα προϊόντα καθώς ήταν τα πιο ανταγωνιστικά από το σύνολο των 8 προϊόντων που είχαν συμπεριληφθεί αρχικά στο ερωτηματολόγιο. Εξετάστηκαν τα κριτήρια, τα οποία οι καταναλωτές θεωρούν πιο σημαντικά κατά την αγορά ενός προϊόντος, όπως αυτά προέκυψαν από το σύστημα μετά την επεξεργασία των δεδομένων. Τα κριτήρια αυτά ήταν η επιρροή, η ποιότητα, η συσκευασία, η τιμή, η φήμη καθώς και συνδυασμοί τους. Η ομάδα των κριτηρίων επιλέχθηκε έτσι ώστε σε αυτήν να συμπεριλαμβάνονται κριτήρια τα οποία μεταβάλλονται δύσκολα και χρειάζονται χρόνο, χρήμα και απαιτούν μακροπρόθεσμες στρατηγικές προσέγγισης, όπως επιρροή, ποιότητα και φήμη, καθώς και κριτήρια τα οποία βελτιώνονται ευκολότερα και σε μικρότερο χρονικό διάστημα όπως είναι η συσκευασία του προϊόντος και η τιμή.

Για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων, πρέπει να τονιστεί ότι τα μερίδια αγοράς που υπολογίστηκαν πριν και μετά την βελτίωση των χαρακτηριστικών του ελαιολάδου Κολυμπάρι αφορούσαν όχι το σύνολο των προϊόντων που έλαβαν μέρος στην έρευνα, αλλά μόνο τα ανταγωνιστικά προϊόντα. Κατά συνέπεια, δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε αν στο σύνολο των προϊόντων, η βελτίωση των χαρακτηριστικών του ελαιολάδου Κολυμπάρι θα επέφερε τα ίδια αποτελέσματα. Το ελαιόλαδο που εξετάζεται, βελτιώνοντας κάποια χαρακτηριστικά του, θα μπορούσε να “κερδίσει” καταναλωτές από τα προϊόντα Κνωσός, Σπιτικό, Ελάνθη και Νισσιόπι, τα οποία ήταν λιγότερο ανταγωνιστικά, και δεν συμπεριλήφθηκαν κατά την δημιουργία των σεναρίων.

Ήδη από τα μοντέλα προσωπικής επιλογής (§4.2.7) γνωρίζουμε ότι το ελαιόλαδο Κολυμπάρι καταλαμβάνει την τέταρτη θέση στα μερίδια της αγοράς. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρατηρήθηκε ότι σε λίγες περιπτώσεις το εξεταζόμενο προϊόν υπερέχει των υπολοίπων, όπως για παράδειγμα στο συνδυασμό κριτηρίων συσκευασία και τιμή όπου υπερέχει έναντι του ελαιολάδου Χωριό. Σε αρκετές περιπτώσεις κατέχει μια ικανοποιητική θέση και προσπαθεί να συναγωνιστεί τα υπόλοιπα προϊόντα, ενώ παρουσιάζονται και κριτήρια στα οποία έχει μηδαμινό μερίδιο αγοράς.

Όπως παρατηρήθηκε από τα αποτελέσματα ήταν πολύ δύσκολη η βελτίωση των μεριδίων αγοράς του ελαιολάδου Κολυμπάρι στο σύνολο των κριτηρίων που εξετάστηκαν. Μια ερμηνεία για το φαινόμενο αυτό είναι ότι οι καταναλωτές που πήραν μέρος στην έρευνα, βάση των απαντήσεων που έδωσαν, κατέταξαν το προϊόν στην ίδια θέση είτε είχε καλά χαρακτηριστικά είτε όχι. Σε λίγες περιπτώσεις παρουσιάζεται μια μικρή μείωση των μεριδίων αγοράς όταν κάποια από τα χαρακτηριστικά του προϊόντος βελτιωθούν. Αυτό είναι κάτι που παραξενεύει τον αναλυτή ή τον αναγνώστη, και δεν είναι δυνατόν να εξηγηθεί για ποιο λόγο συμβαίνει, παρ' όλα αυτά, όπως αναφέρθηκε και πρωτύτερα για κάποιο λόγο οι καταναλωτές απορρίπτουν το εξεταζόμενο προϊόν ή υπερεκτιμούν τα υπόλοιπα, ακόμα και αν γίνεται προσπάθεια βελτίωσης του εξεταζόμενου προϊόντος.

Η μόνη βελτίωση που παρουσιάζει το προϊόν μας είναι στα κριτήρια της ποιότητας και της επιρροής όπου σε ορισμένα σενάρια παρουσιάζει μια αύξηση τη τάξης του 10%. Ο λόγος για τον οποίο οι καταναλωτές απάντησαν με αυτόν τον τρόπο δεν είναι γνωστός καθώς πολλοί αστάθμητοι παράγοντες επηρεάζουν τις απαντήσεις τους. Μια προσπάθεια της εταιρίας, που παράγει το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, για βελτίωση της ποιότητας ή της επιρροής του προϊόντος, με σκοπό την αύξηση των μεριδίων αγοράς του κατά 10%, θα ήταν ασύμφορη. Τόσο η επιρροή, όσο και η ποιότητα είναι δύο χαρακτηριστικά τα οποία για να βελτιωθούν χρειάζονται μακροπρόθεσμη στρατηγική, δηλαδή χρόνο, και χρήμα το οποίο θα επενδυθεί στην προώθηση του προϊόντος προς το καταναλωτικό κοινό με διάφορους τρόπους. Αξίζει να σημειωθεί, ότι υπάρχει και περίπτωση αποτυχίας των ενεργειών που θα ακολουθηθούν, οπότε σε αυτήν την περίπτωση η εταιρία υπόκειται και ανεπιθύμητη ζημία. Με βάση τα παραπάνω θα ήταν ρίσκο μια προσπάθεια βελτίωσης των δύο κριτηρίων προκειμένου το προϊόν να αυξήσει το μερίδιο αγοράς του μόνο κατά 10%.

Τα κριτήρια της συσκευασίας και της τιμής που είναι ποιο εύκολο να βελτιωθούν, δεν παρουσιάζουν καμία αλλαγή. Θα περίμενε κανείς ότι με μείωση της τιμής οι καταναλωτές θα θεωρούσαν το προϊόν περισσότερο ελκυστικό. Αυτό όμως δεν αληθεύει και είναι κάτι που μπορεί να διαπιστωθεί και από την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων (κεφάλαιο 3) όπου σχεδόν το σύνολο των καταναλωτών δήλωσαν ότι δεν επηρεάζονται από την τιμή του προϊόντος για την αγορά του. Το ίδιο ισχύει και για την συσκευασία.

Όπως προκύπτει, λοιπόν, από τα αποτελέσματα, οι καταναλωτές επηρεάζονται από την ποιότητα και την επιρροή του προϊόντος για την αγορά του. Αυτό εξάχθηκε ως συμπέρασμα και από τις μέσες σημαντικότητες των δύο κριτηρίων που υπολογίστηκαν στο τέταρτο στάδιο, αυτό της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Σε αυτήν την περίπτωση, βέβαια, τα δύο κριτήρια δεν βοηθούν στην αύξηση των μεριδίων της αγοράς του προϊόντος. Μια λύση που πιθανώς να είχε κάποιο αποτέλεσμα προς αυτή την κατεύθυνση, θα ήταν απόσυρση του προϊόντος από την αγορά και επανένταξη του σε αυτήν ως καινούργιο προϊόν με βελτιωμένα κάποια χαρακτηριστικά του, όπως αλλαγή ονόματος, συσκευασίας, τιμής, κ.α. Με τον τρόπο αυτό οι καταναλωτές δεν είναι προκατειλημμένοι απέναντι στο προϊόν, είναι περισσότερο πρόθυμοι να το δοκιμάσουν και να το εκτιμήσουν και να το κατατάξουν σε μια καλή θέση προτίμησης.

4.5 Χρήση του συστήματος “Wiz-Why”

4.5.1 Πως λειτουργεί ο “Wiz Why”

Καθώς αναλύει μια βάση δεδομένων, το μοντέλο εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

1. Αρχικά διαβάζει την βάση δεδομένων. Κατόπιν, υπάρχει η δυνατότητα “ρύθμισης” της ανάλυσης, ορίζοντας παραμέτρους όπως η *ελάχιστη πιθανότητα των κανόνων*, και ο *ελάχιστος αριθμός υποθέσεων σε κάθε κανόνα*. Το μοντέλο ακολουθεί αυτές τις οδηγίες βγάζοντας την αναφορά των κανόνων.

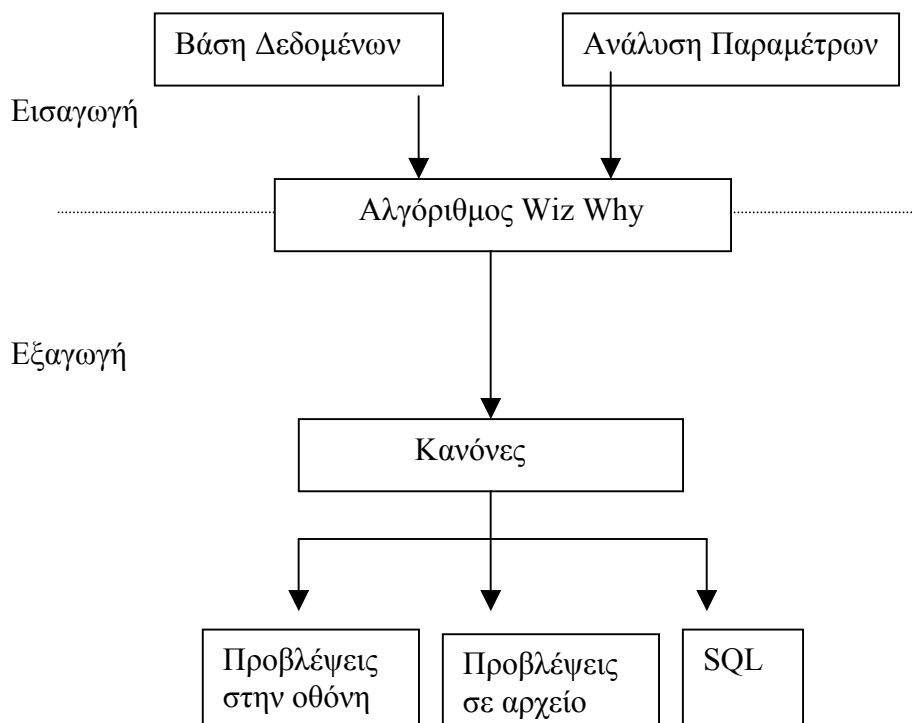
2. Μέσα σε λίγο χρονικό διάστημα, εμφανίζει τους κανόνες που συσχετίζουν το πεδίο προς πρόβλεψη και τα άλλα πεδία. Οι κανόνες είναι της μορφής “εάν...τότε...” ή μαθηματικοί τύποι.

3. Εκτός από το να ανακαλύπτει κανόνες, το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διενέργεια προβλέψεων. Βάση των κανόνων που ανακαλύπτονται, το σύστημα μπορεί να κάνει και προβλέψεις σχετικά με νέες υποθέσεις. Για παράδειγμα εάν δίνονται τα δεδομένα μιας νέας εταιρίας, το σύστημα μπορεί να υπολογίσει την τιμή της μετοχής της. Το “Wiz Why” έχει την δυνατότητα να κάνει προβλέψεις που βασίζονται σε πληροφορίες που εισέρχονται χειρονακτικά από διαχειριστή ή πληροφοριών από ένα ξεχωριστό αρχείο.

4. Το σύστημα μπορεί να μεταφράσει τους κανόνες που βρίσκει σε SQL (Standard Query Language). Το γεγονός αυτό μας δίνει την δυνατότητα επιλογής

αρχείων σε οποιαδήποτε βάση δεδομένων τα οποία έχουν τις υποθέσεις (if) στους συγκεκριμένους κανόνες.

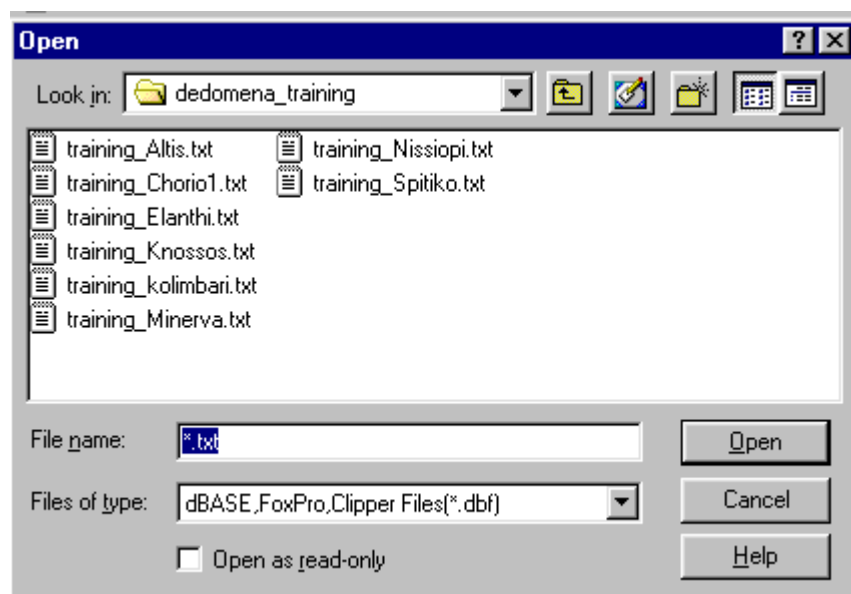
Όλα τα παραπάνω συνοψίζονται στο σχήμα 4.1



Σχήμα 4.1: Τρόπος λειτουργίας του προγράμματος

4.5.2 Χρήση του συστήματος

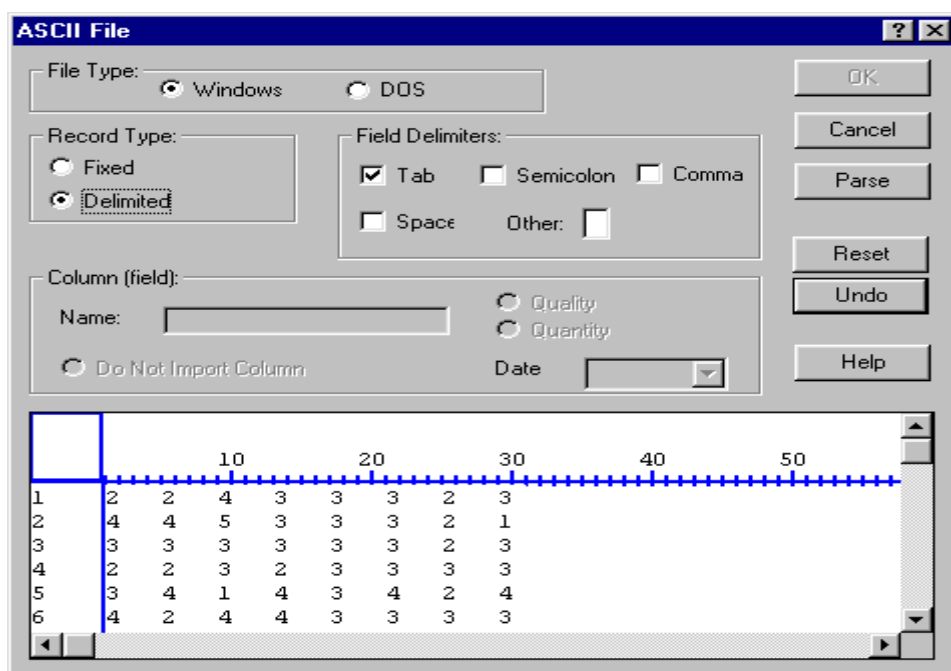
Για την επεξεργασία των δεδομένων είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός αρχείου της μορφής .dbf. Ξεκινώντας επιλέγουμε την εντολή Data file και στην οθόνη εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου που φαίνεται στην εικόνα 4.30:



Εικόνα 4.30: Παράθυρο επιλογής αρχείου προς επεξεργασία

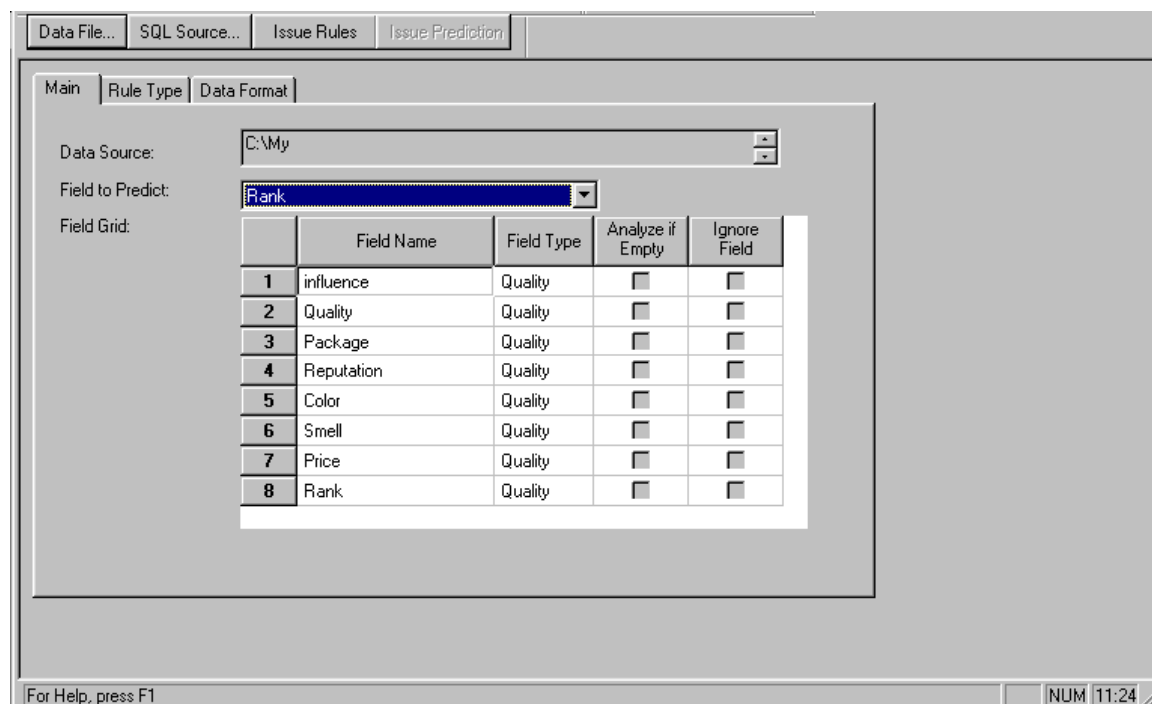
Επιλέγουμε για άνοιγμα το αρχείο με το όνομα “training_Chorio1.txt”. Η παρουσίαση του προγράμματος θα γίνει χρησιμοποιώντας το αρχείο αυτό. Παρ’ όλα αυτά, το πρόγραμμα θα εκτελεστεί για όλα τα προϊόντα και έτσι όλα τα αρχεία της εικόνας 4.30 θα χρησιμοποιηθούν από μια φορά. Το σύστημα θα εκτελεστεί, αρχικά, για την εκπαίδευση του και στην συνέχεια για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων.

Εφόσον επιλεγεί το αρχείο, εμφανίζεται ένα παράθυρο, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.31, όπου ο χρήστης καλείται να ονομάσει τα πεδία, να ορίσει τον τύπο των πεδίων κ.α.



Εικόνα 4.31: Παράθυρο ορισμού των πεδίων

Αφού οριστούν τα πεδία και ο τύπος των δεδομένων στο παράθυρο της εικόνας 4.31, εμφανίζεται η κύρια οθόνη του προγράμματος προς επεξεργασία (εικόνα 4.32).

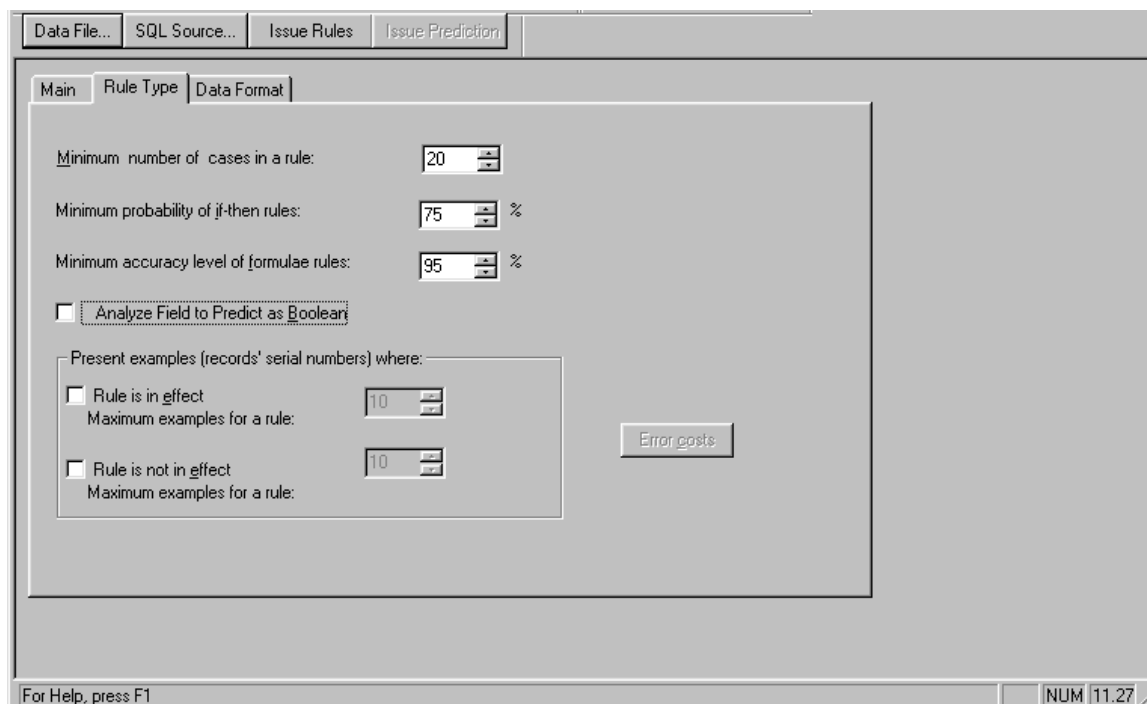


Εικόνα 4.32: Κεντρική οθόνη συστήματος προς επεξεργασία

Στην οθόνη αυτή (εικόνα 4.32), στο κουτί διαλόγου με την ονομασία Data Source τοποθετείται το όνομα του αρχείου που επιλέχθηκε. Αμέσως μετά ακολουθεί η λίστα με το πεδίο προς πρόβλεψη (Field to predict), η οποία περιλαμβάνει όλα τα πεδία που παραθέτονται στην στήλη Field Name, στο κουτί διαλόγου Field Grid. Η στήλη Field Type δηλώνει τον τύπο του πεδίου. Οι τρεις τύποι που μπορεί να πάρει είναι η ποσότητα (Quantity), η ποιότητα (Quality) και η ημερομηνία (Date). Το πεδίο της ποσότητας υποδιαιρείται σε τρεις τύπους που είναι ο αριθμός (Number), η ποσότητα (Quantity) και το χρηματικό ποσό (Money).

Στο κουτί διαλόγου Field Grid υπάρχουν επιπλέον δύο στήλες. Η πρώτη με την ονομασία *Analyze if empty* δείχνει εάν το μοντέλο πρέπει να λάβει υπόψη του κάποιο πεδίο στο οποίο δεν περιέχονται δεδομένα ή αν περιέχονται έχουν την τιμή μηδέν. Η δεύτερη στήλη με την ονομασία *Ignore Field* αποκλείει κάποια πεδία από την ανάλυση.

Εφόσον, έχει επιλεγεί το πεδίο προς πρόβλεψη, γίνεται η επιλογή της ετικέτας *Rule Type* (εικόνα 4.33).



Εικόνα 4.33: Οθόνη ορισμού των μεταβλητών για την εξαγωγή των κανόνων

Στην ετικέτα αυτή τα κουτιά διαλόγου είναι τα ακόλουθα:

✓ **Ελάχιστος αριθμός συνθηκών σε ένα κανόνα.** Είναι ο ελάχιστος αριθμός περιπτώσεων σε μια βάση δεδομένων για τον οποίο ο κανόνας είναι αληθής. Κανόνες που είναι αληθείς για λιγότερες συνθήκες δεν θα αποκαλυφθούν. Όσο λιγότερες είναι οι συνθήκες σε ένα κανόνα τόσο περισσότεροι οι κανόνες που θα δημιουργηθούν

✓ **Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”.** Είναι το ελάχιστο ποσοστό συνθηκών όπου και η πρόταση “εάν” και η πρόταση “τότε” είναι αληθείς για όλες τις περιπτώσεις που περιέχονται στη βάση δεδομένων. Για παράδειγμα, εάν η συνθήκη *if* ενός κανόνα εμφανίζεται σε 20 περιπτώσεις και η συνθήκη *then* υπάρχει μόνο σε 19 από αυτές, τότε η πιθανότητα του κανόνα είναι 95%. Το χαμηλότερο αποδεκτό ποσοστό είναι 60%, εκτός αν το πεδίο προς πρόβλεψη είναι Boolean. Εάν η ελάχιστη πιθανότητα είναι 100%, το μοντέλο θα αποκαλύψει μόνο τους κανόνες εκείνους που δεν παρουσιάζουν αποκλίσεις. Όσο μικρότερη είναι η ελάχιστη πιθανότητα, τόσους περισσότερους κανόνες βρίσκει το μοντέλο.

✓ **Ελάχιστο επίπεδο ακριβείας των τύπων των κανόνων.** Αντίθετα με την ελάχιστη πιθανότητα, το επίπεδο ακρίβειας συσχετίζει μόνο τις ποσοτικές μεταβλητές με το μαθηματικό τύπο των κανόνων. Αξιολογεί την ακρίβεια των στρογγυλοποιήσεων των δεδομένων. Όσο μεγαλύτερο το επίπεδο ακριβείας του τύπου ενός κανόνα, τόσο υψηλότερη η ακρίβεια.

✓ **Ανάλυση του πεδίου προς πρόβλεψη ως Boolean.** Όταν χρησιμοποιείται η ανάλυση αυτής της μορφής, το μοντέλο θεωρεί ότι το πεδίο προς πρόβλεψη μπορεί

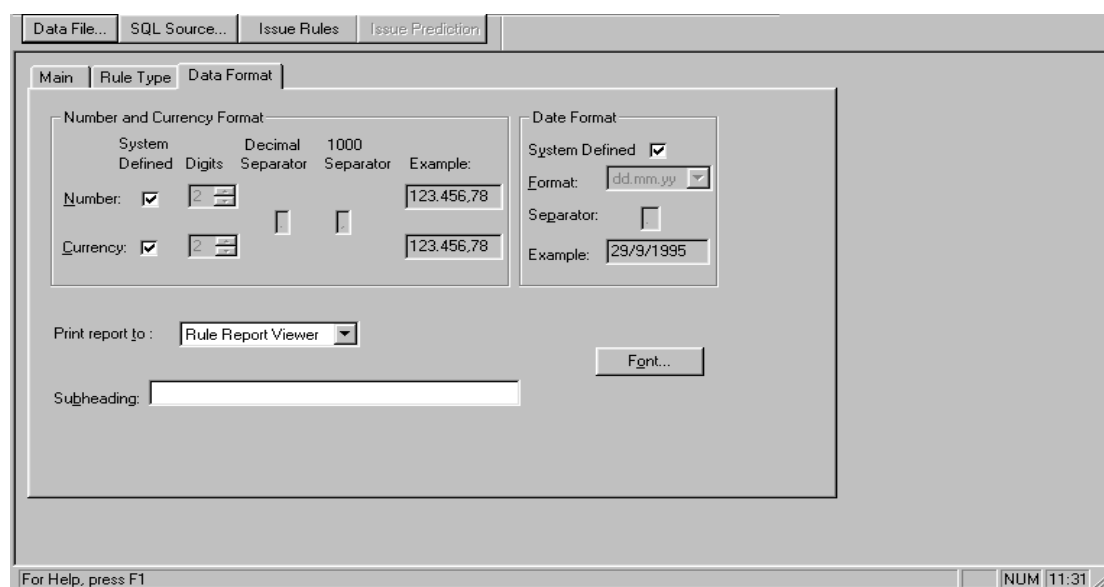
να πάρει δύο μόνο εναλλακτικές τιμές. Για παράδειγμα, Ναι, Όχι ή 1,0. Στην εργασία αυτή δεν θα χρησιμοποιηθεί ανάλυση ως Boolean.

✓ **Παραδείγματα προς παρουσίαση.** Υπάρχει δυνατότητα επιλογής για την εμφάνιση παραδειγμάτων στην αναφορά των κανόνων. Δύο είναι τα είδη των παραδειγμάτων μετά από κάθε κανόνα:

- ◆ Αυτά που διατηρούν τον κανόνα, δηλαδή ο κανόνας είναι ενεργός.
- ◆ Αυτά που δεν διατηρούν τον κανόνα, δηλαδή ο κανόνας είναι ανενεργός.

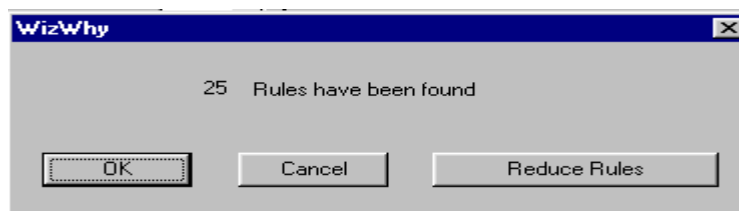
Σε αύξηση της προκαθορισμένης τιμής, τα παραδείγματα προς εκτύπωση επιλέγονται τυχαία.

Στην συνέχεια επιλέγουμε τη ετικέτα με την ονομασία *Data Format* (εικόνα 4.34). Το παράθυρο αυτό περιέχει ρυθμίσεις που σχετίζονται με το σχήμα και την διάταξη της αναφοράς, γίνεται δηλαδή ο καθορισμός της γενικής μορφής με την οποία τα δεδομένα θα παρουσιαστούν.



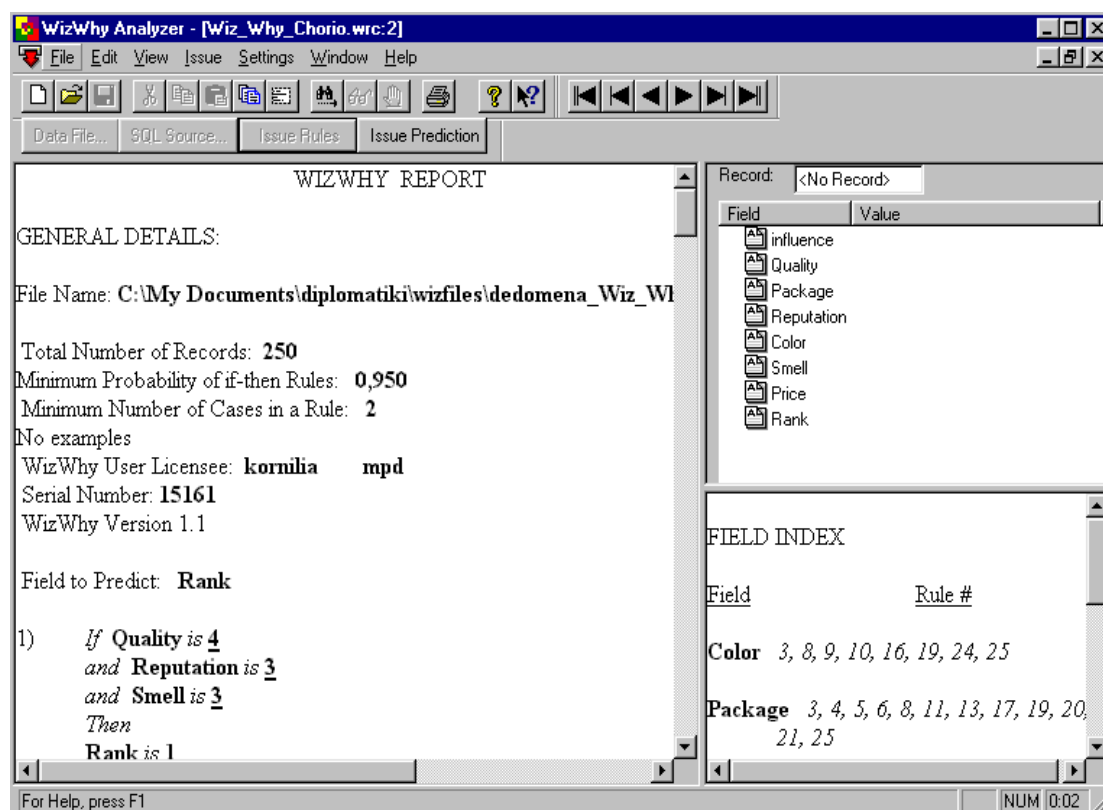
Εικόνα 4.34: Οθόνη καθορισμού της μορφής παρουσίασης των αποτελεσμάτων

Εφόσον ρυθμιστούν οι παράμετροι της ετικέτας *Data Format* επιλέγουμε την εντολή “Issue Rules” για την δημιουργία της αναφοράς. Υπενθυμίζεται ότι, η ανάλυση του πεδίου δεν έχει επιλεγεί Boolean. Το μοντέλο διαβάζει τις περιπτώσεις που έχουν καταχωρηθεί για ανάλυση και ενημερώνει για την πρόοδο της ανάλυσης των δεδομένων. Έπειτα από λίγο, το πρόγραμμα ενημερώνει τον χρήστη για τον αριθμό των κανόνων που έχει βρει και δίνει την δυνατότητα στον χρήστη είτε να τους αποδεχτεί, είτε να τους μειώσει εφόσον επιθυμεί, είτε να ακυρώσει τελείως την επιλογή και να μην εμφανιστεί κανένας από τους κανόνες (εικόνα 4.35).



Εικόνα 4.35: Οθόνη ενημέρωσης για τους κανόνες που εντοπίστηκαν

Αποδεχόμενος ο χρήστης τους κανόνες, το πρόγραμμα εμφανίζει την αναφορά των κανόνων με το παράθυρο διαλόγου όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα 4.36.



Εικόνα 4.36: Οθόνη προβολή των κανόνων

Το παράθυρο της εικόνας 4.36 χωρίζεται σε 3 επιμέρους παράθυρα.

- ✓ Στα αριστερά, στην λίστα των κανόνων, εμφανίζονται γενικές πληροφορίες, όπως το όνομα της βάσης δεδομένων, ο συνολικός αριθμός των περιπτώσεων προς ανάλυση, το πεδίο προς πρόβλεψη, οι παράμετροι που επιλέχθηκαν καθώς και οι κανόνες που ευρέθησαν.
- ✓ Στο δεξιό επάνω μέρος του παραθύρου εμφανίζονται τα περιεχόμενα κάθε περίπτωσης, ανά πεδίο.
- ✓ Στο δεξί κάτω μέρος της οθόνης παρουσιάζεται, ανά πεδίο, ο αύξων αριθμός των κανόνων που περιέχονται σε κάθε πεδίο.

Εφόσον έχουν παραχθεί οι κανόνες, θα χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη. Στην εργασία αυτή ορίζεται, σε όλα τα αρχεία που θα χρησιμοποιηθούν, πεδίο προς πρόβλεψη η σειρά (Rank) του προϊόντος, δηλαδή η θέση στην οποία κατατάσσεται το προϊόν. Θα χρησιμοποιηθούν τιμές από τα δεδομένα προκειμένου να διαπιστωθεί αν το πρόγραμμα κατατάσσει το προϊόν στην θέση που το κατέταξε ο καταναλωτής. Για την πρόβλεψη επιλέγεται η εντολή “Issue Prediction”. Το παράθυρο διαλόγου εμφανίζεται στην εικόνα 4.37.

WizWhy Predictor

Data Source : C:\MY DOCUMENTS\DIPLOMATIKI\

Field to Predict: RANK

Condition Fields:

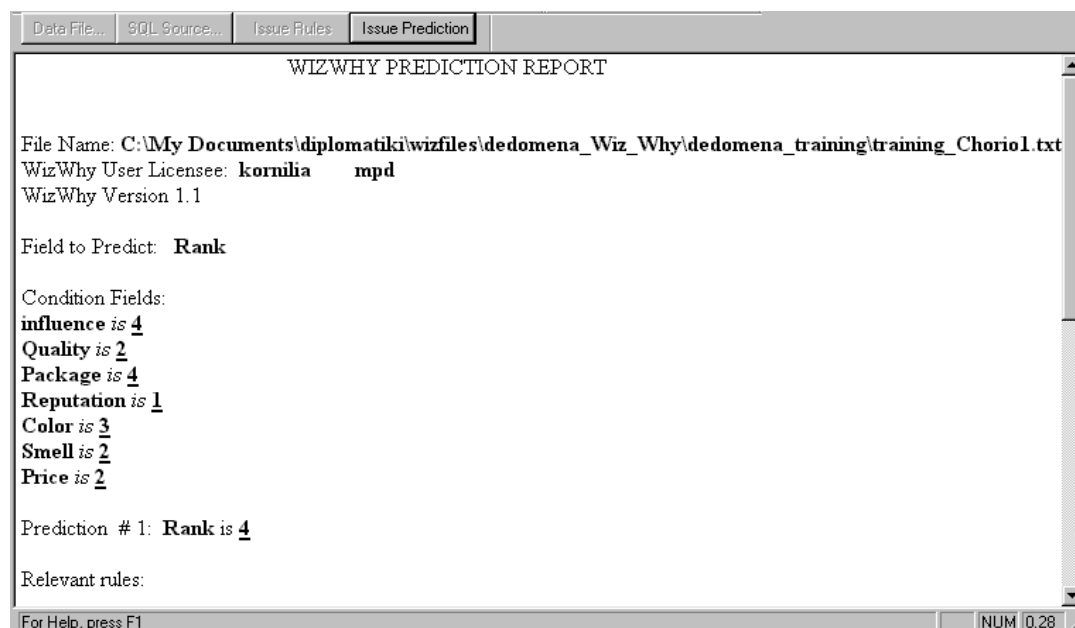
	Field Name	Field Value
1	Smell	Unknown
2	Package	Unknown
3	Quality	Unknown
4	Price	Unknown
5	Color	Unknown
6	influence	Unknown
7	Reputation	Unknown

Buttons: Issue Report, Cancel, Sort Fields

Εικόνα 4.37: Οθόνη επιλογής των τιμών των πεδίων για την πρόβλεψη

Στο παράθυρο αυτό (εικόνα 4.37), στο κουτί διαλόγου “Data Source” εμφανίζεται ο προορισμός του αρχείου που έχει επιλεγεί, στο “Field to Predict” εμφανίζεται το πεδίο που έχει επιλεγεί σε προηγούμενο στάδιο, ενώ στην πρώτη στήλη του “Condition Fields” υπάρχουν τα πεδία που έχουν οριστεί στην αρχή, μετά την επιλογή του αρχείου προς επεξεργασία, ενώ στην δεύτερη στήλη θα τοποθετηθεί η τιμή του πεδίου, όπου σε συνδυασμό με όλες τις τιμές που θα επιλεγούν για όλα τα πεδία θα γίνει η πρόβλεψη.

Μετά την επιλογή των τιμών των πεδίων, επιλέγεται η εντολή “Issue Report” για την εξαγωγή της αναφοράς της πρόβλεψης (εικόνα 4.38).



Εικόνα 4.38: Οθόνη Πρόβλεψης

4.6 Παρουσίαση αποτελεσμάτων του προγράμματος

Μετά την παρουσίαση της λειτουργίας του συστήματος, γίνεται η εκτέλεση του για όλα τα προϊόντα. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, αρχικά γίνεται η εκπαίδευση του προγράμματος και μετά ο έλεγχος της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Ουσιαστικά, κάθε προϊόν θα καταταχθεί σε μια από τις προκαθορισμένες κλάσεις, βάση της αξιολόγησης που έκαναν οι καταναλωτές για κάθε προϊόν. Έπειτα, θα ακολουθήσει σύγκριση της κατάταξης που κάνει το σύστημα και της πραγματικής κατάταξης του κάθε προϊόντος από τους καταναλωτές, και θα βρεθεί το ποσοστό επιτυχίας κατάταξης των προϊόντων.

Τα δεδομένα μας έχουν χωριστεί σε δύο μέρη, τα δεδομένα εκπαίδευσης και τα δεδομένα ελέγχου. Τα πρώτα περιλαμβάνουν τα 250 από τα 313 ερωτηματολόγια, ενώ τα υπόλοιπα 63 αντιστοιχούν στα δεδομένα ελέγχου. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Πρώτα, χρησιμοποιούνται τα 250 ερωτηματολόγια για την δημιουργία των κανόνων.
- Στην συνέχεια, βάση των κανόνων που έχουν εξαχθεί, χρησιμοποιούνται τα υπόλοιπα 63 ερωτηματολόγια για την πρόβλεψη. Για την πρόβλεψη χρησιμοποιούνται οι τιμές των κριτηρίων που έχουν δώσει οι καταναλωτές σε κάθε προϊόν. Εφόσον γίνει η πρόβλεψη, παρατηρείται αν η κλάση στην οποία τοποθετήθηκε το προϊόν είναι ίδια με αυτήν που έχει δώσει ο καταναλωτής.

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων θα γίνουν διάφορες δοκιμές στις παραμέτρους του προγράμματος, έτσι ώστε οι κανόνες που θα προκύψουν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για την δημιουργία πρόβλεψης. Οι διάφορες δοκιμές θα παρουσιαστούν σε πίνακα και θα γίνει σχολιασμός των τιμών των παραμέτρων που

θα επιλεγούν τελικά για την έκδοση των κανόνων. Κάθε προϊόν θα παρουσιαστεί σε ξεχωριστή παράγραφο.

Οι παράμετροι που θα λάβουν μέρος στις δοκιμές είναι ο ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα και η ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Το ελάχιστο επίπεδο ακριβείας των τύπων των κανόνων δεν θα μας απασχολήσει καθώς τα δεδομένα μας είναι ποιοτικά και η παράμετρος αυτή χρησιμοποιείται για ποσοτικά δεδομένα, συσχετίζοντας μόνο τις ποσοτικές μεταβλητές με το μαθηματικό τύπο των κανόνων. Τα αποτελέσματα, δηλαδή οι κανόνες, παρουσιάζονται αναλυτικά στο παράρτημα VII.

4.6.1 Χωριό

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.17, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων, προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Χωριό	5	95%	0	-
	4	95%	2	0.001
	2	95%	25	0.001(1-3), 0.01(4-25)
	1	95%	230	0.001(1-3), 0.01(4-30), 0.1(31-230)
	5	80%	0	-
	4	80%	5	0.001(1-2), 0.1(3-5)
	4	70%	6	0.001(1-2), 0.1(3-6)
	2	80%	28	0.001(1-3), 0.01(4-25), 0.1(26-28)
	2	60%	99	0.001(1-4), 0.01(5-30), 0.1 (31-99)

Πίνακας 4.17: Δοκιμές για το ελαιόλαδο Χωριό

Από τον πίνακα 4.17 γίνεται αντιληπτό ότι όσο μικρότερος είναι ο αριθμός των υποθέσεων που λαμβάνονται για ένα κανόνα, τόσο περισσότεροι κανόνες προκύπτουν. Βέβαια, υπάρχει πιθανότητα κάποιοι από τους κανόνες που προκύπτουν να μην είναι πολύ αξιόπιστοι για την δημιουργία πρόβλεψης (μεγάλη πιθανότητα

σφάλματος). Επιδιώκεται η δημιουργία αρκετών κανόνων, ώστε να είναι δυνατή η πρόβλεψη, αλλά συγχρόνως η πιθανότητα σφάλματος να είναι μικρή.

Περισσότεροι κανόνες, όμως, μπορούν να δημιουργηθούν όσο μειώνεται η ελάχιστη πιθανότητα των κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Ο ρόλος αυτής της ιδιότητας έχει επεξηγηθεί στην παράγραφο 4.2. Εδώ, απλώς, πρέπει να τονιστεί ότι δεν επιθυμούνται κανόνες που αποκλίνουν σε μεγάλο βαθμό από τα πραγματικά δεδομένα, άρα η τιμή της παραμέτρου αυτής πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη.

Στον πίνακα 4.17 με έντονα γράμματα δηλώνονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν τελικά για την εξαγωγή των κανόνων (Παράρτημα VII), με την βοήθεια των οποίων θα γίνει η πρόβλεψη. Θα μπορούσαμε να επιλέξουμε και τον συνδυασμό 2 ελάχιστες υποθέσεις ανά κανόνα και 80% ελάχιστη πιθανότητα των κανόνων της μορφής “εάν...τότε...” που δίνει 28 κανόνες. Στην περίπτωση αυτή, όμως, παράγονται τρεις επιπλέον κανόνες, οι οποίοι έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα σφάλματος. Για το λόγο αυτό απορρίπτεται ο συγκεκριμένος συνδυασμός.

Στον πίνακα 4.18 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου για κάθε καταναλωτή. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων, βάση των οποίων γίνεται η πρόβλεψη, η κλάση στην οποία κατατάχθηκε το προϊόν από το σύστημα καθώς και η πραγματική κατάταξη, αυτή που έδωσαν αρχικά οι καταναλωτές απαντώντας στο ερωτηματολόγιο. Στην στήλη με την ονομασία κατάταξη, με παύλα (-) δηλώνεται ότι το σύστημα δεν μπόρεσε να κατατάξει την συγκεκριμένη περίπτωση σε κάποια κλάση, βάση των κανόνων που έχουν δημιουργηθεί.

Έλεγχος									
	Κριτήρια								
α/α καταναλωτή	Επιρροή	Ποιότητα	Συνσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή	Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
1	2	2	4	2	3	5	3	-	5
2	2	4	4	3	1	3	3	1	2
3	2	2	5	2	3	5	3	-	5
4	2	2	5	3	4	5	3	1,2	3
5	2	4	2	1	1	5	3	-	1
6	1	2	4	3	3	1	2	4	4
7	2	3	2	1	4	5	4	1	5
8	3	3	4	3	3	3	3	-	2
9	3	2	2	3	3	1	2	4	1
10	2	2	4	3	3	5	2	-	3
11	3	2	2	2	4	5	3	1	2
12	4	2	5	2	1	5	2	1	2
13	1	2	4	3	1	3	2	-	3
14	2	2	4	4	2	5	3	-	3
15	2	4	2	3	3	5	2	1	1
16	2	2	4	3	1	3	3	-	4
17	2	2	4	4	1	5	3	-	3
18	2	2	5	3	3	5	3	-	5
19	3	3	5	3	3	5	3	-	2
20	2	2	4	2	2	5	2	-	1
21	2	2	5	4	3	5	3	-	4
22	2	2	2	3	3	3	3	-	5
23	2	2	3	3	3	2	3	-	1
24	3	3	4	3	1	5	3	-	3
25	4	4	2	3	3	5	2	1	1
26	3	4	4	3	3	3	3	1	2
27	2	3	4	3	3	5	2	-	3
28	2	2	4	3	4	5	2	-	2
29	2	2	3	3	3	1	2	4	7
30	3	2	4	3	2	5	2	-	6
31	4	2	4	4	4	5	1	-	3
32	2	2	4	3	3	2	3	-	6
33	4	2	3	4	4	5	1	1	3
34	3	2	4	3	4	5	3	1	3
35	3	3	4	2	3	3	3	3	3
36	2	4	4	3	2	5	2	1	6
37	3	4	4	3	4	3	3	1	4

38	2	2	4	3	4	2	3	3	6
39	2	4	4	3	3	2	3	1	3
40	2	3	3	2	3	4	3	-	5
41	2	2	4	3	3	3	3	-	3
42	3	3	4	3	4	3	2	-	4
43	2	2	5	2	3	3	3	-	5
44	2	2	2	2	3	3	3	-	8
45	3	2	2	2	3	4	3	4	7
46	2	2	4	3	3	4	2	-	2
47	2	2	4	3	3	5	3	-	4
48	3	3	4	2	3	4	1	3	5
49	3	3	4	3	4	3	4	-	4
50	2	2	3	2	4	2	3	3	3
51	2	3	4	3	3	3	2	-	3
52	2	2	5	2	2	2	2	-	4
53	3	2	4	3	4	3	3	-	2
54	2	2	5	2	1	1	3	-	6
55	2	2	5	2	2	2	2	-	4
56	2	2	2	2	2	2	2	-	2
57	3	3	2	2	3	3	3	-	1
58	2	2	4	2	3	4	2	-	7
59	2	2	4	2	3	4	3	-	4
60	2	2	4	3	2	2	4	-	7
61	3	3	4	2	4	4	2	3	6
62	2	2	2	2	3	3	2	-	5
63	2	3	3	2	2	2	2	-	5

Πίνακας 4.18. Πρόβλεψη για το ελαιόλαδο Χωριό

Από τον πίνακα 4.18, παρατηρείται ότι το σύστημα στις περισσότερες περιπτώσεις αδυνατεί να κατατάξει το προϊόν σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις. Οι κανόνες που έχουν δημιουργηθεί δεν παρέχουν, προφανώς, τις απαραίτητες πληροφορίες που θα βοηθήσουν το πρόγραμμα στην κατάταξη. Στις περιπτώσεις που καταφέρνει να κατατάξει τους καταναλωτές (35% ή 22/63) έχει μεγάλο ποσοστό αποτυχίας, μόλις 5 καταναλωτές (23%), κατατάσσονται σωστά στην κλάση που δήλωσαν συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο.

Προκειμένου να καταταχθούν περισσότεροι καταναλωτές από τον σύστημα, σε κάποια προκαθορισμένη κλάση, έγινε μια προσπάθεια τοποθετώντας τις περιπτώσεις (υποθέσεις), όπου δεν έχουν καταταχθεί κατά τον έλεγχο, στις περιπτώσεις που προορίζονται για την εκπαίδευση του συστήματος. Ο αντίστοιχος αριθμός περιπτώσεων μεταφέρεται από τις περιπτώσεις της εκπαίδευσης στις περιπτώσεις που προορίζονται για τον έλεγχο του συστήματος.

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται μια μικρή αύξηση του αριθμού των υποθέσεων που κατατάσσονται σε κάποια κλάση. Έτσι, 28 στις 63 περιπτώσεις (45%)

κατατάσσονται από το σύστημα σε κάποια κλάση και από αυτές μόνο 6 (21%) κατατάσσονται στην ίδια κλάση με αυτή που δηλώθηκε από τους καταναλωτές.

Ο πίνακας 4.18 μπορεί να συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.19 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
2			1					(a) : class 1
4	-							(b) : class 2
4		2						(c) : class 3
1			1					(d) : class 4
1		1		-				(e) : class 5
1		2			-			(f) : class 6
			2			-		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.19: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Χωριό

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.19 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 7^η γραμμή και την 4^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 2. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για τους δύο αυτούς καταναλωτές έπρεπε να καταταχθεί στην 7^η κλάση, όπως δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 4^η κλάση.

Στον πίνακα 4.18 υπήρχαν 41 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.19.

Το σύστημα, λοιπόν, αδυνατεί να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα. Ενδεχομένως, θα ήταν απαραίτητη η εξασφάλιση περισσότερων υποθέσεων, ώστε το σύστημα να μπορεί να εξάγει είτε περισσότερους κανόνες είτε κανόνες που στην υπόθεση τους (if) θα περιέχουν περισσότερα κριτήρια για την εξαγωγή του συμπεράσματος και θα καλύπτουν με αυτόν τον τρόπο περισσότερες περιπτώσεις κατά την διάρκεια του ελέγχου.

4.6.2 Κνωσός

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.20, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων, προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιόλαδου Κνωσός	5	95%	1	0.001
	4	95%	1	0.001
	2	95%	19	0.001(1), 0.01(2-19)
	1	95%	45	0.001(1), 0.01(2-20), 0.1(21-45)
	5	75%	2	0.001(1), 0.01(2)
	4	70%	3	0.001(1), 0.01(2-3)
	2	85%	19	0.001(1), 0.01(2-19)
	2	60%	46	0.001(1-2), 0.01(3-20), 0.1 (21-46)

Πίνακας 4.20: Δοκιμές για ελαιόλαδο Κνωσός

Στον πίνακα 4.20 μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι αν επιλεγθεί ελάχιστος αριθμός ανά κανόνα ίσος με 2 και ελάχιστη πιθανότητα των κανόνων της μορφής της μορφής “εάν...τότε...” ίση με 95%, τότε οι κανόνες που προκύπτουν είναι ίσοι σε αριθμό και πιθανότητα σφάλματος με την περίπτωση 2, 85%. Και πάλι με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι ρυθμίσεις τις οποίες επιλέξαμε για την εξαγωγή των κανόνων (Παράρτημα VII). Επιδιώκεται η δημιουργία αρκετών κανόνων, ώστε να είναι δυνατή η πρόβλεψη, αλλά συγχρόνως η πιθανότητα σφάλματος να είναι μικρή.

Και στην περίπτωση αυτή με μείωση των υποθέσεων ανά κανόνα υπάρχει αύξηση των κανόνων που δημιουργούνται. Όμοια, και με μείωση της ελάχιστης πιθανότητας των κανόνων της μορφής “εάν...τότε...” υπάρχει αύξηση των κανόνων που δημιουργούνται. Η επιλογή των παραμέτρων σε αυτήν την περίπτωση είναι ικανοποιητική διότι παράγονται αρκετοί κανόνες που θα βοηθήσουν στην πρόβλεψη και επιπλέον, παρουσιάζουν μικρή πιθανότητα σφάλματος.

Στον πίνακα 4.21 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου για κάθε καταναλωτή. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η

πρόβλεψη για κάθε καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα. Οι κανόνες που εξάχθηκαν παρατίθενται αναλυτικά στο παράρτημα VII.

Έλεγχος									
α/α καταναλωτή	Κριτήρια							Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή		
1	2	2	2	2	3	5	3	-	2
2	2	2	5	2	1	3	3	-	4
3	2	2	3	2	1	5	3	-	6
4	2	2	4	2	4	5	3	-	5
5	2	2	2	2	1	5	3	-	6
6	2	2	4	4	3	1	2	1,4,2	1
7	2	2	2	2	4	5	3	-	6
8	2	2	4	3	3	1	2	4	5
9	2	2	2	2	3	1	2	4	1
10	2	2	3	2	1	5	2	2	3
11	2	2	2	2	3	5	3	-	4
12	2	2	4	2	1	5	2	2	2
13	2	2	5	2	1	2	2	2,3	7
14	2	2	3	2	2	5	2	-	3
15	2	2	2	2	3	5	2	-	4
16	2	2	3	2	1	3	3	-	7
17	2	2	3	2	3	5	2	-	3
18	2	2	4	2	3	5	3	-	5
19	2	2	5	2	3	5	3	-	3
20	2	2	4	2	2	5	1	2	1
21	2	2	5	2	3	5	2	-	1
22	2	2	2	2	1	3	2	5,4,2	5
23	2	2	3	3	3	2	3	2	3
24	2	2	4	2	3	5	3	-	7
25	2	3	1	2	3	5	2	5,2	3
26	3	3	2	2	3	3	2	5,4	1
27	2	2	4	2	3	5	2	-	5
28	2	2	5	3	4	5	2	4,2,3	3
29	2	2	5	4	3	4	3	1	2
30	2	2	5	2	3	5	3	-	1
31	4	3	5	4	4	5	1	1,2	1
32	2	2	3	3	3	2	3	2	5
33	4	2	4	4	3	5	1	1,2,4	1

34	4	2	4	3	3	5	3	1,4,2	5
35	3	2	3	2	3	3	3	5,1	6
36	3	3	4	4	3	5	3	5,2	2
37	4	3	4	4	4	3	3	1,2	1
38	2	2	5	3	3	2	3	4,7	5
39	3	3	5	4	3	2	3	1,5,2,7	2
40	3	3	5	2	3	4	3	5,1,2	3
41	3	3	4	3	3	3	3	5,1,4	6
42	4	4	4	3	3	3	3	1,4	3
43	2	2	4	2	4	3	3	-	6
44	2	2	2	2	3	3	3	2	7
45	2	2	2	2	3	4	3	-	6
46	2	4	5	3	3	4	3	1,4	1
47	3	2	4	3	3	5	3	5,1	3
48	3	3	5	2	3	4	1	5,2	1
49	4	4	4	3	3	2	1	4,2	1
50	2	2	3	2	4	2	3	5	4
51	4	2	2	3	3	3	2	1,2	1
52	2	2	4	2	2	2	2	2	5
53	3	2	5	3	4	3	3	1,5,4,2,3	3
54	2	2	1	2	1	1	3	5,4	5
55	2	2	4	2	2	2	2	2	5
56	2	2	2	2	2	2	2	-	4
57	3	3	2	2	3	3	3	5,4,2	5
58	2	2	2	2	3	4	3	-	5
59	3	3	3	2	3	4	3	5,1	8
60	2	2	4	3	2	3	2	6,2	8
61	3	3	3	2	3	4	3	5,1	1
62	2	2	2	2	3	3	3	2	3
63	3	3	2	3	2	2	3	1,6,5	4

Πίνακας 4.21. Πρόβλεψη για το ελαιόλαδο Κνωσός

Στον πίνακα 4.21, παρατηρείται ότι το σύστημα στις περισσότερες των περιπτώσεων, 43 από τις 63 (68%), κατέταξε το προϊόν σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις. Παρ' όλα αυτά, από τις περιπτώσεις που κατατάχθηκαν, στις 29 το σύστημα κατέταξε το προϊόν σε περισσότερες από μια κλάσεις, κάτι που δεν μας βοηθάει να αξιολογήσουμε αν η πρόβλεψη που έγινε είναι σωστή. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί αν δινόταν η πιθανότητα κατάταξης σε κάθε μια από τις κλάσεις. Επειδή, όμως, η ανάλυση δεν είναι "Boolean", το σύστημα στα αποτελέσματα της πρόβλεψης δεν δίνει αυτήν την πιθανότητα. Έτσι δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε σε ποια κλάση είναι πιθανότερο να ανήκει το προϊόν. Στις περιπτώσεις που έγινε μια μόνο πρόβλεψη, μόνο μια φορά το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην ίδια κλάση με που το είχε κατατάξει ο καταναλωτής. Μόλις μια υπόθεση κατατάσσεται στην ίδια κλάση με αυτή που δήλωσε ο καταναλωτής, συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο.

Ανάλογη διαδικασία με αυτή που έγινε στο ελαιόλαδο Χωριό για βελτίωση του αριθμού των υποθέσεων που κατατάσσονται από το σύστημα, επιχειρήθηκε και στο ελαιόλαδο Κνωσός. Παρ' όλα αυτά δεν υπήρχε βελτίωση του αριθμού των κατατάξεων από το σύστημα, αντίθετα κατατάχθηκαν μόνο 13 υποθέσεις (20%), εκ των οποίων μόνο 5 (23%) κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση.

Ο πίνακας 4.21, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.22 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
6	1		2	3				(a) : class 1
1	1			1				(b) : class 2
2	3	-	1	3				(c) : class 3
1			-	1				(d) : class 4
1	3		2	3				(e) : class 5
				2	-			(f) : class 6
	2					-		(g) : class 7
				1	1		-	(h) : class 8

Πίνακας 4.22: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Κνωσός

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.22 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 3^η γραμμή και την 5^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 3. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για τους τρεις αυτούς καταναλωτές έπρεπε να καταταχθεί στην 3^η κλάση, όπως δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 5^η κλάση.

Στον πίνακα 4.21 υπήρχαν 20 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.22.

Συνεπώς, και σε αυτήν την περίπτωση, το σύστημα δεν δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα. Είναι πιθανόν, όπως και στην περίπτωση του ελαιολάδου Χωριό, τα δεδομένα να μην είναι αρκετά, ώστε το σύστημα να εκπαιδευτεί σωστά και άρα να εξάγει περισσότερες και σωστότερες προβλέψεις. Και στις δύο περιπτώσεις που εξετάστηκαν, οι υποθέσεις που κατατάχθηκαν σε μια κλάση ήταν πολύ λίγες. Αυτό σημαίνει ότι τα στοιχεία τα οποία δόθηκαν στο σύστημα για την εκπαίδευση, τα οποία αποτελούσαν το 80% του συνόλου των δεδομένων, δεν ήταν επαρκή ώστε το σύστημα να μπορεί να προβλέψει και τις 63 υποθέσεις ελέγχου.

4.6.3 Σπιτικό

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.23, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων, προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

Από τον πίνακα 4.23, είναι εμφανές ότι οι καλύτερες ρυθμίσεις για μια “ασφαλή” πρόβλεψη είναι αυτές με τα έντονα γράμματα. Οι κανόνες είναι αρκετοί για μια πρόβλεψη και από την άλλη πλευρά η πιθανότητα σφάλματος των κανόνων είναι μικρή. Καμία από τις υπόλοιπες περιπτώσεις δεν συνδυάζει και τις δύο αυτές απαιτήσεις. Όπως έχει αναφερθεί μείωση των υποθέσεων ανά κανόνα και της ελάχιστης πιθανότητας κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”, συνεπάγεται και αύξηση των κανόνων που θα παραχθούν.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Σπιτικό	4	95%	0	-
	3	95%	5	0.01(1-5)
	2	95%	33	0.01(1-33)
	1	95%	238	0.01(1-29), 0.1(30-238)
	5	80%	0	-
	4	70%	1	0.01(1),
	3	75%	7	0.01(1-5), 0.1(6-7)
	2	80%	34	0.01(1-34), 0.1(35)
	2	65%	71	0.01(1-34), 0.1(35-71),

Πίνακας 4.23: Δοκιμές για ελαιόλαδο Σπιτικό

Στον πίνακα 4.24 παρουσιάζονται οι προβλέψεις που έγιναν για κάθε καταναλωτή. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η πρόβλεψη για κάθε καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα. Οι κανόνες που εξάχθηκαν παρατίθενται αναλυτικά στο παράρτημα VII.

Έλεγχος									
	Κριτήρια								
α/α καταναλωτή	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή	Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
1	2	2	2	2	3	5	1	-	6
2	2	3	4	3	1	4	2	1	4
3	2	2	3	2	3	5	1	-	2
4	2	2	3	2	4	5	2	-	4
5	3	2	2	3	1	5	3	-	4
6	2	3	4	4	3	3	2	3	1
7	2	3	2	2	4	5	2	-	2
8	3	3	4	3	3	4	1	1	3
9	2	2	2	2	3	3	1	-	1
10	2	2	1	2	3	5	1	-	3
11	3	2	2	2	3	5	2	-	3
12	2	2	3	2	1	5	2	-	2
13	2	2	4	2	1	3	1	-	5
14	2	2	3	2	2	5	2	-	3
15	2	2	2	2	3	5	2	-	4
16	2	2	4	3	1	3	1	1	6
17	2	2	1	2	1	5	1	-	3
18	3	2	4	3	3	5	2	-	5
19	2	2	5	3	3	5	2	-	3
20	2	2	4	2	2	5	1	-	1
21	2	2	5	3	3	5	1	-	2
22	3	2	2	2	3	3	1	-	4
23	2	2	3	2	3	2	3	-	2
24	2	2	4	3	3	5	2	-	4
25	4	4	1	3	3	5	2	-	2
26	2	2	2	3	3	3	2	-	2
27	2	3	4	3	3	5	1	-	4
28	2	2	4	2	3	5	2	-	4
29	2	2	1	3	1	4	1	1	8
30	3	2	1	3	4	5	1	-	7
31	4	2	4	4	4	5	1	2	2
32	2	2	3	3	3	3	2	-	4
33	4	2	3	4	3	5	1	2	4
34	4	2	3	3	3	5	3	2	1
35	3	3	3	2	4	3	3	-	4
36	3	3	4	3	3	5	1	-	4
37	3	3	3	3	4	3	3	-	5

38	2	2	4	3	3	3	3	-	2
39	3	3	4	3	3	2	3	-	4
40	3	4	3	2	3	3	2	2	6
41	3	3	4	3	3	3	2	-	4
42	3	4	5	3	3	3	1	2	5
43	4	4	4	2	3	3	3	-	3
44	4	3	4	2	3	4	3	-	2
45	2	2	2	2	3	4	3	-	5
46	2	2	4	3	3	4	2	-	4
47	2	3	4	3	4	5	3	1	5
48	2	2	4	2	3	4	1	-	2
49	3	3	4	3	3	2	3	-	8
50	2	2	3	2	4	2	3	-	5
51	2	2	2	3	3	3	2	-	4
52	2	2	4	2	2	2	2	-	6
53	3	2	4	3	4	3	2	1	4
54	2	2	5	2	1	1	3	-	2
55	2	2	4	2	2	2	2	-	6
56	2	2	2	2	2	2	2	-	5
57	3	3	2	2	3	3	3	-	4
58	3	3	4	2	3	4	1	1	4
59	4	4	4	2	3	4	1	1	1
60	3	3	4	3	3	3	4	-	4
61	3	3	4	2	3	4	1	1	5
62	2	2	2	2	3	3	1	-	6
63	4	3	4	3	2	2	1	4	6

Πίνακας 4.24: Πρόβλεψη για ελαιόλαδο Σπιτικό

Όπως παρατηρείται από τον πίνακα 4.24 ο αριθμός των προβλέψεων που επετεύχθησαν από το σύστημα είναι πολύ μικρός, μόλις 16 από τις 63 υποθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο. Από τις 16 υποθέσεις που κατατάχθηκαν, μόνο 2 κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση. Γίνεται αντιληπτό ότι η επιτυχία πρόβλεψης για το προϊόν αυτό είναι σχεδόν μηδενική.

Και σε αυτήν την περίπτωση, έγινε προσπάθεια να αυξηθεί ο αριθμός των κατατάξεων που επιτυγχάνει το σύστημα, με τον ίδιο τρόπο όπως και στα δύο προηγούμενα προϊόντα. Όμως, και σε αυτήν την περίπτωση, οι υποθέσεις που κατατάχθηκαν ήταν λιγότερες από την προηγούμενη περίπτωση, μόλις 13 από τις 63 που χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο και από αυτές μόνο 3 (23%) κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση.

Ο πίνακας 4.24, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.25 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
1	1	1						(α) : class 1
	1							(b) : class 2
1		-						(c) : class 3
3	1		-					(d) : class 4
2	1			-				(e) : class 5
1	1		1		-			(f) : class 6
						-		(g) : class 7
1							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.25: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Σπιτικό

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.25 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 3^η γραμμή και την 1^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 1. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για έναν καταναλωτή έπρεπε να καταταχθεί στην 3^η κλάση, όπως δήλωσε στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 1^η κλάση.

Στον πίνακα 4.24 υπήρχαν 47 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.25.

Όπως γίνεται αντιληπτό, το σύστημα αδυνατεί να εξάγει αξιόπιστα αποτελέσματα, πιθανόν λόγω της έλλειψης επαρκών δεδομένων. Και στις δύο περιπτώσεις που εξετάστηκαν, οι υποθέσεις που κατατάχθηκαν σε μια κλάση ήταν πολύ λίγες. Αυτό σημαίνει ότι τα στοιχεία τα οποία δόθηκαν στο σύστημα για την εκπαίδευση, τα οποία αποτελούσαν το 80% του συνόλου των δεδομένων, δεν ήταν επαρκή ώστε το σύστημα να μπορεί να προβλέψει και τις 63 υποθέσεις ελέγχου.

4.6.4 Κολυμπάρι

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.26, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων (Παράρτημα VII), προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Κολυμπάρι	5	95%	6	0.0001(1), 0.001(2-6)
	4	95%	5	0.0001(1), 0.001(2-5)
	3	95%	9	0.0001(1), 0.001(2-5), 0.01(6-9)
	2	95%	48	0.0001(1), 0.001(2-8), 0.01(9-48)
	2	80%	63	0.0001(1-2), 0.001(3-11), 0.01(12-59), 0.1(60-63)
	3	75%	29	0.0001(1-2), 0.001(3-10), 0.01(11-22), 0.1(23-29)
	4	80%	19	0.0001(1-2), 0.001(3-7), 0.01(8-15), 0.1(16-19)
	4	70%	22	0.0001(1-2), 0.001(3-10), 0.01(11-19), 0.1(20-22)
	5	80%	16	0.0001(1-2), 0.001(3-8), 0.01(9-16)

Πίνακας 4.26: Δοκιμές για ελαιόλαδο Κολυμπάρι

Όσο αναφορά της υποθέσεις ανά κανόνα και την ελάχιστη πιθανότητα των κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”, ισχύουν τα ίδια όπως και στα δύο προϊόντα που προηγήθηκαν. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν στο προϊόν αυτό είναι ίδιοι όπως και

στα προηγούμενα προϊόντα (πίνακας 4.26). Δίνουν αρκετούς κανόνες για την δημιουργία πρόβλεψης και δεν εμφανίζουν μεγάλη πιθανότητα σφάλματος.

Στον πίνακα 4.27 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προβλέψεων. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η πρόβλεψη για κάθε καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα.

Έλεγχος									
α/α καταναλωτή	Κριτήρια							Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή		
1	4	2	2	4	3	5	3	1	1
2	2	2	5	2	1	4	3	-	4
3	2	2	4	2	3	5	3	-	7
4	2	2	5	2	2	5	3	-	5
5	3	4	2	3	1	5	3	-	2
6	2	2	5	4	3	4	2	-	1
7	2	2	2	2	4	5	4	-	6
8	2	2	3	3	1	4	2	-	5
9	2	2	2	2	3	3	2	-	1
10	2	2	5	2	4	5	2	1	3
11	2	2	2	2	4	5	3	-	4
12	2	2	5	2	1	5	2	-	2
13	2	2	2	2	3	4	2	-	6
14	2	4	5	2	2	5	3	-	3
15	2	2	2	2	3	5	2	-	4
16	2	2	5	2	1	1	3	-	8
17	2	2	3	2	3	5	3	-	3
18	2	2	4	2	2	5	3	-	5
19	2	2	5	2	3	5	3	-	3
20	2	2	3	2	2	5	2	-	1
21	2	2	5	2	3	5	2	-	3
22	2	2	2	2	3	4	2	-	5
23	2	2	5	2	3	2	3	6	4
24	2	2	5	2	3	5	3	-	6
25	2	3	4	2	3	5	2	1	4
26	2	3	1	2	1	1	3	7	1
27	2	2	5	2	3	5	2	-	2
28	2	2	5	2	3	5	3	-	7
29	2	2	5	4	3	3	3	1	3

30	2	2	3	2	3	5	3	-	2
31	3	2	5	2	2	5	1	-	4
32	2	2	4	2	3	2	4	5	7
33	2	2	4	3	2	5	1	-	6
34	2	2	2	2	3	5	3	-	7
35	3	3	3	2	3	2	4	5,3	2
36	3	3	4	4	3	5	3	1	3
37	3	3	2	3	4	2	2	-	2
38	2	2	5	3	3	3	3	-	7
39	4	3	5	3	4	2	4	1,5	1
40	3	4	5	2	3	3	3	1	4
41	2	3	3	3	3	3	4	-	7
42	3	4	4	3	3	2	4	5,2	6
43	2	2	5	2	4	3	3	-	7
44	2	2	2	2	3	3	4	5	6
45	2	2	2	2	3	4	3	-	4
46	2	2	5	3	3	4	3	-	6
47	2	3	4	3	3	5	3	1	6
48	2	2	5	2	3	4	1	-	3
49	4	4	4	4	3	2	2	1,3	3
50	2	2	3	2	4	2	3	-	6
51	2	2	4	3	3	3	2	1	5
52	2	2	5	2	2	2	2	-	7
53	3	2	5	3	4	3	2	1	6
54	2	2	1	2	1	1	3	7	7
55	2	2	5	2	2	2	2	-	7
56	2	2	2	2	2	2	2	-	1
57	3	3	3	2	3	3	3	-	6
58	3	3	2	2	3	4	4	5,1	6
59	4	4	4	2	3	4	3	1	6
60	2	2	4	3	2	4	1	-	6
61	2	2	5	2	3	4	4	-	2
62	2	2	2	2	3	3	4	5	2
63	2	3	4	2	2	2	4	5	7

Πίνακας 4.27: Πρόβλεψη για ελαιόλαδο Κολυμπάρι

Όπως παρατηρείται από τον πίνακα 4.27, μόλις 22 από τις 63 υποθέσεις κατατάσσονται σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις. Από αυτές μόνο 3 υποθέσεις κατατάσσονται στην σωστή κλάση. Επιπλέον πρέπει να επισημανθεί ότι από τις 22 υποθέσεις, 5 κατατάχθηκαν σε περισσότερες από μια κλάσεις, κάτι που δεν μας βοηθάει να αξιολογήσουμε αν η πρόβλεψη που έγινε είναι σωστή. Το σύστημα στα αποτελέσματα, επειδή η ανάλυση δεν είναι “Boolean”, δεν εμφανίζει την πιθανότητα κατάταξης σε κάθε μια από τις κλάσεις αυτές, ώστε να γνωρίζουμε ποια

πρόβλεψη έχει την μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβεί και άρα σε ποια κλάση είναι περισσότερο πιθανό να καταταχθεί το προϊόν.

Και για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, έγινε προσπάθεια να αυξηθεί ο αριθμός των κατατάξεων που επιτυγχάνει το σύστημα, με τον ίδιο τρόπο όπως και στα προηγούμενα προϊόντα. Στην περίπτωση αυτή, παρατηρήθηκε μια μικρή βελτίωση στον αριθμό των κατατάξεων. Έτσι, 26 από τις 63 υποθέσεις κατατάχθηκαν από το σύστημα σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις και από αυτές 5 κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση.

Ο πίνακας 4.27, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.28 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
2							1	(a) : class 1
	-			2				(b) : class 2
3		-						(c) : class 3
2			-		1			(d) : class 4
1				-				(e) : class 5
2				3	-			(f) : class 6
				2		1		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.28: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.28 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 7^η γραμμή και την 5^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 2. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για τους δύο αυτούς καταναλωτές έπρεπε να καταταχθεί στην 7^η κλάση, όπως δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 5^η κλάση.

Στον πίνακα 4.27 υπήρχαν 41 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.28.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι το σύστημα για το προϊόν αυτό δεν δίνει αξιόλογα αποτελέσματα. Και στις δύο περιπτώσεις που εξετάστηκαν, οι υποθέσεις που κατατάχθηκαν σε μια κλάση ήταν πολύ λίγες. Αυτό σημαίνει ότι τα στοιχεία τα οποία δόθηκαν στο σύστημα για την εκπαίδευση, τα οποία αποτελούσαν

το 80% του συνόλου των δεδομένων, δεν ήταν επαρκή ώστε το σύστημα να μπορεί να προβλέψει και τις 63 υποθέσεις ελέγχου.

4.6.5 Ελάνθη

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.29, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων (παράρτημα VII), προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Ελάνθη	5	95%	0	-
	4	95%	1	0.001(1)
	3	95%	3	0.001(1), 0.01(2-3)
	2	95%	21	0.001(1), 0.01(2-21)
	1	95%	50	0.001(1), 0.01(2-34), 0.1(35-50)
	5	75%	0	-
	4	75%	1	0.001(1)
	4	60%	3	0.001(1), 0.01(2), 0.1(3)
	3	70%	10	0.001(1), 0.01(2-3), 0.1(4-10)
	2	75%	30	0.001(1), 0.01(2-21), 0.1(22-30)

Πίνακας 4.29: Δοκιμές για ελαιολάδο Ελάνθη

Είναι εμφανές, από τον πίνακα 4.29, ότι μειώνοντας τον αριθμό των υποθέσεων ανά κανόνα αυξάνεται ο αριθμός των κανόνων που δημιουργούνται. Επιπλέον, αύξηση των κανόνων επιτυγχάνεται, σε ορισμένες περιπτώσεις, με μείωση της ελάχιστης πιθανότητας των κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Στον πίνακα παρατηρεί κανείς ότι με μείωση της παραμέτρου αυτής για ελάχιστο αριθμό κανόνων 5 και 4 δεν υπάρχει αύξηση των κανόνων, όπως για ελάχιστο αριθμό κανόνων 2 και 3.

Στον πίνακα 4.30 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πρόβλεψης. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η πρόβλεψη για κάθε

καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα.

Έλεγχος									
α/α καταναλωτή	Κριτήρια							Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή		
1	2	2	2	3	3	5	3	-	7
2	2	3	4	3	1	3	3	5	4
3	2	2	2	3	3	5	3	-	3
4	2	2	1	3	2	5	3	-	5
5	3	3	2	1	1	5	3	5,4	3
6	2	2	4	3	3	2	2	3	5
7	2	4	2	4	3	5	4	1,3,2	3
8	2	2	3	3	1	3	3	3	4
9	2	2	2	3	4	4	2	1,3,7,5	1
10	2	2	4	3	3	5	2	-	3
11	2	2	2	4	4	5	3	1	4
12	2	2	3	3	1	5	2	-	2
13	2	2	3	3	1	3	2	3,7	4
14	3	3	3	4	2	5	3	1,4,2	1
15	2	2	2	1	3	5	2	2	4
16	2	2	3	4	1	1	3	3,5	3
17	2	2	3	4	1	5	3	-	3
18	3	3	4	3	3	5	3	-	2
19	2	2	5	3	2	5	3	4	3
20	2	2	4	2	2	5	2	-	1
21	2	2	5	4	3	5	2	3,4,7,2	6
22	3	2	2	3	3	2	3	-	3
23	2	2	4	3	3	2	3	-	5
24	2	2	4	3	3	5	3	-	5
25	3	3	2	3	3	5	2	-	5
26	3	3	2	3	1	1	3	3,5,2,4, 6	3
27	3	3	4	3	3	5	2	-	1
28	2	2	4	4	3	5	3	-	6
29	2	2	4	1	3	4	3	6	4
30	3	2	3	3	4	5	3	3	5
31	2	2	2	2	2	5	1	1	7
32	2	2	4	3	2	3	3	-	3
33	4	2	3	3	3	5	1	1	5
34	3	2	2	3	3	5	3	-	4

35	3	3	2	2	4	2	4	3,4,6,2	7
36	4	4	4	4	2	5	3	2,3,8	7
37	3	3	2	3	4	2	3	-	6
38	2	2	4	3	3	2	3	-	4
39	3	3	4	3	3	2	3	2	5
40	2	4	4	2	3	3	3	1,6	7
41	3	3	3	3	3	3	3	-	5
42	4	4	4	3	3	2	4	1,3,4,2	1
43	2	2	4	4	3	3	3	-	2
44	4	2	2	2	3	3	4	3,1	5
45	2	2	2	2	3	4	3	5	3
46	2	2	4	3	3	4	1	1,4	3
47	4	3	4	3	3	5	3	2	2
48	2	2	4	2	3	4	1	1	7
49	3	3	4	4	3	3	3	-	5
50	2	2	3	2	4	2	3	3,6	7
51	2	2	2	2	3	3	2	-	6
52	3	3	4	3	3	2	2	-	2
53	3	3	4	3	4	3	3	2	5
54	2	2	5	2	1	1	3	3,4,6	3
55	3	2	4	2	2	2	2	3,4	2
56	2	2	2	2	2	2	2	3	7
57	3	3	3	2	3	3	3	2	3
58	3	3	4	2	3	4	3	7,2	3
59	4	4	5	2	3	4	1	1,4,2,8	3
60	4	4	4	3	3	3	2	1,2	2
61	4	4	5	2	4	4	4	1,4,2,6,8	3
62	2	2	2	3	3	3	3	-	4
63	3	3	5	4	2	2	3	4,1	2

Πίνακας 4.30: Πρόβλεψη για ελαιόλαδο Ελάνθη

Για το προϊόν που εξετάζεται, όπως παρατηρείται από τον πίνακα 4.30, είναι δυνατή η κατάταξη των 39 από τις 63 υποθέσεις που θέλουμε να προβλέψουμε. Στις περισσότερες από αυτές το σύστημα κατατάσσει το προϊόν σε περισσότερες από μια κλάσεις, οπότε δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε κατά πόσο το σύστημα κατέταξε σωστά το προϊόν ή όχι. Όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα προϊόντα, η ανάλυση δεν είναι “Boolean”, οπότε στα αποτελέσματα της πρόβλεψης δεν εμφανίζεται η πιθανότητα το προϊόν να ανήκει σε κάθε μια από τις κλάσεις, κάτι που θα βοηθούσε στην εκτίμηση της κλάσης με την μεγαλύτερη πιθανότητα να ανήκει το προϊόν. Μόλις 1 (3%) από τις υποθέσεις κατατάχθηκε στην σωστή κλάση, ενώ 7 που κατατάχθηκαν σε περισσότερες από μια κλάσεις περιλαμβάνουν και αυτή στην οποία κατέταξε ο κάθε καταναλωτής το προϊόν.

Και για το προϊόν αυτό έγινε προσπάθεια αύξησης των υποθέσεων που κατατάσσονται από το σύστημα. Η διαδικασία είναι ίδια, όπως και στα προηγούμενα

προϊόντα, δηλαδή οι υποθέσεις που δεν είναι δυνατόν να καταταχθούν μεταφέρονται στα δεδομένα της εκπαίδευσης και από τα τελευταία αποσπάται ίσος αριθμός υποθέσεων για την τοποθέτηση τους στα δεδομένα ελέγχου, έτσι ώστε 250 υποθέσεις να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση και 63 για τον έλεγχο.

Στην περίπτωση αυτή το σύστημα επιτυγχάνει την κατάταξη των 46 από τις 63 υποθέσεις, περισσότερες δηλαδή από την πρώτη περίπτωση, τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στον πίνακα 4.30. Παρ' όλο, όμως, που το σύστημα καταφέρνει να κατατάξει περισσότερες υποθέσεις, τις κατατάσσει σε περισσότερες από μια κλάσεις, κάτι που δεν βοηθάει στο να αξιολογηθεί αν το σύστημα κατέταξε σωστά το προϊόν ή όχι.

Ο πίνακας 4.30, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.31 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
3								(α) : class 1
1	1	1	1					(b) : class 2
2	1	4	2	2		1		(c) : class 3
1	1	2	-	1	1			(d) : class 4
1	2	3		-				(e) : class 5
		1			-			(f) : class 6
3	1	3				-		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.31: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Ελάνθη

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.31 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 4^η γραμμή και την 6^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 1. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για έναν καταναλωτή έπρεπε να καταταχθεί στην 4^η κλάση, όπως δήλωσε στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 6^η κλάση.

Στον πίνακα 4.30 υπήρχαν 41 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.31.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι το σύστημα για το προϊόν αυτό δεν δίνει αξιόλογα αποτελέσματα. Και στις δύο περιπτώσεις που εξετάστηκαν, οι

υποθέσεις που κατατάχθηκαν σε μια κλάση ήταν πολύ λίγες. Αυτό σημαίνει ότι τα στοιχεία τα οποία δόθηκαν στο σύστημα για την εκπαίδευση, τα οποία αποτελούσαν το 80% του συνόλου των δεδομένων, δεν ήταν επαρκή ώστε το σύστημα να μπορεί να προβλέψει και τις 63 υποθέσεις ελέγχου.

4.6.6 Άλτις

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.32, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων, προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

Για το προϊόν αυτό επιλέχθηκαν 2 υποθέσεις ανά κανόνα και ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...” 95%. Οι κανόνες που δημιουργήθηκαν με αυτές τις παραμέτρους (Παράρτημα VII) είναι αρκετοί για την δημιουργία πρόβλεψης και η πιθανότητα σφάλματος τους είναι μικρή, άρα είναι αξιόπιστοι για την δημιουργία πρόβλεψης.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Άλτις	5	95%	2	0.001(1-2)
	4	95%	11	0.0001(1), 0.001(2-11)
	3	95%	17	0.0001(1), 0.001(2-11) 0.01(12-17)
	2	95%	48	0.0001(1), 0.001(2-12) 0.01(13-48)
	5	70%	16	0.00001(1-2), 0.0001(3-8), 0.001(9-13), 0.01(15-16)
	4	70%	29	0.00001(1-2), 0.0001(3-7), 0.001(8-22), 0.1(23-29)
	3	70%	51	0.00001(1-2), 0.0001(3-8), 0.001(9-23), 0.01(23-30), 0.1(31-51)

	2	70%	86	0.00001(1-2), 0.0001(3-8), 0.001(9-25), 0.01(26-62), 0.1(63-86)
--	---	-----	----	---

Πίνακας 4.32: Δοκιμές για ελαιόλαδο Άλτις

Στον πίνακα 4.33 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προβλέψεων που έγιναν. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η πρόβλεψη για κάθε καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα.

Έλεγχος									
α/α καταναλωτή	Κριτήρια							Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή		
1	3	3	2	3	3	5	2	-	3
2	2	4	4	3	1	1	2	1	1
3	4	4	2	3	3	5	2	1	1
4	2	4	1	3	2	5	3	1,3	1
5	2	2	2	1	1	5	3	-	7
6	2	4	4	3	3	1	2	-	3
7	3	4	2	4	4	5	2	1	1
8	3	4	3	3	3	3	2	-	1
9	2	2	2	3	3	4	2	-	1
10	2	3	4	3	2	5	1	-	2
11	3	3	2	4	3	5	2	-	2
12	4	4	3	3	1	5	2	1	1
13	4	3	4	3	1	3	2	3	1
14	3	3	3	4	3	5	2	-	3
15	3	2	2	1	3	5	2	-	2
16	2	3	3	4	3	3	2	-	1
17	3	3	3	4	3	5	2	-	2
18	4	3	4	3	3	5	2	-	1
19	2	3	5	3	4	5	2	1	1
20	2	2	4	2	3	5	1	2	1
21	4	3	5	4	3	5	3	1	5
22	3	4	2	3	1	3	2	1	1
23	2	2	4	3	3	2	4	-	6
24	3	2	4	3	4	5	3	-	2
25	3	3	2	3	3	5	2	-	5

26	3	3	2	3	1	1	3	4	3
27	3	3	4	3	3	5	2	-	7
28	2	2	4	4	4	5	2	2	1
29	4	2	2	3	3	3	1	1	5
30	4	3	3	4	4	5	2	1	4
31	2	2	2	2	2	5	1	-	5
32	2	4	5	4	4	4	2	1	1
33	4	2	4	3	4	5	1	1	2
34	4	2	4	3	3	5	3	1	2
35	4	4	5	2	4	4	4	1	1
36	4	4	5	4	4	5	1	1	1
37	3	4	3	3	3	2	3	-	3
38	2	3	5	4	4	4	3	-	1
39	4	3	4	3	3	2	3	-	6
40	3	4	4	2	4	3	3	1	1
41	4	3	3	3	3	3	2	1	1
42	4	4	5	3	4	2	2	1	2
43	4	4	4	4	3	3	3	-	1
44	4	4	4	2	4	4	4	1	1
45	2	2	2	2	3	4	3	1	2
46	2	2	4	3	3	4	1	-	5
47	3	3	3	3	3	5	3	-	1
48	3	3	4	2	3	4	1	1	4
49	4	4	4	3	3	2	3	1	2
50	2	2	3	2	4	2	3	5	1
51	2	2	2	2	3	3	2	-	2
52	4	4	4	4	3	2	2	-	1
53	3	3	4	3	4	3	3	-	1
54	2	2	5	2	4	1	3	5,3	1
55	4	2	4	3	2	3	2	1	1
56	2	2	2	2	2	2	2	-	3
57	3	3	3	2	3	3	3	-	2
58	4	4	5	2	3	4	2	1	1
59	4	4	5	2	3	4	2	1	2
60	4	4	4	3	4	2	4	1	1
61	4	4	5	2	3	4	3	1	4
62	4	4	3	3	3	3	2	1	1
63	3	3	4	4	2	2	3	3	1

Πίνακας 4.33: Πρόβλεψη για ελαιόλαδο Άλτις

Στο προϊόν αυτό, το σύστημα κατατάσσει περισσότερες από τις μισές υποθέσεις (55% ή 35/63), που προορίζονται για τον έλεγχο. Από τις υποθέσεις που κατατάχθηκαν σε μια από τις προκαθορισμένες κλάσεις οι 17, δηλαδή το 48%, κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση. Το ποσοστό αυτό είναι ικανοποιητικό, δεδομένου

ότι στα προϊόντα που προηγήθηκαν το ποσοστό αυτό είναι πολύ μικρότερο. Μόνο δύο υποθέσεις κατατάσσονται σε περισσότερες από μια κλάσεις.

Και για αυτό το προϊόν αυτό, θα γίνει προσπάθεια αύξησης των υποθέσεων που κατατάσσονται σε μια κλάση από το σύστημα. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι ίδια όπως και στα προηγούμενα προϊόντα. Θα γίνει μεταφορά των υποθέσεων που δεν κατατάσσονται από το σύστημα στις υποθέσεις που προορίζονται για την εκπαίδευση και από τις τελευταίες θα γίνει μεταφορά ίσου αριθμού, στις υποθέσεις ελέγχου, ώστε να διατηρηθεί η αναλογία, 250 υποθέσεις εκπαίδευσης και 63 ελέγχου.

Στην περίπτωση αυτή το σύστημα κατέταξε το 71% των υποθέσεων, δηλαδή 45 από τις 63 υποθέσεις. Και από αυτές το 56%, δηλαδή 25 από τις 45 υποθέσεις, κατατάχθηκε στην σωστή κλάση, ποσοστό ικανοποιητικό δεδομένου ότι στα προηγούμενα προϊόντα το σφάλμα κατάταξης ήταν μεγάλο.

Ο πίνακας 4.33, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.34 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
17	2	3		2				(a) : class 1
6	-							(b) : class 2
		-	1					(c) : class 3
3			-					(d) : class 4
2				-				(e) : class 5
					-			(f) : class 6
						-		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.34: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Άλτις

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.34 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 3^η γραμμή και την 4^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 1. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για έναν καταναλωτή έπρεπε να καταταχθεί στην 3^η κλάση, όπως δήλωσε στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 4^η κλάση.

Στον πίνακα 4.33 υπήρχαν 28 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.34.

Γίνεται κατανοητό ότι το σύστημα κατά την εκπαίδευση του, με τις υποθέσεις που του δόθηκαν για τον σκοπό αυτό, είχε περισσότερο επαρκή στοιχεία για την εξαγωγή κανόνων που μπορούν να κατατάξουν περισσότερες από τις υποθέσεις ελέγχου.

4.6.7 Μινέρβα

Οι δοκιμές που θα γίνουν, πίνακας 4.35, αφορούν την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων, προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Μινέρβα	5	95%	0	-
	4	95%	3	0.001(1-3)
	3	95%	8	0.001(1-3), 0.01(4-8)
	2	95%	39	0.001(1-3), 0.01(4-39)
	5	80%	0	-
	5	70%	7	0.0001(1), 0.001(2-5), 0.01(6-7)
	4	80%	3	0.001(1-3)
	4	70%	12	0.001(1-6), 0.01(7-8), 0.1(9-12)
	3	70%	12	0.001(1-6), 0.01(7-8), 0.1(9-12)
	2	70%	57	0.001(1-7), 0.01(8-45), 0.1(46-57)

Πίνακας 4.35: Δοκιμές για ελαιολάδο Μινέρβα

Από τον πίνακα 4.35 είναι εμφανές ότι με μείωση των υποθέσεων ανά κανόνα αυξάνεται ο αριθμός των κανόνων. Επιπλέον, διατηρώντας σταθερό τον αριθμό αυτό και μειώνοντας την ελάχιστη πιθανότητα των κανόνων της μορφής “εάν...τότε...” και τότε υπάρχει αύξηση του αριθμού των κανόνων. Για τις περιπτώσεις (5,95%), (5,80%) και (4,95%), (4,80%) δεν υπάρχει μεταβολή του αριθμού των κανόνων που προκύπτουν. Με έντονα γράμματα σημειώνουμε τις παραμέτρους που θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή των κανόνων (Παράρτημα VII).

Στον πίνακα 4.36 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προβλέψεων που έγιναν. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η πρόβλεψη για κάθε καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα.

Έλεγχος									
α/α καταναλωτή	Κριτήρια							Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή		
1	2	2	2	2	3	5	2	-	4
2	2	4	5	3	1	2	2	6	1
3	2	2	5	2	3	5	2	1	4
4	2	2	5	3	4	5	3	-	2
5	2	2	2	1	1	5	3	-	8
6	2	4	4	3	3	1	2	-	2
7	3	4	2	1	4	5	2	-	4
8	3	3	4	3	3	2	2	-	5
9	2	2	2	3	3	3	2	-	1
10	2	3	4	3	3	5	1	-	1
11	4	4	2	3	3	5	2	1	1
12	4	2	4	2	3	5	2	1	1
13	2	3	3	3	3	3	2	-	2
14	3	2	3	4	3	5	2	2,3	2
15	3	3	2	3	3	5	2	-	3
16	2	2	4	3	3	3	2	-	2
17	3	3	4	4	3	5	2	-	1
18	4	2	4	3	3	5	3	1	3
19	2	2	5	3	4	5	2	-	3
20	2	2	4	2	3	5	1	-	1
21	4	2	5	4	3	5	3	1	6
22	4	4	2	3	3	4	2	1	2
23	2	2	4	3	3	2	4	-	7
24	3	3	4	3	3	5	3	-	1
25	3	3	4	3	3	5	2	-	5
26	3	4	4	3	3	4	3	-	4
27	2	3	4	3	3	5	2	-	6
28	2	2	4	3	4	5	2	-	5
29	2	2	3	2	3	2	2	-	6
30	3	3	3	2	2	5	2	-	8
31	2	2	4	2	2	5	1	3	6
32	2	2	5	4	4	4	2	-	2

33	3	2	3	2	2	5	1	3	7
34	3	2	4	4	3	5	3	3	6
35	3	4	2	2	4	2	4	1	5
36	3	3	4	3	2	5	3	-	5
37	3	4	3	3	3	2	3	1	7
38	2	2	4	3	3	3	3	-	3
39	4	3	4	3	3	2	3	-	7
40	3	4	4	2	3	3	3	1	2
41	4	3	4	3	3	3	2	1	2
42	4	4	4	3	4	3	2	1	7
43	2	2	4	2	3	3	3	-	4
44	3	2	3	2	3	3	3	-	4
45	2	2	2	2	3	4	3	-	1
46	2	2	4	3	3	4	1	-	7
47	2	3	3	3	3	5	3	-	7
48	3	3	4	2	3	4	1	-	8
49	3	4	3	3	3	2	3	1	7
50	2	2	3	2	4	2	3	-	2
51	2	2	2	2	3	3	2	-	7
52	2	2	4	2	2	2	2	-	3
53	3	3	4	3	4	3	3	2,1	7
54	2	2	5	2	1	1	3	5	4
55	2	4	4	4	3	3	2	-	3
56	2	2	2	2	2	2	2	-	6
57	3	3	2	2	3	3	3	-	7
58	4	4	4	2	3	4	2	1	2
59	4	4	5	2	3	4	2	1	5
60	4	4	4	3	4	3	4	-	3
61	4	4	5	2	3	4	3	1	7
62	2	2	2	2	3	3	2	-	7
63	3	3	4	4	2	2	3	2	3

Πίνακας 4.36: Πρόβλεψη για ελαιόλαδο Μινέρβα

Στο προϊόν αυτό, μόλις το 36% των υποθέσεων, δηλαδή 23 από τις 63 υποθέσεις, κατατάσσονται σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις. Το ποσοστό είναι σχετικά μικρό και από αυτό μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα δεδομένα της εκπαίδευσης δεν ήταν επαρκή, ώστε το σύστημα να μπορεί να εξάγει κανόνες που μπορούν να κατατάξουν το σύνολο των υποθέσεων ελέγχου.

Και για αυτό το προϊόν αυτό, έγινε προσπάθεια αύξησης των υποθέσεων που κατατάσσονται σε μια προκαθορισμένη κλάση από το σύστημα. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι ίδια όπως και στα προηγούμενα προϊόντα. Θα γίνει μεταφορά των υποθέσεων που δεν κατατάσσονται από το σύστημα στις υποθέσεις που προορίζονται για την εκπαίδευση και από τις τελευταίες θα γίνει μεταφορά ίσου αριθμού, στις

υποθέσεις ελέγχου, ώστε να διατηρηθεί η αναλογία, 250 υποθέσεις εκπαίδευσης και 63 ελέγχου.

Στην περίπτωση αυτή το σύστημα κατέταξε το 46% των υποθέσεων, δηλαδή 29 από τις 63 υποθέσεις. Από αυτές μόνο το 10%, δηλαδή 3 από τις 29 υποθέσεις, κατατάχθηκε στην σωστή κλάση, ποσοστό καθόλου ικανοποιητικό.

Ο πίνακας 4.36, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.37 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
2					1			(a) : class 1
4	1							(b) : class 2
1	1	-						(c) : class 3
1			-	1				(d) : class 4
2				-				(e) : class 5
1		2			-			(f) : class 6
4	1	1				-		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.37: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Μινέρβα

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.37 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 7^η γραμμή και την 1^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 4. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για τους τέσσερις αυτούς καταναλωτές έπρεπε να καταταχθεί στην 7^η κλάση, όπως δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 1^η κλάση.

Στον πίνακα 4.36 υπήρχαν 40 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.37.

Συνεπώς, τα δεδομένα που προορίζονται για την εκπαίδευση δεν είναι επαρκή ώστε το σύστημα να εξάγει κανόνες που θα κατατάσσουν το σύνολο των υποθέσεων ελέγχου. Πιθανόν, είναι απαραίτητη η ύπαρξη μεγαλύτερου αριθμού δεδομένων συνολικά.

4.6.8 Νισσιόπι

Οι δοκιμές που θα γίνουν (πίνακας 4.38) αφορούν μόνο την εκπαίδευση του συστήματος, δηλαδή την εξαγωγή των κανόνων (Παράρτημα VII), προκειμένου οι κανόνες που θα προκύψουν να μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστοι για πρόβλεψη.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”	Αριθμός κανόνων που δημιουργήθηκαν	Πιθανότητα σφάλματος (α/α κανόνων)
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Νισσιόπι	5	95%	0	-
	4	95%	0	-
	3	95%	0	-
	2	95%	6	0.01(1-6)
	1	95%	30	0.01(1-7), 0.1(8-30)
	5	80%	0	-
	5	75%	0	-
	5	60%	0	-
	4	75%	0	-
	4	60%	0	-
	3	75%	3	0.01(1-3)
	2	75%	10	0.01(1-6), 0.1(7-10)
	1	85%	60	0.01(1-7), 0.1(8-135)

Πίνακας 4.38: Δοκιμές για ελαιόλαδο Νισσιόπι

Για το συγκεκριμένο προϊόν, όπως φαίνεται από τον πίνακα 4.38, για την εύρεση κανόνων ήταν απαραίτητη η μείωση των υποθέσεων ανά κανόνα σε 1, καθώς με μεγαλύτερο αριθμό δεν εξάγεται ικανοποιητικός αριθμός κανόνων που θα βοηθήσουν στην πρόβλεψη. Με επιλογή πέντε ή τεσσάρων υποθέσεων ανά κανόνα και μείωση της ελάχιστης πιθανότητας κανόνων της μορφής “εάν...τότε...” , το πρόγραμμα δεν ήταν δυνατό να ανακαλύψει κανένα κανόνα.

Στον πίνακα 4.39 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προβλέψεων. Παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων βάση των οποίων έγινε η πρόβλεψη για κάθε καταναλωτή, καθώς επίσης η πραγματική κατάταξη και η κατάταξη όπως αυτή προέκυψε από το σύστημα.

Έλεγχος									
	Κριτήρια								
α/α καταναλωτή	Επιρροή	Ποιότητα	Συσκευασία	Φήμη	Χρώμα	Οσμή	Τιμή	Κατάταξη	Πραγματική Κατάταξη
1	2	2	2	2	3	5	2	-	8
2	2	2	5	3	3	4	2	4,1	3
3	2	2	4	2	1	5	2	-	8
4	2	2	5	2	1	5	3	-	5
5	2	2	2	3	3	5	3	5,2	5
6	2	2	5	4	4	2	2	6,2,3	1
7	2	2	2	2	1	5	3	-	6
8	2	2	3	3	1	2	2	6,3	5
9	2	2	2	2	1	1	2	-	1
10	2	2	5	3	1	5	2	8	3
11	2	2	2	3	3	5	2	5,2	4
12	2	2	5	2	4	5	2	-	2
13	2	2	2	2	1	4	3	3	8
14	2	3	4	2	2	5	2	6,3	3
15	2	2	2	2	1	5	2	-	4
16	2	2	5	2	3	2	2	-	5
17	2	2	5	2	1	5	2	-	3
18	2	2	4	2	1	5	3	-	4
19	2	2	5	2	1	5	2	-	3
20	2	2	3	2	3	5	1	3	1
21	2	2	5	2	4	5	3	-	6
22	2	2	2	2	3	4	2	4	5
23	2	2	5	2	1	2	4	6	8
24	2	2	5	2	1	5	3	-	8
25	2	3	4	2	3	5	2	1,3	6
26	2	2	1	2	1	1	3	-	3
27	2	2	5	2	2	5	2	-	8
28	2	2	5	2	1	5	2	-	8
29	2	2	5	4	4	4	1	6,1,3	1
30	2	2	3	2	4	5	2	3	3
31	2	3	3	2	2	5	1	6,8,3	8
32	2	2	3	1	1	1	2	6	8
33	3	2	2	2	2	5	1	8,5	8
34	2	2	2	2	1	5	3	-	8
35	2	4	2	2	3	2	3	5	8
36	2	3	4	3	1	5	3	8,3	8

37	2	2	2	2	2	2	3	8	8
38	2	2	2	2	3	2	3	-	8
39	3	2	5	2	1	2	3	8,1	8
40	2	2	5	2	1	3	3	-	8
41	2	2	4	2	1	3	2	-	8
42	2	2	2	2	2	2	2	-	8
43	2	2	5	2	4	3	3	-	8
44	2	2	1	2	1	2	4	7,6	3
45	2	2	2	2	3	4	3	4	8
46	2	2	5	3	3	4	1	4,1,3	8
47	2	2	3	3	3	5	3	-	8
48	2	2	4	2	1	4	1	1,5	6
49	3	4	3	2	3	2	3	8,1,5	6
50	2	2	3	2	4	2	3	4,2,3	8
51	2	2	4	2	3	3	2	-	8
52	2	2	5	2	2	2	2	-	8
53	3	3	5	3	4	3	3	6,8,4,3,1	8
54	2	2	1	2	1	1	3	-	8
55	2	2	5	2	2	2	2	-	8
56	2	2	2	2	2	2	2	-	8
57	3	3	2	2	3	3	3	6,8,1,5,3	8
58	3	3	3	2	3	4	2	8,1,3	8
59	2	2	4	2	3	4	2	-	7
60	2	2	4	3	2	3	3	7,6,5	5
61	2	2	3	2	4	4	3	3	8
62	2	2	2	2	3	3	2	-	8
63	1	3	1	1	2	2	3	6,8,3	8

Πίνακας 4.39: Πρόβλεψη για ελαιόλαδο Νισσιόπι

Στο προϊόν αυτό, το 52% των υποθέσεων, δηλαδή 33 από τις 63 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις. Από αυτές, όμως, το 60% (22/33) των καταταχθέντων υποθέσεων κατατάχθηκαν σε περισσότερες από μια κλάσεις, γεγονός που δεν βοηθάει στο να αξιολογηθεί η ορθότητα των προβλέψεων. Επιπλέον, από τις 33 υποθέσεις μόνο 2 (6%) κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση, αυτή που δήλωσε ο κάθε καταναλωτής προδιατάσσοντας τα προϊόντα.

Και για αυτό το προϊόν αυτό, έγινε προσπάθεια αύξησης των υποθέσεων που κατατάσσονται σε μια προκαθορισμένη κλάση από το σύστημα. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι ίδια όπως και στα προηγούμενα προϊόντα. Θα γίνει μεταφορά των υποθέσεων που δεν κατατάσσονται από το σύστημα στις υποθέσεις που προορίζονται για την εκπαίδευση και από τις τελευταίες θα γίνει μεταφορά ίσου αριθμού, στις υποθέσεις ελέγχου, ώστε να διατηρηθεί η αναλογία, 250 υποθέσεις εκπαίδευσης και 63 ελέγχου.

Στην περίπτωση αυτή το σύστημα κατέταξε το 66% των υποθέσεων, δηλαδή 42 από τις 63 υποθέσεις. Βέβαια, οι περισσότερες από αυτές κατατάχθηκαν σε περισσότερες από μια κλάσεις, κάτι που δεν μας βοηθάει στο να αξιολογήσουμε αν τα αποτελέσματα του συστήματος είναι σωστά και κατ' επέκταση αξιόπιστα. Από τις 42 υποθέσεις μόνο το 7%, δηλαδή 3 από τις 42, κατατάχθηκε στην σωστή κλάση, ποσοστό καθόλου ικανοποιητικό, ενώ το 31% (13/42) κατατάχθηκε σε περισσότερες από μια κλάσεις, μεταξύ των οποίων ήταν και αυτή που δήλωσε ο κάθε καταναλωτής.

Ο πίνακας 4.39, και σε αυτήν την περίπτωση θα συνοψισθεί σε ένα πίνακα που παρουσιάζει το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σωστά σε μια κλάση, καθώς και το σύνολο εκείνων που κατατάχθηκε σε λανθασμένη κλάση. Ο πίνακας 4.40 παρουσιάζει τα παραπάνω.

ΕΛΕΓΧΟΣ								
			Ερωτηματολόγια					
			63					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
-		1			1			(a) : class 1
	-							(b) : class 2
		1	1		1	1	1	(c) : class 3
			-	1				(d) : class 4
	1		1	-	1	1		(e) : class 5
2					-		1	(f) : class 6
						-		(g) : class 7
2		3	3	2	5		1	(h) : class 8

Πίνακας 4.40: Συνοπτικά Αποτελέσματα Ελέγχου για το ελαιόλαδο Νισσιόπι

Στην διαγώνιο του πίνακα 4.40 τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα κατέταξε στην σωστή κλάση το ελαιόλαδο Χωριό. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών, για τους οποίους το σύστημα δεν κατέταξε το προϊόν στην σωστή κλάση. Για παράδειγμα, στην 8^η γραμμή και την 6^η στήλη υπάρχει ο αριθμός 5. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το προϊόν για τους πέντε αυτούς καταναλωτές έπρεπε να καταταχθεί στην 8^η κλάση, όπως δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην 6^η κλάση.

Στον πίνακα 4.39 υπήρχαν 40 περιπτώσεις που δεν μπόρεσαν να καταταχθούν από το σύστημα σε κάποια κλάση, για το λόγο αυτό παρουσιάζονται πολύ λίγες περιπτώσεις στον πίνακα 4.40.

Συνεπώς, και σε αυτήν την περίπτωση, το σύστημα δεν δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα. Είναι πιθανόν, όπως και στην περίπτωση του ελαιολάδου Χωριό, τα δεδομένα να μην είναι αρκετά, ώστε το σύστημα να εκπαιδευτεί σωστά και άρα να εξάγει περισσότερες και σωστότερες προβλέψεις. Και στις δύο περιπτώσεις που εξετάστηκαν, οι υποθέσεις που κατατάχθηκαν σε μια κλάση ήταν πολύ λίγες. Αυτό σημαίνει ότι τα στοιχεία τα οποία δόθηκαν στο σύστημα για την εκπαίδευση, τα

οποία αποτελούσαν το 80% του συνόλου των δεδομένων, δεν ήταν επαρκή ώστε το σύστημα να μπορεί να προβλέψει και τις 63 υποθέσεις ελέγχου.

4.7 Συμπεράσματα

Στην παράγραφο 4.6, μέσω του συστήματος “Wiz Why”, έγινε κατάταξη των προϊόντων σε προκαθορισμένες κλάσεις, χρησιμοποιώντας ως δεδομένα την αξιολόγηση που έκαναν οι καταναλωτές για τα χαρακτηριστικά των προϊόντων, και κατόπιν έγινε σύγκριση της κλάσης που προβλέφθηκε από το σύστημα και αυτής που είχαν δηλώσει οι καταναλωτές. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν μέσω του συστήματος παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 4.41.

Προϊόντα	Αρχική κατάταξη		Βελτίωση κατάταξης	
	Αριθμός υποθέσεων που κατατάχθηκαν	Αριθμός σωστών κατατάξεων (από αυτές που κατατάχθηκαν)	Αριθμός υποθέσεων που κατατάχθηκαν	Αριθμός σωστών κατατάξεων (από αυτές που κατατάχθηκαν)
<i>Χωριό</i>	22/63 (35%)	5/22 (22%)	28/63 (45%)	6/28 (21%)
Κνωσός	43/63 (68%)	1/43 (2%)	13/63 (20%)	5/13 (38%)
Σπιτικό	16/63 (25%)	2/16 (12%)	13/63 (20%)	3/13 (23%)
Κολυμπάρι	22/63 (35%)	4/22 (18%)	26/63 (41%)	5/26 (19%)
Ελάνθη	39/63 (62%)	1/39 (3%)	46/63 (73%)	-
Άλτις	33/63 (55%)	17/33 (48%)	45/63 (71%)	25/45 (56%)
Μινέρβα	23/63 (36%)	2/23 (9%)	29/63 (46%)	3/29 (10%)
Νισσιόπι	33/63 (52%)	2/33 (6%)	42/63 (66%)	3/42 (7%)

Πίνακας 4.41: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για το σύνολο των προϊόντων

Στον πίνακα δίνονται τα αποτελέσματα της αρχικής κατάταξης, δηλαδή πόσες υποθέσεις κατατάχθηκαν σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις και από αυτές πόσες κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση, καθώς και τα αποτελέσματα από την προσπάθεια βελτίωσης των υποθέσεων που κατατάσσει το σύστημα σε κάποια κλάση.

Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν, όπως παρατηρείται και από τον πίνακα 4.41, δεν είναι καθόλου ενθαρρυντικά. Το σύστημα για κανένα προϊόν δεν κατάφερε να προβλέψει το σύνολο των υποθέσεων ελέγχου. Στα περισσότερα προϊόντα κατατάχθηκαν οι μισές ή και λιγότερες από τις 63 υποθέσεις ελέγχου. Οι περισσότερες κατατάξεις επετεύχθησαν για το ελαιόλαδο Ελάνθη και Άλτις, στην προσπάθεια βελτίωσης του αριθμού των υποθέσεων που κατατάσσονται σε μια κλάση.

Επιπλέον, το ποσοστό αποτυχίας κατάταξης στην σωστή κλάση, όπως φαίνεται και από τον πίνακα 4.41, είναι πολύ μεγάλο. Στην πλειοψηφία των

περιπτώσεων, το σύστημα κατέταξε τις υποθέσεις σε κλάση διαφορετική από εκείνη που δήλωσαν οι καταναλωτές.

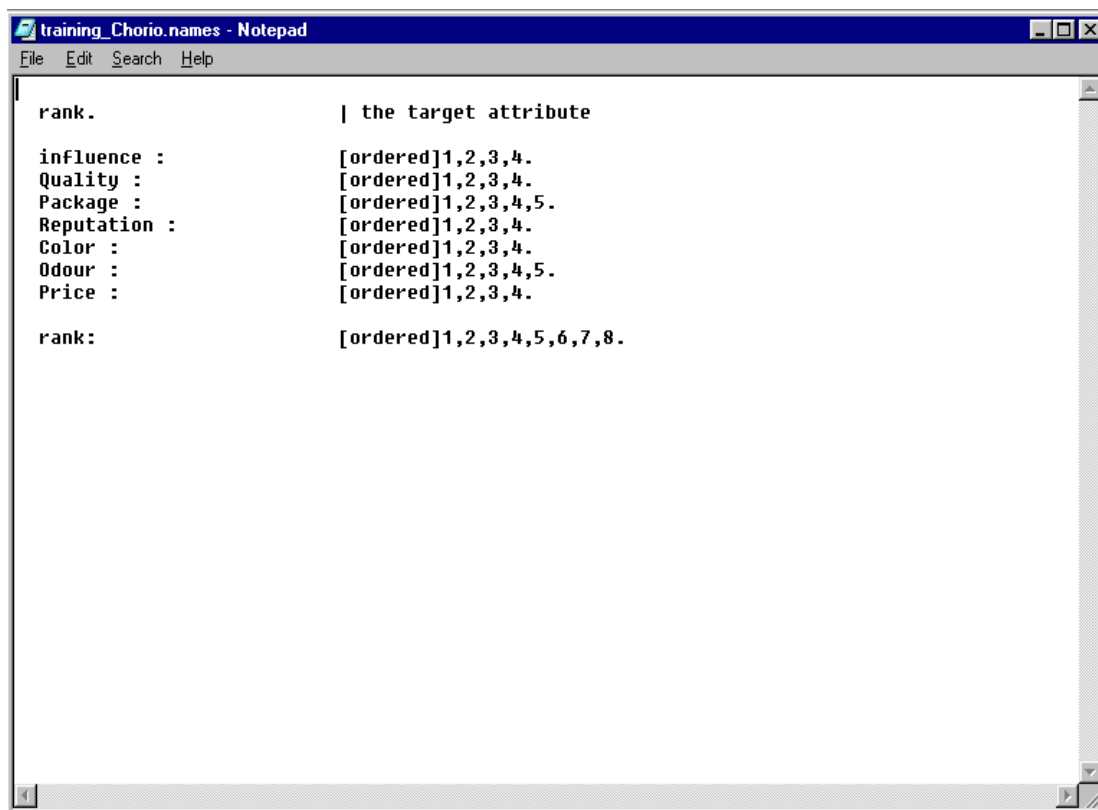
Μια πιθανή εξήγηση για τα παραπάνω, είναι ότι τα δεδομένα που προορίζονται για την εκπαίδευση δεν περιέχουν επαρκή στοιχεία, με αποτέλεσμα το σύστημα να εξάγει κανόνες που αδυνατούν να κατατάξουν όλες τις υποθέσεις ελέγχου. Μια πιθανή λύση του προβλήματος αυτού, θα ήταν η συλλογή περισσότερων στοιχείων, δηλαδή η συμμετοχή περισσότερων καταναλωτών στην έρευνα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζονται περισσότερα δεδομένα και έτσι είναι δυνατή η εκπαίδευση του συστήματος με περισσότερες υποθέσεις. Μεγαλύτερος αριθμός υποθέσεων μπορεί να δώσει περισσότερα επαρκή στοιχεία, οπότε οι κανόνες που θα δημιουργηθούν θα έχουν την δυνατότητα να κατατάξουν περισσότερες ή ακόμη και όλες τις υποθέσεις ελέγχου. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι το σύστημα “Wiz Why” εμφανίζει αδυναμία στον χειρισμό ποιοτικών δεδομένων. Αυτό, μπορεί να εξηγήσει και τον λόγο για τον οποίο δεν μπόρεσε να κατατάξει τις περισσότερες από τις υποθέσεις ελέγχου, για το σύνολο των προϊόντων.

Το σύστημα “Wiz Why” για τα συγκεκριμένα προϊόντα ελαιολάδου, δεν δίνει αξιόπιστα στοιχεία και άρα δεν θα ήταν καλό να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή προβλέψεων που αφορούν την κλάση στην οποία θα κατέτασσαν οι καταναλωτές ένα προϊόν, βάση της αξιολόγησης ορισμένων κριτηρίων που σχετίζονται με κάποια χαρακτηριστικά των προϊόντων.

4.8 Χρήση του συστήματος “See5”

4.8.1 Λειτουργία του προγράμματος

Η χρήση του προγράμματος είναι σχετικά απλή. Αρχικά πρέπει απαραίτητα να δημιουργήσουμε δύο αρχεία όπου το ένα θα έχει την μορφή `**names` και το άλλο την μορφή `**data`. Στο αρχείο με την κατάληξη `names` περιέχονται τα βασικά κριτήρια, που θα αναφερθούν παρακάτω, δηλαδή οι τιμές που μπορεί να πάρει το κάθε ένα, καθώς και η συνολική ικανοποίηση την οποία μελετάμε. Το αρχείο που περιγράφουμε φαίνεται στην εικόνα 4.39. Παρατηρούμε ότι στην αρχή πρέπει να ορίσουμε το χαρακτηριστικό εκείνο βάση του οποίου θα γίνει η ταξινόμηση (the target attribute). Στην εργασία αυτή είναι η κατάταξη του προϊόντος, δηλαδή συνολικά πόσο ικανοποιεί το προϊόν έναν καταναλωτή. Τα 7 κριτήρια που φαίνονται μέσα στο αρχείο είναι, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, η επιρροή από το περιβάλλον, η ποιότητα, η συσκευασία, η φήμη, το χρώμα, η οσμή και η τιμή. Στο τέλος έχουμε την συνολική ικανοποίηση, που ουσιαστικά κατατάσσει το κάθε προϊόν σε μια θέση σε σχέση με τα υπόλοιπα που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Πρέπει να σημειωθεί ότι η σειρά των δεδομένων οφείλει να είναι ίδια με αυτή των εγγραφών και αυτό διότι το πρόγραμμα δεν θα μπορέσει να λειτουργήσει διαφορετικά, δηλαδή δεν θα μπορέσει να αντιστοιχήσει τα κριτήρια με τις τιμές του δεύτερου αρχείου.

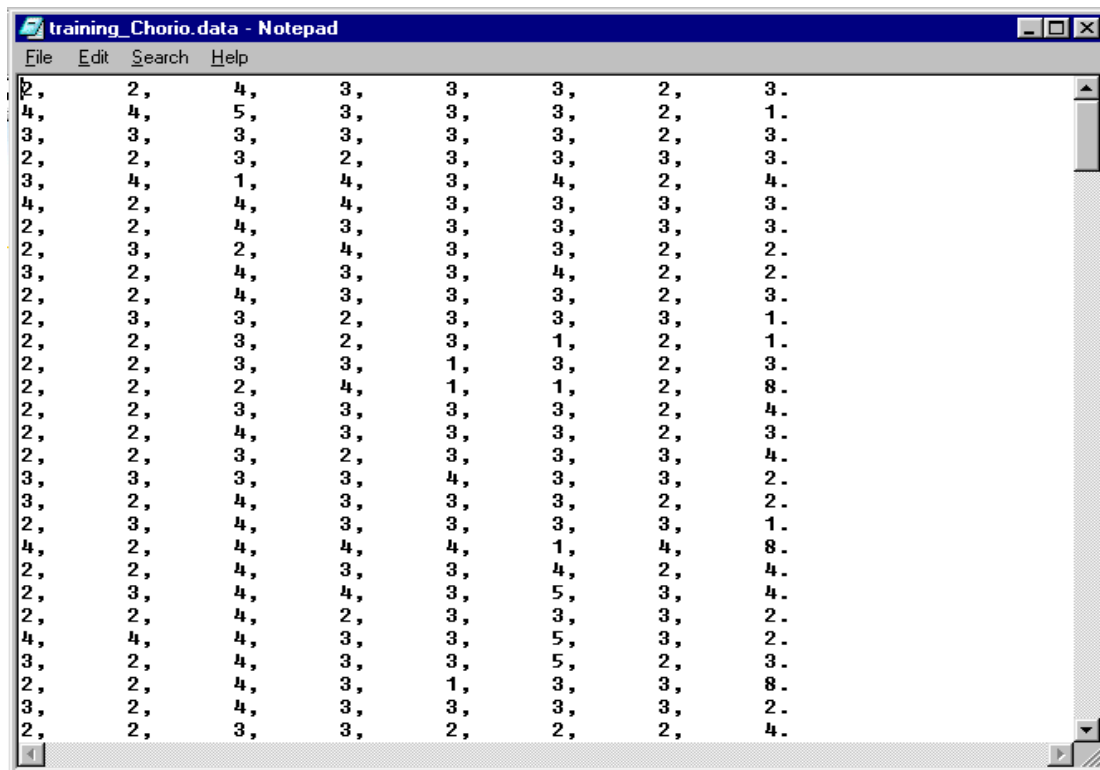


```
rank.                | the target attribute  
  
influence :          [ordered]1,2,3,4.  
Quality :            [ordered]1,2,3,4.  
Package :            [ordered]1,2,3,4,5.  
Reputation :         [ordered]1,2,3,4.  
Color :              [ordered]1,2,3,4.  
Odour :              [ordered]1,2,3,4,5.  
Price :              [ordered]1,2,3,4.  
  
rank:                [ordered]1,2,3,4,5,6,7,8.
```

Εικόνα 4.39: Μορφή του αρχείου **names

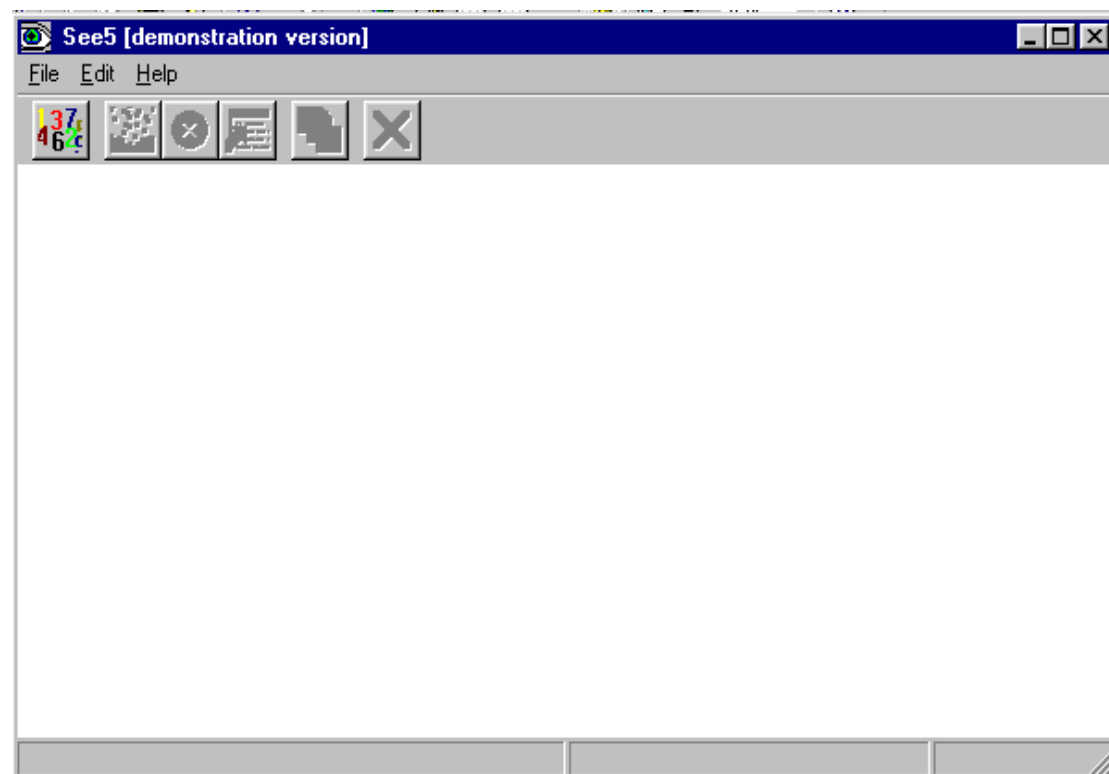
Στο αρχείο πρέπει να δηλωθεί κατά πόσο τα δεδομένα είναι αριθμητικά ή ποιοτικά. Στην συγκεκριμένη εργασία τα δεδομένα είναι ποιοτικά και υπάρχει μια ιεραρχία μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι δεν γίνονται πράξεις μεταξύ τους και επιπλέον το πακέτο λογισμικού δεν μπορεί να υπολογίσει την απόσταση (διαφορά) μεταξύ των εναλλακτικών. Στο αρχείο της εικόνας 4.39 ορίζεται ότι τα δεδομένα είναι ιεραρχημένα, αναγράφοντας την λέξη [ordered] πριν από τις τιμές που μπορεί να πάρει κάθε εναλλακτική.

Το δεύτερο αρχείο με την κατάληξη data περιέχει τα δεδομένα και γράφονται στο αρχείο όπως φαίνεται στην εικόνα 4.40. Στο αρχείο, κάθε γραμμή περιγράφει μια περίπτωση (υπόθεση), δηλαδή τις απαντήσεις ενός καταναλωτή. Απαραίτητο είναι η ταξινόμηση – σειρά των τιμών να είναι ίδια με αυτή του προηγούμενου αρχείου. Αντίθετα, η σειρά των περιπτώσεων – υποθέσεων δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα. Μετά την δημιουργία των δύο αρχείων τα τοποθετούμε σε ένα φάκελο.



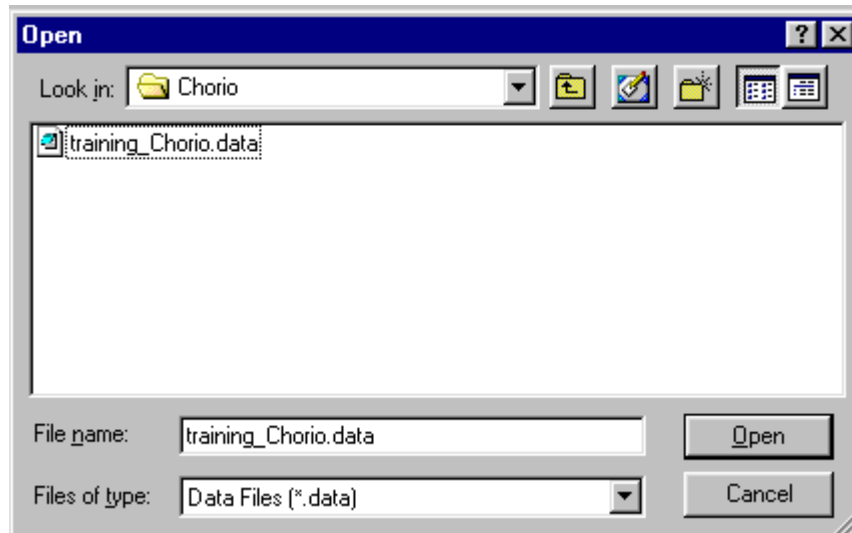
Εικόνα 4.40: Μορφή αρχείου **.data

Για να τρέξουμε το πρόγραμμα πρέπει να του δώσουμε το αρχείο data το οποίο ζητείται όταν ανοίξουμε το πρόγραμμα. Ταυτόχρονα με το αρχείο data το πρόγραμμα “φορτώνει” και το αρχείο names. Η εικόνα του συστήματος, όταν ο χρήστης εισέρχεται σε αυτό, είναι η 4.41:



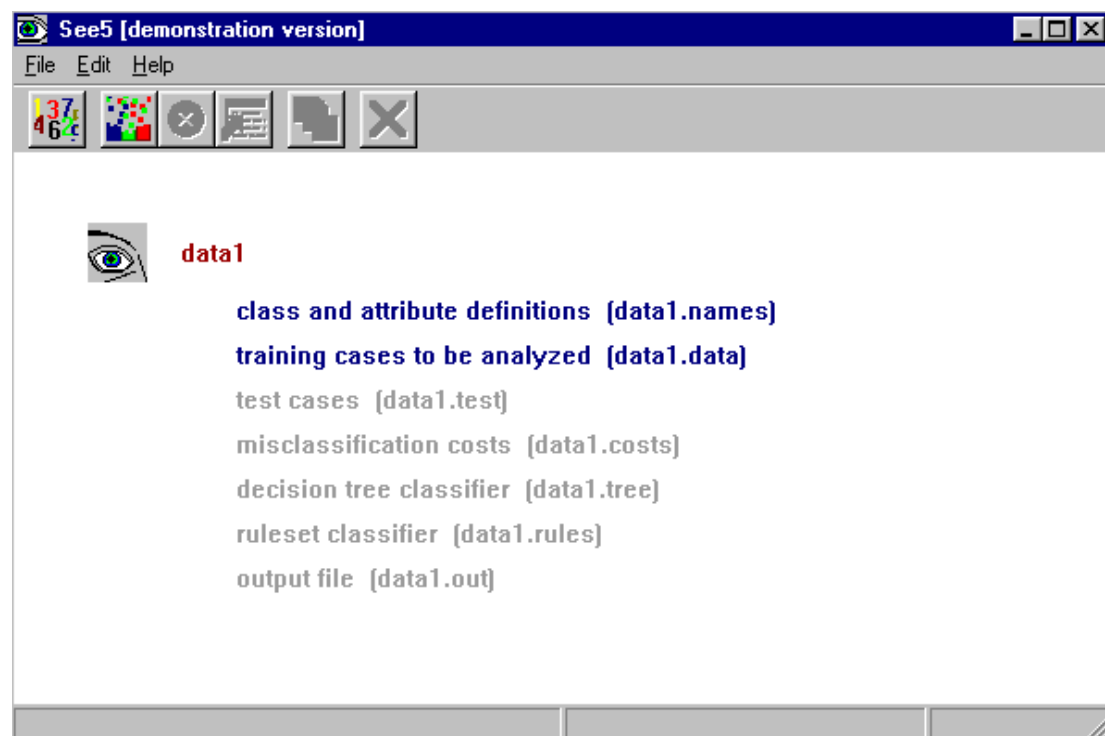
Εικόνα 4.41: Οθόνη κατά την είσοδο στο λογισμικό

Ο χρήστης στην συνέχεια επιλέγει την πρώτη εντολή από την γραμμή εργαλείων με την ονομασία “Locate Data”. Με την κίνηση αυτή θα εμφανιστεί ένα παράθυρο διαλόγου (εικόνα 4.42), μέσω του οποίου θα επιλεγθεί το αρχείο “**Data” που επιθυμεί να επεξεργαστεί ο χρήστης.



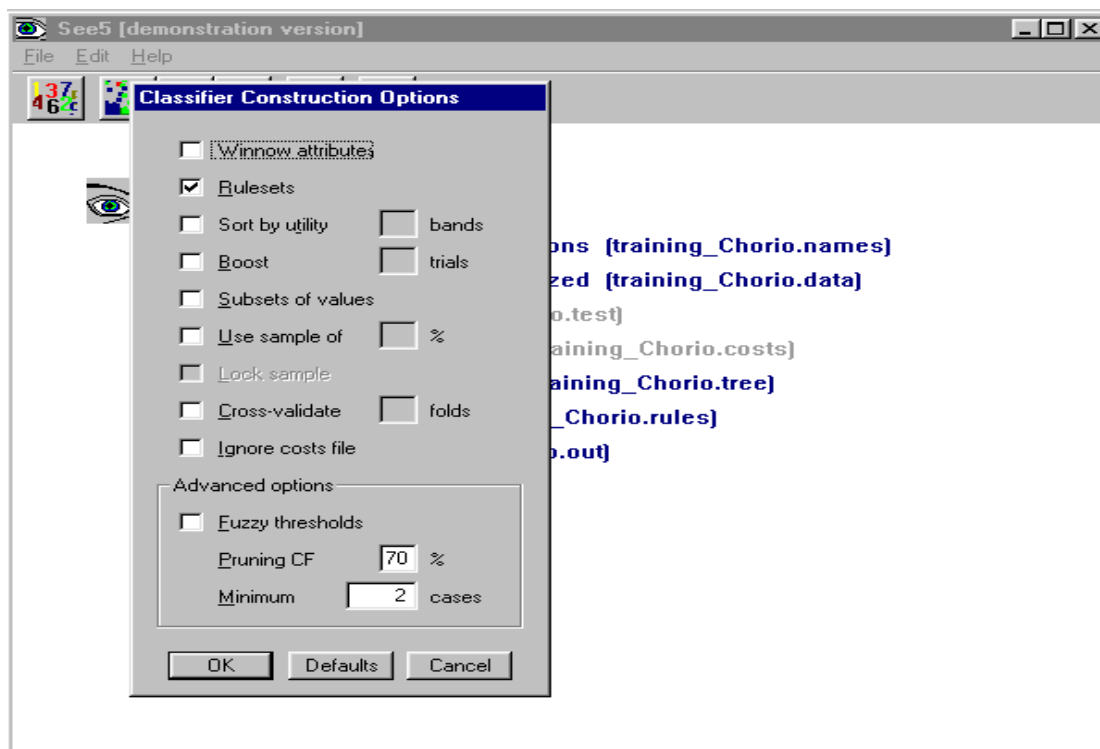
Εικόνα 4.42: Οθόνη επιλογής αρχείου προς επεξεργασία

Γίνεται η επιλογή του αρχείου και η οθόνη του προγράμματος έχει την μορφή που εμφανίζεται στην εικόνα 4.43.



Εικόνα 4.43: Οθόνη συστήματος μετά την επιλογή του αρχείου προς επεξεργασία

Στην συνέχεια επιλέγουμε την εντολή *Construct Classifier* (δεύτερη στη γραμμή εργαλείων). Η εικόνα 4.44 παρουσιάζει την εντολή αυτή :



Εικόνα 4.44: Οθόνη συστήματος με επιλογή της εντολής *Construct Classifier*

Με την εμφάνιση του παραθύρου “Classifier Construction Options” παρέχονται από το σύστημα κάποιες επιλογές οι οποίες επεξηγούνται παρακάτω:

♦ **Winnow Attributes.** Χρησιμοποιείται για μεγάλες βάσεις δεδομένων με πολλές μεταβλητές, εκ των οποίων μερικές μπορεί να είναι οριακά σχετικές με την ταξινόμηση που θέλουμε. Όταν ενεργοποιείται αυτή η επιλογή, το λογισμικό αναλύει τις υποθέσεις και ξεχωρίζει τις μεταβλητές πριν δημιουργηθεί η κατάταξη.

♦ **Rulesets.** Το λογισμικό μπορεί να δημιουργήσει ταξινομητές με την μορφή δένδρων απόφασης ή κανόνων. Στην περίπτωση που ενεργοποιηθεί η εντολή που εξετάζεται, τα αποτελέσματα εμφανίζονται με την μορφή κανόνων, διαφορετικά με την μορφή δένδρου απόφασης.

♦ **Sort by Utility.** Εφόσον έχει ενεργοποιηθεί η προηγούμενη εντολή, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει τον τρόπο με τον οποίο θα παρουσιαστούν οι κανόνες, είτε δηλαδή βάση των κλάσεων, είτε βάση της σημαντικότητας στην ακρίβεια ταξινόμησης. Επιλέγοντας την εντολή αυτή, οι κανόνες εμφανίζονται σε σύνολα, των οποίων τα λάθη και τα κόστη αναφέρονται ξεχωριστά. Η προεπιλεγμένη εντολή δημιουργεί ένα ταξινομητή.

♦ **Boost.** Μέσω αυτής της εντολής ένας αριθμός ταξινομητών κατασκευάζεται (είτε με την μορφή δένδρων απόφασης, είτε με την μορφή κανόνων). Όλοι οι

ταξινομητές δημιουργούνται πριν την ταξινόμηση μιας υπόθεσης. Όταν πρόκειται να καταταχθεί μια υπόθεση τότε όλοι οι ταξινομητές εξάγουν μια πρόβλεψη. Αθροίζονται οι προβλέψεις που κατατάσσουν την υπόθεση στην ίδια κλάση και τελικά η υπόθεση κατατάσσεται στην κλάση η οποία έχει προβλεφθεί από τους περισσότερους ταξινομητές. Συνήθως η εντολή αυτή δίνει μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης.

- ♦ **Subset of values.** Το λογισμικό ασχολείται ξεχωριστά με την κάθε τιμή μιας μεταβλητής. Αν επιλεγεί η εντολή που εξετάζεται τότε γίνεται μια ομαδοποίηση των τιμών σε υποσύνολα.

- ♦ **Sampling.** Εάν ο αριθμός των δεδομένων είναι μεγάλος, τότε αυτή η εντολή μπορεί να φανεί χρήσιμη. Επιλέγοντας την, το λογισμικό χρησιμοποιεί το ποσοστό των υποθέσεων που του ορίζεται για την δημιουργία του ταξινομητή.

- ♦ **Cross Validate.** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της ακρίβειας του ταξινομητή που δημιουργείται. Τα δεδομένα χωρίζονται σε ένα αριθμό τμημάτων ίσο με τον αριθμό των πεδίων που έχουν οριστεί. Κάθε τμήμα περιέχει περίπου τον ίδιο αριθμό υποθέσεων και τον ίδιο διαχωρισμό κλάσεων. Για κάθε τμήμα, κατασκευάζεται ένας ταξινομητής χρησιμοποιώντας τις υποθέσεις από όλα τα άλλα τμήματα και μετά ελέγχεται η ακρίβεια των υποθέσεων που ανήκουν στο τμήμα που εξετάζεται. Με τον τρόπο αυτό κάθε υπόθεση χρησιμοποιείται μια μόνο φορά σαν έλεγχος υπόθεσης.

- ♦ **Ignore costs file.** Εάν επιλεγεί αυτή η εντολή, τότε θα κατασκευαστεί ένας ταξινομητής θεωρώντας ότι όλα τα κόστη της λάθος κατάταξης είναι ίδια.

- ♦ **Pruning CF.** Τα δένδρα απόφασης και οι κανόνες που προκύπτουν απλοποιούνται πριν παρουσιαστούν στον χρήστη. Η εντολή που εξετάζουμε ελέγχει το βαθμό της απλοποίησης. Όσο υψηλότερη είναι η τιμή της εντολής αυτής, τόσο πιο πολύπλοκα δένδρα απόφασης και κανόνες παράγονται.

- ♦ **Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα.** Η τελευταία παράμετρος επηρεάζει την πολυπλοκότητα του ταξινομητή. Επιλέγοντας ένα μεγαλύτερο αριθμό ελάχιστων υποθέσεων περιορίζονται οι έλεγχοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κοντά στα φύλλα του δένδρου απόφασης και συνήθως οδηγούν σε μικρότερα δένδρα απόφασης και κανόνες.

4.9 Παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Μετά την παρουσίαση της λειτουργίας του συστήματος, γίνεται η εκτέλεση του συστήματος για όλα τα προϊόντα. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, αρχικά γίνεται η εκπαίδευση και έπειτα ο έλεγχος της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Ουσιαστικά, κάθε προϊόν θα καταταχθεί σε μια από τις προκαθορισμένες κλάσεις, βάση της αξιολόγησης που έκαναν οι καταναλωτές για κάθε προϊόν. Το σύστημα, ταυτόχρονα, κάνει σύγκριση της κλάσης στην οποία κατέταξε το προϊόν και της

πραγματικής κατάταξης, αυτής στην οποία το κατέταξε ο καταναλωτής απαντώντας στο ερωτηματολόγιο, και βρίσκει τον αριθμό των σφαλμάτων κατάταξης. Το ποσοστό του σφάλματος ταξινόμησης δίνεται σε κάθε περίπτωση.

Όπως και στο δεύτερο πρόγραμμα που εξετάσαμε, έτσι και σε αυτό πρώτα θα γίνει εκπαίδευση του προγράμματος χρησιμοποιώντας τις 250 από τις 313 υποθέσεις. Οι υπόλοιπες 63 υποθέσεις θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Αρχικά, χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των 250 ερωτηματολογίων για να βρεθεί ο αριθμός των καταναλωτών που κατατάσσονται στην σωστή κλάση, αυτήν που δήλωσαν οι καταναλωτές συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο.
- Στην συνέχεια γίνεται ο έλεγχος χρησιμοποιώντας τα υπόλοιπα 63 ερωτηματολόγια. Και στον έλεγχο υπολογίζεται ο αριθμός των καταναλωτών που κατατάσσονται στην σωστή κλάση από το σύστημα.

Κάθε προϊόν εξετάζεται σε ξεχωριστή παράγραφο. Για κάθε προϊόν θα παρουσιαστούν πίνακες με κάποιες δοκιμές προκειμένου να επιλεγούν οι κατάλληλες παράμετροι που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία των κανόνων και της κατάταξης. Οι παράμετροι που θα εξετασθούν είναι ο ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα και το Pruning CF. Θα παρουσιαστούν συνοπτικοί πίνακες με τα αποτελέσματα και κάποιοι συγκριτικοί πίνακες της εκπαίδευσης και του ελέγχου. Οι κανόνες, αναλυτικά, παρουσιάζονται στο παράρτημα VIII.

Για την καλύτερη κατανόηση των πινάκων εκπαίδευσης και ελέγχου όλων των προϊόντων που εξετάστηκαν, θα δοθούν κάποιες χρήσιμες επεξηγήσεις. Στην διαγώνιο, με τα έντονα γράμματα, αναγράφεται ο αριθμός των καταναλωτών για τους οποίους το σύστημα προέβλεψε σωστά την κλάση στην οποία κατέταξαν το προϊόν που εξετάζεται κάθε φορά. Η κατάταξη, όπως έχει αναφερθεί, γίνεται βάση της αξιολόγησης που έκαναν οι καταναλωτές στα κριτήρια επιλογής ενός προϊόντος. Στις υπόλοιπες θέσεις του πίνακα τοποθετείται ο αριθμός των καταναλωτών για τους οποίους το σύστημα δεν προέβλεψε σωστά την κλάση στην οποία κατέταξαν οι ίδιοι το προϊόν. Για παράδειγμα, στον πίνακα 4.28 και κατά την εκπαίδευση στην τρίτη στήλη και την πρώτη γραμμή αναγράφεται ο αριθμός 5. Αυτό σημαίνει ότι για 5 καταναλωτές που δήλωσαν ότι κατατάσσουν το ελαιόλαδο Χωριό στην πρώτη θέση, το σύστημα κατέταξε το προϊόν στην τρίτη.

4.9.1 Χωριό

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του συστήματος. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Χωριό	4	90%	27	124 (49.6%)
	4	50%	27	124 (49.6%)
	4	20%	17	136 (54.4%)
	3	90%	29	116 (46.4%)
	3	50%	25	120 (48.0%)
	3	20%	15	113 (53.2%)
	2	90%	39	101 (40.4%)
	2	50%	39	101 (40.4%)
	2	20%	34	110 (44.0%)
	1	90%	89	40 (16.0%)
	1	50%	79	49 (19.6%)
	1	20%	60	72 (68.8%)

Πίνακας 4.42: Δοκιμές για το ελαιόλαδο Χωριό

Στον πίνακα 4.42 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, όσο περισσότερο απλοποιείται το δένδρο απόφασης, δηλαδή μειώνεται η παράμετρος Pruning CF, τόσο περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις προκύπτουν. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν σχετικά μικρό αριθμό σφάλματος ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.43. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, για την εκπαίδευση και τον έλεγχο παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 89					Λάθη 40 (16%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
42	1	5			1			(α) : class 1
	49	6	3					(b) : class 2
1	3	55	1					(c) : class 3
1	1	5	38					(d) : class 4
	1	4	2	11				(e) : class 5
		1			8			(f) : class 6
		1				3		(g) : class 7
	1	1					4	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 33					Λάθη 1 (1.6%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
7								(α) : class 1
	10							(b) : class 2
		15						(c) : class 3
			10					(d) : class 4
				10				(e) : class 5
					6			(f) : class 6
						4		(g) : class 7
				1			-	(h) : class 8

Πίνακας 4.43: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Χωριό

Όπως παρατηρείται από τον πίνακα 4.43 τα αποτελέσματα της κατάταξης τόσο κατά την εκπαίδευση όσο και κατά τον έλεγχο είναι πολύ ενθαρρυντικά. Κατά την εκπαίδευση παρατηρούνται οι περισσότερες λάθος κατατάξεις, η οποίες περιορίζονται στις 4 πρώτες κλάσεις. Παρ' όλα αυτά, το σύστημα κατά τον έλεγχο προέβλεψε σωστά όλες τις κλάσεις στις οποίες κατέταξαν οι καταναλωτές τα προϊόντα, εκτός από μια. Άρα, οι κανόνες που δημιουργήθηκαν βοήθησαν σημαντικά το σύστημα να κατατάξει στην σωστή κλάση το σύστημα.

Όπως παρατηρείται και από τους κανόνες, η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα (default class) είναι η τρίτη, στην οποία κατά την εκπαίδευση εμφανίζονται και οι περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις από το σύστημα. Ο αριθμός των κανόνων που δημιουργήθηκαν ήταν 89 και 33 αντίστοιχα για την εκπαίδευση και τον έλεγχο. Από τα αποτελέσματα του ελέγχου παρατηρούμε ότι κανένας καταναλωτής δεν κατέταξε το προϊόν που εξετάζεται στην όγδοη κλάση. Οι πλειοψηφία των καταναλωτών κατέταξε το ελαιόλαδο Χωριό στην τρίτη κλάση.

4.9.2 Κνωσός

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του συστήματος. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Κνωσός	4	90%	18	144 (57.6%)
	4	50%	18	144 (57.6%)
	4	30%	13	158 (63.2%)
	3	90%	21	138 (55.2%)
	3	50%	21	138 (55.2%)
	3	20%	15	155 (62.0%)
	2	90%	33	124 (49.6%)
	2	50%	31	124 (49.6%)
	2	20%	24	139 (55.6%)
	1	90%	71	97(38.8%)
	1	50%	62	105 (42.0%)
	1	20%	35	122 (48.8%)

Πίνακας 4.44: Δοκιμές για το ελαιόλαδο Κνωσός

Στον πίνακα 4.44 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, όσο περισσότερο απλοποιείται το δένδρο απόφασης, δηλαδή μειώνεται η παράμετρος Pruning CF, τόσο περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις προκύπτουν. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν σχετικά μικρό αριθμό σφάλματος ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.45. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 71					Λάθη 97 (38.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
16		1		3				(α) : class 1
1	25		1	6	1	1		(b) : class 2
1	2	20	1	7	7	1		(c) : class 3
2		6	21	7	7			(d) : class 4
	1	3	2	42	5	1		(e) : class 5
1	3	4	3	4	20	1		(f) : class 6
	1	5		2	3	9		(g) : class 7
1					2		-	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 30					Λάθη 8 (12.7%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
14								(α) : class 1
	4				1			(b) : class 2
1		11						(c) : class 3
			5		1			(d) : class 4
		1		12				(e) : class 5
				1	6			(f) : class 6
		1		1		2		(g) : class 7
1							1	(h) : class 8

Πίνακας 4.45: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου και το ελαιόλαδο Κνωσός

Για το ελαιόλαδο Κνωσός, κατά την εκπαίδευση, δημιουργήθηκαν 71 κανόνες και το σφάλμα κατάταξης, 97 από τις 250 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση (πίνακας 4.45), ήταν αρκετά μεγάλο. Τα αποτελέσματα της κατάταξης παρουσιάζονται στον πίνακα 4.45. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι η πέμπτη, που σημαίνει ότι οι περισσότεροι καταναλωτές κατέταξαν το προϊόν στην πέμπτη θέση, όσο αναφορά τα δεδομένα εκπαίδευσης.

Κατά τον έλεγχο, περισσότερες υποθέσεις κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση. Το σφάλμα κατάταξης στην περίπτωση αυτή ήταν 12.7%, δηλαδή 8 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση (πίνακας 4.45). Οι κανόνες που δημιουργήθηκαν στην περίπτωση αυτή ήταν 30. Τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται, επίσης, στον πίνακα 4.45. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα σε αυτήν την περίπτωση είναι η πρώτη, που σημαίνει ότι οι περισσότεροι καταναλωτές κατέταξαν το προϊόν στην πρώτη θέση.

Οι κανόνες που δημιουργήθηκαν στην περίπτωση αυτή, προφανώς, δεν μπόρεσαν να βοηθήσουν το σύστημα να κατατάξει περισσότερες υποθέσεις στην σωστή κλάση.

4.9.3 Σπιτικό

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του συστήματος. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Σπιτικό	4	90%	26	140 (56.0%)
	4	50%	27	143 (57.2%)
	4	30%	22	151 (60.4%)
	3	90%	25	140 (56.0%)
	3	50%	25	140 (56.0%)
	3	30%	24	145 (58.0%)
	2	90%	42	117 (46.8%)
	2	50%	40	117 (46.8%)
	2	30%	43	119 (47.6%)
	1	90%	101	59(23.6%)
	1	50%	96	62 (24.8%)
	1	30%	82	72 (28.8%)

Πίνακας 4.46: Δοκιμές για ελαιόλαδο Σπιτικό

Στον πίνακα 4.46 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, όσο περισσότερο απλοποιείται το δένδρο απόφασης, δηλαδή μειώνεται η παράμετρος Pruning CF, τόσο περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις προκύπτουν. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν σχετικά μικρό αριθμό σφάλματος ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.47. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 101					Λάθη 59 (23.6%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
16		1	1					(α) : class 1
	29	4	1	4		1		(b) : class 2
	2	47	4	3		1		(c) : class 3
	3	6	38	4	2	2		(d) : class 4
		6	5	31				(e) : class 5
	1	3	1	1	12	1		(f) : class 6
		1				10		(g) : class 7
		1					8	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 32					Λάθη 4 (6.3%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
4					1			(α) : class 1
	11		1					(b) : class 2
		7						(c) : class 3
			20					(d) : class 4
			1	8				(e) : class 5
					7			(f) : class 6
						1		(g) : class 7
			1				1	(h) : class 8

Πίνακας 4.47: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Σπιτικό

Κατά την εκπαίδευση του συστήματος για το ελαιόλαδο Σπιτικό, δημιουργήθηκαν 101 κανόνες και τα λάθη κατάταξης ήταν 59 (πίνακας 4.47). Το σφάλμα κατάταξης, μπορεί να είναι αρκετά μικρότερο από αυτό του ελαιολάδου Κνωσός, παρ' όλα αυτά θεωρείται αρκετά μεγάλο. Η κλάση στην οποία εμφανίζονται οι περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις είναι η τρίτη, που αποτελεί και αυτή με την μεγαλύτερη συχνότητα (default class) όσο αναφορά τα δεδομένα εκπαίδευσης.

Όσο αναφορά τον έλεγχο, δημιουργήθηκαν 32 κανόνες και παρουσιάστηκαν 4 μόνο λάθη κατάταξης (πίνακας 4.47). Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα ήταν η τέταρτη, δηλαδή οι περισσότεροι καταναλωτές κατέταξαν το προϊόν σε αυτήν, και σε αυτήν κατατάχθηκαν 3 από τις 4 λανθασμένες υποθέσεις. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα δημιουργεί κανόνες που το βοηθούν στην σωστή κατάταξη των υποθέσεων. Η επιτυχία πρόβλεψης για το ελαιόλαδο αυτό είναι μεγάλη.

4.9.4 Κολυμπάρι

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του συστήματος. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Κολυμπάρι	4	90%	19	142 (56.8%)
	4	50%	19	142 (56.8%)
	4	30%	13	152 (60.8%)
	3	90%	21	139 (55.6%)
	3	50%	19	141 (56.4%)
	3	30%	20	142 (56.8%)
	2	90%	29	131 (52.4%)
	2	50%	29	131 (52.4%)
	2	30%	29	131 (52.4%)
	1	90%	64	92(36.8%)
	1	50%	60	95 (38.0%)
	1	30%	56	98 (39.2%)

Πίνακας 4.48: Δοκιμές για ελαιολάδο Κολυμπάρι

Στον πίνακα 4.48 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, όσο περισσότερο απλοποιείται το δένδρο απόφασης, δηλαδή μειώνεται η παράμετρος Pruning CF, τόσο περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις προκύπτουν. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον, παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν σχετικά μικρό αριθμό σφάλματος ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.49. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 64					Λάθη 92 (36.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
40	1	3		1				(α) : class 1
3	17	4	3		2	1		(b) : class 2
2	3	28	3	1	4			(c) : class 3
2	4	5	22	1	4	1		(d) : class 4
4	3	4	3	18	5	1		(e) : class 5
4	2	1	1	3	20			(f) : class 6
	2	1	2		2	13		(g) : class 7
1		2	1	1	1		-	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 28					Λάθη 7 (11.1%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
7								(α) : class 1
	5	2			1			(b) : class 2
		9						(c) : class 3
			8					(d) : class 4
				4	1			(e) : class 5
		1			13			(f) : class 6
		2				9		(g) : class 7
							1	(h) : class 8

Πίνακας 4.49: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι

Και για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, όπως και για το Κνωσός, το σφάλμα κατάταξης κατά την εκπαίδευση είναι πολύ μεγάλο, 92 στις 250 υποθέσεις (36.8%). Λόγω των πολλών λανθασμένων κατατάξεων δεν είναι δυνατόν από τον πίνακα 4.49 να εντοπίσουμε την κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα, δηλαδή αυτή στην οποία οι περισσότεροι καταναλωτές κατέταξαν το προϊόν. Παρ' όλα αυτά στην αναφορά των κανόνων (Παράρτημα VIII) έχουμε την δυνατότητα αυτή, όπου με τον όρο “default class” το σύστημα μας ενημερώνει για το ποια είναι η κλάση αυτή. Στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η τρίτη.

Όσο αναφορά τον έλεγχο, δημιουργήθηκαν 28 κανόνες, ενώ 11 από τις 63 υποθέσεις δεν κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση (πίνακας 4.49). Στην περίπτωση αυτή, η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι η έκτη, δηλαδή οι περισσότεροι καταναλωτές κατέταξαν το ελαιόλαδο Κολυμπάρι στην κλάση αυτή. Οι κανόνες που δημιουργήθηκαν βοηθούν ώστε το σύστημα να κατατάξει τις περισσότερες από τις υποθέσεις σωστά. Η επιτυχία πρόβλεψης και σε αυτήν την περίπτωση είναι αρκετά μεγάλη.

4.9.5 Ελάνθη

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του πακέτου λογισμικού. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιολάδου Ελάνθη	4	90%	24	141 (56.4%)
	4	50%	24	145 (58.0%)
	4	30%	25	144 (57.6%)
	3	90%	32	130 (52.0%)
	3	50%	28	135 (54.0%)
	3	30%	30	134 (53.6%)
	2	90%	47	110 (44.0%)
	2	50%	35	122 (48.8%)
	2	30%	34	123 (49.2%)
	1	90%	99	59(23.6%)
	1	50%	98	63 (25.2%)
	1	30%	86	71 (28.4%)

Πίνακας 4.50: Δοκιμές για ελαιολάδο Ελάνθη

Στον πίνακα 4.50 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, όσο περισσότερο απλοποιείται το δένδρο απόφασης, δηλαδή μειώνεται η παράμετρος Pruning CF, τόσο περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις προκύπτουν. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα, εκτός από δύο περιπτώσεις όπου σε αυτές επιπλέον ένας καταναλωτής κατατάσσεται σωστά. Οι δύο αυτές περιπτώσεις είναι: ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα 4, Pruning CF 30% και ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα 3, Pruning CF 30%.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν ένα ικανοποιητικό αριθμό κανόνων και σχετικά μικρό αριθμό σφάλματος ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.51. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 99					Λάθη 59 (23.6%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
17		1	1					(α) : class 1
	30	1		1	2		2	(b) : class 2
2	2	41	2	1			3	(c) : class 3
1	1	4	41	2	1		4	(d) : class 4
	2	1	6	25			1	(e) : class 5
	1	1	3	3	18		2	(f) : class 6
		2	2	2	1	10		(g) : class 7
					1		9	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 35					Λάθη 2 (3.2%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
5								(α) : class 1
	8							(b) : class 2
		17						(c) : class 3
			8	1				(d) : class 4
				12				(e) : class 5
					4			(f) : class 6
		1				7		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.51: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Ελάνθη

Για το ελαιόλαδο Ελάνθη, κατά την εκπαίδευση δημιουργήθηκαν 99 κανόνες. Το σφάλμα κατάταξης (πίνακας 4.51), είναι ίδιο με αυτό του ελαιολάδου Σπιτικό, και αντιστοιχεί στο 23.6% των υποθέσεων που προορίζονταν για την εκπαίδευση, δηλαδή 56 από τις 250. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα (default class) είναι η τέταρτη, όπως φαίνεται και στην αναφορά των κανόνων (παράρτημα VIII).

Κατά τον έλεγχο, δημιουργήθηκαν 35 κανόνες και μόνο δύο από τις υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση (πίνακας 4.51). Το προϊόν που εξετάζεται, όπως και το ελαιόλαδο Χωριό, δεν κατατάχθηκε από κανένα καταναλωτή στην όγδοη θέση, ενώ οι περισσότεροι το κατέταξαν στην τρίτη, όπου είναι και η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα. Η επιτυχία πρόβλεψης για το προϊόν αυτό είναι μεγάλη.

4.9.6 Άλτις

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του πακέτου λογισμικού. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιόλαδου Άλτις	4	90%	20	114 (45.6%)
	4	50%	20	114 (45.6%)
	4	30%	15	126 (50.4%)
	3	90%	26	106 (42.4%)
	3	50%	26	106 (42.4%)
	3	30%	26	106 (42.4%)
	2	90%	44	90 (36.0%)
	2	50%	39	90 (36.0%)
	2	30%	36	94(37.6%)
	1	90%	100	32(12.8%)
	1	50%	95	35 (14.0%)
	1	30%	80	49 (19.6%)

Πίνακας 4.52: Δοκιμές για ελαιόλαδο Άλτις

Στον πίνακα 4.52 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του συστήματος και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, απλοποιώντας το δένδρο απόφασης, δηλαδή με μείωση της παραμέτρου Pruning CF, οι λανθασμένες κατατάξεις αυξάνονται, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις παραμένουν σταθερές. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν μικρό σφάλμα ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.53. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 100					Λάθη 32 (12.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
68	1	2			1			(α) : class 1
5	49	1		1				(b) : class 2
1	2	29					1	(c) : class 3
1	2	1	21					(d) : class 4
	2	2		22	1			(e) : class 5
	1		2	2	14			(f) : class 6
	1		1			12		(g) : class 7
	1						3	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 20					Λάθη 4 (6.3%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
32								(α) : class 1
1	12							(b) : class 2
1	1	4						(c) : class 3
			3					(d) : class 4
1				4				(e) : class 5
					2			(f) : class 6
						2		(g) : class 7
							-	(h) : class 8

Πίνακας 4.53: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Άλτις

Κατά την εκπαίδευση του συστήματος δημιουργήθηκαν 100 κανόνες που βοήθησαν στην κατάταξη των υποθέσεων. Το σφάλμα κατάταξης είναι 12.8% (πίνακας 4.53), δηλαδή 32 από τις 250 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι η πρώτη, άρα οι περισσότεροι καταναλωτές κατατάσσουν το προϊόν σε αυτήν.

Όσο αναφορά τον έλεγχο, δημιουργήθηκαν 20 κανόνες. Το σφάλμα κατάταξης είναι πολύ μικρό (πίνακας 4.53), εφόσον μόνο 4 από τις 63 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι και σε αυτήν την περίπτωση η πρώτη. Θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι το προϊόν αυτό έρχεται πρώτο στην προτίμηση των καταναλωτών εφόσον και κατά τη εκπαίδευση και κατά τον έλεγχο οι καταναλωτές το κατατάσσουν στην πρώτη κλάση. Όπως παρατηρείται και από τον πίνακα 4.53 κανένας καταναλωτής δεν κατέταξε το προϊόν αυτό στην όγδοη θέση. Το ποσοστό επιτυχία και σε αυτήν την περίπτωση είναι μεγάλο.

4.9.7 Μινέρβα

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του πακέτου λογισμικού. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιόλαδο Μινέρβα	4	90%	18	127 (50.8%)
	4	50%	18	127 (50.8%)
	4	30%	15	134 (53.6%)
	3	90%	23	111 (44.4%)
	3	50%	23	111 (44.4%)
	3	30%	23	111 (44.4%)
	2	90%	27	100 (40.0%)
	2	50%	27	100 (40.0%)
	2	30%	27	100 (40.0%)
	1	90%	87	37(14.8%)
	1	50%	73	51 (20.4%)
	1	30%	67	59 (23.6%)

Πίνακας 4.54: Δοκιμές για ελαιόλαδο Μινέρβα

Στον πίνακα 4.54 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, ότι απλοποιώντας το δένδρο απόφασης, δηλαδή με μείωση της παραμέτρου Pruning CF, οι λανθασμένες κατατάξεις αυξάνονται, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις παραμένουν σταθερές. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν ένα μεγάλο αριθμό κανόνων, όμως το σφάλμα ταξινόμησης είναι μικρό.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.55. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 87					Λάθη 37 (14.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
64	4	1						(α) : class 1
3	53	1	2	1				(b) : class 2
2	1	34	1	1				(c) : class 3
1	1	1	15					(d) : class 4
1	3	1		22				(e) : class 5
1	5		2		12			(f) : class 6
		1	3			9		(g) : class 7
							4	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 44					Λάθη 0 (0.0%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
9								(α) : class 1
	11							(b) : class 2
		8						(c) : class 3
			7					(d) : class 4
				6				(e) : class 5
					6			(f) : class 6
						13		(g) : class 7
							3	(h) : class 8

Πίνακας 4.55: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου του ελαιολάδου Μινέρβα

Κατά την εκπαίδευση του συστήματος (πίνακας 4.55) δημιουργήθηκαν 87 κανόνες με την βοήθεια των οποίων κατατάχθηκαν οι 250 υποθέσεις. Το σφάλμα κατάταξης είναι 14.8%, δηλαδή 37 από τις 250 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Οι περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις εμφανίζονται στις δύο πρώτες κλάσεις. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα, όπως προκύπτει και από την αναφορά των κανόνων, είναι η πρώτη που σημαίνει ότι οι περισσότεροι καταναλωτές κατατάσσουν το προϊόν στην πρώτη θέση της προτίμησης τους.

Όσο αναφορά τον έλεγχο (πίνακας 4.55) δημιουργήθηκαν 44 κανόνες με την βοήθεια των οποίων όλες οι υποθέσεις κατατάχθηκαν στην σωστή κλάση, αυτή που δήλωσαν οι καταναλωτές συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο. Κατά συνέπεια το σφάλμα κατάταξης είναι μηδενικό. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα στην περίπτωση αυτή είναι η έβδομη. Για το προϊόν αυτό το σύστημα δίνει το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή την κατάταξη όλων των υποθέσεων στην σωστή κλάση.

4.9.8 Νισσιόπι

Οι δοκιμές για την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων θα γίνουν για τα 250 ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του πακέτου λογισμικού. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες παράμετροι.

	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα	Pruning CF	Αριθμός κανόνων	Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης
Εκπαίδευση Ελαιόλαδου Νισσιόπι	4	90%	21	147 (58.8%)
	4	60%	20	149 (59.6%)
	4	30%	20	152(60.8%)
	3	90%	25	141 (56.4%)
	3	60%	25	141 (56.4%)
	3	30%	26	144 (57.6%)
	2	90%	33	131 (52.4%)
	2	60%	33	131 (52.4%)
	2	30%	32	133 (53.2%)
	1	90%	70	97(38.8%)
	1	60%	69	99 (39.6%)
	1	30%	61	108 (43.2%)

Πίνακας 4.56: Δοκιμές για ελαιόλαδο Νισσιόπι

Στον πίνακα 4.56 με έντονα γράμματα παρουσιάζονται οι παράμετροι που επιλέχθηκαν για την εκπαίδευση του λογισμικού και την εξαγωγή των κανόνων. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα, όσο περισσότερο απλοποιείται το δένδρο απόφασης, δηλαδή μειώνεται η παράμετρος Pruning CF, τόσο περισσότερες λανθασμένες κατατάξεις προκύπτουν. Αυτό παρατηρείται για όλες τις τιμές που επιλέχθηκαν για την παράμετρο του ελάχιστου αριθμού υποθέσεων ανά κανόνα.

Επιπλέον παρατηρείται ότι διατηρώντας σταθερή την παράμετρο Pruning CF και μεταβάλλοντας τον ελάχιστο αριθμό υποθέσεων ανά κανόνα, τότε για μεγαλύτερο αριθμό υποθέσεων προκύπτει μεγαλύτερος αριθμός σφαλμάτων κατάταξης. Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν δίνουν σχετικά μικρό αριθμό σφάλματος ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.57. Οι κανόνες και το δένδρο κατάταξης, όπως προέκυψε από το πρόγραμμα, παρουσιάζονται στο Παράρτημα VIII.

<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 70					Λάθη 97 (38.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
13			1		1	1		(α) : class 1
2	9	2	1	1	2		1	(b) : class 2
		21	3	1		3	8	(c) : class 3
		5	23	1	1	3	4	(d) : class 4
2		4	5	20	2		2	(e) : class 5
		2	2	1	19	2	3	(f) : class 6
	1	3	1	1	4	12	6	(g) : class 7
2	2	2	5	1	2	1	36	(h) : class 8
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ</i>								
Ερωτηματολόγια 63			Κανόνες 22					Λάθη 4 (6.3%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
4								(α) : class 1
	1							(b) : class 2
		8						(c) : class 3
			3					(d) : class 4
				5			1	(e) : class 5
					4		1	(f) : class 6
						1		(g) : class 7
		2					33	(h) : class 8

Πίνακας 4.57: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Νισσιόπι

Στο τελευταίο προϊόν που εξετάστηκε, κατά την εκπαίδευση δημιουργήθηκαν 70 κανόνες (πίνακας 4.57). Το σφάλμα κατάταξης, στην περίπτωση αυτή, ήταν μεγάλο καθώς 97 από τις 250 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα για το προϊόν αυτό είναι η όγδοη, οπότε οι περισσότεροι καταναλωτές κατέταξαν το προϊόν σε αυτήν την κλάση.

Κατά τον έλεγχο, δημιουργήθηκαν 22 κανόνες (πίνακας 4.57) και το σφάλμα κατάταξης στην περίπτωση αυτή είναι πολύ μικρότερο καθώς μόνο 4 από τις 63 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι, και εδώ, η όγδοη. Θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι το προϊόν αυτό έρχεται τελευταίο στην προτίμηση των καταναλωτών, εφόσον η πλειοψηφία το κατατάσσει στην τελευταία κλάση.

4.10 Συμπεράσματα

Στην παράγραφο 4.9 έγινε προσπάθεια να προβλεφθεί η κλάση στην οποία κατατάσσει ένας καταναλωτής κάποιο προϊόν, με βάση την αξιολόγηση κάποιων κριτηρίων που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου που πραγματοποιήθηκε για το σύνολο των προϊόντων παρουσιάζεται συνοπτικά στον πίνακα 4.58. Στον πίνακα αυτό παρουσιάζονται οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή των κανόνων, ο ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα και Pruning CF, ο αριθμός των κανόνων που δημιουργήθηκαν καθώς και ο αριθμός των σφαλμάτων κατάταξης.

Προϊόντα	Ελάχιστος αριθμός υποθέσεων ανά κανόνα		Pruning CF		Αριθμός κανόνων		Αριθμός Σφαλμάτων κατάταξης	
	Εκπαίδευση	Έλεγχος	Εκπαίδευση	Έλεγχος	Εκπαίδευση	Έλεγχος	Εκπαίδευση	Έλεγχος
Χωριό	1	1	90%	90%	89	33	40 (16.0%)	1(1.6%)
Κνωσός	1	1	90%	90%	71	30	97(38.8%)	8(12.7%)
Σπιτικό	1	1	90%	90%	101	32	59(23.6%)	4(6.3%)
Κολυμπάρι	1	1	90%	90%	64	28	92(36.8%)	7(11.1%)
Ελάνθη	1	1	90%	90%	99	35	59(23.6%)	2(3.2%)
Άλτις	1	1	90%	90%	100	20	32(12.8%)	4(6.3%)
Μινέρβα	1	1	90%	90%	87	44	37(14.8%)	0(0.0%)
Νισσιόπι	1	1	90%	90%	70	22	97(38.8%)	4(6.3%)

Πίνακας 4.58: Συγκεντρωτικός πίνακας των παραμέτρων και αποτελεσμάτων

Όπως παρατηρείται και από τον πίνακα 4.58, τα αποτελέσματα του ελέγχου, όσο αναφορά τον αριθμό των σφαλμάτων κατάταξης, δείχνουν ότι τα προϊόντα στο σύνολο τους κατατάχθηκαν σωστά στις κλάσεις που είχαν δηλώσει οι καταναλωτές συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο. Ο αριθμός των σφαλμάτων κατάταξης είναι πολύ μικρός για κάθε προϊόν. Ο μεγαλύτερος αριθμός παρουσιάζεται στο ελαιόλαδο Κνωσός, όπου 8 από τις 63 υποθέσεις κατατάσσονται σε λάθος κλάση. Ακόμη, όμως, και αυτός ο αριθμός είναι μικρός σε σχέση με τις 63 υποθέσεις που προορίζονταν για κατάταξη.

Συνολικά, το πακέτο λογισμικού See5 δίνει πολύ καλά αποτελέσματα για το σύνολο των προϊόντων, όπου στις περισσότερες των περιπτώσεων εμφανίζει μέχρι 4 λάθος κατατάξεις. Κατά συνέπεια, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή ασφαλών προβλέψεων. Τα δεδομένα, στην συγκεκριμένη περίπτωση, φαίνεται να είναι επαρκή οπότε οι κανόνες που προκύπτουν οδηγούν στην κατάταξη της πλειονοψηφίας των υποθέσεων ελέγχου.

4.11 Σύγκριση Αποτελεσμάτων

Στην παράγραφο αυτή, θα γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων που πήραμε, από τα τρία συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν. Αρχικά, πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα του πολυκριτήριου συστήματος διαφέρουν ως προς την μορφή τους από τα αντίστοιχα των μεθόδων της τεχνητής νοημοσύνης.

Τα πρώτα, μας δίνουν πληροφορίες για το ποια κριτήρια θεωρούν οι καταναλωτές ποιο σημαντικά όταν πρόκειται να αγοράσουν ένα προϊόν, δηλαδή την σημαντικότητα που αποδίδουν οι καταναλωτές σε κάθε κριτήριο, τα μερίδια αγοράς του κάθε προϊόντος που λαμβάνει μέρος στην έρευνα, καθώς επίσης και τον αριθμό των καταναλωτών που θεωρούν ένα κριτήριο σημαντικό.

Αντίθετα, με τα δύο συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης που εξετάσαμε στο τέταρτο κεφάλαιο (§4.6, §4.9), είχαμε την δυνατότητα να ελέγξουμε μέσω των αποτελεσμάτων, κατά πόσον το κάθε σύστημα μπόρεσε να κατατάξει κάθε προϊόν στην θέση που το είχε κατατάξει ο καταναλωτής, συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο. Το κάθε σύστημα, κατέταξε κάθε προϊόν σε κάποια κλάση για κάθε καταναλωτή, χρησιμοποιώντας τους κανόνες που προέκυψαν από την αξιολόγηση των κριτηρίων από τους καταναλωτές. Συγκρίνοντας την προβλεπόμενη κλάση με την πραγματική, εντοπίζεται ο αριθμός των καταναλωτών για τους οποίους το προϊόν κατατάχθηκε σε λάθος κλάση.

Τα αποτελέσματα του πολυκριτήριου συστήματος, έδειξαν ότι οι καταναλωτές, κυρίως, επηρεάζονται από το περιβάλλον τους και από την ποιότητα του ελαιολάδου προκειμένου να αγοράσουν το προϊόν που επιθυμούν. Τα μερίδια αγοράς του κάθε προϊόντος, καθώς και ο αριθμός των καταναλωτών που θεωρούν κάθε κριτήριο σημαντικό παρουσιάστηκαν στις παραγράφους 4.2 και 4.3. Τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων της τεχνητής νοημοσύνης, ήταν αντικρουόμενα. Το σύστημα “Wiz Why” δεν έδωσε καθόλου καλά αποτελέσματα, εφόσον δεν κατάφερε σε πολλές περιπτώσεις να κατατάξει το προϊόν σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις. Επιπλέον, για όσους καταναλωτές (περιπτώσεις) το προϊόν κατατάχθηκε σε κάποια κλάση, αυτή ήταν διαφορετική από εκείνη που είχαν δηλώσει οι καταναλωτές συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο. Το σύστημα αυτό παρουσιάζει αδυναμία χειρισμού των ποιοτικών δεδομένων, όπως έχει ήδη αναφερθεί, για αυτό το λόγο και δεν δίνει καλά αποτελέσματα στην περίπτωση μας. Από την άλλη πλευρά, το σύστημα “See5” δίνει πολύ καλά αποτελέσματα για τα συγκεκριμένα δεδομένα που εξετάστηκαν. Κατατάσσει τον μεγαλύτερο αριθμό των καταναλωτών στην σωστή κλάση.

Παρ’ όλο που το πολυκριτήριο σύστημα δίνει αποτελέσματα διαφορετικής μορφής από αυτά της τεχνητής νοημοσύνης, υπάρχει δυνατότητα να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα τους. Αυτό θα επιχειρηθεί σε αυτήν την παράγραφο μεταξύ του πολυκριτήριου συστήματος “Dimitra” και του συστήματος “See5”. Το σύστημα “Wiz Why” δεν θα χρησιμοποιηθεί για σύγκριση καθώς τα αποτελέσματα που δίνει όταν χρησιμοποιούνται ποιοτικά δεδομένα είναι απογοητευτικά, όπως προκύπτει από την

παράγραφο 4.6, στην οποία γίνεται παρουσίαση και ανάλυση των αποτελεσμάτων που πήραμε από την εφαρμογή του συστήματος.

Αρχικά, επιλέγεται ένα κριτήριο για το οποίο έχουν υπολογιστεί τα σενάρια και κατά συνέπεια τα μερίδια αγοράς από το πολυκριτήριο σύστημα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται το κριτήριο “ποιότητα”, ένα από τα σημαντικότερα για τους καταναλωτές. Στην συνέχεια, επιλέγουμε ένα από τα σενάρια που έχουν δημιουργηθεί και καταγράφουμε τις τιμές του κριτηρίου για κάθε προϊόν που αντιστοιχούν στο σενάριο αυτό. Εφόσον, το σύστημα “See5” έχει εκπαιδευτεί με τα ίδια δεδομένα και τον ίδιο τρόπο, όπως και στην παράγραφο 4.9, γίνεται ο έλεγχος στον οποίο χρησιμοποιείται το σύνολο των περιπτώσεων (313), έτσι ώστε τα αποτελέσματα που θα ληφθούν, να μπορούν να συγκριθούν με τα αποτελέσματα του πολυκριτηρίου συστήματος που αναφέρθηκαν παραπάνω. Επιπλέον, για τον έλεγχο, στο αρχείο `**data`, κάθε προϊόντος, αντικαθιστούνται οι τιμές του κριτηρίου ποιότητα από την τιμή που έχει καταγραφεί, από το σενάριο που έχει επιλεγεί, για κάθε προϊόν. Αυτή η διαδικασία θα γίνει και για τα τέσσερα προϊόντα Χωριό, Κολυμπάρι, Μινέρβα και Άλτις, που θεωρούνται τα πιο ανταγωνιστικά (§4.2.8.1). Από τον πίνακα αποτελεσμάτων που θα προκύψει, για κάθε προϊόν, υπολογίζεται πόσοι καταναλωτές κατατάχθηκαν σε κάθε κλάση από το σύστημα. Μετατρέποντας τον αριθμό αυτό σε ποσοστό υπολογίζονται τα μερίδια αγοράς που καταλαμβάνει κάθε προϊόν.

Για την εφαρμογή των παραπάνω θα χρησιμοποιηθούν οι τιμές του τρίτου (3^{ου}) από τα αρχικά σενάρια (πίνακας 4.5), όπου το ελαιόλαδο Χωριό με κωδικοποίηση 3 χαρακτηρίζεται καλό, το ελαιόλαδο Κολυμπάρι με κωδικοποίηση 1 χαρακτηρίζεται κακό, το ελαιόλαδο Μινέρβα με κωδικοποίηση 1 χαρακτηρίζεται κακό και το ελαιόλαδο Άλτις με κωδικοποίηση 1 χαρακτηρίζεται κακό. Τα μερίδια αγοράς όπως προέκυψαν αντίστοιχα για κάθε προϊόν είναι 53%, 19%, 1%, 26%.

Παρακάτω, για κάθε προϊόν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα, όπως προκύπτουν από το σύστημα μετά την εφαρμογή των παραπάνω, δηλαδή ο αριθμός των περιπτώσεων που κατατάσσονται σε κάθε κλάση από το σύστημα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους πίνακες 4.59, 4.60, 4.61, 4.62.

Χωριό

Για την εκπαίδευση του συστήματος χρησιμοποιούνται τα 250 ερωτηματολόγια και οι τιμές των παραμέτρων είναι ίδιες με αυτές του πίνακα 4.42. Οι ίδιες παράμετροι θα χρησιμοποιηθούν και για τον έλεγχο, ο οποίος θα πραγματοποιηθεί για το σύνολο των καταναλωτών. Επιπλέον, για την διενέργεια του ελέγχου θα αντικατασταθούν στο αρχείο `**data` οι τιμές του κριτηρίου “ποιότητα”, με την κωδικοποίηση 3, η οποία αντιστοιχεί στο ελαιόλαδο και στο σενάριο που εξετάζουμε (πίνακας 4.5). Στον πίνακα 4.59 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου.

Από τον πίνακα 4.59 παρατηρείται ότι κατά τον έλεγχο 76 από τις 313 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Κατά συνέπεια το σφάλμα κατάταξης ανέρχεται σε 24.3%. Επιπλέον, το προϊόν κατατάχθηκε τις περισσότερες φορές στην

3^η κλάση, που είναι και η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα του συστήματος.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 89					Λάθη 40 (16%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
42	1	5			1			(α) : class 1
	49	6	3					(b) : class 2
1	3	55	1					(c) : class 3
1	1	5	38					(d) : class 4
	1	4	2	11				(e) : class 5
		1			8			(f) : class 6
		1				3		(g) : class 7
	1	1					4	(h) : class 8
ΕΛΕΓΧΟΣ								
Ερωτηματολόγια 313			Κανόνες 101					Λάθη 76 (24.3%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
39	8	4	3	1	1			(α) : class 1
1	55	7	4	1				(b) : class 2
4	7	62		1	1			(c) : class 3
2	4	6	42	1				(d) : class 4
2	2	4	1	18	1			(e) : class 5
1		4			10			(f) : class 6
	1	1	1			6		(g) : class 7
	1	1					5	(h) : class 8

Πίνακας 4.59: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Χωριό

Κολυμπάρι

Για την εκπαίδευση του συστήματος χρησιμοποιούνται τα 250 ερωτηματολόγια και οι τιμές των παραμέτρων είναι ίδιες με αυτές του πίνακα 4.48. Οι ίδιες παράμετροι θα χρησιμοποιηθούν και για τον έλεγχο. Για την διενέργεια του ελέγχου, όμως, θα αντικατασταθούν στο αρχείο **data οι τιμές του κριτηρίου “ποιότητα”, με την κωδικοποίηση 1, η οποία αντιστοιχεί στο ελαιόλαδο και στο σενάριο που εξετάζουμε, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω. Στον πίνακα 4.60 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 64					Λάθη 92 (36.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
40	1	3		1				(α) : class 1
3	17	4	3		2	1		(b) : class 2
2	3	28	3	1	4			(c) : class 3
2	4	5	22	1	4	1		(d) : class 4
4	3	4	3	18	5	1		(e) : class 5
4	2	1	1	3	20			(f) : class 6
	2	1	2		2	13		(g) : class 7
1		2	1	1	1		-	(h) : class 8
ΕΛΕΓΧΟΣ								
Ερωτηματολόγια 313			Κανόνες 90					Λάθη 123 (39.3%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
43	1	2	2	2		2		(α) : class 1
2	21	5	8			2		(b) : class 2
	3	31	9	5	2			(c) : class 3
3	1	6	30	2	5			(d) : class 4
3	3	3	6	23	2	3		(e) : class 5
3	4	1	6	6	25			(f) : class 6
1	3	2	7		1	17		(g) : class 7
1		2	1	2	1		-	(h) : class 8

Πίνακας 4.60: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι

Από τον πίνακα 4.60 παρατηρείται ότι κατά τον έλεγχο 92 από τις 313 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση, μεγαλύτερος αριθμός από τον αντίστοιχο του ελαιολάδου Χωριό. Κατά συνέπεια το σφάλμα κατάταξης ανέρχεται σε 36.8%. Επιπλέον, το προϊόν κατατάχθηκε τις περισσότερες φορές στην 3^η κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα του συστήματος είναι η πρώτη.

Άλτις

Για την εκπαίδευση του συστήματος χρησιμοποιούνται τα 250 ερωτηματολόγια και οι τιμές των παραμέτρων είναι ίδιες με αυτές του πίνακα 4.52. Οι ίδιες παράμετροι θα χρησιμοποιηθούν και για τον έλεγχο. Επιπλέον, για την διενέργεια του ελέγχου θα αντικατασταθούν στο αρχείο **data οι τιμές του κριτηρίου “ποιότητα”, με την κωδικοποίηση 1, η οποία αντιστοιχεί στο ελαιόλαδο και στο σενάριο που εξετάζουμε. Στον πίνακα 4.61 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 100					Λάθη 32 (12.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
68	1	2			1			(α) : class 1
5	49	1		1				(b) : class 2
1	2	29					1	(c) : class 3
1	2	1	21					(d) : class 4
	2	2		22	1			(e) : class 5
	1		2	2	14			(f) : class 6
	1		1			12		(g) : class 7
	1						3	(h) : class 8
ΕΛΕΓΧΟΣ								
Ερωτηματολόγια 313			Κανόνες 121					Λάθη 51 (16.3%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
99	5							(α) : class 1
4	62	1		2				(b) : class 2
5	2	31					1	(c) : class 3
4	4		20					(d) : class 4
4	2	1		24	1			(e) : class 5
4	3	1		1	11		1	(f) : class 6
1	3					12		(g) : class 7
	1						3	(h) : class 8

Πίνακας 4.61: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Άλτις

Από τον πίνακα 4.61 παρατηρείται ότι κατά τον έλεγχο 32 από τις 313 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Κατά συνέπεια το σφάλμα κατάταξης ανέρχεται σε 12.8%. Επιπλέον, το προϊόν κατατάχθηκε τις περισσότερες φορές στην 2^η κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα του συστήματος είναι η πρώτη.

Μινέρβα

Για την εκπαίδευση του συστήματος χρησιμοποιούνται τα 250 ερωτηματολόγια και οι τιμές των παραμέτρων είναι ίδιες με αυτές του πίνακα 4.54. Οι ίδιες παράμετροι θα χρησιμοποιθούν και για τον έλεγχο. Επιπλέον, για την διενέργεια του ελέγχου θα αντικατασταθούν στο αρχείο **data οι τιμές του κριτηρίου “ποιότητα” ,με την κωδικοποίηση 1, η οποία αντιστοιχεί στο ελαιόλαδο και στο σενάριο που εξετάζουμε. Στον πίνακα 4.62 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης και του ελέγχου.

Από τον πίνακα 4.62 παρατηρείται κατά τον έλεγχο ότι 70 από τις 313 υποθέσεις κατατάχθηκαν σε λάθος κλάση. Κατά συνέπεια το σφάλμα κατάταξης ανέρχεται σε 22.4%. Επιπλέον, το προϊόν κατατάχθηκε τις περισσότερες φορές στην

1^η κλάση. Η κλάση με την μεγαλύτερη συχνότητα όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα του συστήματος είναι η τρίτη.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ								
Ερωτηματολόγια 250			Κανόνες 87					Λάθη 37 (14.8%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
64	4	1						(α) : class 1
3	53	1	2	1				(b) : class 2
2	1	34	1	1				(c) : class 3
1	1	1	15					(d) : class 4
1	3	1		22				(e) : class 5
1	5		2		12			(f) : class 6
		1	3			9		(g) : class 7
							4	(h) : class 8
ΕΛΕΓΧΟΣ								
Ερωτηματολόγια 313			Κανόνες 125					Λάθη 70 (22.4%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
70	4	1		1	3			(α) : class 1
10	55	3		2		1		(b) : class 2
3	3	37	1	1	2			(c) : class 3
3	3	3	16					(d) : class 4
4	2	3		24				(e) : class 5
1	6	1	2		16			(f) : class 6
	1	2	2	1		20		(g) : class 7
1				1			5	(h) : class 8

Πίνακας 4.62: Αποτελέσματα εκπαίδευσης και ελέγχου για το ελαιόλαδο Μινέρβα

Στον πίνακα 4.63 παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σε κάθε κλάση από το σύστημα, καθώς και το ποσοστό κάθε προϊόντος για κάθε κλάση. Το ποσοστό υπολογίστηκε διαιρώντας τον αριθμό των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σε κάθε κλάση για κάθε προϊόν, με το σύνολο των καταναλωτών που κατατάχθηκαν σε κάθε κλάση. Για παράδειγμα, στην πρώτη κλάση για το ελαιόλαδο Χωριό κατατάχθηκαν 49 καταναλωτές. Συνολικά στην πρώτη κλάση κατατάχθηκαν 318 καταναλωτές. Το ποσοστό, που αντιστοιχεί σε 15.40%, προκύπτει με διαίρεση των 49 καταναλωτών δια των 318. Αντίστοιχα, προκύπτουν και τα υπόλοιπα ποσοστά.

Κλάση	Αριθμός Καταναλωτών				Άθροισμα	Ποσοστό			
	Χωριό	Κολυμπάρι	Άλτις	Μινέρβα		Χωριό	Κολυμπάρι	Άλτις	Μινέρβα
1 ^η	49	56	121	92	318	15%	18%	38%	29%
2 ^η	78	36	82	74	270	29%	13%	31%	27%
3 ^η	89	52	34	50	225	40%	23%	15%	22%
4 ^η	51	69	20	21	161	32%	43%	12%	13%
5 ^η	22	40	27	30	119	18%	34%	23%	25%
6 ^η	13	36	12	20	81	16%	44%	15%	25%
7 ^η	6	24	12	21	63	10%	38%	19%	33%
8 ^η	5	-	5	5	15	34%	-	33%	33%
Σύνολο	313	313	313	313					

Πίνακας 4.63: Συγκεντρωτικός πίνακας σύγκρισης

Από τον πίνακα 4.63 θέλουμε να υπολογίσουμε τα μερίδια αγοράς για τα τέσσερα ανταγωνιστικά προϊόντα και να τα συγκρίνουμε με τα αντίστοιχα που προέκυψαν από το πολυκριτήριο σύστημα. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω τα μερίδια αγοράς που προέκυψαν από το πολυκριτήριο σύστημα είναι: 53% για το ελαιόλαδο Χωριό, 19% για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι, 1% για το ελαιόλαδο Μινέρβα και 26% για το ελαιόλαδο Άλτις.

Κατά την εφαρμογή του συστήματος “Dimitra” επιλέχθηκε το μοντέλο των μεγίστων χρησιμοτήτων (§2.2.4.1). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, ο καταναλωτής, κάθε φορά επιλέγει εκείνα τα προϊόντα που θα του αποδώσουν την μέγιστη χρησιμότητα, δηλαδή εκείνα τα οποία αποτελούν την πρώτη του επιλογή κατά την προδιάταξη. Τα υπόλοιπα προϊόντα έχουν ελάχιστες πιθανότητες επιλογής, οπότε μπορούμε να τις θεωρήσουμε μηδενικές. Άρα, ένας καταναλωτής που είναι απόλυτα ικανοποιημένος από το προϊόν που αγοράζει, κατά την προδιάταξη ενός συνόλου προϊόντων, θα το τοποθετήσει στην πρώτη θέση προτίμησης.

Την φιλοσοφία του μοντέλου των μεγίστων χρησιμοτήτων, θα χρησιμοποιήσουμε στην περίπτωση που εξετάζουμε, για να πάρουμε τα μερίδια αγοράς μέσω του συστήματος “See5”, χρησιμοποιώντας ως δεδομένο, ένα επιλεγμένο σενάριο από τα αποτελέσματα του πολυκριτηρίου συστήματος. Στον πίνακα 4.66 έχει υπολογιστεί το ποσοστό των καταναλωτών που έχει καταταχθεί σε κάθε κλάση, για κάθε προϊόν. Οι καταναλωτές που έχουν τοποθετήσει το προϊόν στην πρώτη κλάση είναι απόλυτα ικανοποιημένοι από αυτό και σύμφωνα με το μοντέλο που χρησιμοποιούμε, τα ποσοστά αυτών θα αποτελούν τα μερίδια αγοράς που προκύπτουν μέσω του συστήματος “See5”.

Άρα, τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν, είναι: για το ελαιόλαδο Χωριό 15%, για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι 18%, για το ελαιόλαδο Άλτις 38% και για το ελαιόλαδο

Μινέρβα 29%. Τα αντίστοιχα ποσοστά από το πολυκριτήριο σύστημα είναι: για το ελαιόλαδο Χωριό 53%, για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι 19%, για το ελαιόλαδο Άλτις 26% και για το ελαιόλαδο Μινέρβα 1%.

Είναι φανερό ότι, τα αποτελέσματα που ελήφθησαν από τα δύο συστήματα είναι τελείως αντικρουόμενα. Σύμφωνα με το πολυκριτήριο σύστημα, το ελαιόλαδο Χωριό είναι αυτό που έρχεται πρώτο στην προτίμηση των καταναλωτών με ποσοστό 53%. Το αντίστοιχο ποσοστό, που προέκυψε από το σύστημα “See5”, είναι μόλις 15%, τοποθετώντας το προϊόν αυτό στην τελευταία θέση προτίμησης. Δεύτερο στην προτίμηση των καταναλωτών, σύμφωνα με το πολυκριτήριο σύστημα, έρχεται το ελαιόλαδο Άλτις με ποσοστό 26%. Το αντίστοιχο ποσοστό, στο σύστημα “See5” είναι 38%, τοποθετώντας το στην πρώτη θέση. Ακολουθούν, το ελαιόλαδο Κολυμπάρι και Μινέρβα με ποσοστά 19% και 1%, αντίστοιχα, στο πολυκριτήριο σύστημα. Σύμφωνα με το σύστημα “See5”, καταλαμβάνουν ποσοστό 18% και 29% αντίστοιχα. Στον πίνακα 4.64 παρουσιάζονται τα παραπάνω για καλύτερη κατανόηση.

Προϊόντα	Σύστημα “Dimitra”	Σύστημα “See5”
Χωριό	53%	15%
Κολυμπάρι	19%	18%
Άλτις	26%	38%
Μινέρβα	1%	29%

Πίνακας 4.64: Μερίδια Αγοράς για “Dimitra” και “See5”

Ο αριθμός, όμως, των καταναλωτών που τοποθέτησαν καθένα από τα τέσσερα προϊόντα στην πρώτη θέση προτίμησης μπορεί να υπολογιστεί και από τα δεδομένα της έρευνας αγοράς που συλλέχθηκαν. Αν εφαρμόσουμε, και σε αυτήν την περίπτωση, την φιλοσοφία του μοντέλου των μεγίστων χρησιμοτήτων, στο οποίο έχει γίνει αναφορά παραπάνω, μπορούμε να υποθέσουμε ότι ο αριθμός των καταναλωτών που τοποθέτησαν τα τέσσερα προϊόντα στην πρώτη θέση αντιστοιχεί στο μερίδιο αγοράς του κάθε προϊόντος. Στον πίνακα 4.65 παρουσιάζεται ο αριθμός των καταναλωτών καθώς και το αντίστοιχο ποσοστό.

Προϊόντα	Αριθμός Καταναλωτών	Ποσοστό
Χωριό	56	18%
Κολυμπάρι	52	17%
Άλτις	104	33%
Μινέρβα	78	25%

Πίνακας 4.65: Αριθμός Καταναλωτών που κατέταξαν τα προϊόντα στην πρώτη θέση προτίμησης

Από τους πίνακες 4.64 και 4.65, παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα του συστήματος “See5”, που αφορούν το κριτήριο ποιότητα καθώς και το 3^ο σενάριο που έχει δημιουργηθεί, αντιπροσωπεύουν περισσότερο τις απόψεις των καταναλωτών, όπως αυτές προκύπτουν από τα δεδομένα της έρευνας. Αντίθετα τα αποτελέσματα

του πολυκριτήριου συστήματος αποκλίνουν κατά πολύ από τα πραγματικά μερίδια αγοράς. Μόνο για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι το μερίδιο αγοράς προβλέφθηκε σωστά από το σύστημα.

Γίνεται, λοιπόν, αντιληπτό ότι το πολυκριτήριο σύστημα, για τα συγκεκριμένα δεδομένα, δεν μπορεί να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα, τα οποία θα βοηθήσουν τις εταιρίες που παράγουν τα προϊόντα, σε μια καλύτερη προώθησης τους. Αντίθετα το πακέτο λογισμικού “See5” δίνει πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Τα μερίδια αγοράς που προέβλεψε αποκλίνουν πολύ λιγότερο από τα πραγματικά, βοηθώντας με τον τρόπο αυτό τις εταιρίες στην καλύτερη αντίληψη της αγοράς, γεγονός που βοηθά στον εντοπισμό των κριτηρίων εκείνων τα οποία οι καταναλωτές θεωρούν σημαντικά για την αγορά ενός προϊόντος και κατά συνέπεια την καλύτερη προώθηση τους στην αγορά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναμφισβήτητα, η ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών παίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση νέων προϊόντων και την βελτίωση των χαρακτηριστικών των προϊόντων που ήδη κυκλοφορούν στην αγορά. Κάθε επιχείρηση που παράγει ένα προϊόν επιθυμεί αυτό, να προτιμάται περισσότερο από τους καταναλωτές από ότι προϊόντα που ανήκουν στην ίδια κατηγορία και χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό. Συνεπώς, κάθε εταιρία, επιθυμεί το προϊόν της να κατέχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς.

Είναι, λοιπόν, απαραίτητο να γνωρίζουν οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται και ενεργούν οι καταναλωτές. Τα κριτήρια που εξετάζουν οι καταναλωτές αναζητώντας το προϊόν που θα επιλέξουν τελικά, σε ποια δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα και πως ενεργούν όταν επιλέξουν το προϊόν αλλά αυτό δεν είναι διαθέσιμο στον τόπο αγοράς, είναι μερικές χρήσιμες πληροφορίες για τους αποφασίζοντες των εταιριών όταν επιθυμούν να αναλύσουν την συμπεριφορά των καταναλωτών.

Προκειμένου να γίνει η ανάλυση, κατάλληλες πληροφορίες πρέπει να συλλεχθούν και στην συνέχεια να επεξεργαστούν με την βοήθεια ενός ή περισσότερων συστημάτων. Η λήψη των πληροφοριών αυτών είναι τις περισσότερες φορές δύσκολη υπόθεση και πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει την αξιοπιστία των πληροφοριών, ώστε τα τελικά αποτελέσματα που θα ληφθούν να είναι αξιόπιστα και όχι παραπλανητικά. Στην εργασία αυτή, αναφέρθηκαν διάφορες μέθοδοι λήψης των απαιτούμενων πληροφοριών, όμως ο πλέον διαδεδομένος είναι η έρευνα αγοράς. Για την διενέργεια της, κατασκευάζεται ένα ερωτηματολόγιο το οποίο μοιράζεται σε ένα επιλεγμένο σύνολο καταναλωτών. Ο τρόπος κατασκευής του ερωτηματολογίου, και η διενέργειας της έρευνας παίζει σημαντικό ρόλο στην συλλογή των κατάλληλων στοιχείων και έχει αναλυθεί διεξοδικά στο δεύτερο μέρος του πρώτου κεφαλαίου.

Για την επεξεργασία των δεδομένων έχουν αναπτυχθεί πολλά μοντέλα τα οποία βοηθούν τον χρήστη στην επεξεργασία των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί καθώς και στην λήψη της καλύτερης λύσης από ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών, όσο αναφορά την προώθηση ενός προϊόντος. Τα μοντέλα αυτά μπορεί να είναι για παράδειγμα στοχαστικά ή να βασίζονται στην διαδικασία που ακολουθεί ο καταναλωτής για την λήψη μιας απόφασης αγοράς και έχουν αναπτυχθεί διεξοδικά, στο πρώτο μέρος του πρώτου κεφαλαίου.

Στην εργασία αυτή, έγινε ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών όσο αναφορά την αγορά ελαιολάδου. Στην έρευνα αγοράς που διενεργήθηκε έλαβαν μέρος οχτώ προϊόντα ελαιολάδου που διακινούνται στην ελληνική αγορά, τα οποία είναι: Χωριό, Κνωσός, Σπιτικό, Κολυμπάρι, Ελάνθη, Άλτις, Μινέρβα και Νισσιόπι. Η συλλογή των πληροφοριών έγινε σε τρεις πόλεις της Ελλάδας, Αθήνα, Θεσσαλονίκη και Ηράκλειο Κρήτης, και συνολικά έλαβαν μέρος στην έρευνα 350 καταναλωτές. Αρκετοί, από τους καταναλωτές που δέχτηκαν να λάβουν μέρος στην έρευνα

δήλωσαν ότι δεν χρησιμοποιούν λάδι, ενώ κάποιοι άλλοι έδωσαν απαντήσεις που δεν περιλαμβάνονταν στην κωδικοποίηση που είχε δημιουργηθεί κατά την κατασκευή του ερωτηματολογίου, οπότε οι απαντήσεις των καταναλωτών αυτών δεν συμπεριλήφθηκαν στην επεξεργασία των δεδομένων από τα συστήματα. Έτσι, ο τελικός αριθμός των καταναλωτών, των οποίων οι απαντήσεις συμπεριελήφθησαν για επεξεργασία στην παρούσα εργασία, μειώθηκε στους 313.

Αρχικά, έγινε μια στατιστική επεξεργασία (κεφάλαιο 3) των στοιχείων που ελήφθησαν από την έρευνα, προκειμένου να εξαχθούν κάποια πρώτα συμπεράσματα σχετικά με τις απόψεις των καταναλωτών κατά την αγορά ελαιολάδου. Το βασικότερο συμπέρασμα που εξάχθηκε από την στατιστική έρευνα ήταν ότι οι καταναλωτές, στην πλειοψηφία τους, για την αγορά ελαιολάδου βασίζονται στην ποιότητα του προϊόντος που πρόκειται να αγοράσουν, ενώ η τιμή είναι ένα χαρακτηριστικό το οποίο δεν λαμβάνουν σε μεγάλο βαθμό υπόψη τους. Οι ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου είναι γνωστές στο σύνολο των καταναλωτών που έλαβαν μέρος στην έρευνα, ανεξάρτητα από την ηλικία και την εκπαίδευση τους. Ο τόπος αγοράς του προϊόντος ήταν κυρίως το σούπερμάρκετ, όπου τα προϊόντα είναι τυποποιημένα και ελεγμένα για την ποιότητα τους και οι καταναλωτές μπορούν να τα εμπιστευτούν περισσότερο από τα αντίστοιχα των διαφόρων παραγωγών όπου κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί την ποιότητα τους. Όσο αναφορά τις ποσότητες που αγοράζονται από τους καταναλωτές, αυτές ποικίλουν σε κάθε αγορά για κάθε καταναλωτή.

Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με την βοήθεια τριών συστημάτων. Το πρώτο ήταν το πολυκριτήριο σύστημα “Dimitra”, ενώ τα άλλα δύο ήταν το σύστημα “Wiz Why” και το πακέτο λογισμικού “See5” όπου και τα δύο προέρχονται από τον χώρο της τεχνητής νοημοσύνης.

Το πολυκριτήριο σύστημα, μας έδωσε χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το ποια είναι τα σημαντικότερα κριτήρια, αυτά που οι καταναλωτές λαμβάνουν περισσότερο υπόψη τους κατά την διαδικασία της αγοράς, καθώς επίσης και συνδυασμούς κριτηρίων που θεωρούνται το ίδιο σημαντικοί από τους καταναλωτές. Τα κριτήρια αυτά στην παρούσα εργασία ήταν η επιρροή από το περιβάλλον, η ποιότητα του προϊόντος, η συσκευασία του, η τιμή του καθώς και συνδυασμοί αυτών (§4.3). Επιπλέον, ήταν δυνατή η εύρεση του αριθμού των καταναλωτών που θεωρούν κάποιο κριτήριο σημαντικό. Μέσω του συστήματος έγινε και ο υπολογισμός των μεριδίων της αγοράς για κάθε προϊόν που έλαβε μέρος στην έρευνα. Από τα προϊόντα αυτά και με την βοήθεια των απλών σεναρίων επιλέχθηκαν τέσσερα προϊόντα, τα πιο ανταγωνιστικά, το Χωριό, το Κολυμπάρι, το Άλτις και το Μινέρβα για την δημιουργία των σύνθετων σεναρίων. Κατά την δημιουργία των σύνθετων σεναρίων υπολογίστηκαν τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν, και για τα σημαντικότερα κριτήρια που αναφέρθηκαν παραπάνω και αμέσως μετά βελτιώθηκαν κάποια χαρακτηριστικά – κριτήρια του ελαιολάδου Κολυμπάρι και υπολογίστηκαν τα νέα μερίδια αγοράς. Αυτή η ενέργεια, είχε σκοπό, να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι δυνατόν να βελτιωθούν τα μερίδια αγοράς για το ελαιόλαδο Κολυμπάρι,

βελτιώνοντας τα χαρακτηριστικά του και κάνοντας τα πιο ελκυστικά για τους καταναλωτές.

Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν (§4.3) με τον τρόπο αυτό δεν έδειξαν κάποια αλλαγή για τα μερίδια αγοράς του εξεταζόμενου προϊόντος, που σημαίνει ότι για κάποιο λόγο, ο οποίος δεν είναι δυνατόν να εντοπισθεί, οι καταναλωτές δεν κατατάσσουν σε υψηλότερη θέση προτίμησης το προϊόν, παρ' όλο που βελτιώνονται κάποια χαρακτηριστικά του. Παρ' όλα αυτά, μια πιθανή εξήγηση, είναι ότι ήδη βρίσκεται σε υψηλή θέση προτίμησης για τους καταναλωτές και έτσι είναι δύσκολο να κερδίσει μερίδιο αγοράς από τα επίσης ανταγωνιστικά προϊόντα με τα οποία συγκρίνεται, ενώ θα μπορούσε να “κερδίσει” καταναλωτές από τα προϊόντα Κνωσός, Σπιτικό, Ελάνθη και Νισσιόπι, τα οποία ήταν λιγότερο ανταγωνιστικά, αλλά δεν συμπεριλήφθηκαν κατά την δημιουργία των σεναρίων.

Τα δύο συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιήθηκαν, έδωσαν αποτελέσματα διαφορετικής μορφής. Και τα δύο συστήματα κατατάσσουν τα προϊόντα σε μια κλάση (θέση προτίμησης) για κάθε καταναλωτή, βασιζόμενα στην αξιολόγηση των κριτηρίων από τους καταναλωτές. Σκοπός, ήταν η προβλεπόμενη κλάση να συμπίπτει με αυτή στην οποία κατέταξε κάθε καταναλωτής το κάθε προϊόν. Τα συστήματα αυτά, πρώτα εκπαιδεύτηκαν οπότε και χρησιμοποιήθηκε το 80% των δεδομένων και στην συνέχεια έγινε η προσπάθεια κατάταξης των υπολοίπων δεδομένων (20%) σε κλάσεις.

Τα αποτελέσματα του συστήματος “Wiz Why” ήταν απογοητευτικά. Το μεγαλύτερο μέρος του 20% των περιπτώσεων δεν μπόρεσε να καταταχθεί σε κάποια από τις προκαθορισμένες κλάσεις, ενώ όσες κατατάχθηκαν βρέθηκαν σε διαφορετική κλάση από αυτή που είχαν δηλώσει οι καταναλωτές. Είναι σαφές, λοιπόν, ότι τα δεδομένα για την εκπαίδευση του συστήματος δεν ήταν ολοκληρωμένα ώστε να δώσουν τις κατάλληλες πληροφορίες στο σύστημα για την σωστή κατάταξη των υπολοίπων δεδομένων. Έτσι, το συγκεκριμένο σύστημα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη των δεδομένων της έρευνας μας.

Αντίθετα με το “Wiz Why”, το πακέτο λογισμικού “See5” έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα. Και στο σύστημα αυτό, το 80% των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση του συστήματος, ενώ το 20% για να ελεγχθεί κατά πόσο το σύστημα είναι σε θέση να προβλέψει σωστά την θέση προτίμησης του κάθε προϊόντος για κάθε καταναλωτή. Το σύνολο των δεδομένων ελέγχου κατατάχθηκε σε μια από τις προκαθορισμένες κλάσεις και το ποσοστό επιτυχίας κατάταξης ήταν πολύ μεγάλο. Για το σύστημα αυτό, τα δεδομένα για την εκπαίδευση ήταν αρκετά ώστε να δώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την σωστή κατάταξη των δεδομένων.

Η σύγκριση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ του πολυκριτήριου συστήματος “Dimitra” και του πακέτου λογισμικού “See5” (§4.11) έδειξε ότι το δεύτερο υπολογίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια τα μερίδια αγοράς για κάθε προϊόν που εξετάστηκε. Τα αποτελέσματα του πολυκριτήριου συστήματος παρουσίασαν μεγάλη

απόκλιση από τα πραγματικά, όπως φαίνεται από τους πίνακες 4.64 και 4.65 και αναλύεται στην παράγραφο 4.11. Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα του “See5” μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να βοηθήσουν τον αναλυτή ή τον αποφασίζοντα στην λήψη της κατάλληλης στρατηγικής για την βελτίωση των χαρακτηριστικών αλλά και των μεριδίων αγοράς ενός ήδη υπάρχοντος προϊόντος ή την ανάπτυξη ενός νέου και την προώθηση του στην αγορά. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι από τα τρία συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία αυτή, το “See5” είναι αυτό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή ασφαλέστερων προβλέψεων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Gerrit Antonides and W. Fred van Raaij, “Consumer Behavior, a European perspective” Wiley, 2000
2. Kotler P., “Marketing Management” (7th ed.), Vol. A’, Prentice – Hall Inc., New Jersey, 1991
3. Παπαδοπούλου Κ. Αννούλα, “Πολυκριτήρια Ανάλυση Καταναλωτικής Συμπεριφοράς Αγοράς Χυμών & Στρατηγική Μάρκετινγκ ” , Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1997
4. Michael Solomon, Gary Bamossy, Soren Askegaard, “Consumer Behavior, a European perspective”, 1999
5. Ματσατσίνης Φ. Νικόλαος, Διδακτορική Διατριβή, “Ένα έμπειρο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων μάρκετινγκ: μεθοδολογία υποστήριξης και ολοκληρωμένη αρχιτεκτονική” Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά 1995
6. Μαυρόπουλος Π. Χαράλαμπος, “ Έρευνα παραγόντων που επηρεάζουν την οδική συμπεριφορά με μεθόδους μηχανικής μάθησης”, Πολυτεχνείο Κρήτης , Χανιά 2001
7. Quinlan j. Ross, “C4.5, Programs for machine learning”, Morgan Kaufmann Publishers San Manteo, California 1993
8. Baourakis G., Matsatsinis N.F and Siskos Y. “Consumer Behavioural analysis using multicriteria method” Advances in Stochastic Modeling and Data Analysis, kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1995
9. N.F. Matsatsinis, Y. Siskos, “Markex: An Intelligent Decision Support System for product development decisions” , Working Paper 96-05, Technical University of Crete 1996
10. Πλάτων Κ. Θωμάς, “Έρευνα Αγοράς, Πρακτικός Οδηγός” , Interbooks, 2000
11. Τζωρτζάκης Κώστας, Τζωρτζάκη Αλεξία, “Μάρκετινγκ- Μάνατζμεντ, Η Ελληνική Προσέγγιση”, Rosili, 1996
12. Τομάρας Πέτρος, “Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ και την έρευνα αγοράς”, Αθήνα, 1997
13. Nylén D.W., “Marketing Decision-making handbook”, Prentice- Hall Inc, New Jersey, 1990

14. ΕΡΓΑΣΥΑ, “Έρευνα αγοράς προϊόντων κρητικής βιομηχανίας” Εργαστήριο Σχεδιασμού και ανάπτυξης Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων, Πολυτεχνείο Κρήτης, 1991
15. Kotler P., “Marketing Management, Analysis, Planing, Implementation and Control”, (8th ed.), Prentice Hall International Editions, Northwestern University, 1994
16. Siskos and Yannacopoulos D., “UTASTAR: An Ordinal Regression Method for Building Additive Value Functions”, *Investigacao Operational*, vol. 5,no. 1, pp. 39-53
17. Σκιαδάς Χ, Σημειώσεις ανάλυσης δεδομένων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1996
18. Jacquet – Lagreze E. and Siskos J., “Assesing a set of additive utility functions for multicriteria decision- making: the UTA method”, *European Journal of Operational Research*, no. 10 (151-164), 1982
19. Zoltners A.A, “Normative marketing models” *Marketing Decision Models*, Elsevier Science Publishing Co., Mew York, 1981
20. Keeney R.L and Raifa H., “ Decision with multiple objectives”, Wiley, New York, 1976
21. Adriaans P. And Zantinge D., “Data Mining”, Addison – Wesley, 1996
22. Δριβάλου Σωτηρία, “Μοντελοποίηση διάγνωσης κεφαλαλγίας με τεχνικές επαγωγικής μηχανικής μάθησης”, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1997
23. Μορέ, Ν.Μ., “Σχεδιασμός και ανάπτυξη βάσης γνώσης για την επιλογή στατιστικού μοντέλου προσωπικής επιλογής καταναλωτή στο μάρκετινγκ”, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1999

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΜΙΑΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Ι. Μοντέλα Δυναδικής Επιλογής

Τα δυναδικά μοντέλα επιλογής είναι διακριτά μοντέλα επιλογής (Discrete Choice Models), που εφαρμόζονται στην περίπτωση που ο καταναλωτής έχει δύο εναλλακτικές επιλογές και συνήθως χρησιμοποιούνται για προβλήματα ταξινόμησης. Τα διακριτά μοντέλα επιλογής χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που ο καταναλωτής πρέπει να αποφασίσει πότε να αγοράσει ή τι να αγοράσει.

Έστω ότι η χρησιμότητα που αναμένει ότι θα έχει ο καταναλωτής i από την ταξινόμηση κατά την απόφαση αγοράς είναι U_{Bi} , ενώ η χρησιμότητα της απόφασης να μην αγοράσει από την ταξινόμηση είναι U_{Ni} . Επιπλέον, έστω ότι αυτές οι χρησιμότητες μπορούν να διαιρεθούν σε δύο συνιστώσες: ένα συστηματικό τμήμα V_i και μια τυχαία συνιστώσα ε_i .

$$\begin{aligned} \text{Έτσι } U_{Bi} &= V_{Bi} + \varepsilon_{Bi} \\ \text{και} \\ U_{Ni} &= V_{Ni} + \varepsilon_{Ni} \end{aligned}$$

Δηλαδή,

Χρησιμότητα αγοράς ή μη αγοράς = Πραγματική τιμή + υπολογιστικό σφάλμα

Δυναδικό Μοντέλο Probit

Μια λογική υπόθεση είναι να θεωρηθούνε ως το άθροισμα ενός μεγάλου αριθμού απαρατήρητων επιρροών. Αν αυτές οι επιρροές είναι ανεξάρτητες, τότε το άθροισμα όλων αυτών των παραγόντων τείνει να γίνει κανονικό, σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα. Αν η διαφορά $(\varepsilon_{Bi} - \varepsilon_{Ni})$ έχει κανονική κατανομή $N(0, \sigma^2)$, τότε μπορεί να εξαχθεί η πιθανότητα αγοράς από την ταξινόμηση του καταναλωτή i , P_{Bi} , ως συνάρτηση των αναμενόμενων συνιστωσών χρησιμότητας, V_{Bi} και V_{Ni} :

$$\begin{aligned} P_B &= \Pr[V_{Bi} > V_{Ni} + (\varepsilon_{Bi} - \varepsilon_{Ni})] \\ &= \Pr[(\varepsilon_{Bi} - \varepsilon_{Ni}) < V_{Bi} - V_{Ni}] \\ &\dots\dots\dots \\ &= \int_{-\infty}^{V_{Bi} - V_{Ni}} \frac{1}{(\sigma \sqrt{2\pi})} \exp\left[-\frac{(x/\sigma)^2}{2}\right] dx \end{aligned}$$

Η παραπάνω εξίσωση ονομάζεται **Δυναδικό Μοντέλο Probit**.

Δυναμικό Μοντέλο Logit

Το δυναμικό μοντέλο Probit δεν έχει μια κλειστή αλγεβρική μορφή. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, χρησιμοποιείται συνήθως ένα μοντέλο που βασίζεται σε μια ελαφρώς διαφορετική θεωρία σφάλματος, το δυναμικό μοντάλο Logit. Το μοντέλο αυτό υποθέτει ότι η διαφορά $\varepsilon_i = \varepsilon_{Ni} - \varepsilon_{Bi}$ έχει λογιστική κατανομή, δηλαδή:

$$F(\varepsilon_i) = \frac{1}{1 + \exp(-\mu \cdot \varepsilon_i)}$$

Από την παραπάνω εξίσωση μπορεί ναδειχθεί ότι η πιθανότητα αγοράς δίνεται από την σχέση:

$$P_{Bi} = \Pr(V_{Bi} - V_{Ni} > \varepsilon_i) = \frac{1}{1 + \exp[-\mu \cdot (V_{Bi} - V_{Ni})]} = \frac{\exp(\mu \cdot V_{Bi})}{\exp(\mu \cdot V_{Bi}) + \exp(\mu \cdot V_{Ni})}.$$

Στην περίπτωση όπου $V_{Ni} = 0$, τότε το δυναμικό μοντέλο Logit, γίνεται:

$$P_{Bi} = \frac{\exp(\mu \cdot V_{Bi})}{1 + \exp(\mu \cdot V_{Bi})}$$

(Μορέ, 1999)

II. Μοντέλα Ενημέρωσης

Οι καταναλωτές ενημερώνονται για τις μάρκες που θα μπορούσαν ικανοποιήσουν την ανάγκη τους, είτε με παθητική έρευνα είτε με ενεργητική (άμεση εμπειρία). Τα περισσότερα άρθρα που αναφέρονται στην ενημέρωση, συσχετίζουν τη συνάρτηση αντίδρασης της ενημέρωσης με τη διαφήμιση σε συνολικό επίπεδο και πολλά μοντέλα δεν ερμηνεύουν καθόλου το ατομικό επίπεδο.

Εφαρμογή των Blatterg & Jeuland

Οι Blatterg και Jeuland χρησιμοποιούν μια Bernoulli διαδικασία διαφημιστικής έκθεσης και μια διαδικασία με εκθετική λήθη για να μοντελοποιήσουν την ενημέρωση. Η υπόθεση Bernoulli δηλώνει ότι αν υπάρχουν n διαφημίσεις κατά τη διάρκεια μιας περιόδου, τότε η πιθανότητα ότι ένας καταναλωτής θα εκτεθεί (θα δει την διαφήμιση) x φορές είναι:

$$P(x \text{ εκθέσεις}) = \left\{ \frac{n!}{x!(n-x)!} \right\} \cdot q^x \cdot (1-q)^{n-x}$$

Όπου q είναι η πιθανότητα του συμβάντος. Η εκθετική λήθη υποδηλώνει ότι αν ο καταναλωτής είδε την τελευταία διαφήμιση τη στιγμή t_1 , τότε η πιθανότητα να τη θυμάται τη στιγμή t είναι:

$$P_t = \exp[-\alpha (t-t_1)]$$

Όπου α είναι το ποσοστό μνήμης.

Η πιθανότητα $f(t)$ ότι ο καταναλωτής θα είναι ενημερωμένος τη στιγμή t , μπορεί να υπολογιστεί εκφραζόμενη από την πιθανότητα να έχει δει ο καταναλωτής την πιο πρόσφατη διαφήμιση (τη στιγμή t_1) επί την πιθανότητα να μην την έχει ξεχάσει (δεδομένου ότι δεν είδε την πιο πρόσφατη διαφήμιση) κλπ.

Μαθηματικά έχουμε:

$$f(t) = q \cdot \exp[-\alpha \cdot (t - t_1)] + q \cdot (1 - q) \cdot \exp[-\alpha(t - t_2)] + q \cdot (1 - q)^2 \cdot \exp(-\alpha(t - t_3)) \\ = \sum_r q(1 - q)^{r-1} \cdot e^{-\alpha(t-t_r)}$$

Σε συνολικό επίπεδο, η ερμηνεία του $f(t)$ είναι η αναμενόμενη αναλογία του πληθυσμού – στόχου που είναι ενημερωμένος.

Σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, για τη μετατροπή της ενημέρωσης σε πωλήσεις μιας περιόδου μοναδιαίου μήκους, οι Blatterg και Jeuland υποθέτουν ότι οι πωλήσεις $s(k)$, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου k , είναι ανάλογες με το επίπεδο ενημέρωσης του προϊόντος:

$$s(k) = c_1 + c_2 \int_k f(t) dt$$

Εάν προβάλλονται n_k διαφημίσεις στην περίοδο k , τότε η εξίσωση των διαφημιστικών πωλήσεων σε συνολικό επίπεδο εξάγεται από την αντικατάσταση της εξίσωσης $\sum_r q(1 - q)^{r-1} \cdot e^{-\alpha(t-t_r)}$, στην $s(k) = c_1 + c_2 \int_k f(t) dt$, οπότε προκύπτει:

$$s(k) = c_1 + \left(\frac{c_2 \cdot q}{\alpha} \right) \cdot \frac{(1 - e^{-\alpha/n_k})}{1 - \lambda_k} \cdot \{n_k - \lambda_k(1 - \lambda_k^{n_k})/(1 - \lambda_k) + (1 - \lambda_k^{n_k}) \cdot \gamma_{k-1}\}, \quad \text{όπου} \\ \lambda_k = (1 - q) \cdot e^{-\alpha/n_k} \text{ και } \gamma_{k-1} = (\lambda_{k-1}^{n_k} - 1) \cdot \lambda_{k-2} + \lambda_{k-1}(1 - \lambda_{k-1}^{n_k} - 1)/(1 - \lambda_{k-1})$$

Αυτό το μη γραμμικό μοντέλο επιτρέπει τον προσδιορισμό των ξεχωριστών επιδράσεων της έκτασης και της συχνότητας της διαφήμισης. Οι Blatterg και Jeuland αποδεικνύουν ότι η μεταφερόμενη επίδραση (επίδραση της διαφήμισης της παρούσας περιόδου στις πωλήσεις της επόμενης περιόδου) εξαρτάται τόσο από την προηγούμενη διαφήμιση, όσο και από την παρούσα έκταση και συχνότητα της διαφήμισης. (Moré, 1999)

III. Μοντέλα Εκτίμησης

Πολλές εμπειρικές μελέτες δεν διερευνούν και δεν αξιολογούν όλες τις μάρκες για τις οποίες οι καταναλωτές είναι ενήμεροι. Το σύνολο αξιολόγησης αποτελείται από όλες εκείνες τις μάρκες που ο καταναλωτής θα αξιολογήσει ή θα διερευνήσει για μια δεδομένη αγορά.

Ένα βασικό ερώτημα που προκύπτει κατά τη μοντελοποίηση της αξιοποίησης είναι αν η διαδικασία πρέπει να είναι επανορθωτική (στην οποία τα μειονεκτήματα σε κάποιο χαρακτηριστικό μπορούν να ανταλλαχθούν έναντι των πλεονεκτημάτων ενός άλλου) ή μη επανορθωτική (στην οποία υπάρχουν κατώφλια ασφαλείας για τα διάφορα χαρακτηριστικά και η μάρκα πρέπει να εκπληρώνει κάποιο συνδυασμό αυτών των κατωφλίων, ανεξάρτητα από τα επίπεδα της σε άλλα χαρακτηριστικά).

Ένα Επανορθωτικό Μοντέλο Αξιολόγησης

Υποθέτοντας ότι ο καταναλωτής θα επιλέξει από το σύνολο αξιολόγησης σύμφωνα με ένα logit μοντέλο επιλογής στο αγοραστικό στάδιο, μπορεί να υπολογισθεί η αναμενόμενη χρησιμότητα που προκύπτει για τον καταναλωτή αγοράζοντας μέσα από την κατηγορία, δεδομένου ενός συνόλου αξιολόγησης C , ως εξής:

$$E_{B/C} = \ln\left[\sum_{j \in C} \exp(U_j)\right]$$

Εάν ο καταναλωτής ενημερώνεται για μια νέα μάρκα N , με κόστος διερεύνησης c_N και χρησιμότητα U_N , μπορεί να υπολογισθεί με την παραπάνω εξίσωση εάν η μάρκα αυτή θα ληφθεί υπόψη ή όχι. Συγκεκριμένα, θα έπρεπε να ληφθεί υπόψη εάν το αναμενόμενο πρόσθετο κέρδος από το νέο σύνολο αξιολόγησης, $E_{B/C \cup N}$ είναι μεγαλύτερο από το κόστος διερεύνησης c_N , δηλαδή:

$$E_{B/C \cup N} - E_{B/C} > c_N.$$

Αντικαθιστώντας την έκφραση για την αναμενόμενη χρησιμότητα της κατηγορίας από την εξίσωση $E_{B/C} = \ln\left[\sum_{j \in C} \exp(U_j)\right]$, εξάγεται η ελάχιστη χρησιμότητα που χρειάζεται η μάρκα για να δικαιολογήσει την είσοδο της στο σύνολο ή εναλλακτικά, το μέγιστο κόστος διερεύνησης που μπορεί να διαθέσει για να συμπεριληφθεί:

$$E_{B/C \cup N} - E_{B/C} > c_N, \text{ εάν}$$

$$\ln\left[\sum_{j \in C \cup N} \exp(U_j)\right] - \ln\left[\sum_{k \in C} \exp(U_k)\right] > c_N, \text{ δηλαδή}$$

$$U_N > \ln\left\{\left[\sum_{k \in C} \exp(U_k)\right] \left[\exp(c_N) - 1\right]\right\}$$

$$\text{ή } c_N < \ln\left[\frac{1 + \exp(U_N)}{\sum_{k \in C} \exp(U_k)}\right]$$

(Μορέ, 1999)

IV. Μοντέλα Ολοκλήρωσης Πληροφόρησης

Για την ολοκλήρωση των πληροφοριών θα διερευνηθούν οι μάρκες για τις οποίες ο καταναλωτής είναι ενήμερος και οι οποίες είναι άξιες μελέτης. Η έρευνα που έχει διεξαχθεί, αφορά τα εξής ερωτήματα:

- ♦ Θα έπρεπε να διεξαχθεί περισσότερη αναζήτηση και που;
- ♦ Πως θα έπρεπε να ολοκληρωθούν στις αντιλήψεις του καταναλωτή οι πληροφορίες που αποκαλύφθηκαν κατά την διερεύνηση;

Μοντέλο Στρατηγικών Διερεύνησης Πληροφοριών

Οι Hagerty & Aaker ανέπτυξαν ένα μοντέλο για τις στρατηγικές διερεύνησης των πληροφοριών, το οποίο βασίζεται στη συνεχή δειγματοληψία, η οποία εξετάζει την **αναμενόμενη τιμή της πληροφορίας του δείγματος (ΑΤΠΔ)**. Υποθέτουν έναν καταναλωτή που μεγιστοποιεί τη χρησιμότητα, ο οποίος θα διερευνήσει το τμήμα της πληροφορίας που έχει τη μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της αναμενόμενης τιμής της πληροφορίας και του κόστους επεξεργασίας της πληροφορίας στη συνέχεια.

Για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο υπολογίζεται η αναμενόμενη τιμή της πληροφορίας του δείγματος, έστω ότι ο καταναλωτής υπό τις παρούσες συνθήκες εξετάζει τρεις μάρκες, τις 1,2 και 3. η αναμενόμενη χρησιμότητα κάθε μάρκας, $E(U_j)$, είναι συσχετισμένη με κάθε μάρκα j και έχει κάποια αβεβαιότητα συσχετισμένη με αυτή, σ_j^2 . Οι Hagerty & Aaker υποθέτουν ότι η κατανομή των πεποιθήσεων για τη χρησιμότητα κάθε μάρκας είναι κανονική. Εάν ο καταναλωτής δεν συγκεντρώνει πια άλλες πληροφορίες, θα επιλέξει τη μάρκα 1, εφόσον αυτή έχει τη μεγαλύτερη χρησιμότητα. Για τον υπολογισμό της αξίας της επιπρόσθετης διερεύνησης της μάρκας 1, λαμβάνεται υπόψη η αναμενόμενη χρησιμότητα της μάρκας 1 μετά από τις νέες πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί.

Η διερεύνηση θα αλλάξει μόνο την επιλογή του καταναλωτή και κατά συνέπεια θα μεταβάλλει και τη χρησιμότητα που ο καταναλωτής αντιλαμβάνεται, αν με βάση τις νέες πληροφορίες η μάρκα 1 έχει μια νέα αναμενόμενη χρησιμότητα m , μικρότερη από $E(U_2)$. Στην περίπτωση αυτή, η αναμενόμενη χρησιμότητα που θα είχε χαθεί αν δεν είχε επιχειρηθεί η διερεύνηση είναι $E(U_2) - m$. Αυτό που η διερεύνηση μας επιτρέπει να κάνουμε είναι να μειώσουμε τις δυνατότητες ύπαρξης αυτής της απώλειας, παρέχοντας μια καλύτερη σταθεροποίηση στην πραγματική τιμή της $E(U_j)$. Η αναμενόμενη αξία της διερεύνησης είναι:

$$\text{ΑΤΠΔ} = \int_{-\infty}^{E(U_2)} [E(U_2) - m] \cdot p(m) dm$$

Εφόσον, οι προηγούμενες πεποιθήσεις είναι κανονικά κατανεμημένες και αν οι νέες πληροφορίες είναι κανονικά κατανεμημένες, ο μεταγενέστερος μέσος όρος (η νέα χρησιμότητα της μάρκας 1, m) θα είναι επίσης κανονικά κατανεμημένος με διακύμανση σ_m^2 . Βάσει αυτών, οι Hagerty & Aaker δείχνουν ότι στην περίπτωση που υπάρχουν πολλές μάρκες η αναμενόμενη τιμή της πληροφορίας του δείγματος από τη διερεύνηση της μάρκας j είναι:

$$\text{ΑΤΛΔ} = \sigma_m \Phi \left(\frac{\delta_y}{\sigma_m} \right),$$

όπου: $\delta_y = E(U_1) - E(U_j)$ για $j \neq 1$ $\delta_y = E(U_1) - E(U_2)$, για $j=1$
 και Φ το ολοκλήρωμα της τυπικής κανονικής κατανομής

η επέκταση αυτού του τύπου σε όλες τις μάρκες είναι ανάλογη με την εξίσωση $AT\Delta = \sigma_m \Phi\left(\frac{\delta_y}{\sigma_m}\right)$. Το πρόβλημα του καταναλωτή να αποφασίσει ποιο τμήμα της πληροφορίας y , να επεξεργαστεί τη στιγμή t γίνεται:

$$\begin{aligned} & \text{Max } [AT\Delta_0^y - c^y] \\ & \text{Υπό } AT\Delta_0^y - c^y > D \geq 0 \end{aligned}$$

Δηλαδή, η μεγιστοποίηση της αξίας του επόμενου τμήματος της πληροφορίας μείον το κόστος επεξεργασίας εφόσον η διερεύνηση έχει μια αξία μεγαλύτερη από D , ένα κατώφλι κάτω από το οποίο δεν αξίζει η προσπάθεια διερεύνησης.

Οι Hagerty & Aaker χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα για να δείξουν ότι περισσότερες πληροφορίες θα υποστούν επεξεργασία εάν υπάρχουν μεγάλες μειώσεις στην $AT\Delta$, οι μάρκες είναι κοντά στα όρια της χρησιμότητας και υπάρχει υψηλή αρχική αβεβαιότητα. Ο τύπος της πληροφορίας που θα διερευνηθεί είναι εκείνος ο οποίος οδηγεί στην μέγιστη μείωση της αβεβαιότητας της πληροφορίας, είναι συνδεδεμένος με χαρακτηριστικά που έχουν βάρη μεγάλης σημασίας και είναι ασυσχέτιστος με την πληροφορία που έχει ήδη ανακαλυφθεί. Επίσης, χρησιμοποιούν το σύστημα αυτό για να προβλέψουν πότε θα λάβει χώρα η “επεξεργασία χαρακτηριστικού” και πότε θα γίνει η “επεξεργασία με βάση τη μάρκα”. Η επεξεργασία χαρακτηριστικού εξετάζει όλες τις μάρκες με βάση ένα χαρακτηριστικό και στη συνέχεια προχωράει στη διερεύνηση του επόμενου χαρακτηριστικού. Η επεξεργασία με βάση τη μάρκα εξετάζει όλες τις τιμές των χαρακτηριστικών μιας μάρκας πριν την εξέταση της επόμενης μάρκας.

Για το μοντέλο των Hagerty & Aaker υπάρχει ένας κανόνας που καθορίζει πως οι καταναλωτές ενσωματώνουν τη νέα πληροφορία στις υπάρχουσες δομές των πεποιθήσεων τους. Στο κομμάτι του μοντέλου προσωπικής επιλογής των Meyer και Sathi (1985), που αφορά την ενημέρωση της πληροφορίας κατά την διάρκεια της μάθησης του προϊόντος, υποδεικνύεται ότι οι ενημερωμένες πεποιθήσεις για το χαρακτηριστικό k επιπέδου στην εναλλακτική λύση i μετά από n τμήματα πληροφορίας y_{ik}^n είναι μια συνάρτηση των βασικών πεποιθήσεων y_{ik}^0 και του μέσου όρου της αξίας του χαρακτηριστικού που υποδηλώνεται από τη νέα πληροφορία \bar{y}_{ik} :

$$y_{ik}^n = \sum_p b_p \cdot \bar{y}_{ik}^p + \left(1 - \sum_p b_p\right) y_{ik}^0$$

όπου b_p = βάρος που δίνεται στο p τμήμα της πληροφορίας

Ένας πιο τυπικός κανόνας ενημέρωσης δίνεται από τον Bayes, ο οποίος λέει ότι εάν οι προηγούμενες πεποιθήσεις για το χαρακτηριστικό k είναι κανονικά κατανομημένες με μέσο όρο y_{ik} και διακύμανση σ_{ik}^2 και η νέα πληροφορία

λαμβάνεται επίσης κανονικά κατανεμημένη (μέσος όρος $\overline{y_{ik}}$ και διακύμανση σ_y^2), τότε οι πεποιθήσεις μετά την ενημέρωση θα είναι κανονικά κατανεμημένες με μέσο όρο y_{ik}'' και διακύμανση $\sigma_{ik}''^2$, όπου:

$$y_{ik}'' = \frac{\sigma_y^2 \cdot y_{ik}' + \sigma_{ik}'^2 \cdot \overline{y_{ik}}}{\sigma_y^2 + \sigma_{ik}'^2} \text{ και}$$

$$\sigma_{ik}''^2 = \left[\frac{\sigma_y^2}{(\sigma_y^2 + \sigma_{ik}'^2)} \right]^2 \cdot \sigma_{ik}'^2 + \left[\frac{\sigma_{ik}'^2}{(\sigma_y^2 + \sigma_{ik}'^2)} \right]^2 \cdot \sigma_y^2 = \frac{\sigma_{ik}'^2 \cdot \sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_{ik}'^2}$$

Στην παράγραφο αυτή περιγράψαμε τον τρόπο με τον οποίο αλλάζουν οι αντιλήψεις για τα χαρακτηριστικά (και η αβεβαιότητα), σύμφωνα με τον χρόνο. (Μορέ, 1999)

V. Παραγοντική Ανάλυση

Οι βασικότερες λειτουργίες που εκτελεί η παραγοντική ανάλυση στα δεδομένα είναι:

- ◆ Ο προσδιορισμός των εννοιών (μεταβλητών) που περιέχονται στα δεδομένα
- ◆ Η μείωση του αριθμού των μεταβλητών σε ένα σύνολο που μπορεί να επεξεργαστεί ευκολότερα.

Οι αρχικές μεταβλητές εισόδου είναι πολύ πιθανόν να έχουν πλεονασμό. Μερικές από αυτές μπορεί να μετρούν εν μέρει την ίδια υποκείμενη έννοια. Αυτή η υποκείμενη έννοια ορίζεται ως παράγοντας. Επομένως, ένας παράγοντας είναι απλά μια μεταβλητή η οποία δεν παρατηρείται άμεσα αλλά χρειάζεται να εξαχθεί από τις αρχικές μεταβλητές. Ο παράγοντας μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως μια ομαδοποίηση ορισμένων αρχικών μεταβλητών, οι οποίες μετρούν ή είναι δέκτες του παράγοντα αυτού.

Το βασικό μοντέλο παραγοντικής ανάλυσης υποθέτει ότι οι αρχικές διαισθητικές εκτιμήσεις για ένα προϊόν δημιουργούνται από ένα μικρό αριθμό κρυφών μεταβλητών (ή μεταβλητών) και ότι η διακύμανση που παρατηρείται σε κάθε αρχική διαισθητική μεταβλητή ερμηνεύεται εν μέρει από ένα σύνολο κοινών παραγόντων και εν μέρει από ένα παράγοντα ειδικό γι' αυτή τη μεταβλητή. Οι κοινοί παράγοντες ερμηνεύουν τις συσχετίσεις που παρατηρούνται μεταξύ των αρχικών μεταβλητών. Αυτό το μοντέλο διατυπώνεται ως εξής:

$$x_{ijk} = \alpha_{k1} \cdot F_{ij1} + \dots + \alpha_{kR} \cdot F_{ijR} + d_k \cdot y_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

όπου, R = ο αριθμός παραγόντων κοινών για όλα τα χαρακτηριστικά

x_{ijk} = εκτίμηση του ατόμου i για το προϊόν j στο χαρακτηριστικό k

α_{k1} = επίδραση του κοινού παράγοντα 1 στο χαρακτηριστικό k (βάρος)

F_{ij1} = η βαθμολογία του ατόμου i για το προϊόν j στον παράγοντα 1

d_k = βάρος του μοναδικού παράγοντα y_{ijk}

y_{ijk} = μοναδικός παράγοντας του προϊόντος j στο χαρακτηριστικό k για το άτομο i
 ε_{ijk} = όρος σφάλματος

Έτσι, στην κοινή ανάλυση παραγόντων, κάθε παρατηρημένη μεταβλητή του διαισθητικού μοντέλου περιγράφεται με τους όρους ενός συνόλου από R ($R < k$) κοινούς παράγοντες συν ένα παράγοντα μοναδικό στην αρχική παρατηρημένη μεταβλητή. Γενικά, τα αρχικά χαρακτηριστικά τυποποιούνται (εάν x_i^* είναι μια αρχική βαθμολογία, τότε $x_i = (x_i^* - \bar{x})/\sigma_x$), έτσι ώστε να ισχύουν οι βέβαιες σχέσεις:

♦ Τα βάρη $\{\alpha_{kr}\}$ αντιπροσωπεύουν τη συσχέτιση (ρ) ανάμεσα στον παράγοντα r και την μεταβλητή k και τα α_{kr}^2 αντιπροσωπεύουν το κλάσμα της διακύμανσης προς τη μεταβλητή k που ερμηνεύεται από τον παράγοντα r :

$$\rho(F_r, x_k) = \alpha_{kr}$$

♦ Η ποσότητα h_k^2 (communality) εκφράζει το ποσοστό διακύμανσης στη μεταβλητή k που ερμηνεύεται από R κοινούς παράγοντες:

$$h_k^2 = \sum_r \alpha_{kr}^2$$

♦ Το ιδιοδιάνυσμα λ_r αντιπροσωπεύει τη συνεισφορά κάθε παράγοντα στη συνολική διακύμανση στις αρχικές μεταβλητές:

$$\lambda_r = \sum_k \alpha_{kr}^2$$

Μια άλλη χρήσιμη πλευρά της παραγοντικής ανάλυσης είναι η κατασκευή μιας διαισθητικής απεικόνισης (πίνακας με τις βαθμολογίες των παραγόντων) που περιγράφει τις βαθμολογίες των παραγόντων ως μια γραμμική συνάρτηση των αρχικών εκτιμήσεων:

$$F_{ijr} = b_{r1} \cdot x_{ij1} + \dots + b_{rk} \cdot x_{ijk} + \text{σφάλμα}$$

όπου $r = 1, \dots, R$ για κάθε άτομο i .

Η θέση που λαμβάνεται για το προϊόν j κατασκευάζεται συνήθως από τον υπολογισμό του μέσου όρου των F_{ijr} επί των ανταποκρινόμενων I :

$$\{F_{*j1}, \dots, F_{*jR}\} = \left\{ \left(\sum_i F_{ij1} \right) / I, \dots, \left(\sum_i F_{ijR} \right) / I \right\}$$

(Μορέ, 1999)

VI. Αντισταθμιστικά Μοντέλα

Το μοντέλο Fishbein

Ο Fishbein ανέπτυξε μια θεωρία για την διαμόρφωση και την αλλαγή στάσης, βασιζόμενος στη θεωρία της μάθησης με βάση τη συμπεριφορά, η οποία συνοψίζεται ως εξής:

$$A_o = \sum_i b_i \cdot \alpha_i$$

όπου, A_o = θέση προς κάθε ψυχολογικό αντικείμενο

b_i = πεποίθηση (υποκειμενική πιθανότητα) ότι το αντικείμενο κατέχει το χαρακτηριστικό i

α_i = αξιολόγηση (καλή και κακή ποιότητα) του χαρακτηριστικού i .

Στο μοντέλο αυτό, η συνολική στάση προς μια μάρκα θεωρείται ότι είναι: το προϊόν του αθροίσματος των πεποιθήσεων για κάθε συγκεκριμένο χαρακτηριστικό μιας μάρκας, επί την αξία του χαρακτηριστικού. (Μορέ, 1999)

VII. Μη αντισταθμιστικά μοντέλα

Συνδεδετικό μοντέλο

Σε ένα συνδεδετικό μοντέλο ο καταναλωτής προτιμά μια μάρκα, μόνο αν ανταποκρίνεται στο απόλυτο ελάχιστο των αποδεκτών βαθμών (standards) σε όλα τα χαρακτηριστικά. Εάν οποιοδήποτε χαρακτηριστικό είναι ανεπαρκές, το προϊόν διαγράφεται. Έστω ότι:

Y_{ik} = αντιληπτό επίπεδο του χαρακτηριστικού k της μάρκας j

T_{jk} = κατώφλι κατώτερου επιπέδου που είναι αποδεκτό (αρνητικά εκτιμημένα χαρακτηριστικά, όπως είναι η τιμή που έχει ένα μέγιστο επίπεδο, μπορούν να πολλαπλασιαστούν με το -1)

$\delta_{jk} = 1$ εάν η μάρκα j είναι αποδεκτή στο χαρακτηριστικό k και 0 αλλιώς

$A_j = 1$ εάν είναι προτιμητέα η μάρκα γενικά και 0 αλλιώς

Στο συνδεδετικό μοντέλο ισχύει ότι:

$$\delta_{jk} = \begin{cases} 1, \text{εαν } y_{jk} \geq T_{jk} \\ 0, \text{εαν } y_{jk} < T_{jk} \end{cases} \text{ και}$$

$$A_j = \prod_k \delta_{jk}$$

Έτσι το A_j θα είναι διάφορο του μηδενός, αν και μόνο αν, $y_{jk} \geq T_{jk}$ για όλα τα χαρακτηριστικά. (Μορέ, 1999)

VIII. Πολυωνυμικό μοντέλο Logit (McFadden, 1970,1976; 1980)

Αντιθέτως με τα δύο προηγούμενα μοντέλα σταθερής χρησιμότητας, στα μοντέλα τυχαίας χρησιμότητας οι χρησιμότητες των προϊόντων υπόκεινται σε τυχαίες διακυμάνσεις (McFadden, 1970; 1976; 1980; Cooper and Nakanishi, 1988; Lilien et al., 1992). Στα μοντέλα αυτά υποθέτουμε ότι το προϊόν που τελικά επιλέγεται από τον καταναλωτή για αγορά είναι αυτό που έχει, σε κάθε περίπτωση αγοράς, την μεγαλύτερη “πραγματική” χρησιμότητα.

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \text{ όπου}$$

U_{ij} είναι η υπολογιζόμενη χρησιμότητα

V_{ij} είναι η πραγματικά αποδιδόμενη χρησιμότητα

ε_{ij} είναι ένα σφάλμα που οφείλεται στη μέτρηση των προτιμήσεων

Γίνεται, επομένως, αποδεκτό ότι οι χρησιμότητες που αποδίδει ο καταναλωτής, σε κάθε ένα από τα προϊόντα της αγοράς, δεν παραμένουν σταθερές (constant utility models) αλλά μπορεί να μεταβάλλονται μεταξύ των διαφόρων περιπτώσεων που αυτός προβαίνει σε μια αγορά (random utility models). Έτσι για ένα καταναλωτή που καλείται να επιλέξει, σε διάφορες περιπτώσεις, ένα από τα προϊόντα της ίδιας αγοράς, γίνεται αποδεκτό ότι μπορεί να επιλέξει διαφορετικό προϊόν. Ο καταναλωτής επιλέγει κάθε φορά το προϊόν στο οποίο αποδίδει, σε εκείνη την περίπτωση, τη μεγαλύτερη χρησιμότητα. Ορίζεται, λοιπόν, η πιθανότητα ο καταναλωτής i να επιλέξει το προϊόν j μέσα από ένα σύνολο C ως :

$$P_{ij}(j/C) = \text{Prob}(U_{ij} > U_{ik}) = \text{Prob}(V_{ij} + \varepsilon_{ij} > V_{ik} + \varepsilon_{ik}) \text{ για κάθε } k \in C, \text{ εκτός από } k=j.$$

Τα περισσότερα πολυωνυμικά μοντέλα διαφέρουν ως προς τις εκτιμήσεις τους για την δομή του σφάλματος ε_{ij} . Όσο αναφορά το πολυωνυμικό μοντέλο Logit υποθέτουνται (Lilien et al., 1992) τα εξής:

1. Το σφάλμα $\{\varepsilon_{ij}\}$ είναι ανεξάρτητα και ομοιόμορφα κατανομημένο για κάθε προϊόν j
2. Η κατανομή του $\{\varepsilon_{ij}\}$ είναι διπλή εκθετική: $\text{prob}(\varepsilon_{ij} \leq x) = \exp(-e^{-\beta x})$.

Η πιθανότητα ο καταναλωτής i να επιλέξει το k προϊόν μέσα από το σύνολο C δίνεται από την σχέση:

$$P_{ik} = \frac{e^{\beta V_{ik}}}{\sum_{j \in C} e^{\beta V_{ij}}}$$

Το μοντέλο Logit μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα με ένα γραμμικό αντισταθμιστικό μοντέλο: $V_{ij} = \sum_k \cdot w_h \cdot b_{ijh}$

όπου: w_h είναι η σημαντικότητα του κριτηρίου h

b_{ijh} είναι η εκτίμηση του καταναλωτή i για το προϊόν j πάνω στο κριτήριο h

Με αντικατάσταση στην προηγούμενη της λαμβάνουμε ότι η πιθανότητα να επιλέξει ο καταναλωτής i το προϊόν k μέσα από το σύνολο των εναλλακτικών του επιλογών C είναι ίση με το λόγο της νεπερείου εκθετικής τιμής της ολικής χρησιμότητας που αποδίδει στο συγκεκριμένο προϊόν προς το άθροισμα των νεπερείων εκθετικών τιμών των χρησιμοτήτων που αποδίδει σε κάθε προϊόν:

$$P_{ik} = \frac{e^{\sum_k w_k b_{ikh}}}{\sum_{j \in C} e^{\sum_k w_k b_{ijk}}} = \frac{e^{U_{ik}}}{\sum_{j \in C} e^{U_{ij}}}. \text{ Η σχέση αυτή αποτελεί το McFadden-1 και εκφράζει την}$$

τάση του καταναλωτή να ελαχιστοποιήσει τις υπάρχουσες διαφορές στις προτιμήσεις του όσο αναφορά τα προϊόντα της αγοράς. (Μορέ, 1999)

ΙΧ. Μοντέλο Μικρής Ενίσχυσης

Το μοντέλο αυτό αποτελεί μια τροποποίηση του προηγούμενου, στο οποίο εισάγοντας τον αριθμό δύο στον εκθέτη παίρνουμε την ακόλουθη σχέση:

$$P_{ik} = \frac{e^{2U_{ik}}}{\sum_{j \in C} e^{2U_{ij}}}. \text{ Η σχέση αυτή αποτελεί το McFadden-2 και εκφράζει μια μικρή}$$

διάθεση του καταναλωτή να διαχωρίσει ελαφρά τα προϊόντα, με την ενίσχυση του πρώτου χωρίς όμως να υποτιμά έντονα τα υπόλοιπα. (Μορέ, 1999)

Χ. Μοντέλο Αρνητικής Διωνυμικής Κατανομής (Negative Binomial Distribution)

Στο μοντέλο αυτό υπάρχουν τρεις κύριες υποθέσεις:

- ◆ Poisson ρυθμός αγοράς για μια δεδομένη περίοδο
- ◆ Ετερογενής πληθυσμός που ακολουθεί κατανομή Γάμμα
- ◆ Σταθερότητα

Δεδομένων των παραπάνω μπορεί να εξαχθεί μια κατανομή πιθανότητας, γνωστή ως αρνητική διωνυμική κατανομή, η οποία επιτρέπει τον υπολογισμό συγκεκριμένων πιθανοτήτων για διάφορα συμβάντα.

Για τον υπολογισμό των παραμέτρων του μοντέλου αυτού, απαιτείται ο αριθμός των αγορών για μια δεδομένη χρονική περίοδο που έγιναν από τα μέλη μιας ομάδας καταναλωτών.

Poisson αγοραστική συμπεριφορά. Εάν η πιθανότητα αγοράς κατά την διάρκεια οποιασδήποτε περιόδου μικρής διάρκειας είναι σταθερή και ανεξάρτητη από το πότε συνέβη η τελευταία αγορά, ο χρόνος μέχρι την επόμενη αγορά θα είναι εκθετικός:

$$f(t/\lambda) = \lambda \cdot e^{-\lambda t}$$

όπου t = χρόνος στην επόμενη αγορά

λ = αναλογία αγοράς (αριθμός μονάδων / χρονική περίοδο)

και η πιθανότητα ότι ο αριθμός των αγορών σε μια περίοδο μοναδιαίας διάρκειας θα είναι Poisson:

$$P_p(X = x/\lambda) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^x}{x!}, \chi=0,1,\dots$$

όπου X ο αριθμός των αγορών (μια τυχαία μεταβλητή)

λ = εκθετική αναλογία αγοράς

Σημειώνεται ότι κάθε νοικοκυριό έχει διαφορετικό λ .

Γάμμα κατανομή. Η κατανομή Γάμμα έχει μια ελαστική δι – παραμετρική μορφή που μπορεί να πάρει μια ποικιλία από διαισθητικά λογικά σχήματα και είναι ορισμένη στο $\lambda > 0$:

$$g(\lambda / r, \alpha) = \frac{\alpha^r \cdot \lambda^{r-1} \cdot e^{-\alpha\lambda}}{\Gamma(r)} \quad \lambda > 0 \text{ όπου } r \text{ και } \alpha \text{ είναι παράμετροι γάμμα.}$$

Εάν μπορούμε να υποθέσουμε ότι η παράμετρος αναλογίας αγοράς λ , η οποία προσδιορίζει το αγοραστικό πρότυπο του νοικοκυριού ενός ατόμου, έχει κατανομή γάμμα, μπορούμε να συγκεντρώσουμε όλα τα νοικοκυριά για να βρούμε την κατά μέσο όρο πιθανότητα αγοράς για ένα τυχαίο μέλος του πληθυσμού, ως εξής:

$$P_{NBD}(X = x/r, \alpha) = \int_0^\infty P_p(X = x/\lambda) \cdot g(\lambda / \alpha, r) d\lambda = \binom{x+r-1}{x} \left(\frac{\alpha}{\alpha+1} \right)^r \left(\frac{1}{\alpha+1} \right)^x \text{ για}$$

$\chi=0,1,\dots$ και $r, \alpha > 0$ με r ακέραιο

Εάν η χρονική περίοδος είναι t , η παράμετρος κλίμακας α στην προηγούμενη σχέση γίνεται α/t , ενώ το r παραμένει ίδιο. Κάποιες χρήσιμες ροπές των παραπάνω κατανομών είναι:

$$E(\lambda) = E(X) = r/\alpha$$

$$\text{Var} = r/\alpha^2$$

$$\text{Var}(X) = r/\alpha + r/\alpha^2$$

Οι παράμετροι NBD τυπικά υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ροπών, προσαρμόζοντας τον πραγματικό μέσο όρο και τη διακύμανση του αριθμού των αγορών επί των αγοραστών, με τις θεωρητικές τους τιμές. Αν M και S^2 δηλώνουν τον πραγματικό μέσο όρο και την διακύμανση του χ , τότε: $\hat{\alpha} = \frac{M_t}{(S^2 - M)}$ και

$$\hat{r} = \hat{\alpha} \frac{M}{t}$$

Οι Morrison και Schmittlein υποστηρίζουν ότι τα πιο χρήσιμα διοικητικά συμπεράσματα εξάγονται από το μοντέλο NBD λαμβάνοντας υπόψη της εξαρτώμενες αναμενόμενες τιμές: ο αναμενόμενος αριθμός των αγορών στην περίοδο 2, δεδομένων των χ αγορών της περιόδου 1 είναι:

$$E(\chi_2/\chi_1=\chi) = r/(\alpha+1) + (1/(\alpha+1)) \chi$$

Μια σημαντική χρήση του μοντέλου NBD είναι ως εργαλείο “πριν και μετά” για να προβλέψει τι θα είχε συμβεί και να το συγκρίνει με αυτό που συνέβηκε. (Μορέ, 1999)

XI. Ένα απλό μοντέλο πολλαπλής μάρκας

Ο Ehrenberg θεώρησε ότι η κοινή πιθανότητα ενός καταναλωτή να αγοράσει τις μάρκες i και j σε διαδοχικές περιπτώσεις αγοράς, δίνεται από την σχέση:

$P(i,j) = k m_i m_j$ όπου $\{m_i\}$ είναι τα μερίδια αγοράς των αντίστοιχων μαρκών. Επίσης, ισχύει ότι:

$P(i,i) = m_i - k m_i (1-m_i)$. Αθροίζοντας την τελευταία εξίσωση ως προς τις μάρκες, λαμβάνουμε μια εξίσωση για το k :

$$k = \frac{1 - \sum_i p(i,i)}{1 - \sum_i m_i^2}$$

Λαμβάνοντας υπόψη τις σχέσεις $p(i,j) = \frac{p(i,j)}{p(j)}$, $P(i,j) = k m_i m_j$ και $P(i,i) = m_i - k m_i (1-m_i)$ και δεδομένου ότι $p(i) = m_i$ προκύπτει η σχέση :

$$p(i,j) = \begin{cases} k \cdot m_i, & j \neq i \\ 1 - k(1 - m_i), & j = i \end{cases}$$

Η παραπάνω σχέση δείχνει ότι οι υπό συνθήκη πιθανότητας αγοράς της μάρκας i είναι ανεξάρτητες από τη μάρκα j . (Μορέ, 1999)

XII. Πολυωνυμικό / Dirichlet μοντέλο

Οι Jeuland et all. ανέπτυξαν ένα μοντέλο που ενοποιεί δύο υπομοντέλα: ένα μοντέλο χρονομέτρησης αγοράς, το οποίο περιγράφει την ύπαρξη αγορών από την κατηγορία του προϊόντος στο χρόνο και ένα στοχαστικό μοντέλο επιλογής μάρκας, το οποίο προσδιορίζει τον τρόπο που επιλέγεται οποιαδήποτε μάρκα σε μια δεδομένη περίπτωση αγοράς. Η συνένωση γίνεται υπό την υπόθεση ότι η μηδενικής τάξης διαδικασία επιλογής είναι ανεξάρτητη από την Erlang διαδικασία χρονομέτρησης αγοράς.

Το μοντέλο προσδιορίζεται πλήρως, όταν είναι γνωστές οι ακόλουθες παράμετροι:

- ◆ Τα μερίδια αγοράς, m_i .
- ◆ Ένα μέγεθος μέτρησης της ετερογένειας του πληθυσμού, ρ , το οποίο υπολογίζεται από την σχέση:

$\rho = \frac{\sigma_i^2}{m_i \cdot (1 - m_i)}$, όπου σ_i^2 είναι η διασπορά της πιθανότητας επιλογής της μάρκας i επί του πληθυσμού

♦ Η τάξη της Erlang διαδικασίας χρονομέτρησης, r , η οποία υπολογίζεται από τη σχέση:

$$r = \frac{E^2(T_i)}{Var(T_i)}, \quad i \geq 2, \quad \text{όπου } T_i \text{ είναι τα χρονικά διαστήματα μεταξύ των αγορών}$$

♦ Δύο παράμετροι που περιγράφουν την κατανομή του ποσοστού αγοράς της κατηγορία του προϊόντος επί του πληθυσμού, μια παράμετρος σχήματος d και μια παράμετρος κλίμακας c , οι οποίες υπολογίζονται από ένα ειδικό αλγόριθμο και ισχύουν οι σχέσεις:

$$E(\lambda) = \frac{d+1}{c}$$

$Var(\lambda) = \frac{d+1}{c^2}$ όπου λ είναι ο μέσος αριθμός αγορών ανά περίοδο μοναδιαίου μήκους.

Το υπομοντέλο χρονομέτρησης αγοράς βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

♦ Τα χρονικά διαστήματα μεταξύ των αγορών έχουν μια κατανομή Erlang, τάξης r , όπου το r υπολογίζεται και

♦ Η κατανομή του ποσοστού αγοράς, λ , επί του πληθυσμού των αγοραστών είναι μικτή κατανομή γάμμα (d, c)

Το υπομοντέλο επιλογής μάρκας βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

♦ Είναι μια διαδικασία μηδενικής τάξης, όπου τα άτομα έχουν μια πολυωνυμική κατανομή επιλογής μάρκας με διάνυσμα πιθανότητας επιλογής $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$, όπου n είναι ο αριθμός των μαρκών που υπάρχουν στην κατηγορία του προϊόντος.

♦ Η ετερογένεια του πληθυσμού χαρακτηρίζεται από μια κατανομή Dirichlet. Οι πολυωνυμικές/ Dirichlet υποθέσεις είναι μια άμεση επέκταση από τις βήτα/ διωνυμικές υποθέσεις για δύο μάρκες προς την περίπτωση των πολλαπλών μαρκών.

Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω υποθέσεις, καθώς και την υπόθεση ότι οι διαδικασίες αγοραστικής επίδρασης και επιλογής μάρκας είναι ανεξάρτητες, οι συγγραφείς καταλήγουν στο ενοποιημένο μοντέλο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό κάποιων συστατικών της αγοράς στο χρόνο, τα οποία είναι:

1. Μερίδιο αγοράς. Ποσοστό πωλήσεων της μάρκας χ ως προς την κατηγορία του προϊόντος, κατά τη διάρκεια της t περιόδου ανάλυσης.
2. Διείσδυση. Η αναλογία του πληθυσμού που αγοράζει τη μάρκα χ τουλάχιστον μια φορά κατά τη διάρκεια ενός δεδομένου χρονικού διαστήματος.

3. Διπλασιασμός. Η αναλογία του πληθυσμού που αγοράζει και τις δύο μάρκες x και y , τουλάχιστον μια φορά κατά τη διάρκεια του δεδομένου χρονικού διαστήματος.
4. Αλλαγή Μάρκας. Το ποσοστό των περιπτώσεων αγοράς, στις οποίες αγοράζεται μια διαφορετική μάρκα στην επόμενη περίπτωση αγοράς.
5. Επαναλαμβανόμενη αγορά. Το ποσοστό των φορών που οποιαδήποτε μάρκα αγοράστηκε σε δύο συνεχόμενες περιπτώσεις αγοράς. (Μορέ, 1999)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

I. Εκθετική Παλινδρόμηση

Στην περίπτωση αυτή υπάρχει μια εκθετική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών, δηλαδή μεταβολή της μιας συνεπάγεται εκθετική μεταβολή της άλλης. Η εξίσωση που περιγράφει την σχέση αυτή είναι: $y = a \cdot e^{bx}$. οι συντελεστές a,b υπολογίζονται ως εξής:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot \ln y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n \ln y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

$$a = e^{\frac{\sum_{i=1}^n \ln \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n \ln y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}}$$

Όπως και στην γραμμική παλινδρόμηση, έτσι και στην εκθετική, είναι δυνατός ο υπολογισμός του συντελεστή συσχέτισης προκειμένου να διαπιστωθεί αν η πρόβλεψη που γίνεται πλησιάζει στα δεδομένα μας.

II. Γεωμετρική Παλινδρόμηση

Εδώ η σχέση μεταξύ των μεταβλητών μεταβάλλεται γεωμετρικά. Η εξίσωση που χρησιμοποιείται εδώ είναι: $y = a \cdot x^b$. Οι συντελεστές υπολογίζονται μέσω των εξισώσεων:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n \ln x_i \cdot \ln y_i - \sum_{i=1}^n \ln x_i \cdot \sum_{i=1}^n \ln y_i}{n \sum_{i=1}^n (\ln x_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^n \ln x_i \right)^2}$$

$$a = e^{\frac{\sum_{i=1}^n \ln y_i \cdot \sum_{i=1}^n (\ln x_i)^2 - \sum_{i=1}^n \ln x_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot \ln y_i}{n \sum_{i=1}^n (\ln x_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^n \ln x_i \right)^2}}$$

Όπως και στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις, ο υπολογισμός του συντελεστή συσχέτισης είναι κρίνεται απαραίτητος προκειμένου να διαπιστωθεί η ακρίβεια της πρόβλεψης.

III. Πολυωνυμική Παλινδρόμηση

Έστω τα ακόλουθα ζεύγη τιμών: x_i, y_i με $i=1, \dots, n$. Τότε η βέλτιστη προσαρμογή γίνεται με ένα πολυώνυμο m βαθμού, με $m \leq n-1$:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_m \cdot x^m.$$

Οι συντελεστές του πολυωνύμου υπολογίζονται σύμφωνα με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, επιλύοντας το ακόλουθο γραμμικό σύστημα:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n y_i &= a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a_2 \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 + \dots + a_m \cdot \sum_{i=1}^n x_i^m \\ \sum_{i=1}^n y_i \cdot x_i &= a_0 \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 + \dots + a_m \cdot \sum_{i=1}^n x_i^{m+1} \\ &\dots \dots \dots \\ \sum_{i=1}^n y_i \cdot x_i^m &= a_0 \cdot \sum_{i=1}^n x_i^m + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n x_i^{m+1} + \dots + a_m \cdot \sum_{i=1}^n x_i^{2m} \end{aligned}$$

Το μέτρο προσδιορισμού υπολογίζεται από την σχέση:

$$R^2 = \frac{\sum_{j=1}^m \left[a_j \cdot \sum_{i=1}^n (x_i^j - \bar{x}^j) \cdot (y_i - \bar{y}) \right]}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad \text{με} \quad \bar{x}^j = \sum_{i=1}^n x_i^j \quad \text{και} \quad \bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i.$$

Ο συντελεστής συσχέτισης είναι $R = (R^2)^{1/2}$.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ι. Ανάλυση Αντιστοιχιών

Με την ανάλυση αντιστοιχιών επιτυγχάνεται μια γραφική αναπαράσταση με μικρό αριθμό αξόνων (Σκιαδάς, 1992) και εφαρμόζεται σε πίνακες δεδομένων που παρουσιάζουν χαρακτηριστικές σχέσεις μεταξύ γραμμών και στηλών ή των αθροισμάτων τους. Οι αναλύσεις αντιστοιχιών απαιτούν σαν είσοδο ένα πίνακα ενδεχομένων ή ένα πίνακα Burt.

Στον πίνακα ενδεχομένων, ο οποίος είναι δισδιάστατος, αναπαριστώνται δεδομένα δύο μεταβλητών κατηγοριών, όπως ποιοτικές, τάξεως, δυαδικές, οι οποίες περιγράφουν ένα σύνολο καταναλωτών. Ο πίνακας αυτός αποτελείται από τόσες γραμμές, όσες εναλλακτικές επιλογές έχει η μια μεταβλητή και τόσες στήλες, όσες εναλλακτικές επιλογές έχει η δεύτερη μεταβλητή. Το στοιχείο a_{ij} του πίνακα αυτού αποτελείται από το πλήθος των καταναλωτών που έχουν το συγκεκριμένο προφίλ των εναλλακτικών επιλογών i και j .

Ο πίνακας Burt είναι ένας τμηματοποιημένος πίνακας που περιέχει όλα τα ζεύγη των διασταυρώσεων μεταξύ ενός συνόλου από μεταβλητές κατηγοριών. Για κάθε μεταβλητή ορίζεται ένα ξεχωριστό τμήμα πίνακα. Κάθε τμήμα αποτελείται από τόσες γραμμές και στήλες όσες εναλλακτικές επιλογές έχει η συγκεκριμένη μεταβλητή. Τα διαγώνια τμήματα είναι διαγώνιοι πίνακες που περιέχουν τις μεταξύ τους διασταυρώσεις των εναλλακτικών μιας μεταβλητής (μερικές συχνότητες). Τα υπόλοιπα τμήματα του πίνακα είναι πίνακες ενδεχομένων. Έτσι αν υπάρχουν n καταναλωτές οι οποίοι εκτιμούν τρεις μεταβλητές, εκ των οποίων η πρώτη έχει τρεις, η δεύτερη δύο και η τρίτη πέντε εναλλακτικές επιλογές, τότε ο πίνακας Burt θα είναι τάξεως 10×10 . Στο b_{ij} στοιχείο του πίνακα αυτού θα αντιστοιχεί ένας αριθμός που θα δείχνει το πλήθος των καταναλωτών που έχουν κάνει το συγκεκριμένο ζεύγος εναλλακτικών επιλογών.

Στην ανάλυση αντιστοιχιών, σαν είσοδο δεδομένων, χρησιμοποιείται ένας πίνακας ενδεχομένων. Έτσι από τον αρχικό πίνακα $C = (c_{ij})$, με $i=1,2,...,n$ και $j=1,2,...,m$, που περιέχει όλες τις πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί από την επεξεργασία ενός ερωτηματολογίου, επιλέγονται αρχικά δύο μεταβλητές και στη συνέχεια δημιουργείται ο πίνακας ενδεχομένων $A = (a_{ki})$. Για την διευκόλυνση της επεξεργασίας των στοιχείων του πίνακα θα πρέπει ο αριθμός των γραμμών να είναι μεγαλύτερος του αριθμού των στηλών. Έτσι στην περίπτωση που είναι μικρότερος δημιουργούμε τον πίνακα ενδεχομένων αντιστοιχώντας στις γραμμές του, τις εναλλακτικές επιλογές της δεύτερης μεταβλητής και στις στήλες αυτές της πρώτης μεταβλητής. Έστω ότι η πρώτη μεταβλητή έχει τέσσερις και η δεύτερη τρεις εναλλακτικές επιλογές. Σχηματίζεται, λοιπόν, ο πίνακας ενδεχομένων ο οποίος θα έχει τέσσερις γραμμές, σε κάθε μια από τις οποίες θα αντιστοιχεί μια εναλλακτική επιλογή της πρώτης μεταβλητής και τρεις στήλες, σε κάθε μια από τις οποίες θα

αντιστοιχεί μια εναλλακτική επιλογή της δεύτερης μεταβλητής. Σε κάθε στοιχείο a_{k1} του πίνακα A , θα αντιστοιχεί ο αριθμός των καταναλωτών που έχουν κάνει την k επιλογή από την πρώτη και την I από την δεύτερη μεταβλητή.

Έστω, λοιπόν, ένας πίνακας ενδεχομένων: $A = (a_{ij})$ με $i=1, \dots, n$ $j=1, \dots, m$. Αρχικά υπολογίζεται ο πίνακας μοναδιαίου αθροίσματος $X=(x_{ij})$ με $i=1, \dots, k$ $j=1, \dots, h$, με την διαίρεση κάθε στοιχείου του πίνακα ενδεχομένων με το συνολικό τους άθροισμα.

$$X_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^h a_{ij}}. \text{ Κατόπιν υπολογίζεται ο πίνακας συντεταγμένων } Y = (y_{ij}) \text{ με } i=1, \dots, k$$

$j=1, \dots, h$ και ο πίνακας διακύμανσης- συνδιακύμανσης. Ο πρώτος προκύπτει αν από κάθε στοιχείο του πίνακα μοναδιαίου αθροίσματος αφαιρούμε το γινόμενο του αθροίσματος των στοιχείων της αντίστοιχης στήλης επί το άθροισμα των στοιχείων της αντίστοιχης στήλης και διαιρέσουμε το αποτέλεσμα με το γινόμενο του αθροίσματος των στοιχείων της αντίστοιχης στήλης επί την τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των στοιχείων της αντίστοιχης γραμμής.

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \sum_{i=1}^k x_{ij} \cdot \sum_{j=1}^h x_{ij}}{\sum_{j=1}^h x_{ij} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^h x_{ij}}}$$

Στον πίνακα διακύμανσης – συνδιακύμανσης τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου δίνουν τη διακύμανση κάθε μεταβλητής ενώ τα υπόλοιπα δίνουν τις συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αντίστοιχων μεταβλητών.

Στους δύο παραπάνω πίνακες, αν τα αθροίσματα των γραμμών πλησιάζουν το μηδέν, μπορεί να λεχθεί ότι προσεγγίζεται η δημιουργία κεντροβαρισμένου πίνακα, γεγονός που είναι επιδίωξη της ανάλυσης αντιστοιχιών.

Για να προκύψει ο πίνακας διακύμανσης – συνδιακύμανσης πολλαπλασιάζεται ο πίνακας Y με τον ανάστροφο του Y' δημιουργώντας τον διαγώνιο πίνακα $E=YY' = (e_{ij})$ με $i=1, \dots, k$ και $j=1, \dots, h$, από τον οποίο οι ιδιοτιμές και τα ιδιοδιανύσματα μέσω της σχέσης $|E - \lambda I| = 0$ όπου I είναι ο μοναδιαίος πίνακας και

$$C_c \cdot u_1 = \lambda_1 \cdot u_1$$

$$C_c \cdot u_2 = \lambda_2 \cdot u_2$$

...

$$C_c \cdot u_m = \lambda_m \cdot u_m$$

Ο πίνακας των προβολών $P = (p_{ij})$ $i=1, \dots, k$ $j=1, \dots, h$, των εναλλακτικών επιλογών που αντιστοιχούν στις γραμμές υπολογίζονται αν πολλαπλασιάσουμε τον πίνακα των ιδιοδιανυσμάτων επί τον πίνακα συντεταγμένων :

$$P = UY \Leftrightarrow p_{ij} = \sum_{s=1}^h u_{is} \cdot y_{sj}$$

Αντίστοιχα ο πίνακας των προβολών $C = (c_{ij})$ $i=1, \dots, k$ $j=1, \dots, h$ των εναλλακτικών επιλογών που αντιστοιχούν στις στήλες υπολογίζονται από την σχέση:

$$c_{ij} = \frac{\sum_{s=1}^h a_{is} \cdot p_{js}}{\left(\sum_{s=1}^h a_{is} \right) \cdot (\sqrt{\lambda_j})}$$

ΙΙ. Ανάλυση Πολλαπλών Αντιστοιχιών

Αυτή η μορφή ανάλυσης αντιστοιχιών απαιτεί ο αρχικός πίνακας εισόδου να έχει την μορφή ενός πίνακα Burt. Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται εδώ μοιάζουν με αυτά που λαμβάνονται από την ανάλυση των στηλών στην απλή ανάλυση αντιστοιχιών. Λόγω του ότι οι γραμμές και οι στήλες του πίνακα είναι ίδιες παίρνουμε σαν αποτέλεσμα πληροφορίες που αναφέρονται μόνο στις στήλες του πίνακα και έτσι υπολογίζονται μόνο οι συντεταγμένες τους.

ΙΙΙ. Q – Ανάλυση

Η πρώτη εμφάνιση της Q – Ανάλυσης έγινε με ένα άρθρο του Atkin (1972). Με την μέθοδο αυτή γίνεται προσπάθεια να περιγραφεί η δομή ενός συστήματος μέσα από την αποκάλυψη των αλληλοσυσχετίσεων και των διασυνδέσεων που υφίστανται μεταξύ τους τα επιμέρους τμήματα τους συστήματος. Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτείται ένα σύνολο διχοτομικών δεδομένων (0,1) το οποίο δίδεται υπό μορφή πίνακα δύο διαστάσεων. Στον πίνακα αυτό τα δεδομένα μπορούν να επεξεργαστούν σε δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη ομάδα των δεδομένων των στηλών αποτελεί το σύνολο X με στοιχεία X_i με $i=1, \dots, n$, ενώ η δεύτερη των γραμμών αποτελεί το σύνολο Y με στοιχεία y_j $j=1, \dots, m$. Οι παρατηρήσεις καθορίζουν μια σχέση λ ($\lambda \subset Y \times X$ και $\lambda^{-1} \subset X \times Y$). Οι σχέσεις αναπαριστώνται με ένα πίνακα της μορφής:

λ	X
Y	$\Lambda = (\lambda_{ij})$

όπου το (λ_{ij}) είναι ο πίνακας ενδεχομένων (incidence matrix). Ο πίνακας ενδεχομένων της σχέσης λ^{-1} είναι ο πίνακας (τ_{ij}) με $\tau_{ij} = \lambda_{ij}$. Τα λ_{ij} μπορούν να παίρνουν μόνο τις τιμές 0 και 1.

Με την σχέση $K_Y(X; \lambda)$ ορίζουμε το πλήθος των στοιχείων X με τα οποία συσχετίζεται ένα στοιχείο από το σύνολο Y. Έτσι, ορίζουμε μια αντιστοιχία λ της ομάδας Y στην ομάδα X. Παρομοίως, το πλήθος των στοιχείων Y με τα οποία συσχετίζεται ένα στοιχείο του συνόλου X ορίζεται από την σχέση $K_X(Y; \lambda^{-1})$ ορίζοντας την αντιστοιχία λ^{-1} .

Τα δεδομένα του πίνακα επεξεργάζονται ως εξής. Αρχικά υπολογίζεται το πλήθος των άσπων που υπάρχουν σε κάθε στήλη και σε κάθε γραμμή, ιεραρχώντας τις μεταβλητές σύμφωνα με το ποια μεταβλητή έχει τους περισσότερους άσπους. Στην συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία ανεύρεσης όλων των δυνατών συνδυασμών των μεταβλητών που έχουν κοινούς άσπους, τους οποίους κατατάσσει σε ομάδες. Όταν δύο τουλάχιστον μεταβλητές έχουν $q+1$ κοινούς άσπους, τότε αυτές αποτελούν μια ομάδα μεταβλητών q επιπέδου. Στο ίδιο επίπεδο ανήκουν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί των μεταβλητών που έχουν $q+1$ άσπους. Το q δηλώνει τόσο την σημαντικότητα της παρεχόμενης πληροφόρησης, όσο και το βαθμό συσχέτισης των μεταβλητών. Το πλήθος των ομάδων που σχηματίζονται, για κάθε αντιστοιχία και σε κάθε επίπεδο q , δίνεται από ένα διάνυσμα, το οποίο ονομάζεται διάνυσμα κατασκευής (structure vector) και ορίζεται:

$$Q = \{Q_n, Q_{n-1}, \dots, Q_1, Q_0\}.$$

Στο Q -διάστημα ορίζεται ένα μοναδιαίο σημείο με διάνυσμα της μορφής $U = \{1, 1, \dots, 1\}$. Ορίζουμε το διάνυσμα παρεμπόδισης $\hat{Q}(k) = Q(k) - U(k)$. Αντίστοιχα ορίζεται το διάνυσμα Q' για την λ^{-1} . Η μεταβλητή h ορίζει το συνημίτονο των διανυσμάτων Q και Q' , εκφράζει την γραμμική συσχέτιση τους και υπολογίζεται από την σχέση:

$$|Q| \cdot |Q'| \cdot h = (Q, Q')$$

$$\text{όπου: } |Q| = (Q_0^2 + Q_1^2 + \dots + Q_n^2)^{1/2}$$

$$(Q, Q') = Q_0 \cdot Q'_0 + Q_1 \cdot Q'_1 + \dots + Q_n \cdot Q'_n$$

$$n = \max\{\dim K, \dim K'\}$$

Για μια περαιτέρω μελέτη της Q -Ανάλυσης μπορεί κάποιος να ανατρέξει στους Atkin(1974a; 1974b; 1974c; 1974d; 1975), Chamberlain(1976), Jonnson (1976; 1986), Gould (1980), Macgill (1984) και Duuckstein et al. (1994)

III. Περιγραφική Στατιστική

Το αποτέλεσμα που προκύπτει κατά την διαδικασία εκτίμησης των παραμέτρων ενός ερωτηματολογίου από ένα δείγμα ενός πληθυσμού, ονομάζεται στατιστική δειγματική συνάρτηση. Ορίζουμε σαν στατιστική συνάρτηση ενός δείγματος μεγέθους n τη συνάρτηση $g(X_1, X_2, \dots, X_n)$ των τυχαίων μεταβλητών X_1, X_2, \dots, X_n με τιμές $g(X_1, X_2, \dots, X_n)$.

Μη ομαδοποιημένες Τιμές

Έστω ότι έχουμε ένα πληθυσμό N που αποτελείται από X_i μεμονωμένες τιμές. Σαν μέση τιμή μ του πληθυσμού ορίζεται :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Η διασπορά (variance) σ^2 δίνει το μέτρο του διασκορπισμού του πληθυσμού και υπολογίζεται μέσω του τύπου:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

Ως τυπική απόκλιση ή τυπικό σφάλμα (standard deviation) του πληθυσμού ορίζεται η τετραγωνική ρίζα της διασποράς: $\sigma = (\sigma^2)^{1/2}$

Η μέση τιμή ενός δείγματος n που λαμβάνεται κατά τυχαίο τρόπο από τον πληθυσμό N δίνεται από: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

Η διασπορά ή διακύμανση (variance) του δείγματος (s^2) είναι μια εκτιμήτρια της διασποράς του πληθυσμού από τον οποίο προέρχεται το δείγμα και δίνεται από τον τύπο:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

όπου $n-1$ είναι ο αριθμός των βαθμών ελευθερίας df . Ως τυπική απόκλιση ή τυπικό σφάλμα του δείγματος ορίζεται η τετραγωνική ρίζα της διασποράς: $s = (s^2)^{1/2}$

Ομαδοποιημένες τιμές

Στην περίπτωση αυτή ανήκουν οι περιπτώσεις που είτε έχουν μεγάλο πληθυσμό, είτε ο αναλυτής επιθυμεί να οργανώσει τον πληθυσμό σε κλάσεις. Η περιγραφή μιας κατανομής συχνότητας γίνεται με την παράθεση των τάξεων και των αντίστοιχων συχνοτήτων. Έτσι, δοθέντος ενός πληθυσμού θα πρέπει αρχικά να ορισθούν οι κλάσεις, ο αριθμός των οποίων ορίζεται είτε αυθαίρετα, είτε μέσω κάποιου τύπου όπως: $k=1+3.3 \log n$. Στην συνέχεια υπολογίζεται το πλήθος των στοιχείων που ανήκουν σε κάθε τάξη. Το άθροισμα τους πρέπει να είναι όσο και το μέγεθος του πληθυσμού: $N=f_1+f_2+\dots+f_k$.

Η μέση τιμή του πληθυσμού (population mean) υπολογίζεται ως ακολούθως: $\mu = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i}{N}$ όπου x_i είναι ο μέσος όρος κάθε τάξης. Η διασπορά ή

$$\text{διακύμανση του πληθυσμού δίνεται από την σχέση: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot f_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i\right)^2}{N}}{N},$$

ενώ η τυπική απόκλιση ορίζεται ως η τετραγωνική ρίζα της διασποράς, δηλαδή $\sigma = (\sigma^2)^{1/2}$

Η μέση τιμή ενός τυχαίου δείγματος n (sample average) του πληθυσμού N ορίζεται: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i}{n}$ όπου $n = \sum_{i=1}^k f_i$. Η διασπορά του δείγματος δίνεται από τον

τύπο: $s^2 = \frac{\left[\sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot f_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i \right)^2}{n} \right]}{n-1}$ όπου $n-1$ ο αριθμός των βαθμών ελευθερίας. Και

πάλι η τυπική απόκλιση ορίζεται ως η τετραγωνική ρίζα της διασποράς.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Η πολυκριτήρια ανάλυση αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο της επιχειρούμενης ανάλυσης συμπεριφοράς του καταναλωτή. οι αποφάσεις που παίρνουν οι καταναλωτές βασίζονται στην προοδευτική εκτίμηση των διαθέσιμων εναλλακτικών ενεργειών πάνω σε ένα σύνολο κριτηρίων. Οι εκφραζόμενες προτιμήσεις των καταναλωτών είναι από μόνες τους ασαφείς και αδιαμόρφωτες ενώ περιλαμβάνουν πολλές φορές ασυνέπειες και συγκρούσεις. Η μεθοδολογία της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων αναφέρεται στην επιλογή μιας ή περισσότερων εναλλακτικών αποφάσεων – πράξεων. ένα γενικό πλαίσιο μοντελοποίησης αυτής της κατάστασης έγινε από το Roy(1985) και Rou and Bouyssou (1993). Σύμφωνα με αυτό, το γενικό πλαίσιο μοντελοποίησης αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

Στάδιο 1. Αντίληψης του αντικειμένου απόφασης

Έστω: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ένα πεπερασμένο σύνολο n εναλλακτικών αποφάσεων και $G = \{g_1, g_2, \dots, g_m\}$ ένα επίσης πεπερασμένο σύνολο m κριτηρίων εκτίμησης των n ενεργειών με αντίστοιχα πεδία ορισμού: $[g_{j*}, g_j^*]$ με $j=1,2,\dots,m$. Δημιουργείται επομένως ένας πίνακας που περιέχει τις πολυκριτήριες εκτιμήσεις των n εναλλακτικών με βάση τα m κριτήρια: $E = \{a_i(g_j), i=1,2,\dots,n \text{ και } j=1,2,\dots,m\}$.

Στην συνέχεια, για να δοθεί λύση στο πρόβλημα που έχει οριστεί, ορίζεται μια προβληματική η οποία όμως μπορεί να μεταβληθεί κατά την διαδικασία απόφασης. Ο Roy(1985), ορίζει τις ακόλουθες τέσσερις προβληματικές:

1. Να επιλεγεί μόνο μια από τις εναλλακτικές απόφασης του συνόλου A .
2. Να καταταχθούν όλες οι εναλλακτικές αποφάσεις σε ομογενείς κλάσεις που θα διαθέτουν συγκεκριμένες ιδιότητες.
3. Να διαταχθούν όλες οι εναλλακτικές αποφάσεις σε μια σειρά από την καλύτερη προς τη χειρότερη.
4. Ν γίνει περιγραφή των εναλλακτικών αποφάσεων και των συνεπειών τους στη γλώσσα του αποφασίζοντα.

Στάδιο 2. Ανάλυση των στοιχειωδών επιπτώσεων

Κάθε απόφαση – πράξη είναι δυνατόν να εκτιμηθεί από τον αποφασίζοντα επί τη βάση ενός συνόλου ιδιοτήτων ή ενός “νέφους στοιχειωδών επιπτώσεων” που την χαρακτηρίζουν. Η ανάλυση αυτών των ιδιοτήτων κάθε εναλλακτικής απόφασης – πράξης οδηγεί στην διαμόρφωση και μοντελοποίηση των κριτηρίων βάση των οποίων λαμβάνονται οι αποφάσεις. Το σύνολο των κριτηρίων που χαρακτηρίζουν ένα σύνολο εναλλακτικών αποφάσεων ονομάζεται συνεπής οικογένεια κριτηρίων (constant family of criteria). Τα κριτήρια που ανήκουν σε μια συνεπή οικογένεια μπορεί να είναι είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά και πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ιδιότητες:

1. Μονοτονίας (monotonicity)

Έστω a και b δύο εναλλακτικές ενέργειες –πράξεις τότε πρέπει να ισχύει:

$$g_i(a) = g_i(b) \forall i \in [n], i \neq k \text{ και } g_k(a) > g_k(b) \Leftrightarrow a > b$$

2. Πληρότητας (exhaustiveness)

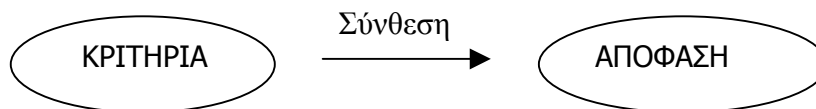
$$g_i(a) = g_i(b) \forall i \in [n] \Leftrightarrow a \sim b$$

3. Μη πλεονασμού (non - redundancy)

Η παράλειψη ενός από τα n κριτήρια της οικογένειας θα ακυρώνει μια από τις παραπάνω ιδιότητες, στις οποίες με \sim συμβολίζεται η σχέση αδιαφορίας και με $>$ η σχέση προτίμησης. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην επιλογή των βαθμίδων της κλίμακας μέτρησης των κριτηρίων (Bouyssou, 1988).

Στάδιο 3. Κατασκευή του μοντέλου συμπεριφοράς

Στο στάδιο αυτό, μέσα από την σύνθεση των κριτηρίων, διαμορφώνεται ένα μοντέλο ολικής προτίμησης, με βάση το οποί, και ανάλογα με την προβληματική που έχει ορισθεί, συγκρίνονται οι ενλλακτικές πράξεις.. η λογική των μοντέλων αυτών στηρίζεται στην αρχή ότι η απόφαση καθορίζεται από τα κριτήρια (σχήμα IV.1)



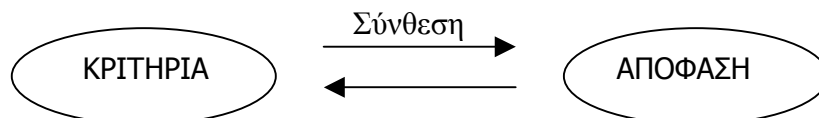
Σχήμα IV.1: Λογική καθαρισμού της απόφασης από τα κριτήρια

Στάδιο 4. Προσαρμογή της λύσης

Η λύση που δίνει ένα μοντέλο δεν είναι συνήθως άμεσα κατανοητή και εκμεταλλεύσιμη από τους αποφασίζοντες. Έτσι, στο στάδιο αυτό γίνεται η προσαρμογή (διαμόρφωση) της λαμβανόμενης, από το μοντέλο, λύσης σε μορφή και όρους κατανοητούς από αυτούς που θα λάβουν την τελική απόφαση.

Στο 3^ο στάδιο αναφέρθηκε η χρησιμοποιούμενη λογική των μοντέλων πολυκριτήριας ανάλυσης. Ο Siskos (1979;1980; Σίσκος, 1984) βασιζόμενος στην αρχή της κυβερνητικής ότι “η απόφαση και τα κριτήρια επιδέχονται προοδευτική επεξεργασία αλληλοδομούμενα μέσα στο χρόνο” , διατύπωσε μια νέα λογική πολυκριτήριας ανάλυσης σύμφωνα με την οποία:

Η σύνθεση των κριτηρίων οδηγεί στην απόφαση, ενώ ανάλυση μιας απόφασης οδηγεί στην ανεύρεση των κριτηρίων που οδήγησαν στη λήψη της (Σχήμα IV.2)

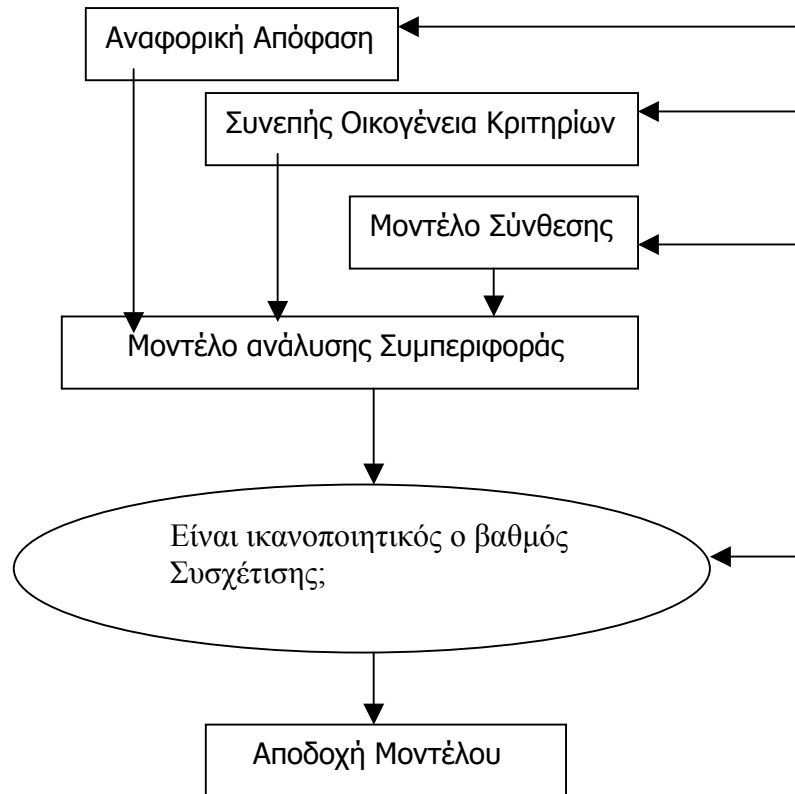


Σχήμα IV.2: Λογική νέου τύπου πολυκριτήριας ανάλυση

Το ερώτημα που καλείται να απαντηθεί είναι: Δεδομένου ενός μοντέλου σύνθεσης ποιες είναι οι εκτιμήσεις των παραμέτρων του μοντέλου αυτού που θα μας επέτρεπαν να αναπαράγουμε ή να ερμηνεύσουμε γνωστές αποφάσεις.

Η λογική αυτή εφαρμόστηκε στην ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Οι καταναλωτές παίρνουν αποφάσεις όταν επιλέγουν να αγοράσουν ένα προϊόν μέσα από ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών. Οι πληροφορίες που αφορούν αυτές τις αποφάσεις μπορούν να συλλεχθούν είτε μέσα από δημοσκοπήσεις είτε μέσα από παρατήρηση της αγοραστικής συμπεριφοράς. Αναλύοντας, επομένως, τις σχετικές πληροφορίες, που αφορούν τις αποφάσεις που παίρνει μια ομάδα καταναλωτών που μετέχει στην έρευνα αγοράς, μπορούμε να οδηγηθούμε σε συμπεράσματα που αφορούν τον τρόπο συμπεριφοράς τους. Έτσι, ανιχνεύονται τα κριτήρια που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη συμπεριφορά διαφόρων ομάδων καταναλωτών. Γνωρίζοντας τη σημαντικότητα των κριτηρίων για διάφορες ομάδες καταναλωτών μπορούμε να επανασυνθέσουμε, με την βοήθεια μοντέλων διαφόρων χαρακτηριστικών των εναλλακτικών προϊόντων της αγοράς. Με τον τρόπο αυτό επιχειρείται η συσχέτιση πραγματικών αποφάσεων και κατάλληλων μοντέλων απόφασης ώστε να γίνει δυνατή η επέκταση των παρατηρηθέντων καταστάσεων συμπεριφοράς, απέναντι σε πραγματικά προϊόντα, σε προϊόντα που προσπαθούμε να αναπτύξουμε. Στο σχήμα IV.3 παρουσιάζεται η ακολουθούμενη διαδικασία αποδοχής ενός τέτοιου μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης συμπεριφοράς καταναλωτή. Το μοντέλο αυτό γίνεται αποδεκτό όταν ο βαθμός συσχέτισης του με την πραγματικότητα κριθεί από τον αποφασίζοντα σαν ικανοποιητικός.

Μια από τις βασικότερές μεθοδολογίες που χρησιμοποιούμε για να διερευνήσουμε και να προσεγγίσουμε την συλλογιστική του καταναλωτή όταν λαμβάνει μια απόφαση επιλογής ενός προϊόντος, είναι η ανάλυση παλινδρόμησης. Η μεθοδολογία αυτή στοχεύει στην κατασκευή ενός μοντέλου προτίμησης, κατάλληλου να αναπαραστήσει τις υπάρχουσες σχέσεις μεταξύ δεδομένων ενεργειών – πράξεων και κριτηρίων εκτίμησης των και το οποίο μπορεί να επεκταθεί σε ένα ευρύτερο σύνολο παρόμοιων ενεργειών – πράξεων.



Σχήμα IV.3 Διαδικασία αποδοχής μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης συμπεριφοράς (Σίσκος, 1984)

UTASTAR

Η μέθοδος UTASTAR (Siskos and Yannacopoulos, 1985) αποτελεί μια εξέλιξη της μεθόδου UTA (Jacquet- Lagreze and Siskos, 1982) και αποτελεί μια μέθοδο μονότονης παλινδρόμησης για την ανάλυση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα. Το μοντέλο αυτό έχει την δυνατότητα αποτελεσματικού χειρισμού τόσο της ποσοτικής όσο και της ποιοτικής πληροφόρησης. Επιπλέον, εφαρμόζεται όταν το μοντέλο σύνθεσης των κριτηρίων είναι μια προσθετική συνάρτηση χρησιμότητας (additive utility function).

Αρχικά εξετάζονται κάποιες έννοιες που θα φανούν χρήσιμες στην συνέχεια. Έστω ένα σύνολο αποφάσεων – πράξεων : $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, οι οποίες θα εκτιμώνται από μια συνεπή οικογένεια κριτηρίων: $G = \{g_1, g_2, \dots, g_m\}$.

Συνάρτηση χρησιμότητας (Keeney and Raiffa, 1976) ονομάζεται η συνάθροιση όλων των κριτηρίων σε ένα που εκφράζει την καθολική προτίμηση του αποφασίζοντα: $U(g) = U(g_1, g_2, \dots, g_m)$.

Η συνάρτηση χρησιμότητας είναι της μορφής: $U(g(a)) = \sum_{i=1}^m u_i(g_i(a))$ όπου $u_i(g_i(a))$ είναι η περιθωριακή χρησιμότητα της απόφασης a ως προς το κριτήριο g_i .

Το νόημα της προσθετικής συνάρτησης είναι ότι η ολική χρησιμότητα μιας απόφασης ισούται με το άθροισμα των μερικών χρησιμοτήτων των κριτηρίων στα οποία εκτιμάται. Κανονικοποιώντας τις τιμές των μερικών χρησιμοτήτων στο διάστημα $[0,1]$ παίρνουμε τις ακόλουθες σχέσεις:

$$U(g(a)) = \sum_{i=1}^m p_i \cdot w_i(g_i(a))$$

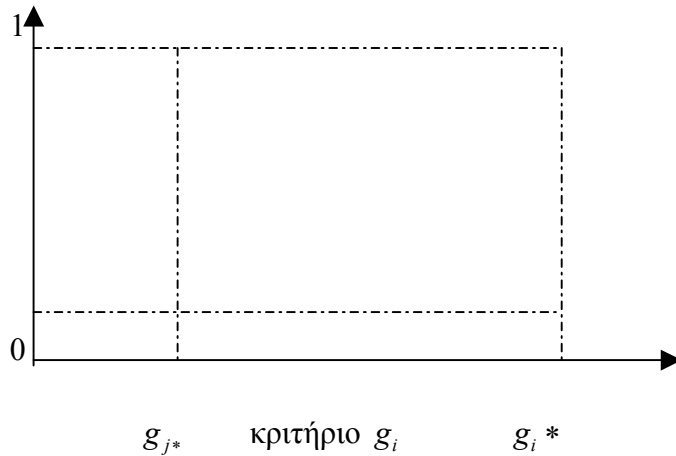
$$w_i(g_i(a)) = \frac{1}{p_i} \cdot u_i(g_i(a))$$

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1$$

με p_i να συμβολίζονται οι συντελεστές βάρους των i κριτηρίων, οι οποίοι εκφράζουν τη σχετική σημαντικότητα του συγκεκριμένου κριτηρίου απέναντι στα υπόλοιπα κριτήρια.

Έστω ότι η λιγότερο επιθυμητή τιμή του κριτηρίου συμβολίζεται με g_{j*} και η περισσότερο επιθυμητή του με g_i^* . Οπότε αντίστοιχα ισχύει ότι:

$w_i(g_{j*}) = 0$ και $w_i(g_i^*) = 1$ για κάθε κριτήριο i . Η κανονικοποιημένη περιθωριακή συνάρτηση χρησιμότητας ενός κριτηρίου παρουσιάζεται σχηματικά παρακάτω.



Σχήμα V.1: κανονικοποιημένη περιθωριακή συνάρτηση χρησιμότητας

Ακολουθεί η αλγοριθμική διαδικασία του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης όπως αυτό εφαρμόζεται στην περίπτωση της ανάλυσης της καταναλωτικής συμπεριφοράς.

Ορίζεται σαν σύνολο αναφοράς το σύνολο των εναλλακτικών αποφάσεων επιλογής αγοράς προϊόντων: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ όπου a_i είναι τα προϊόντα της αγοράς μας και n είναι το πλήθος των προϊόντων της έρευνας

Εν συνεχεία ορίζεται η συνεπής οικογένεια ποσοτικών και ποιοτικών κριτηρίων ως πραγματικές μονότονες συναρτήσεις:

$$g_j : A \rightarrow [g_{j*}, g_{j*}] \text{ με } j=1, \dots, m,$$

όπου: m είναι το πλήθος των κριτηρίων

g_{j*} είναι η λιγότερο επιθυμητή τιμή του κριτηρίου j

g_{j*} είναι η περισσότερο επιθυμητή του κριτηρίου j .

Το διάνυσμα που ορίζεται από τις εκτιμήσεις μιας απόφασης a με βάση τη συνεπή οικογένεια κριτηρίων καθορίζει το “προφίλ” της απόφασης:

$$\underline{g}(a) = (g_1(a), g_2(a), \dots, g_m(a)).$$

Με $g_k(a)$ παριστάνεται η τιμή εκτίμησης της πράξης a με βάση το κριτήριο k . το μοντέλο σύνθεσης δίνεται από τη προσθετική συνάρτηση χρησιμότητας:

$$u(\underline{g}) = u_1(g_1) + u_2(g_2) + \dots + u_m(g_m) \text{ με}$$

$$u_j(g_{j*}) = 0 \text{ και}$$

$u_1(g_1^*) + u_2(g_2^*) + \dots + u_m(g_m^*) = 1, j \in [m]$ όπου u_j είναι οι περιθωριακές συναρτήσεις χρησιμότητας, οι οποίες μαζί με την ολική χρησιμότητα u κανονικοποιούνται στο διάστημα $[0, 1]$.

Ο καταναλωτής καλείται να προδιατάξει τα προϊόντα της αγοράς σε κλάσεις ισοδυναμίας (weak order) σύμφωνα με την σειρά προτεραιότητας που θα τα αγοράζει. Η προδιατάξη αυτή αποτελεί την αναφορική απόφαση της διαδικασίας αποδοχής του μοντέλου της πολυκριτήριας ανάλυσης συμπεριφοράς καταναλωτή. Η πληροφόρηση αυτή λαμβάνεται από τους καταναλωτές ως εξής:

Τα προϊόντα της έρευνας που αποτελούν την αγορά επιδεικνύονται στον καταναλωτή. Στην συνέχεια καλείται να επιλέξει ποιο ή ποια από τα προϊόντα θα αποτελούσαν την πρώτη του επιλογή για αγορά. Αφού επιλέξει, αφαιρούνται τα προϊόντα αυτά από την αγορά και καλείται να κάνει την επιλογή του από τα υπόλοιπα. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται έως ότου ο καταναλωτής να προδιατάξει όλα τα προϊόντα εκφράζοντας έτσι τις προτιμήσεις του.

Τα βήματα που ακολουθεί το μοντέλο UTASTAR (Jackuet – Lagreze and Siskos, 1982; Siskos and Yannacopoulos, 1985; Δεσπότης, 1988) παρουσιάζεται αναλυτικά παρακάτω:

Βήμα 1: Αρχικά διαχωρίζονται σε ίσα τμήματα τα r_j-1 διαστήματα των κριτηρίων:

$$[g_j, g_j^*] = [g_{j*} \equiv g_j^1, g_j^2, \dots, g_j^{r_j} \equiv g_j^*]$$

Βήμα 2: Εισάγονται οι ακόλουθοι περιορισμοί ώστε να διατηρηθεί η μονοτονικότητα των κριτηρίων :

$$u_i(g_i^{j+1}) \geq u_i(g_i^j) \forall g_i^j, g_i^{j+1} \in [g_{j*}, g_j^*] i \in [m]$$

Βήμα 3. Η ολική χρησιμότητα συναρτήσει των μερικών χρησιμοτήτων δίνεται από:

$$u[g(a_i)] = u(g_i(a_i)) + \dots + u_m(g_m(a_i)).$$

Οι χρησιμότητες των μεταβλητών εκφράζονται ως εξής: $w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0$ με $i \in [m]$ και $j \in [r_i - 1]$ οπότε οι χρησιμότητες $u[g(a)]$ εκφράζονται συναρτήσει των w_{ij} . Έτσι αν $u_i(g_i^1) = 0$ τότε για $j > 1$ θα έχουμε: $u_i(g_i^j) = \sum_{k=1}^{j-1} w_{ik}$.

Βήμα 4. Εισάγεται μια διπλή συνάρτηση σφάλματος η οποία εκφράζει τις ενδεχόμενες επερεκτιμήσεις ή/και υποεκτιμήσεις των εναλλακτικών αποφάσεων που έγιναν στην αναφορική απόφαση. Έστω a_i και a_j δύο από τις εναλλακτικές αποφάσεις που μπορούμε να πάρουμε. Τότε η συνάρτηση διπλού σφάλματος της πράξης a_i ορίζεται: $\sigma(a_i) = (\sigma^+(a_i), \sigma^-(a_i))$, ενώ για κάθε ζευγάρι $i, j (i, j \in [k-1])$ από τις εναλλακτικές αποφάσεις ορίζεται η σχέση:

$$\Delta(a_i, a_j) = u(g(a_i)) - u(g(a_j) + \sigma^+(a_i) - \sigma^-(a_i) - \sigma^+(a_j) + \sigma(a_j))$$

Βήμα 5. Επιλύεται το γραμμικό πρόγραμμα:

$$[\min] F = \sum_{i=1}^k \{\sigma^+(a_i) + \sigma^-(a_i)\} \text{ υπό τους περιορισμούς:}$$

$\Delta(a_i, a_j) \geq \delta$ όταν $a_i > a_j$ όπου δ είναι μια μικρή θετική τιμή

$\Delta(a_i, a_j) = 0$ όταν $a_i \sim a_j$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{r_i-1} w_{ij} = 1$$

$w_{ij} \geq 0$ με $i \in [m], j \in [r_i - 1]$

$\sigma^+(a_j) \geq 0$ και $\sigma^-(a_j) \geq 0$ με $j \in [k]$

Βήμα 6. ελέγχεται η ευστάθεια του μοντέλου δηλαδή η περίπτωση το γραμμικό πρόβλημα να έχει πολλαπλές βέλτιστες λύσεις ή γενικότερα πολλές κοντινές λύσεις. Στην περίπτωση αυτή ακολουθεί ανάλυση μεταβελτιστοποίησης με την επίλυση του ακόλουθου συστήματος εξισώσεων, με στόχο την εύρεση εκείνων των βέλτιστων λύσεων που μεγιστοποιούν τα βάρη των κριτηρίων:

$$[\max] p_i = \sum_{j=1}^{r_i-1} w_{ij} \text{ υπό τους περιορισμούς:}$$

$\Delta(a_i, a_j) \geq \delta$ όταν $a_i > a_j$

$\Delta(a_i, a_j) = 0$ όταν $a_i \sim a_j$ με $j \in [k - 1]$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{r_i-1} w_{ij} = 1$$

$$\sum_{j=1}^k \{\sigma^+(a_j) + \sigma^-(a_j)\} \leq F^* \text{ όπου } F^* \text{ είναι η βέλτιστη τιμή του σφάλματος που}$$

υπολογίστηκε προηγουμένως.

$w_{ij} \geq 0$ με $i \in [m], j \in [r_i - 1]$

$\sigma^+(a_j) \geq 0$ και $\sigma^-(a_j) \geq 0$ με $j \in [k]$

Ακολουθεί ο υπολογισμός της μέσης τιμής των βέλτιστων συναρτήσεων χρησιμότητας. Στην περίπτωση που έχει βρεθεί βέλτιστη λύση από την αρχή του βήματος αυτού οι εργασίες τερματίζονται.

Ο βαθμός συσχέτισης της αναφορικής απόφασης και του μοντέλου σύνθεσης ελέγχεται με δύο τρόπους.

1. Με τη συνάρτηση σφάλματος της οποίας η ελάχιστη τιμή αποτελεί κριτήριο αυτού του ελέγχου.
2. με τον συντελεστή τ-Kendall, ο οποίος παίρνει τιμές στο διάστημα $[-1, +1]$ και που εκφράζει την απόσταση μεταξύ της προδιάταξης της αναφορικής απόφασης και αυτής που ορίζεται από την συνάρτηση χρησιμότητας του μοντέλου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

I. Μοντέλα Εύρους Χρησιμότητων

Για την χρησιμοποίηση του μοντέλου αυτού πρέπει να πληρούνται απαραίτητα κάποιες προϋποθέσεις.

- ✓ Πρέπει να υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των προϊόντων της αγοράς.
- ✓ Η αγορά πρέπει να είναι σταθεροποιημένη.

Το μοντέλο αυτό αποτελεί την γενίκευση των μοντέλων Luce (1959;1977) και Lesourne (1977). Το μοντέλο αυτό υπολογίζει την πιθανότητα ένας καταναλωτής i να επιλέξει το προϊόν j μέσα από ένα σύνολο προϊόντων C ως τον λόγο της χρησιμότητας U_{ij} , υψωμένης σε μια δύναμη b , που ο καταναλωτής επιθυμεί να αποκομίσει από την επιλογή του προϊόντος j , προς το άθροισμα των χρησιμότητων, υψωμένων σε μια δύναμη b , που αποδίδει ο ίδιος ο καταναλωτής στο σύνολο των προϊόντων C .

Η εξίσωση με την οποία περιγράφεται είναι η εξής: $P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^b}{\sum_{k \in C} U_{ik}^b}$ όπου b

είναι μια παράμετρος που αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ της περισσότερο προτιμώμενης και λιγότερο προτιμώμενης επιλογής. Η αύξηση της τιμής b τείνει να διαχωρίσει τα περισσότερα και λιγότερο προτιμώμενα προϊόντα της αγοράς.

Συγκεκριμένα στα μοντέλα χρησιμότητων 1 και 2, η απόσταση μεταξύ της περισσότερο και της λιγότερο προτιμώμενης επιλογής καθορίζεται από τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή χρησιμότητων, που ένας καταναλωτής αποδίδει στα προϊόντα της αγοράς. Κάθε καταναλωτής εκτιμώντας μια ομάδα προϊόντων αποδίδει χρησιμότητες που προσδοκά να έχει από την αγορά κάθε ενός από αυτά. Η διαφορά των χρησιμότητων του περισσότερου με αυτή του λιγότερου προτιμώμενου προϊόντος εκφράζει τον βαθμό δυσκολίας του καταναλωτή να επιλέξει ένα προϊόν. Κατά συνέπεια, όσο μικρότερη είναι η διαφορά τόσο πιο δύσκολα μπορεί να επιλέξει ο καταναλωτής κάποιο από τα προϊόντα της αγοράς. Οι μαθηματικές σχέσεις που χαρακτηρίζουν τα δύο μοντέλα είναι αντίστοιχα:

$$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^{U_{i \max} - U_{i \min}}}{\sum_{k \in C} U_{ik}^{U_{i \max} - U_{i \min}}}$$

$$P_{ij}(C) = \frac{e^{(U_{i \max} - U_{i \min})U_{ij}}}{\sum_{k \in C} e^{(U_{i \max} - U_{i \min})U_{ik}}} \text{ με } b = U_{i \max} - U_{i \min}$$

II. Μοντέλο Ίσων Πιθανοτήτων

Το μοντέλο αυτό ισχύει στην περίπτωση που το εύρος χρησιμότητων είναι μικρότερο ή ίσο του 0,1. Αυτό δείχνει ότι οι χρησιμότητες των προϊόντων είναι

συγκεντρωμένες σε πολύ μικρό διάστημα και άρα είναι πολύ δύσκολο να διακριθεί κάποια πρόθεση του καταναλωτή να προτιμήσει κάποιο από τα προϊόντα της αγοράς. Με τον τρόπο αυτό ο καταναλωτής εκφράζει την αδυναμία του να διαχωρίσει τα προϊόντα της αγοράς, δηλώνοντας ότι υπάρχει ίση πιθανότητα αγοράς για όλα τα προϊόντα. Σε αυτήν την περίπτωση η πιθανότητα επιλογής του κάθε προϊόντος υπολογίζεται από την σχέση:

$$P_j = \frac{1}{n} \text{ με } j=1,2,\dots,n \text{ με } n \text{ το πλήθος των προϊόντων της αγοράς.}$$

III. Μοντέλο Luce (1959; 1977)

Το μοντέλο αυτό αποτελεί ένα από τα ιστορικά της σταθερής χρησιμότητας (constant utility model) που αφορά την απόφαση αγοράς ενός προϊόντος με βάση τις εκφρασθείσες προτιμήσεις του καταναλωτή. Το μοντέλο αυτό συσχετίζει την πιθανότητα αγοράς ενός προϊόντος με την χρησιμότητα που ο καταναλωτής προσδοκά να αποκτήσει μέσα από αυτή του την επιλογή. Οι υποκειμενικές εκτιμήσεις του καταναλωτή θεωρούνται ότι παραμένουν σταθερές και επομένως τα προϊόντα με ίδιες πολυκριτήριες εκτιμήσεις και ίδια σειρά προτίμησης θα πρέπει να έχουν ίδιες χρησιμότητες. Η έννοια της σταθερής χρησιμότητας γίνεται περισσότερο κατανοητή αν θεωρηθεί ότι σε κάθε προϊόν αποδίδεται από τον καταναλωτή μια χρησιμότητα η οποία παραμένει σταθερή μεταξύ των διαφορετικών περιπτώσεων που αυτός καλείται να επιλέξει από τα προϊόντα της αγοράς. Οι πιθανότητες επιλογής καθορίζονται συναρτήσει των χρησιμοτήτων των προϊόντων που αποτελούν την εκτιμώμενη αγορά.

Αξίωμα ατομικής επιλογής του Luce. Έστω X μια επιλογή που ανήκει στο σύνολο των εναλλακτικών επιλογών C και S ένα υποσύνολο του C . Η πιθανότητα που έχει η X να επιλεγεί ανάμεσα από το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών C είναι ίση με την πιθανότητα που έχει η X να επιλεγεί από τις εναλλακτικές του υποσυνόλου S και με την πιθανότητα που έχει μια από τις εναλλακτικές του S να επιλεγεί από το σύνολο των εναλλακτικών C . Το αξίωμα αυτό εκφράζεται με του σ ακόλουθους τύπους:

$$\text{Prob}(x/C) = \text{Prob}(x/S) * \text{Prob}(S/C)$$

Η σταθερή χρησιμότητα u_x της εναλλακτικής επιλογής x έναντι μιας άλλης τυχαίας επιλογής z δίνεται από τον τύπο:

$$u_x = \frac{\text{Prob}(x/C)}{\text{Prob}(z/C)}.$$

Οπότε για δύο επιλογές x και y έχουμε: $\frac{u_x}{u_y} = \frac{\text{Prob}(x/C)}{\text{Prob}(y/C)}$, ενώ για όλες τις δυνατές επιλογές του συνόλου C έχουμε: $\frac{u_x}{\sum_{y \in C} u_y} = \frac{\text{Prob}(x/C)}{\sum_{y \in C} \text{Prob}(y/C)}$ αλλά $\sum_{y \in C} \text{Prob}(y/C) = 1$ άρα

$$\text{Prob}(x/C) = \frac{u_x}{\sum_{y \in C} u_y}.$$

Γενικεύοντας τα παραπάνω προκύπτει ότι η πιθανότητα να επιλέξει ο καταναλωτής i το προϊόν j μέσα από ένα σύνολο προϊόντων C ισούται με τον λόγο της χρησιμότητας U_{ij} που ο καταναλωτής i προσδοκά να αποκομίσει από την επιλογή του προϊόντος j , προς την συνολική χρησιμότητα που αποδίδει στο σύνολο των προϊόντων C .

$$P_{ij} = \frac{U_{ij}}{\sum_{k \in C} U_{ik}}$$

IV. Μοντέλο Lesourne (1977)

Το μοντέλο αυτό αποτελεί μια τροποποίηση του μοντέλου Luce και μπορεί να διατυπωθεί ως ακολούθως:

Η πιθανότητα $P_{ij}(C)$ να επιλέξει ο καταναλωτής i το προϊόν j μέσα από ένα σύνολο προϊόντων C ισούται με τον λόγο του τετραγώνου της χρησιμότητας U_{ij} που ο καταναλωτής i προσδοκά να αποκομίσει από την επιλογή του προϊόντος j , προς το άθροισμα των τετραγώνων των χρησιμότητων που αποδίδει στο σύνολο των προϊόντων C .

$$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^2}{\sum_{k \in C} U_{ik}^2}$$

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Χρησιμοποιείται ελαιόλαδο;

Ναι ----- Όχι -----

2. Ποια είδη λαδιών χρησιμοποιείτε και πόσο συχνά;

Προϊόν	Συχνότητα						
	Ποτέ	Καθημερινά	3-4 φορές /βδομάδα	1-2 φορές/ βδομάδα	Κάθε 15 μέρες	Κάθε μήνα	Λιγότερο συχνά
Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο							
Ραφιναρισμένο Ελαιόλαδο							
Σπορέλαιο							
Βαμβακέλαιο							
Ηλιέλαιο							
Σογιέλαιο							
Καλαμποκέλαιο							
Μαργαρίνη							
Μείγμα Βουτύρου							
Άλλο							

3. Ποιο είδος λαδιού χρησιμοποιείται για τις ακόλουθες χρήσεις;

Προϊόν	Χρήση					
	Τηγάνισμα	Μαγείρεμα	Σάλτσες	Σαλάτες	Καυτά Πιάτα	Άλλή
Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο						
Ραφιναρισμένο Ελαιόλαδο						
Σπορέλαιο						
Βαμβακέλαιο						
Ηλιέλαιο						
Σογιέλαιο						
Καλαμποκέλαιο						
Μαργαρίνη						
Μείγμα Βουτύρου						
Άλλο						

4. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις ακόλουθες προτάσεις σχετικά με το ελαιόλαδο;

Συμφωνώ Διαφωνώ Δεν γνωρίζω

- Είναι το υγιεινότερο
- Το ελαιόλαδο έχει χαρακτηριστική γεύση
- Μπορούμε να τηγανίσουμε περισσότερο από μια φορά
- Δεν είναι παχυντικό
- Δεν αυξάνει την χοληστερίνη
- Είναι καλό για την καρδιά
- Δεν έχει πρόσθετα
- Είναι σχετικά ακριβό

5. Ποιο από τα παρακάτω θεωρείτε πιο σημαντικό όταν χρησιμοποιείτε ελαιόλαδο;

Ναι Όχι

- Οφέλη για την υγεία
- Χρώμα
- Γεύση
- Οσμή
- Τιμή
- Άλλο

6. Από πού αγοράζετε συνήθως ελαιόλαδο;

Ναι Όχι

- Είμαι παραγωγός
- Από παραγωγό
- Από σούπερμαρκετ
- Από χονδρέμπορο
- Αλλού

7. Πόσο συχνά αγοράζει η οικογένειά σας ελαιόλαδο, σε τι ποσότητες και σε τι τύπο συσκευασίας;

Συχνότητα

- Κάθε Βδομάδα
- Κάθε 15 μέρες
- Κάθε μήνα
- Κάθε 3 μήνες
- Λιγότερο συχνά

Ποσότητα

Τύπος

- | | |
|----------------|--------------------------|
| ➤ 0,5 lt | Γυάλινα Μπουκάλια |
| ➤ 1 lt | Πλαστικά Μπουκάλια |
| ➤ 2 lt | Αλουμίνιο |
| ➤ 3 lt | |
| ➤ 5 lt | |
| ➤ Άλλη | |

Είδος

- Αδιαφανής Συσκευασία
- Διαφανής Συσκευασία
- Άλλο

8. Αγοράζετε επώνυμο ελαιόλαδο;

Ναι Όχι

9. Αν ναι ποιο;

10. Αλλάζετε συχνά το επώνυμο ελαιόλαδο που χρησιμοποιείτε;

Όχι

Ναι , διότι :

- Δεν μπορώ να βρω το επώνυμο που ψάχνω
- Πάντα προσπαθώ να αγοράζω το φθηνότερο
- Με επηρεάζουν οι διαφημίσεις
- Λόγω προβλημάτων ποιότητας
- Λόγω προβλημάτων συσκευασίας
- Άλλοι λόγοι

11. Πώς θα περιγράφατε τις τιμές των παρακάτω ελαιολάδων;

Πολύ ακριβό Ακριβό Κανονικό Φθηνό Δεν γνωρίζω

Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο

Ραφιναρισμένο Ελαιόλαδο

Σογιέλαιο

Καλαμποκέλαιο

Ηλιέλαιο

Άλλα

12. Ποια η γνώμη σας για τα ελαιόλαδα που ακολουθούν, σύμφωνα με τους ακόλουθους παράγοντες;

Προϊόντα		Χωριό	Κνωσσός	Σπιτικό	Κολυμπάρι	Ελάνθη	Άλτις	Μινέρβα	Νισσιόπι
Επιροή από περιβάλλον (α)	Πολύ Καλή								
	Καλή								
	Δεν ξέρω								
	Κακή								
Ποιότητα (β)	Πολύ καλή								
	Καλή								
	Δεν ξέρω								
	Κακή								
Συσκευασία (γ)	Πολύ καλή								
	Καλή								

	Μέτρια								
	Αδιάφορη								
	Κακή								
Φήμη (δ)	Πολύ καλή								
	Καλή								
	Δεν ξέρω								
	Κακή								
Χρώμα (ε)	Ελκυστικό								
	Φυσικό								
	Αδιάφορο								
	Αφύσικο								
Οσμή (στ)	Άοσμο								
	Εξαιρετική								
	Φυσική								
	Αδιάφορη								
	Αφύσικη								
Τιμή (ζ)	Φθηνό								
	Κανονικό								
	Ακριβό								
	Πολύ ακριβό								

- (α) Έχετε ακούσει από άλλους για τα προϊόντα;
 (β) Ποια η γνώμη σας για την ποιότητα των προϊόντων;
 (γ) Ποια η γνώμη σας για την συσκευασία των προϊόντων;
 (δ) Ποια η γνώμη σας για την φήμη των προϊόντων;
 (ε) Ποια η γνώμη σας για το χρώμα των προϊόντων;
 (στ) Ποια η γνώμη σας για την οσμή των προϊόντων;
 (ζ) Ποια η γνώμη σας για την τιμή των προϊόντων;

13. Τοποθετήστε τα παρακάτω προϊόντα σε αριθμητική σειρά σύμφωνα με τις προτιμήσεις σας, με το ένα (1) να είναι το καλύτερο.

	Προϊόντα							
	Χωριό	Κνωσός	Σπιτικό	Κολυμπάρι	Ελάνθη	Άλτις	Μινέρβα	Νισσιόπι
Σειρά								

14. Γνωρίζεται τι είναι το οργανικό λάδι;

Ναι ----- Όχι -----

15. Εάν ναι πόσες φορές έχετε αγοράσει οργανικό λάδι;

Ποτέ..... Μια φορά Περισσότερες από μια φορές

16. Εάν γνωρίζετε τι είναι το οργανικό λάδι και δεν έχετε αγοράσει μέχρι τώρα, αυτό συμβαίνει γιατί:

- Υψηλή τιμή.....
- Δεν ξέρω που να το βρω
- Δεν το εμπιστεύομαι
- Δεν με ενδιαφέρει

17. Συμφωνείται ή διαφωνείτε ότι το οργανικό λάδι έχει τις ακόλουθες ιδιότητες;

Συμφωνώ Διαφωνώ Δεν γνωρίζω

- Φυσικό προϊόν
- Πιο υγιεινό από το ελαιόλαδο
- Χωρίς πρόσθετα
- Χωρίς χημικά υπόλοιπα
- Καθαρό προϊόν
- Φίλικό προς το περιβάλλον
- Δύσκολο στην χώνεψη

18. Πόσο περισσότερο από την τιμή του συνηθισμένου ελαιολάδου θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε προκειμένου να αγοράσετε οργανικό ελαιόλαδο;

- Δεν θα το αγόραζα
- Όχι περισσότερο από την τιμή των ελαιολάδων
- Αναφέρατε το ποσοστό

19. Καταναλωτής

➤ **Φύλλο:**

Γυναίκα

Ανδρας

➤ **Σε ποιο από τα παρακάτω γκρουπ ηλικιών ανήκετε;**

18 – 24 χρόνων

25 – 34 χρόνων

35 – 44 χρόνων

45 – 64 χρόνων

65+ χρόνων _____

➤ **Πόσα άτομα ζουν στο σπίτι σας;**

➤ **Ποιο είναι το υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης έχετε ολοκληρώσει;**

Δημοτικό _____

Γυμνάσιο _____

Λύκειο _____

Τεχνικό Λύκειο _____

Πανεπιστήμιο _____

Μεταπτυχιακό _____

➤ **Επάγγελμα**

➤ **Ποιο το μηνιαίο εισόδημα σας;**

Κάτω από 382 € _____

Μεταξύ 382 € και 587 € _____

Μεταξύ 587 € και 880 € _____

Μεταξύ 880 € και 1174 € _____

Πάνω από 1174 € _____

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ “WIZ WHY”

1. Χωριό

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 2 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 25 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**

Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**

Minimum Number of Cases in a Rule: **2**

Field to Predict: **Rank**

- 1) *If **Quality** is 4
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **4** records.
Significance Level: Error probability < 0,001*
- 2) *If **Quality** is 3
and **Smell** is 2
and **Price** is 3
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **4** records.
Significance Level: Error probability < 0,001*
- 3) *If **Package** is 3
and **Color** is 3
and **Smell** is 5
and **Price** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **4** records.
Significance Level: Error probability < 0,001*
- 4) *If **influence** is 4
and **Package** is 5
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 5) *If **Package** is 2
and **Price** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 6) *If **influence** is 3
and **Package** is 4*

- and **Reputation is 2**
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 7) If **influence is 3**
 and **Smell is 2**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 8) If **Quality is 4**
 and **Package is 5**
 and **Color is 3**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 9) If **Quality is 4**
 and **Reputation is 3**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 10) If **Color is 4**
 and **Smell is 5**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 11) If **influence is 4**
 and **Package is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 12) If **Quality is 2**
 and **Reputation is 1**
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 13) If **Package is 2**
 and **Smell is 4**
 Then
Rank is 4

- Rule's probability: 1,000*
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 14) *If Reputation is 3*
and Smell is 1
Then
Rank is 4
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 15) *If Reputation is 4*
and Smell is 1
Then
Rank is 8
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 16) *If Color is 4*
and Smell is 2
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 17) *If influence is 2*
and Quality is 4
and Package is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 18) *If influence is 2*
and Quality is 4
and Reputation is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 19) *If influence is 2*
and Package is 5
and Color is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) *If influence is 3*
and Quality is 4
and Package is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01

- 21) If **Quality** is 4
and **Package** is 5
and **Smell** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 22) If **Quality** is 4
and **Smell** is 3
and **Price** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 23) If **Quality** is 4
and **Smell** is 4
and **Price** is 2
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 24) If **Color** is 2
and **Smell** is 2
and **Price** is 3
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 25) If **Package** is 4
and **Color** is 3
and **Smell** is 2
and **Price** is 2
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01

2. Κνωσός

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 1 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 45 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**
Minimum Number of Cases in a Rule: **1**
Field to Predict: **Rank**

- 1) If **Reputation** is 4
and **Smell** is 4

- Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **5** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 2) If **Reputation is 4**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 3) If **Quality is 4**
 and **Reputation is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 4) If **Quality is 2**
 and **Package is 4**
 and **Reputation is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 5) If **influence is 4**
 and **Package is 4**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 6) If **Quality is 4**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 7) If **Quality is 4**
 and **Smell is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 8) If **influence is 3**
 and **Package is 4**
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

- 9) If **Quality** is 3
and **Package** is 3
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 10) If **Quality** is 4
and **Price** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 11) If **influence** is 4
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 12) If **Quality** is 3
and **Reputation** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 13) If **Package** is 4
and **Color** is 4
and **Smell** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 14) If **Reputation** is 4
and **Smell** is 5
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 15) If **Package** is 3
and **Smell** is 2
and **Price** is 4
Then
Rank is 7
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 16) If **Reputation** is 4
and **Color** is 1
Then

- Rank is 1**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 17) *If **Package** is 5*
*and **Color** is 3*
*and **Smell** is 3*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 18) *If **influence** is 3*
*and **Reputation** is 2*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 19) *If **influence** is 3*
*and **Price** is 2*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) *If **Package** is 2*
*and **Smell** is 4*
*and **Price** is 2*
Then
Rank is 2
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 21) *If **influence** is 3*
*and **Reputation** is 4*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 22) *If **influence** is 4*
*and **Smell** is 3*
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 23) *If **influence** is 4*
*and **Package** is 3*
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1

- 24) If **influence** is 2
and **Quality** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 25) If **influence** is 3
and **Smell** is 5
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 26) If **influence** is 3
and **Quality** is 3
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 27) If **influence** is 4
and **Quality** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 28) If **influence** is 3
and **Smell** is 3
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 29) If **influence** is 4
and **Package** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 30) If **influence** is 3
and **Package** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 31) If **Quality** is 4
and **Smell** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1

- 32) If **influence** is 4
and **Package** is 5
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 33) If **Quality** is 3
and **Package** is 1
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 34) If **Package** is 5
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 35) If **Package** is 2
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 36) If **Package** is 5
and **Color** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 37) If **Package** is 5
and **Smell** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 38) If **Package** is 1
and **Smell** is 1
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 39) If **Quality** is 3
and **Color** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.

- Significance Level: Error probability < 0,1
- 40) If **Package** is 2
and **Smell** is 1
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 41) If **Package** is 1
and **Price** is 4
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 42) If **Reputation** is 3
and **Color** is 2
Then
Rank is 6
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 43) If **influence** is 3
and **Package** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 44) If **influence** is 4
and **Reputation** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 45) If **Reputation** is 3
and **Smell** is 1
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1

3. Σπιτικό

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 2 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 33 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**
Minimum Number of Cases in a Rule: **2**
Field to Predict: **Rank**

- 1) *If **Influence** is 4
and **Package** is 5
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 2) *If **Influence** is 4
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 3) *If **Quality** is 4
and **Package** is 5
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 4) *If **Quality** is 4
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 5) *If **Package** is 5
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 6) *If **Influence** is 4
and **Quality** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 7) *If **Influence** is 3
and **Quality** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 8) *If **Influence** is 1
and **Quality** is 1
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*

- 9) If **Influence** is 1
and **Package** is 1
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 10) If **Influence** is 1
and **Color** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 11) If **Influence** is 1
and **Color** is 2
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 12) If **Influence** is 1
and **Price** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 13) If **Package** is 5
and **Color** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 14) If **Package** is 5
and **Color** is 2
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 15) If **Reputation** is 4
and **Color** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 16) If **Smell** is 4
and **Price** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.

- Significance Level: Error probability < 0,01
- 17) If **Quality** is 2
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 18) If **Quality** is 3
and **Package** is 4
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 19) If **Quality** is 3
and **Package** is 1
and **Smell** is 3
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) If **Quality** is 3
and **Color** is 2
and **Price** is 1
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 21) If **Package** is 3
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 22) If **Package** is 4
and **Reputation** is 3
and **Color** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 23) If **Package** is 4
and **Reputation** is 3
and **Color** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.

- Significance Level: Error probability < 0,01
- 24) If **Package** is 4
and **Reputation** is 4
and **Color** is 3
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 25) If **Package** is 1
and **Reputation** is 2
and **Smell** is 2
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 26) If **Package** is 1
and **Color** is 2
and **Smell** is 5
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 27) If **Package** is 1
and **Color** is 2
and **Price** is 3
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 28) If **Reputation** is 4
and **Color** is 3
and **Price** is 2
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 29) If **Influence** is 2
and **Reputation** is 2
and **Smell** is 4
and **Price** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 30) If **Influence** is 3
and **Color** is 3
and **Smell** is 2
and **Price** is 2
Then
Rank is 5

Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

31) If **Package** is **4**
 and **Color** is **1**
 and **Smell** is **5**
 and **Price** is **2**
 Then
Rank is **8**
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

32) If **Reputation** is **3**
 and **Color** is **3**
 and **Smell** is **2**
 and **Price** is **2**
 Then
Rank is **5**
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

33) If **Reputation** is **3**
 and **Color** is **1**
 and **Smell** is **5**
 and **Price** is **2**
 Then
Rank is **8**
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

4. Κολυμπάρι

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 2 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 48 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
 Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**
 Minimum Number of Cases in a Rule: **2**
 Field to Predict: **Rank**

1) If **Influence** is **4**
 and **Smell** is **4**
 Then
Rank is **1**
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **7** records.
 Significance Level: Error probability < 0,0001

2) If **Influence** is **4**
 and **Color** is **4**
 Then
Rank is **1**
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **6** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001

3) If **Influence** is **4**

- and **Price is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **6** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 4) If **Quality is 4**
 and **Smell is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **6** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 5) If **Quality is 4**
 and **Reputation is 4**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **6** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 6) If **Color is 4**
 and **Smell is 4**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **5** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 7) If **Package is 4**
 and **Reputation is 4**
 and **Smell is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **4** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 8) If **Package is 4**
 and **Reputation is 4**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **4** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 9) If **Influence is 4**
 and **Package is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 10) If **Influence is 4**
 and **Smell is 3**
 Then
Rank is 1

- Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 11) If **Quality** is **4**
and **Package** is **5**
and **Smell** is **3**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 12) If **Quality** is **4**
and **Color** is **4**
and **Price** is **2**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 13) If **Package** is **4**
and **Reputation** is **4**
and **Color** is **3**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 14) If **Package** is **4**
and **Color** is **4**
and **Price** is **2**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 15) If **Package** is **5**
and **Color** is **4**
and **Smell** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 16) If **Reputation** is **4**
and **Color** is **4**
and **Smell** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 17) If **Reputation** is **4**
and **Color** is **4**
and **Price** is **2**
Then
Rank is **1**

- Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 18) If **Color** is **3**
and **Smell** is **2**
and **Price** is **2**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 19) If **Influence** is **4**
and **Quality** is **2**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) If **Influence** is **4**
and **Package** is **3**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 21) If **Influence** is **3**
and **Reputation** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 22) If **Influence** is **4**
and **Reputation** is **3**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 23) If **Quality** is **3**
and **Reputation** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 24) If **Quality** is **3**
and **Smell** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 25) If **Smell** is **1**
and **Price** is **2**

- Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 26) If **Smell is 2**
 and **Price is 4**
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 27) If **Quality is 2**
 and **Reputation is 3**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 28) If **Quality is 4**
 and **Package is 3**
 and **Reputation is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 29) If **Quality is 4**
 and **Package is 4**
 and **Color is 3**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 30) If **Quality is 4**
 and **Package is 5**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 31) If **Quality is 4**
 and **Smell is 5**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 32) If **Quality is 3**
 and **Package is 4**
 and **Color is 3**
 Then

- Rank is 1**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 33) *If **Package is 3***
*and **Reputation is 4***
*and **Smell is 5***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 34) *If **Package is 3***
*and **Color is 3***
*and **Smell is 2***
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 35) *If **Package is 3***
*and **Smell is 2***
*and **Price is 2***
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 36) *If **Package is 1***
*and **Color is 3***
*and **Smell is 1***
Then
Rank is 7
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 37) *If **Package is 1***
*and **Smell is 1***
*and **Price is 3***
Then
Rank is 7
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 38) *If **Package is 4***
*and **Reputation is 3***
*and **Color is 3***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 39) *If **Package is 5***
*and **Reputation is 3***
*and **Color is 4***
Then

- Rank is 1**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 40) *If **Package is 5***
*and **Reputation is 4***
*and **Color is 4***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 41) *If **Package is 5***
*and **Reputation is 4***
*and **Smell is 3***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 42) *If **Package is 5***
*and **Color is 3***
*and **Smell is 2***
Then
Rank is 6
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 43) *If **Package is 5***
*and **Color is 4***
*and **Price is 2***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 44) *If **Package is 2***
*and **Color is 3***
*and **Price is 4***
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 45) *If **Reputation is 3***
*and **Color is 4***
*and **Smell is 4***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 46) *If **Reputation is 4***
*and **Smell is 4***
*and **Price is 3***
Then

- Rank is 1**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 47) *If Reputation is 4*
and Smell is 5
and Price is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 48) *If Color is 3*
and Smell is 1
and Price is 3
Then
Rank is 7
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01

5. Ελάτθση

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 1 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 50 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
 Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**
 Minimum Number of Cases in a Rule: **1**
 Field to Predict: **Rank**

- 1) *If Reputation is 2*
and Smell is 2
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 2) *If Quality is 2*
and Smell is 3
and Price is 4
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 3 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 3) *If Influence is 3*
and Color is 4
and Smell is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 3 records.
Significance Level: Error probability < 0,01

- 4) If **Influence** is 2
and **Reputation** is 4
and **Smell** is 2
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 5) If **Package** is 2
and **Smell** is 1
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 6) If **Reputation** is 3
and **Color** is 1
and **Price** is 4
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 7) If **Reputation** is 1
and **Color** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 8) If **Influence** is 2
and **Reputation** is 3
and **Color** is 3
and **Smell** is 1
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 9) If **Influence** is 4
and **Quality** is 4
and **Package** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 10) If **Influence** is 4
and **Quality** is 3
and **Package** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 11) If **Influence** is 4

- and **Quality** is 2
and **Color** is 3
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 12) If **Package** is 5
and **Color** is 2
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 13) If **Quality** is 1
and **Package** is 3
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 14) If **Influence** is 4
and **Quality** is 2
and **Price** is 2
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 15) If **Influence** is 3
and **Reputation** is 4
and **Smell** is 2
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 16) If **Quality** is 1
and **Color** is 3
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 17) If **Quality** is 2
and **Reputation** is 4
and **Smell** is 2
and **Price** is 3
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 18) If **Influence** is 3
and **Reputation** is 4
and **Color** is 4

- Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 19) If **Quality is 2**
 and **Reputation is 3**
 and **Color is 3**
 and **Smell is 1**
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) If **Influence is 3**
 and **Reputation is 3**
 and **Smell is 1**
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 21) If **Influence is 4**
 and **Package is 4**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 22) If **Reputation is 4**
 and **Color is 4**
 and **Smell is 3**
 Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 23) If **Package is 1**
 and **Smell is 3**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 24) If **Package is 3**
 and **Color is 3**
 and **Smell is 1**
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 25) If **Influence is 3**
 and **Quality is 2**

- and **Price is 4**
 Then
Rank is 4
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 26) If **Influence is 3**
 and **Color is 1**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 27) If **Package is 1**
 and **Smell is 5**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 6
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 28) If **Influence is 3**
 and **Color is 3**
 and **Price is 4**
 Then
Rank is 4
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 29) If **Quality is 3**
 and **Color is 1**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 30) If **Influence is 4**
 and **Quality is 2**
 and **Package is 4**
 Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 31) If **Package is 3**
 and **Reputation is 3**
 and **Price is 4**
 Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 32) If **Quality is 2**
 and **Package is 3**

- and **Color** is 4
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 33) If **Package** is 2
 and **Reputation** is 4
 and **Color** is 2
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 34) If **Quality** is 2
 and **Package** is 5
 and **Reputation** is 3
 Then
Rank is 4
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 35) If **Influence** is 1
 and **Package** is 2
 Then
Rank is 7
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 36) If **Influence** is 1
 and **Color** is 3
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 37) If **Color** is 2
 and **Smell** is 1
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 38) If **Influence** is 1
 and **Package** is 4
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 39) If **Color** is 4
 and **Smell** is 1
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.

- Significance Level: Error probability < 0,1
- 40) If **Influence** is 3
and **Quality** is 2
and **Smell** is 1
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 41) If **Influence** is 1
and **Color** is 1
Then
Rank is 7
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 42) If **Smell** is 2
and **Price** is 4
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 43) If **Package** is 3
and **Smell** is 4
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 44) If **Influence** is 1
and **Smell** is 1
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 45) If **Quality** is 1
and **Price** is 4
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 46) If **Package** is 5
and **Color** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 47) If **Smell** is 1
and **Price** is 4
Then
Rank is 3

- Rule's probability: 1,000*
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 48) *If **Package** is 5*
*and **Smell** is 1*
Then
***Rank** is 3*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 49) *If **Influence** is 4*
*and **Package** is 5*
Then
***Rank** is 4*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 50) *If **Influence** is 3*
*and **Package** is 4*
*and **Color** is 1*
Then
***Rank** is 5*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1

6. Άλτις

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 2 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 48 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
 Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**
 Minimum Number of Cases in a Rule: **2**
 Field to Predict: **Rank**

- 1) *If **Influence** is 4*
*and **Quality** is 4*
*and **Reputation** is 3*
Then
***Rank** is 1*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 8 records.
Significance Level: Error probability < 0,0001
- 2) *If **Quality** is 4*
*and **Color** is 2*
Then
***Rank** is 1*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 6 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 3) *If **Influence** is 3*
*and **Quality** is 4*
*and **Color** is 4*
Then

- Rank is 1**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 6 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 4) *If **Influence is 3***
*and **Quality is 4***
*and **Package is 4***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 5 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 5) *If **Influence is 4***
*and **Package is 3***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 6) *If **Influence is 4***
*and **Price is 1***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 7) *If **Package is 1***
*and **Smell is 5***
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 8) *If **Influence is 2***
*and **Quality is 4***
*and **Reputation is 4***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 9) *If **Influence is 3***
*and **Quality is 4***
*and **Reputation is 4***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.
Significance Level: Error probability < 0,001
- 10) *If **Quality is 4***
*and **Package is 5***
*and **Reputation is 3***
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 4 records.

- Significance Level: Error probability < 0,001*
- 11) *If **Quality** is 4
and **Smell** is 5
and **Price** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **4** records.
Significance Level: Error probability < 0,001*
- 12) *If **Package** is 5
and **Smell** is 5
and **Price** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **4** records.
Significance Level: Error probability < 0,001*
- 13) *If **Influence** is 4
and **Color** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 14) *If **Quality** is 3
and **Package** is 1
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 15) *If **Quality** is 4
and **Color** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 16) *If **Influence** is 4
and **Reputation** is 3
and **Color** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 17) *If **Quality** is 4
and **Reputation** is 3
and **Price** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01*
- 18) *If **Package** is 3*

- and **Smell** is 5
and **Price** is 1
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 19) If **Quality** is 3
and **Color** is 3
and **Smell** is 4
and **Price** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **3** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) If **Influence** is 4
and **Reputation** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 21) If **Influence** is 1
and **Price** is 2
Then
Rank is 7
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 22) If **Quality** is 1
and **Reputation** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 23) If **Reputation** is 2
and **Smell** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 24) If **Color** is 1
and **Smell** is 2
Then
Rank is 7
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 25) If **Influence** is 4
and **Smell** is 4
and **Price** is 3
Then
Rank is 1

- Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 26) If **Influence is 4**
and **Smell is 5**
and **Price is 3**
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 27) If **Influence is 2**
and **Package is 2**
and **Reputation is 4**
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 28) If **Influence is 2**
and **Package is 3**
and **Reputation is 1**
Then
Rank is 6
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 29) If **Influence is 3**
and **Quality is 4**
and **Package is 5**
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 30) If **Influence is 3**
and **Smell is 1**
and **Price is 3**
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 31) If **Quality is 4**
and **Reputation is 3**
and **Smell is 4**
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 32) If **Quality is 4**
and **Smell is 4**
and **Price is 3**
Then
Rank is 1

- Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 33) If **Quality** is **3**
and **Reputation** is **4**
and **Color** is **2**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 34) If **Quality** is **3**
and **Reputation** is **2**
and **Color** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 35) If **Quality** is **2**
and **Package** is **5**
and **Color** is **4**
Then
Rank is **5**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 36) If **Quality** is **2**
and **Reputation** is **4**
and **Color** is **4**
Then
Rank is **2**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 37) If **Quality** is **2**
and **Reputation** is **2**
and **Color** is **4**
Then
Rank is **5**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 38) If **Package** is **4**
and **Color** is **1**
and **Smell** is **3**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 39) If **Package** is **2**
and **Reputation** is **3**
and **Smell** is **2**
Then
Rank is **2**

- Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 40) If **Package** is **2**
and **Reputation** is **2**
and **Color** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 41) If **Package** is **2**
and **Smell** is **2**
and **Price** is **3**
Then
Rank is **2**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 42) If **Package** is **1**
and **Reputation** is **3**
and **Color** is **3**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 43) If **Reputation** is **4**
and **Smell** is **1**
and **Price** is **3**
Then
Rank is **7**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 44) If **Reputation** is **2**
and **Color** is **3**
and **Smell** is **1**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 45) If **Reputation** is **2**
and **Smell** is **1**
and **Price** is **3**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 46) If **Color** is **4**
and **Smell** is **5**
and **Price** is **1**
Then
Rank is **1**

Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

- 47) If **Influence is 2**
 and **Color is 3**
 and **Smell is 5**
 and **Price is 1**
 Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

- 48) If **Influence is 3**
 and **Color is 3**
 and **Smell is 4**
 and **Price is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01

7. Μινέρβα

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 2 συνθήκες σε ένα κανόνα, 95% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 39 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
 Minimum Probability of if-then Rules: **0,950**
 Minimum Number of Cases in a Rule: **2**
 Field to Predict: **Rank**

- 1) If **Influence is 4**
 and **Color is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **4** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 2) If **Influence is 4**
 and **Smell is 5**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **4** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 3) If **Package is 5**
 and **Reputation is 4**
 and **Color is 3**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **4** records.
 Significance Level: Error probability < 0,001
- 4) If **Quality is 4**

- and **Reputation is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 5) If **Influence is 3**
 and **Quality is 3**
 and **Package is 5**
 Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 6) If **Influence is 2**
 and **Quality is 4**
 and **Package is 3**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 7) If **Quality is 3**
 and **Reputation is 3**
 and **Color is 4**
 Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 8) If **Quality is 4**
 and **Reputation is 4**
 and **Color is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **3** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 9) If **Influence is 4**
 and **Package is 3**
 Then
Rank is 4
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 10) If **Influence is 4**
 and **Reputation is 2**
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01
- 11) If **Quality is 1**
 and **Package is 3**
 Then
Rank is 6

- Rule's probability: 1,000*
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 12) *If **Quality** is 3*
*and **Price** is 4*
Then
***Rank** is 4*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 13) *If **Quality** is 1*
*and **Price** is 4*
Then
***Rank** is 6*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 14) *If **Reputation** is 4*
*and **Smell** is 2*
Then
***Rank** is 2*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 15) *If **Color** is 2*
*and **Price** is 1*
Then
***Rank** is 3*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 16) *If **Influence** is 3*
*and **Quality** is 2*
*and **Reputation** is 4*
Then
***Rank** is 3*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 17) *If **Influence** is 3*
*and **Package** is 3*
*and **Reputation** is 4*
Then
***Rank** is 2*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 18) *If **Influence** is 3*
*and **Package** is 5*
*and **Reputation** is 3*
Then
***Rank** is 2*
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01

- 19) If **Influence** is 3
and **Package** is 5
and **Color** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 20) If **Influence** is 3
and **Smell** is 4
and **Price** is 2
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 21) If **Influence** is 2
and **Reputation** is 4
and **Color** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 22) If **Influence** is 4
and **Package** is 5
and **Color** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 23) If **Influence** is 4
and **Reputation** is 3
and **Price** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 24) If **Influence** is 4
and **Smell** is 3
and **Price** is 2
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 25) If **Quality** is 3
and **Package** is 3
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01

- 26) If **Quality** is 3
and **Package** is 5
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 27) If **Quality** is 3
and **Color** is 4
and **Price** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 28) If **Quality** is 4
and **Package** is 3
and **Color** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 29) If **Package** is 2
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 30) If **Package** is 5
and **Smell** is 2
and **Price** is 2
Then
Rank is 6
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 31) If **Package** is 1
and **Color** is 3
and **Smell** is 1
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 32) If **Reputation** is 2
and **Color** is 3
and **Smell** is 1
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01

- 33) If **Reputation** is 4
and **Color** is 3
and **Price** is 1
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 34) If **Reputation** is 4
and **Color** is 4
and **Price** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 35) If **Color** is 1
and **Smell** is 1
and **Price** is 3
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 36) If **Color** is 4
and **Smell** is 1
and **Price** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 37) If **Color** is 2
and **Smell** is 3
and **Price** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 38) If **Influence** is 2
and **Package** is 5
and **Reputation** is 2
and **Color** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 39) If **Influence** is 4
and **Reputation** is 4
and **Color** is 4
and **Smell** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **2** records.

Significance Level: Error probability < 0,01

8. Νισσιόπι

Οι επιλογές για το ελαιόλαδο αυτό ήταν 1 συνθήκες σε ένα κανόνα, 85% ελάχιστη πιθανότητα κανόνων της μορφής “εάν...τότε...”. Οι κανόνες που προέκυψαν με αυτές τις ρυθμίσεις ήταν 60 και είναι οι ακόλουθοι:

WIZWHY REPORT

GENERAL DETAILS:

Total Number of Records: **250**
 Minimum Probability of if-then Rules: **0,850**
 Minimum Number of Cases in a Rule: **1**
 Field to Predict: **Rank**

- 1) *If **Package** is 5
 and **Reputation** is 2
 and **Smell** is 4
 and **Price** is 2
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01*
- 2) *If **Package** is 2
 and **Color** is 3
 and **Smell** is 4
 Then
Rank is 4
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01*
- 3) *If **Package** is 4
 and **Color** is 4
 and **Smell** is 4
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01*
- 4) *If **Color** is 3
 and **Smell** is 2
 and **Price** is 2
 Then
Rank is 8
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01*
- 5) *If **Color** is 3
 and **Smell** is 5
 and **Price** is 1
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **2** records.
 Significance Level: Error probability < 0,01*
- 6) *If **Smell** is 3
 and **Price** is 1
 Then*

- Rank is 5**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
Significance Level: Error probability < 0,01
- 7) *If **Package is 1**
and **Color is 4**
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 2 records.
*Significance Level: Error probability < 0,01**
- 8) *If **Influence is 1**
Then
Rank is 6
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
*Significance Level: Error probability < 0,1**
- 9) *If **Reputation is 1**
Then
Rank is 6
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
*Significance Level: Error probability < 0,1**
- 10) *If **Influence is 3**
and **Quality is 3**
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
*Significance Level: Error probability < 0,1**
- 11) *If **Influence is 3**
and **Package is 4**
Then
Rank is 8
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
*Significance Level: Error probability < 0,1**
- 12) *If **Influence is 3**
and **Color is 3**
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
*Significance Level: Error probability < 0,1**
- 13) *If **Influence is 3**
and **Quality is 2**
Then
Rank is 8
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
*Significance Level: Error probability < 0,1**
- 14) *If **Influence is 4**
and **Smell is 4**
Then
Rank is 3*

- Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 15) If **Influence** is **4**
and **Smell** is **3**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 16) If **Influence** is **3**
and **Price** is **3**
Then
Rank is **8**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 17) If **Quality** is **4**
and **Package** is **2**
Then
Rank is **5**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 18) If **Influence** is **3**
and **Smell** is **4**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 19) If **Quality** is **4**
and **Reputation** is **4**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 20) If **Quality** is **3**
and **Color** is **1**
Then
Rank is **3**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 21) If **Influence** is **4**
and **Reputation** is **3**
Then
Rank is **1**
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 22) If **Quality** is **3**
and **Color** is **3**
Then

- Rank is 1**
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 23) *If **Quality** is 4*
*and **Color** is 2*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 24) *If **Quality** is 3*
*and **Smell** is 4*
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 25) *If **Quality** is 3*
*and **Smell** is 3*
Then
Rank is 6
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 26) *If **Quality** is 3*
*and **Smell** is 5*
Then
Rank is 3
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 27) *If **Influence** is 3*
*and **Quality** is 4*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 28) *If **Influence** is 3*
*and **Package** is 5*
Then
Rank is 1
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 29) *If **Quality** is 4*
*and **Smell** is 5*
Then
Rank is 5
Rule's probability: 1,000
The rule exists in 1 records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 30) *If **Quality** is 3*
*and **Price** is 3*

- Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 31) If **Package is 4**
 and **Reputation is 4**
 Then
Rank is 4
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 32) If **Influence is 3**
 and **Reputation is 2**
 Then
Rank is 8
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 33) If **Package is 1**
 and **Smell is 2**
 Then
Rank is 6
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 34) If **Influence is 4**
 and **Reputation is 4**
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 35) If **Reputation is 4**
 and **Color is 1**
 Then
Rank is 4
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 36) If **Reputation is 4**
 and **Smell is 5**
 Then
Rank is 4
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 37) If **Reputation is 4**
 and **Price is 3**
 Then
Rank is 6
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 38) If **Color is 2**

- and **Smell** is 4
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 39) If **Color** is 3
 and **Smell** is 1
 Then
Rank is 2
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 40) If **Color** is 2
 and **Price** is 4
 Then
Rank is 5
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 41) If **Quality** is 3
 and **Reputation** is 2
 Then
Rank is 3
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 42) If **Color** is 4
 and **Price** is 1
 Then
Rank is 1
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 43) If **Smell** is 2
 and **Price** is 4
 Then
Rank is 6
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 44) If **Quality** is 3
 and **Color** is 2
 Then
Rank is 6
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1
- 45) If **Influence** is 2
 and **Package** is 5
 and **Reputation** is 4
 Then
Rank is 6
 Rule's probability: **1,000**
 The rule exists in **1** records.
 Significance Level: Error probability < 0,1

- 46) If **Influence** is 2
and **Package** is 2
and **Reputation** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 47) If **Influence** is 2
and **Reputation** is 3
and **Color** is 4
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 48) If **Influence** is 2
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 4
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 49) If **Influence** is 3
and **Reputation** is 3
and **Color** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 50) If **Influence** is 3
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 5
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 51) If **Influence** is 3
and **Smell** is 5
and **Price** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 52) If **Quality** is 2
and **Package** is 5
and **Reputation** is 4
Then
Rank is 6
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1

- 53) If **Quality** is 2
and **Package** is 2
and **Reputation** is 3
Then
Rank is 2
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 54) If **Influence** is 3
and **Package** is 2
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 55) If **Quality** is 2
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 4
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 56) If **Quality** is 2
and **Reputation** is 3
and **Smell** is 3
Then
Rank is 5
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 57) If **Quality** is 4
and **Package** is 5
and **Reputation** is 3
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 58) If **Quality** is 4
and **Reputation** is 3
and **Color** is 4
Then
Rank is 1
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1
- 59) If **Package** is 3
and **Reputation** is 2
and **Color** is 4
Then
Rank is 3
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1

- 60) *If **Package** is 3
and **Reputation** is 3
and **Color** is 4
Then
Rank is 4
Rule's probability: **1,000**
The rule exists in **1** records.
Significance Level: Error probability < 0,1*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ SEE5****1. Χωριό
Εκπαίδευση**

Για το ελαιόλαδο Χωριό χρησιμοποιήθηκε “Pruning CF” 90%. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με την μορφή κανόνων, ενώ ο ελάχιστος αριθμός υποθέσεων για ένα κανόνα επιλέχτηκε ίσος με 1.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%
Class specified by attribute 'rank'
Rules:

Rule 1: (5, lift 4.4)
influence in [1-2]
Quality = 4
Package in [1-4]
Reputation in [2-4]
Color in [2-4]
Odour = 5
-> class 1 [0.857]

Rule 2: (5, lift 4.4)
influence in [1-3]
Quality = 4
Package in [3-5]
Reputation in [2-4]
Odour in [3-5]
Price = 3
-> class 1 [0.857]

Rule 3: (3, lift 4.1)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package = 3
Color = 3
-> class 1 [0.800]

Rule 4: (3, lift 4.1)
influence in [3-4]
Quality = 4
Reputation in [3-4]
Odour in [1-3]
-> class 1 [0.800]

Rule 5: (3, lift 4.1)
Package in [1-2]
Price = 4
-> class 1 [0.800]

Rule 6: (2, lift 3.8)
influence = 4
Quality in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.750]

Rule 7: (2, lift 3.8)
Quality in [1-2]
Reputation = 2
Color in [3-4]

Odour in [1-4]
 Price in [1-2]
 -> class 1 [0.750]

Rule 8: (2, lift 3.8)
 influence in [1-2]
 Package = 5
 Reputation in [2-3]
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 1 [0.750]

Rule 9: (2, lift 3.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [3-4]
 Package in [3-5]
 Reputation = 4
 Color in [2-3]
 Price in [1-2]
 -> class 1 [0.750]

Rule 10: (2, lift 3.8)
 influence in [1-3]
 Quality in [3-4]
 Package = 4
 Reputation in [3-4]
 Color in [2-4]
 Odour = 3
 Price = 3
 -> class 1 [0.750]

Rule 11: (2, lift 3.8)
 Quality in [3-4]
 Package = 5
 Odour in [1-3]
 Price = 3
 -> class 1 [0.750]

Rule 12: (2, lift 3.8)
 influence = 4
 Quality = 3
 Reputation in [2-3]
 Price in [1-2]
 -> class 1 [0.750]

Rule 13: (2, lift 3.8)
 influence in [3-4]
 Quality = 4
 Reputation = 4
 Odour = 5
 -> class 1 [0.750]

Rule 14: (1, lift 3.4)
 Package in [1-2]
 Price = 1
 -> class 1 [0.667]

Rule 15: (1, lift 3.4)
 influence in [3-4]
 Quality in [1-2]
 Package in [3-4]
 Color in [1-2]
 -> class 1 [0.667]

Rule 16: (1, lift 3.4)
Package = 3
Color = 1
Odour = 5
-> class 1 [0.667]

Rule 17: (1, lift 3.4)
Quality = 2
Package = 4
Color = 1
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 18: (1, lift 3.4)
Quality = 3
Color = 2
Price in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 19: (1, lift 3.4)
Quality in [3-4]
Package = 5
Reputation in [3-4]
Odour in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 20: (3/1, lift 3.1)
Quality in [1-2]
Package = 4
Odour = 5
Price = 1
-> class 1 [0.600]

Rule 21: (3/1, lift 3.1)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [3-5]
Reputation = 3
Color = 4
-> class 1 [0.600]

Rule 22: (4, lift 3.6)
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation in [2-3]
Color in [2-4]
Odour = 5
Price = 2
-> class 2 [0.833]

Rule 23: (3, lift 3.4)
Package = 4
Reputation = 4
Color = 2
-> class 2 [0.800]

Rule 24: (3, lift 3.4)
influence in [1-2]
Reputation = 4
Color = 4
-> class 2 [0.800]

Rule 25: (3, lift 3.4)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.800]

Rule 26: (7/1, lift 3.4)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation in [2-3]
Color in [3-4]
Odour in [3-4]
Price = 3
-> class 2 [0.778]

Rule 27: (2, lift 3.2)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package = 4
Reputation in [2-3]
Odour = 5
Price = 3
-> class 2 [0.750]

Rule 28: (2, lift 3.2)
Quality = 3
Package in [1-2]
Reputation in [2-4]
Color in [2-3]
-> class 2 [0.750]

Rule 29: (2, lift 3.2)
influence in [1-3]
Quality = 3
Package = 5
Odour in [4-5]
-> class 2 [0.750]

Rule 30: (5/1, lift 3.1)
influence = 3
Quality in [1-2]
Package in [3-4]
Color in [3-4]
Odor in [3-4]
-> class 2 [0.714]

Rule 31: (1, lift 2.9)
Package = 4
Reputation in [3-4]
Color in [1-2]
Odour in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 32: (1, lift 2.9)
Quality in [1-2]
Package = 3
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 33: (1, lift 2.9)
Odour in [3-4]
Price = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 34: (1, lift 2.9)
Reputation = 2
Color = 1
Odour = 5
Price in [1-3]
-> class 2 [0.667]

Rule 35: (1, lift 2.9)
influence in [3-4]
Reputation = 1
Odour in [1-3]
-> class 2 [0.667]

Rule 36: (4/1, lift 2.9)
influence = 3
Quality = 3
Package = 4
Reputation in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 37: (1, lift 2.9)
influence = 3
Quality = 3
Package in [1-3]
Odour in [3-5]
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 38: (1, lift 2.9)
influence = 3
Quality = 3
Reputation = 3
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 39: (1, lift 2.9)
Quality = 3
Package = 5
Reputation = 2
-> class 2 [0.667]

Rule 40: (1, lift 2.9)
Quality = 4
Reputation = 2
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 41: (1, lift 2.9)
Quality = 4
Color = 1
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 42: (1, lift 2.9)
Quality = 4

Odour in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 43: (1, lift 2.9)
influence = 4
Package in [3-4]
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 44: (6/2, lift 2.7)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price = 2
-> class 2 [0.625]

Rule 45: (3/1, lift 2.6)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [4-5]
Reputation in [2-3]
Color = 3
Price in [1-2]
-> class 2 [0.600]

Rule 46: (4/2, lift 2.2)
Quality in [1-2]
Package = 3
Color in [3-4]
Odour in [1-4]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.500]

Rule 47: (2, lift 3.1)
Package in [4-5]
Reputation in [2-4]
Color = 2
Odour in [1-4]
-> class 3 [0.750]

Rule 48: (1, lift 2.8)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 2
Odour in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 49: (1, lift 2.8)
influence in [3-4]
Reputation = 1
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.667]

Rule 50: (242/183, lift 1.0)
Reputation in [2-4]
-> class 3 [0.246]

Rule 51: (3, lift 4.4)
Package in [1-2]
Odour = 4

-> class 4 [0.800]

Rule 52: (3, lift 4.4)
Package in [4-5]
Reputation in [2-4]
Odour = 5
Price = 4
-> class 4 [0.800]

Rule 53: (2, lift 4.2)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Color = 3
Odour in [3-4]
-> class 4 [0.750]

Rule 54: (2, lift 4.2)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Color = 4
Odour = 5
-> class 4 [0.750]

Rule 55: (2, lift 4.2)
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation = 4
Price = 3
-> class 4 [0.750]

Rule 56: (5/1, lift 4.0)
Quality in [1-2]
Package = 4
Reputation in [2-3]
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
-> class 4 [0.714]

Rule 57: (1, lift 3.7)
Package = 1
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 58: (1, lift 3.7)
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Color = 1
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 59: (1, lift 3.7)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Odour = 4
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 60: (4/1, lift 3.7)
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation = 4
Color in [3-4]

-> class 4 [0.667]

Rule 61: (1, lift 3.7)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation in [3-4]
Odour = 5
-> class 4 [0.667]

Rule 62: (1, lift 3.7)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Color = 1
Odour in [1-3]
-> class 4 [0.667]

Rule 63: (1, lift 3.7)
influence = 3
Quality = 3
Color = 1
Odour in [4-5]
-> class 4 [0.667]

Rule 64: (1, lift 3.7)
influence = 3
Package = 5
Color in [2-4]
Odour in [3-5]
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 65: (1, lift 3.7)
influence = 4
Quality = 3
Reputation = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 66: (1, lift 3.7)
influence = 4
Quality = 4
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 67: (4/1, lift 3.7)
Quality = 1
Reputation in [2-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 68: (10/5, lift 2.8)
influence in [1-2]
Package = 4
Reputation = 3
Odour = 5
Price = 3
-> class 4 [0.500]

Rule 69: (12/6, lift 2.8)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]

-> class 4 [0.500]

Rule 70: (2, lift 10.4)
influence in [1-2]
Quality in [2-4]
Package in [4-5]
Reputation = 1
-> class 5 [0.750]

Rule 71: (1, lift 9.3)
Reputation = 2
Color in [1-2]
Odour in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 72: (1, lift 9.3)
Quality in [1-2]
Reputation in [2-3]
Color = 4
Odour in [1-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 73: (1, lift 9.3)
Quality = 2
Package = 5
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 74: (1, lift 9.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package = 5
Color in [1-2]
Odour in [1-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 75: (1, lift 9.3)
influence = 4
Quality = 3
Price = 3
-> class 5 [0.667]

Rule 76: (1, lift 9.3)
influence in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation = 4
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 77: (1, lift 9.3)
Package in [1-2]
Reputation = 2
Color in [1-2]
Price in [1-3]
-> class 5 [0.667]

Rule 78: (1, lift 9.3)
influence in [3-4]
Quality = 4
Package in [1-2]
Price = 3
-> class 5 [0.667]

Rule 79: (1, lift 9.3)
 Package = 3
 Price = 4
 -> class 5 [0.667]

Rule 80: (1, lift 18.5)
 Package = 5
 Color = 1
 Odour = 5
 Price in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 81: (1, lift 18.5)
 influence = 3
 Quality in [1-2]
 Package in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 82: (1, lift 18.5)
 influence in [3-4]
 Quality in [1-2]
 Reputation = 4
 Odour = 5
 -> class 6 [0.667]

Rule 83: (3/1, lift 16.7)
 Quality in [1-2]
 Package = 3
 Color in [2-4]
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 6 [0.600]

Rule 84: (8/5, lift 11.1)
 Reputation = 1
 -> class 6 [0.400]

Rule 85: (1, lift 33.3)
 Quality in [1-2]
 Package in [1-2]
 Reputation = 3
 Color = 1
 Price in [1-2]
 -> class 7 [0.667]

Rule 86: (1, lift 33.3)
 Package = 5
 Reputation = 2
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 7 [0.667]

Rule 87: (1, lift 33.3)
 influence in [1-2]
 Reputation in [2-4]
 Odour in [1-4]
 Price = 4
 -> class 7 [0.667]

Rule 88: (4/1, lift 27.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]

Package = 2
 Odour in [1-3]
 Price in [1-2]
 -> class 8 [0.667]

Rule 89: (1, lift 27.8)
 influence in [3-4]
 Reputation in [2-4]
 Price = 4
 -> class 8 [0.667]

Default class: 3

Evaluation on training data (250 cases):

Rules								

No	Errors							
89	40(16.0%) <<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as

42	1	5			1			(a): class 1
	49	6	3					(b): class 2
1	3	55	1					(c): class 3
1	1	5	38					(d): class 4
	1	4	2	11				(e): class 5
		1			8			(f): class 6
		1	1			3		(g): class 7
	1	1					4	(h): class 8

Έλεγχος

Ακολουθούν τα αποτελέσματα του ελέγχου, στα οποία χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες μεταβλητές όπως και στα αποτελέσματα εκπαίδευσης.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (3, lift 7.2)
 Quality = 4
 Package in [1-3]
 -> class 1 [0.800]

Rule 2: (2, lift 6.7)
 influence in [3-4]
 Package in [1-3]
 Odour in [1-3]
 -> class 1 [0.750]

Rule 3: (1, lift 6.0)
 Package in [1-3]
 Color = 3
 Odour = 2
 -> class 1 [0.667]

Rule 4: (1, lift 6.0)
 Package = 4
 Reputation in [1-2]
 Color in [1-2]

-> class 1 [0.667]

Rule 5: (2, lift 4.7)
influence in [3-4]
Reputation in [3-4]
Color in [1-3]
Odour in [3-4]
-> class 2 [0.750]

Rule 6: (2, lift 4.7)
influence in [3-4]
Package = 5
-> class 2 [0.750]

Rule 7: (1, lift 4.2)
Quality in [1-2]
Package in [1-3]
Color in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 8: (1, lift 4.2)
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Color = 4
-> class 2 [0.667]

Rule 9: (1, lift 4.2)
influence in [1-2]
Quality = 4
Odour in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 10: (1, lift 4.2)
Reputation in [3-4]
Odour = 4
-> class 2 [0.667]

Rule 11: (1, lift 4.2)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Odour in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 12: (1, lift 4.2)
Reputation = 3
Color = 4
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 13: (2, lift 3.1)
Package = 3
Color = 4
-> class 3 [0.750]

Rule 14: (1, lift 2.8)
influence in [3-4]
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Odour in [1-3]
-> class 3 [0.667]

Rule 15: (45/32, lift 1.3)
Package in [4-5]
-> class 3 [0.298]

Rule 16: (3, lift 5.0)
Quality in [3-4]
Reputation in [3-4]
Color = 4
-> class 4 [0.800]

Rule 17: (2, lift 4.7)
Package = 5
Color = 2
-> class 4 [0.750]

Rule 18: (1, lift 4.2)
influence in [1-2]
Package = 4
Reputation in [1-2]
Odour in [1-4]
Price in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 19: (1, lift 4.2)
influence = 1
Odour in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 20: (1, lift 4.2)
Quality in [1-3]
Color = 1
Odour in [3-4]
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 21: (1, lift 4.2)
influence in [1-2]
Package = 4
Reputation = 3
Odour = 5
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 22: (1, lift 4.2)
Package = 5
Reputation = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 23: (5/1, lift 4.5)
influence in [1-2]
Quality in [1-3]
Package in [1-3]
Odour in [3-5]
-> class 5 [0.714]

Rule 24: (1, lift 4.2)
influence in [1-2]
Package = 5
Reputation = 3
Color in [1-3]
-> class 5 [0.667]

Rule 25: (24/16, lift 2.2)

Reputation in [1-2]
-> class 5 [0.346]

Rule 26: (2, lift 7.9)
influence in [2-4]
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation in [3-4]
Odour in [1-2]
Price in [1-3]
-> class 6 [0.750]

Rule 27: (2, lift 7.9)
Reputation in [3-4]
Color in [1-2]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 6 [0.750]

Rule 28: (1, lift 7.0)
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Color = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 29: (1, lift 7.0)
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Color in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 30: (1, lift 10.5)
influence in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 31: (1, lift 10.5)
influence in [1-2]
Package in [1-3]
Odour = 1
-> class 7 [0.667]

Rule 32: (1, lift 10.5)
influence in [3-4]
Quality in [1-3]
Package in [1-3]
Color in [1-3]
Odour in [4-5]
-> class 7 [0.667]

Rule 33: (1, lift 10.5)
influence in [1-2]
Package in [4-5]
Price = 4
-> class 7 [0.667]

Default class: 3
Evaluation on training data (63 cases):

Rules									
No	Errors								
33	1(1.6%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
7	10	15	10	10	6	4		(a): class 1	
								(b): class 2	
								(c): class 3	
								(d): class 4	
								(e): class 5	
								(f): class 6	
								(g): class 7	
								(h): class 8	

2. Κνωσός Εκπαιδευση

Για το ελαιόλαδο αυτό τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με την μορφή κανόνων, ο ελάχιστος αριθμός υποθέσεων για ένα κανόνα επιλέχθηκε 1 και το “Pruning CF” 90%.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute `rank`

Rules:

Rule 1: (1, lift 8.3)
influence = 3
Reputation = 3
-> class 1 [0.667]

Rule 2: (1, lift 8.3)
influence = 4
Quality in [1-3]
Odour in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 3: (12/4, lift 8.0)
Reputation = 4
-> class 1 [0.643]

Rule 4: (7/3, lift 6.9)
influence = 2
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Color = 3
Odour in [1-4]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.556]

Rule 5: (2/1, lift 6.3)
Package = 1
Odour = 3
Price = 3
-> class 1 [0.500]

Rule 6: (4/2, lift 6.3)
Package = 2
Color in [1-2]
Price = 4

-> class 1 [0.500]

Rule 7: (3, lift 5.7)
Package in [4-5]
Color in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.800]

Rule 8: (2, lift 5.4)
Color in [1-2]
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 2 [0.750]

Rule 9: (2, lift 5.4)
Quality in [3-4]
Reputation = 3
Odour in [4-5]
-> class 2 [0.750]

Rule 10: (2, lift 5.4)
influence = 4
Reputation in [1-3]
Odour in [3-5]
-> class 2 [0.750]

Rule 11: (2, lift 5.4)
Reputation = 4
Odour = 5
-> class 2 [0.750]

Rule 12: (5/1, lift 5.1)
Package = 2
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.714]

Rule 13: (1, lift 4.8)
Package = 2
Color in [2-4]
Odour = 3
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 14: (1, lift 4.8)
Reputation in [1-3]
Color = 4
Odour = 3
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 15: (1, lift 4.8)
Package in [1-2]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Price = 4
-> class 2 [0.667]

Rule 16: (1, lift 4.8)
influence = 2
Package in [3-5]
Reputation = 3
Odour in [1-2]

-> class 2 [0.667]

Rule 17: (3/1, lift 4.3)
 Package = 2
 Odour in [1-2]
 Price = 3
 -> class 2 [0.600]

Rule 18: (4/2, lift 3.6)
 Package = 5
 Color = 3
 Odour = 5
 Price in [1-2]
 -> class 2 [0.500]

Rule 19: (4/2, lift 3.6)
 Package in [4-5]
 Color = 1
 Odour = 5
 Price in [1-3]
 -> class 2 [0.500]

Rule 20: (2/1, lift 3.6)
 Color = 1
 Odour in [1-3]
 Price = 4
 -> class 2 [0.500]

Rule 21: (1, lift 4.3)
 Package = 3
 Color = 4
 Odour in [3-4]
 Price in [1-3]
 -> class 3 [0.667]

Rule 22: (1, lift 4.3)
 Package in [4-5]
 Color = 1
 Odour in [1-2]
 -> class 3 [0.667]

Rule 23: (1, lift 4.3)
 Package in [1-4]
 Color = 2
 Odour = 4
 -> class 3 [0.667]

Rule 24: (1, lift 4.3)
 Package in [1-2]
 Color = 4
 Price = 3
 -> class 3 [0.667]

Rule 25: (6/2, lift 4.0)
 influence = 2
 Quality in [1-2]
 Package in [1-4]
 Reputation = 3
 Color in [3-4]
 Odour in [3-5]
 -> class 3 [0.625]

Rule 26: (3/1, lift 3.8)

influence = 2
 Package = 4
 Odour in [1-2]
 Price = 3
 -> class 3 [0.600]

Rule 27: (3/1, lift 3.8)
 Package = 1
 Price in [1-2]
 -> class 3 [0.600]

Rule 28: (2/1, lift 3.2)
 influence = 2
 Package = 5
 Color = 4
 -> class 3 [0.500]

Rule 29: (2/1, lift 3.2)
 Package = 5
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 3 [0.500]

Rule 30: (2/1, lift 3.2)
 Package = 3
 Reputation in [1-2]
 Color = 3
 Odour in [1-2]
 Price in [1-2]
 -> class 3 [0.500]

Rule 31: (17/12, lift 2.0)
 Package = 3
 Color = 3
 Odour = 5
 Price in [1-3]
 -> class 3 [0.316]

Rule 32: (2, lift 4.4)
 Package = 3
 Color = 1
 Odour in [1-2]
 -> class 4 [0.750]

Rule 33: (2, lift 4.4)
 Package = 2
 Reputation in [1-3]
 Color in [3-4]
 Odour in [1-3]
 Price in [1-2]
 -> class 4 [0.750]

Rule 34: (2, lift 4.4)
 Quality in [3-4]
 Reputation = 3
 Odour in [1-3]
 -> class 4 [0.750]

Rule 35: (1, lift 3.9)
 Package = 1
 Color in [3-4]
 Odour = 2
 -> class 4 [0.667]

Rule 36: (1, lift 3.9)
Odour = 1
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 37: (10/3, lift 3.9)
Package in [4-5]
Color in [2-4]
Odour in [4-5]
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 38: (1, lift 3.9)
influence = 2
Package = 5
Reputation = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 39: (3/1, lift 3.5)
Quality in [1-2]
Package = 3
Color in [3-4]
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 4 [0.600]

Rule 40: (2/1, lift 2.9)
Package = 5
Color = 1
Odour in [3-5]
-> class 4 [0.500]

Rule 41: (4/2, lift 2.9)
Package in [1-4]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour = 4
Price = 3
-> class 4 [0.500]

Rule 42: (2, lift 3.5)
Package = 5
Color in [2-4]
Odour = 3
-> class 5 [0.750]

Rule 43: (2, lift 3.5)
Quality in [3-4]
Reputation in [1-2]
-> class 5 [0.750]

Rule 44: (1, lift 3.1)
Color = 4
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 45: (1, lift 3.1)
Package = 4
Reputation in [1-3]
Color = 1
Odour = 3
Price in [1-3]

-> class 5 [0.667]

Rule 46: (1, lift 3.1)
Package in [1-3]
Color = 1
Odour = 4
-> class 5 [0.667]

Rule 47: (1, lift 3.1)
Package = 3
Reputation in [1-3]
Color = 3
Odour = 4
-> class 5 [0.667]

Rule 48: (4/1, lift 3.1)
influence = 3
-> class 5 [0.667]

Rule 49: (3/1, lift 2.8)
Package = 5
Reputation in [1-2]
Odour = 4
-> class 5 [0.600]

Rule 50: (5/2, lift 2.6)
Package = 3
Reputation in [1-2]
Odour = 3
Price = 3
-> class 5 [0.571]

Rule 51: (5/2, lift 2.6)
Package = 2
Color = 1
Price in [1-3]
-> class 5 [0.571]

Rule 52: (4/2, lift 2.3)
Package = 1
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.500]

Rule 53: (12/6, lift 2.3)
influence = 2
Package in [1-2]
Color = 3
Odour = 5
Price = 3
-> class 5 [0.500]

Rule 54: (2/1, lift 2.3)
Package in [3-5]
Color = 4
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 5 [0.500]

Rule 55: (7/4, lift 2.1)
Package in [4-5]
Color = 2
Price = 3
-> class 5 [0.444]

Rule 56: (9/6, lift 1.7)
Package = 4
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 5 [0.364]

Rule 57: (38/26, lift 1.5)
Reputation in [1-2]
Price = 4
-> class 5 [0.325]

Rule 58: (1, lift 4.6)
Package = 4
Reputation in [1-2]
Color = 4
Price in [1-2]
-> class 6 [0.667]

Rule 59: (1, lift 4.6)
Package = 1
Color = 1
Odour = 5
-> class 6 [0.667]

Rule 60: (1, lift 4.6)
Package = 3
Color = 2
Odour in [4-5]
Price = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 61: (11/4, lift 4.3)
Package = 3
Color in [1-2]
Odour in [4-5]
Price in [1-3]
-> class 6 [0.615]

Rule 62: (3/1, lift 4.2)
Package in [1-2]
Reputation in [1-2]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 6 [0.600]

Rule 63: (4/2, lift 3.5)
influence = 2
Package = 3
Color in [2-4]
Odour in [1-2]
Price = 3
-> class 6 [0.500]

Rule 64: (26/19, lift 2.0)
influence = 2
Package = 4
Reputation in [1-2]
Color = 3
Odour in [4-5]
Price = 3

-> class 6 [0.286]

Rule 65: (2, lift 9.4)
 Package = 3
 Odour in [1-2]
 Price = 4
 -> class 7 [0.750]

Rule 66: (1, lift 8.3)
 Package = 5
 Color in [2-4]
 Odour in [1-2]
 Price = 3
 -> class 7 [0.667]

Rule 67: (1, lift 8.3)
 Package in [4-5]
 Color = 1
 Odour = 4
 -> class 7 [0.667]

Rule 68: (1, lift 8.3)
 Package in [1-2]
 Color = 2
 Odour in [3-5]
 Price = 3
 -> class 7 [0.667]

Rule 69: (1, lift 8.3)
 Package = 3
 Color in [1-2]
 Odour in [1-2]
 Price in [1-2]
 -> class 7 [0.667]

Rule 70: (1, lift 8.3)
 Quality in [1-2]
 Package = 3
 Reputation = 4
 Odour in [1-4]
 -> class 7 [0.667]

Rule 71: (6/4, lift 4.7)
 Package = 4
 Color in [2-3]
 Odour = 3
 Price = 3
 -> class 7 [0.375]

Default class: 5

Evaluation on training data (250 cases):

Rules	
No	Errors
71	97(38.8%) <<

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as
16		1		3				(a): class 1
1	25		1	6	1	1		(b): class 2
1	2	20	1	7	7	1		(c): class 3
2		6	21	7	7			(d): class 4
	1	3	2	42	5	1		(e): class 5
1	3	4	3	4	20	1		(f): class 6
	1	5		2	3	9		(g): class 7
1					2			(h): class 8

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιούνται οι ίδιες τιμές που χρησιμοποιήθηκαν και για την εκπαίδευση.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (5, lift 3.9)

Price = 1

-> class 1 [0.857]

Rule 2: (2, lift 3.4)

influence in [3-4]

Price = 2

-> class 1 [0.750]

Rule 3: (2, lift 3.4)

Reputation = 4

Color = 4

-> class 1 [0.750]

Rule 4: (4/1, lift 3.0)

influence in [1-2]

Package = 5

Reputation in [1-3]

Color in [2-3]

Odour in [3-5]

-> class 1 [0.667]

Rule 5: (4/2, lift 2.2)

influence in [3-4]

Odour = 4

-> class 1 [0.500]

Rule 6: (4/2, lift 2.2)

Odour = 1

-> class 1 [0.500]

Rule 7: (3, lift 10.1)

Reputation = 4

Color in [1-3]

Price in [3-4]

-> class 2 [0.800]

Rule 8: (1, lift 8.4)

Package = 4

Color = 1

-> class 2 [0.667]

Rule 9: (2, lift 3.9)

influence in [1-3]
 Reputation = 3
 Odour = 5
 -> class 3 [0.750]

Rule 10: (2, lift 3.9)
 influence in [3-4]
 Package = 5
 Reputation in [1-3]
 Price in [2-4]
 -> class 3 [0.750]

Rule 11: (1, lift 3.5)
 influence = 4
 Reputation in [1-3]
 Odour in [3-4]
 Price in [3-4]
 -> class 3 [0.667]

Rule 12: (2/1, lift 2.6)
 influence in [1-2]
 Package in [1-2]
 Odour = 3
 Price in [3-4]
 -> class 3 [0.500]

Rule 13: (2/1, lift 2.6)
 Package = 3
 Reputation = 3
 -> class 3 [0.500]

Rule 14: (10/6, lift 2.2)
 Package in [1-3]
 Odour = 5
 -> class 3 [0.417]

Rule 15: (2, lift 7.9)
 Package in [1-2]
 Odour = 2
 -> class 4 [0.750]

Rule 16: (2, lift 7.9)
 Package in [1-3]
 Reputation in [1-2]
 Odour = 2
 -> class 4 [0.750]

Rule 17: (1, lift 7.0)
 Quality in [1-2]
 Package in [1-2]
 Odour = 5
 Price = 2
 -> class 4 [0.667]

Rule 18: (1, lift 7.0)
 Package = 5
 Color = 1
 Odour in [3-5]
 -> class 4 [0.667]

Rule 19: (4, lift 4.0)
 Package in [4-5]
 Reputation in [1-3]

Color in [2-4]
Odour in [1-2]
Price in [2-4]
-> class 5 [0.833]

Rule 20: (1, lift 3.2)
influence in [3-4]
Package in [1-2]
Odour in [3-5]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 21: (1, lift 3.2)
influence in [1-2]
Reputation in [1-2]
Odour in [3-4]
Price = 2
-> class 5 [0.667]

Rule 22: (7/2, lift 3.2)
Package = 4
Reputation in [1-2]
Color in [2-4]
Price in [2-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 23: (1, lift 3.2)
influence = 4
Odour = 5
Price in [2-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 24: (1, lift 3.2)
Package = 1
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 25: (2/1, lift 2.4)
influence in [1-2]
Package in [1-4]
Odour = 4
-> class 5 [0.500]

Rule 26: (3, lift 7.2)
influence in [1-3]
Package in [3-4]
Color in [2-4]
Odour = 3
Price in [3-4]
-> class 6 [0.800]

Rule 27: (5/2, lift 5.1)
Package in [1-3]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 6 [0.571]

Rule 28: (1, lift 10.5)
Package in [1-4]
Color = 1
Odour in [3-4]
Price in [3-4]
-> class 7 [0.667]

Rule 29: (1, lift 10.5)
 Color = 1
 Odour = 2
 -> class 7 [0.667]

Rule 30: (1, lift 21.0)
 influence in [1-2]
 Package in [1-4]
 Reputation = 3
 Odour in [3-5]
 -> class 8 [0.667]

Default class: 1
 Evaluation on training data (63 cases):

Rules									
No	Errors								
30	8(12.7%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
14								(a):	class 1
	4				1			(b):	class 2
1		11						(c):	class 3
			5		1			(d):	class 4
		1		12				(e):	class 5
				1	6			(f):	class 6
		1		1		2		(g):	class 7
1							1	(h):	class 8

3. Σπιτικό Εκπαίδευση

Εδώ χρησιμοποιήθηκαν αποτελέσματα με την μορφή κανόνων, “Pruning CF” 90% και ελάχιστος αριθμός υποθέσεων σε ένα κανόνα ίσο με 1.

See5 [Release 1.16]
 Pruning confidence level 90%
 Class specified by attribute ‘rank’
 Rules:

Rule 1: (2, lift 10.4)
 Package in [4-5]
 Reputation in [3-4]
 Color = 1
 -> class 1 [0.750]

Rule 2: (2, lift 10.4)
 Package = 4
 Reputation = 3
 Color = 4
 -> class 1 [0.750]

Rule 3: (2, lift 10.4)
 Quality in [3-4]
 Color = 4
 Price = 1
 -> class 1 [0.750]

Rule 4: (1, lift 9.3)

Quality = 2
Color = 1
Price = 4
-> class 1 [0.667]

Rule 5: (1, lift 9.3)
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation in [1-3]
Color = 2
Odour in [3-5]
Price = 2
-> class 1 [0.667]

Rule 6: (1, lift 9.3)
Package in [3-5]
Color = 2
Odour in [1-2]
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 7: (1, lift 9.3)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 3
Color in [3-4]
Price in [3-4]
-> class 1 [0.667]

Rule 8: (1, lift 9.3)
influence = 3
Quality in [1-2]
Reputation = 3
Odour in [1-4]
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 9: (1, lift 9.3)
Quality in [3-4]
Color in [1-2]
Odour in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 10: (1, lift 9.3)
Quality = 4
Color in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 11: (1, lift 9.3)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package = 3
Reputation in [3-4]
Color = 3
Price = 2
-> class 1 [0.667]

Rule 12: (1, lift 9.3)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [1-3]
Reputation in [3-4]
Color = 3

Odour in [4-5]
 Price in [1-2]
 -> class 1 [0.667]

Rule 13: (1, lift 9.3)
 influence in [1-2]
 Quality in [3-4]
 Package = 5
 Color in [3-4]
 -> class 1 [0.667]

Rule 14: (1, lift 9.3)
 influence in [3-4]
 Package in [4-5]
 Reputation in [1-2]
 Odour = 3
 -> class 1 [0.667]

Rule 15: (2, lift 4.8)
 influence = 1
 Color in [3-4]
 -> class 2 [0.750]

Rule 16: (2, lift 4.8)
 influence = 4
 Quality in [1-2]
 -> class 2 [0.750]

Rule 17: (2, lift 4.8)
 influence in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Odour = 4
 Price in [1-2]
 -> class 2 [0.750]

Rule 18: (2, lift 4.8)
 influence = 3
 Quality = 4
 -> class 2 [0.750]

Rule 19: (2, lift 4.8)
 Reputation = 4
 Color = 4
 -> class 2 [0.750]

Rule 20: (2, lift 4.8)
 Quality in [3-4]
 Package in [3-5]
 Reputation in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 2 [0.750]

Rule 21: (1, lift 4.3)
 Package in [2-5]
 Reputation in [3-4]
 Color = 1
 Price in [3-4]
 -> class 2 [0.667]

Rule 22: (1, lift 4.3)
 influence in [1-2]
 Quality = 1
 Reputation = 3

Color in [2-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 23: (1, lift 4.3)
Package in [1-2]
Color = 2
Odour in [3-5]
Price = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 24: (1, lift 4.3)
Quality in [1-2]
Package = 2
Reputation = 3
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 25: (4/1, lift 4.3)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package = 4
Reputation in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 26: (1, lift 4.3)
influence in [3-4]
Quality in [3-4]
Package = 2
Color in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 27: (3/1, lift 3.8)
Package in [4-5]
Reputation = 2
Color in [2-4]
Odour in [1-3]
Price in [3-4]
-> class 2 [0.600]

Rule 28: (7/3, lift 3.6)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [1-4]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.556]

Rule 29: (6/3, lift 3.2)
Package = 3
Odour in [1-3]
Price in [3-4]
-> class 2 [0.500]

Rule 30: (4/2, lift 3.2)
influence in [3-4]
Quality in [3-4]
Package in [4-5]
Color = 3
Odour in [3-5]
Price = 1

-> class 2 [0.500]

Rule 31: (2, lift 3.3)
influence = 3
Package in [4-5]
Odour in [4-5]
Price = 2
-> class 3 [0.750]

Rule 32: (2, lift 3.3)
Quality = 3
Reputation = 4
Price in [1-2]
-> class 3 [0.750]

Rule 33: (1, lift 2.9)
influence = 2
Package = 1
Color = 2
Odour = 2
-> class 3 [0.667]

Rule 34: (1, lift 2.9)
influence = 3
Quality in [1-2]
Reputation in [1-2]
Odour in [1-4]
Price in [2-4]
-> class 3 [0.667]

Rule 35: (1, lift 2.9)
Quality = 3
Color = 1
-> class 3 [0.667]

Rule 36: (1, lift 2.9)
influence in [1-2]
Quality = 3
Color in [1-2]
Price = 2
-> class 3 [0.667]

Rule 37: (4/1, lift 2.9)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [1-2]
Color = 3
Odour in [1-3]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 38: (1, lift 2.9)
influence in [3-4]
Quality in [3-4]
Package in [1-3]
Price = 1
-> class 3 [0.667]

Rule 39: (1, lift 2.9)
Quality in [3-4]
Color = 3
Odour in [1-2]
Price = 1

-> class 3 [0.667]

Rule 40: (1, lift 2.9)
 influence = 4
 Quality = 3
 Odour in [1-3]
 -> class 3 [0.667]

Rule 41: (1, lift 2.9)
 Quality = 4
 Reputation in [1-2]
 Color in [3-4]
 -> class 3 [0.667]

Rule 42: (1, lift 2.9)
 Quality = 4
 Package = 1
 -> class 3 [0.667]

Rule 43: (1, lift 2.9)
 influence in [3-4]
 Quality in [3-4]
 Reputation = 3
 Price in [3-4]
 -> class 3 [0.667]

Rule 44: (10/6, lift 1.8)
 influence in [1-2]
 Package = 4
 Color in [3-4]
 Price = 1
 -> class 3 [0.417]

Rule 45: (198/151, lift 1.1)
 influence in [1-2]
 -> class 3 [0.240]

Rule 46: (2, lift 3.4)
 Quality = 2
 Package in [3-5]
 Reputation in [1-2]
 Color = 4
 Odour in [3-5]
 -> class 4 [0.750]

Rule 47: (6/1, lift 3.4)
 Quality in [1-2]
 Package = 1
 Color = 2
 -> class 4 [0.750]

Rule 48: (2, lift 3.4)
 Quality in [1-2]
 Package = 1
 Odour in [2-3]
 Price in [3-4]
 -> class 4 [0.750]

Rule 49: (2, lift 3.4)
 influence = 3
 Quality in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Price = 1

-> class 4 [0.750]

Rule 50: (2, lift 3.4)
influence = 3
Quality in [1-2]
Package in [2-5]
Reputation in [1-2]
Odour = 5
-> class 4 [0.750]

Rule 51: (2, lift 3.4)
influence = 3
Package = 1
Reputation = 3
Color in [2-4]
Odour in [3-5]
Price = 2
-> class 4 [0.750]

Rule 52: (2, lift 3.4)
influence = 1
Quality = 1
-> class 4 [0.750]

Rule 53: (4/1, lift 3.0)
influence in [1-2]
Package = 1
Reputation in [1-2]
Odour = 5
Price = 2
-> class 4 [0.667]

Rule 54: (1, lift 3.0)
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation = 3
Color in [2-4]
Odour = 3
Price = 2
-> class 4 [0.667]

Rule 55: (1, lift 3.0)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation = 3
Color = 3
Odour in [1-3]
Price = 1
-> class 4 [0.667]

Rule 56: (1, lift 3.0)
Package = 2
Odour in [1-2]
Price = 2
-> class 4 [0.667]

Rule 57: (1, lift 3.0)
Quality in [3-4]
Reputation = 1
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 58: (1, lift 3.0)

influence = 4
 Quality = 3
 Odour in [4-5]
 -> class 4 [0.667]

Rule 59: (1, lift 3.0)
 influence = 4
 Quality = 4
 Package in [2-5]
 Reputation in [3-4]
 Color = 3
 Price = 2
 -> class 4 [0.667]

Rule 60: (1, lift 3.0)
 Quality in [3-4]
 Reputation in [1-3]
 Color = 4
 Price = 2
 -> class 4 [0.667]

Rule 61: (6/3, lift 2.3)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package in [3-5]
 Reputation = 3
 Color = 3
 Price = 2
 -> class 4 [0.500]

Rule 62: (8/4, lift 2.3)
 Quality = 2
 Package in [4-5]
 Color in [2-4]
 Odour in [4-5]
 Price in [3-4]
 -> class 4 [0.500]

Rule 63: (6/3, lift 2.3)
 Quality = 3
 Color in [1-2]
 Price in [1-2]
 -> class 4 [0.500]

Rule 64: (12/7, lift 1.9)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package = 3
 Reputation in [2-3]
 Color in [3-4]
 Odour in [3-5]
 Price = 2
 -> class 4 [0.429]

Rule 65: (4, lift 5.0)
 Quality in [1-2]
 Reputation in [3-4]
 Odour in [1-2]
 Price in [1-2]
 -> class 5 [0.833]

Rule 66: (2, lift 4.5)
 influence in [3-4]

Package in [4-5]
Odour in [1-2]
Price = 2
-> class 5 [0.750]

Rule 67: (2, lift 4.5)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [1-3]
Reputation in [3-4]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.750]

Rule 68: (5/1, lift 4.3)
Package in [2-3]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.714]

Rule 69: (4/1, lift 4.0)
Quality in [1-2]
Package = 3
Odour in [1-3]
Price = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 70: (1, lift 4.0)
Package = 5
Reputation = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 71: (1, lift 4.0)
influence = 3
Package = 1
Reputation in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 72: (1, lift 4.0)
influence = 3
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 3
Odour = 5
-> class 5 [0.667]

Rule 73: (1, lift 4.0)
Quality in [1-2]
Package = 2
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 74: (1, lift 4.0)
Quality in [1-2]
Package in [1-3]
Color = 1
Odour in [4-5]
Price = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 75: (6/2, lift 3.7)

Quality in [1-2]
Package = 4
Reputation in [1-3]
Color in [2-4]
Odour in [1-3]
Price = 2
-> class 5 [0.625]

Rule 76: (3/1, lift 3.6)
influence = 3
Quality = 3
Package in [4-5]
Reputation = 3
Price = 2
-> class 5 [0.600]

Rule 77: (5/2, lift 3.4)
influence = 2
Reputation in [1-2]
Color = 1
Price = 3
-> class 5 [0.571]

Rule 78: (10/6, lift 2.5)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation in [1-3]
Color = 2
Odour in [3-5]
Price = 2
-> class 5 [0.417]

Rule 79: (1, lift 8.8)
Quality in [1-2]
Package = 2
Color in [3-4]
Odour in [1-3]
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 80: (1, lift 8.8)
Quality in [1-2]
Reputation = 1
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 81: (1, lift 8.8)
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Color in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 82: (1, lift 8.8)
influence in [3-4]
Quality = 3
Package = 3
Reputation in [2-4]
Price = 2
-> class 6 [0.667]

Rule 83: (1, lift 8.8)
influence in [1-2]
Quality = 2

Package = 1
 Reputation = 3
 Odour in [3-5]
 Price = 2
 -> class 6 [0.667]

Rule 84: (1, lift 8.8)
 influence = 3
 Package = 1
 Color = 1
 -> class 6 [0.667]

Rule 85: (1, lift 8.8)
 influence = 2
 Quality = 1
 Reputation in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 86: (1, lift 8.8)
 influence = 2
 Package in [1-2]
 Color = 2
 Odour in [1-2]
 Price = 1
 -> class 6 [0.667]

Rule 87: (3/1, lift 7.9)
 influence = 3
 Quality in [1-2]
 Package in [2-5]
 Reputation = 3
 Color in [2-4]
 Odour in [3-5]
 Price in [2-4]
 -> class 6 [0.600]

Rule 88: (3/1, lift 7.9)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Color = 3
 Odour in [3-5]
 Price = 1
 -> class 6 [0.600]

Rule 89: (1, lift 15.2)
 Quality in [1-2]
 Package = 5
 Price = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 90: (1, lift 15.2)
 Package in [1-2]
 Color in [2-4]
 Odour = 1
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.667]

Rule 91: (1, lift 15.2)
 influence = 3
 Package in [1-3]
 Reputation = 3

Price = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 92: (1, lift 15.2)
 Package in [4-5]
 Color = 1
 Price = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 93: (1, lift 15.2)
 Quality in [3-4]
 Package in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.667]

Rule 94: (3/1, lift 13.6)
 Quality in [1-2]
 Package in [2-3]
 Color = 2
 Odour in [3-5]
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.600]

Rule 95: (7/4, lift 10.1)
 Quality in [1-2]
 Package in [1-3]
 Reputation in [1-2]
 Color = 1
 Price = 2
 -> class 7 [0.444]

Rule 96: (2, lift 20.8)
 Package in [4-5]
 Color = 1
 Odour = 5
 Price = 2
 -> class 8 [0.750]

Rule 97: (2, lift 20.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package in [1-3]
 Reputation in [3-4]
 Color = 1
 Odour in [3-5]
 Price in [1-2]
 -> class 8 [0.750]

Rule 98: (1, lift 18.5)
 influence = 3
 Quality in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 8 [0.667]

Rule 99: (1, lift 18.5)
 influence = 3
 Quality in [1-2]
 Reputation = 4
 -> class 8 [0.667]

Rule 100: (1, lift 18.5)
 Color = 1

Odour in [1-3]
Price = 1
-> class 8 [0.667]

Rule 101: (1, lift 18.5)
influence in [1-2]
Package = 3
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price = 1
-> class 8 [0.667]

Default class: 3
Evaluation on training data (250 cases):

Rules									
No	Errors								
101	59(23.6%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
16		1	1					(a):	class 1
29	4	1	4			1		(b):	class 2
2	47	4	3			1		(c):	class 3
3	6	38	4	2	2			(d):	class 4
	6	5	31					(e):	class 5
1	3	1	1	12	1			(f):	class 6
	1				10			(g):	class 7
	1					8		(h):	class 8

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιούνται οι ίδιες ρυθμίσεις, όπως και στην εκπαίδευση.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (1, lift 8.4)
Color = 2
Odour in [3-5]
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 2: (1, lift 8.4)
influence = 4
Quality in [1-2]
Price in [2-4]
-> class 1 [0.667]

Rule 3: (1, lift 8.4)
Reputation = 4
Price in [2-4]
-> class 1 [0.667]

Rule 4: (1, lift 8.4)
Quality = 4
Package in [2-5]

Odour in [4-5]
-> class 1 [0.667]

Rule 5: (3, lift 4.2)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Color in [3-4]
Price = 1
-> class 2 [0.800]

Rule 6: (2, lift 3.9)
Quality in [1-2]
Color in [1-3]
Odour in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 2 [0.750]

Rule 7: (1, lift 3.5)
Package in [2-5]
Color = 4
Price = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 8: (1, lift 3.5)
Package in [2-3]
Color = 1
Price = 2
-> class 2 [0.667]

Rule 9: (1, lift 3.5)
Quality = 3
Package in [2-3]
Price = 2
-> class 2 [0.667]

Rule 10: (1, lift 3.5)
influence in [1-2]
Odour = 3
Price in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 11: (1, lift 3.5)
influence = 4
Quality = 3
Odour in [3-5]
-> class 2 [0.667]

Rule 12: (1, lift 3.5)
influence = 4
Package = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 13: (1, lift 6.0)
Quality = 3
Reputation in [3-4]
Odour in [3-4]
Price = 1
-> class 3 [0.667]

Rule 14: (1, lift 6.0)
Color = 2
Odour in [3-5]

Price in [2-4]
-> class 3 [0.667]

Rule 15: (1, lift 6.0)
Package = 5
Odour in [3-5]
Price in [2-4]
-> class 3 [0.667]

Rule 16: (1, lift 6.0)
influence = 3
Quality in [1-3]
Reputation in [1-2]
Price = 2
-> class 3 [0.667]

Rule 17: (1, lift 6.0)
influence = 4
Odour = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 18: (5/3, lift 3.9)
Package = 1
-> class 3 [0.429]

Rule 19: (58/38, lift 1.1)
Package in [2-5]
-> class 4 [0.350]

Rule 20: (2, lift 5.2)
influence in [1-2]
Odour in [4-5]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.750]

Rule 21: (2, lift 5.2)
Reputation = 3
Color = 4
Price in [3-4]
-> class 5 [0.750]

Rule 22: (1, lift 4.7)
Package = 2
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 23: (1, lift 4.7)
influence = 3
Reputation = 3
Odour in [4-5]
Price = 2
-> class 5 [0.667]

Rule 24: (1, lift 4.7)
Quality = 4
Package in [2-5]
Reputation in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 25: (1, lift 4.7)
Color = 4
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 26: (1, lift 4.7)
 Package in [2-5]
 Reputation in [1-2]
 Color = 1
 Price = 1
 -> class 5 [0.667]

Rule 27: (3, lift 7.2)
 Package in [3-5]
 Odour in [1-2]
 Price in [1-2]
 -> class 6 [0.800]

Rule 28: (1, lift 6.0)
 Package in [2-5]
 Reputation in [3-4]
 Color = 1
 Price = 1
 -> class 6 [0.667]

Rule 29: (1, lift 6.0)
 influence in [1-3]
 Quality = 4
 Reputation in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 30: (3/1, lift 5.4)
 influence in [1-2]
 Package = 2
 Price = 1
 -> class 6 [0.600]

Rule 31: (1, lift 42.0)
 influence in [1-3]
 Package = 1
 Reputation in [3-4]
 Odour = 5
 -> class 7 [0.667]

Rule 32: (1, lift 21.0)
 Package = 1
 Odour in [1-4]
 -> class 8 [0.667]

Default class: 4

Evaluation on training data (63 cases):

Rules								<-classified as
No	Errors							
32	4(6.3%) <<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
4					1			
	11		1					
		7						
			20					
								(a): class 1
								(b): class 2
								(c): class 3
								(d): class 4

1	8				(e): class 5
		7			(f): class 6
			1		(g): class 7
1				1	(h): class 8

4. Κολυμπάρι

Εκπαίδευση

Για το ελαιόλαδο αυτό επιλέχθηκε 90% “Pruning CF”, ελάχιστος αριθμός υποθέσεων για την δημιουργία ενός κανόνα ίσο με 1 και αποτελέσματα με την μορφή κανόνων.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (6, lift 4.9)
influence = 4
Price in [1-2]
-> class 1 [0.875]

Rule 2: (2, lift 4.2)
Package in [1-2]
Color = 2
Price = 3
-> class 1 [0.750]

Rule 3: (1, lift 3.7)
Quality in [1-2]
Package = 3
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 4: (1, lift 3.7)
Package = 5
Color = 2
Price = 4
-> class 1 [0.667]

Rule 5: (7/3, lift 3.1)
Quality = 3
-> class 1 [0.556]

Rule 6: (4/2, lift 2.8)
Package = 2
Color in [1-2]
Odour in [3-5]
Price = 4
-> class 1 [0.500]

Rule 7: (78/44, lift 2.4)
Odour in [3-4]
-> class 1 [0.438]

Rule 8: (2, lift 6.3)
Odour = 1
Price in [1-2]
-> class 2 [0.750]

Rule 9: (2, lift 6.3)
influence = 3
Quality in [1-2]

Package in [3-5]
Odour in [1-4]
-> class 2 [0.750]

Rule 10: (2, lift 6.3)
Quality = 2
Package = 3
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.750]

Rule 11: (1, lift 5.6)
Package in [1-2]
Color = 2
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 12: (1, lift 5.6)
Quality = 1
Reputation in [2-4]
Price in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 13: (1, lift 5.6)
Package in [1-3]
Color in [1-2]
Odour in [3-4]
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 14: (1, lift 5.6)
influence in [1-3]
Package = 5
Color = 4
Odour in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 15: (1, lift 5.6)
Package = 5
Color = 1
Odour = 5
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 16: (1, lift 5.6)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation in [3-4]
Odour in [1-3]
-> class 2 [0.667]

Rule 17: (1, lift 5.6)
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Price in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 18: (23/18, lift 2.0)
influence in [1-2]
Package = 5
Reputation in [1-2]
Color = 3

Odour = 5
-> class 2 [0.240]

Rule 19: (2, lift 4.6)
Package = 5
Color = 1
Price = 4
-> class 3 [0.750]

Rule 20: (2, lift 4.6)
influence in [1-3]
Quality = 4
Odour in [1-3]
-> class 3 [0.750]

Rule 21: (4/1, lift 4.1)
Package = 3
Price = 4
-> class 3 [0.667]

Rule 22: (11/4, lift 3.8)
Package in [3-5]
Odour in [2-3]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.615]

Rule 23: (13/7, lift 2.8)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 3 [0.467]

Rule 24: (238/197, lift 1.1)
influence in [1-3]
-> class 3 [0.175]

Rule 25: (2, lift 4.8)
influence in [1-3]
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation in [3-4]
Odour = 4
-> class 4 [0.750]

Rule 26: (2, lift 4.8)
Quality in [3-4]
Reputation in [1-3]
Color in [3-4]
Odour = 5
-> class 4 [0.750]

Rule 27: (1, lift 4.3)
Package = 2
Odour in [3-4]
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 28: (1, lift 4.3)
Color = 1
Odour = 3
Price = 3

-> class 4 [0.667]

Rule 29: (1, lift 4.3)
influence = 3
Package in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 30: (1, lift 4.3)
Package = 1
Color = 2
Odour = 5
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 31: (1, lift 4.3)
Package = 4
Color = 1
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 32: (1, lift 4.3)
Package = 4
Color = 2
Odour in [3-5]
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 33: (1, lift 4.3)
Package in [1-2]
Reputation in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 34: (4/2, lift 3.2)
Package in [2-3]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour = 3
Price = 3
-> class 4 [0.500]

Rule 35: (4/2, lift 3.2)
Package = 2
Color in [1-2]
Odour in [3-5]
Price = 3
-> class 4 [0.500]

Rule 36: (16/9, lift 2.8)
Package = 4
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 4 [0.444]

Rule 37: (2, lift 4.9)
Quality = 2
Odour in [1-2]
Price = 4
-> class 5 [0.750]

Rule 38: (2, lift 4.9)
Package in [1-2]
Color in [3-4]

Price = 4
-> class 5 [0.750]

Rule 39: (1, lift 4.4)
Quality = 2
Color = 1
Odour = 1
Price in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 40: (1, lift 4.4)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Color = 4
Odour = 5
-> class 5 [0.667]

Rule 41: (1, lift 4.4)
Quality in [1-2]
Reputation in [3-4]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 42: (1, lift 4.4)
Package = 2
Color = 1
Price in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 43: (6/2, lift 4.1)
Quality = 2
Package = 1
Color = 1
Price in [3-4]
-> class 5 [0.625]

Rule 44: (3/1, lift 3.9)
Package in [1-4]
Color in [3-4]
Odour in [3-4]
Price = 4
-> class 5 [0.600]

Rule 45: (9/4, lift 3.6)
influence in [1-2]
Package in [3-4]
Odour in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.545]

Rule 46: (2/1, lift 3.3)
Quality in [1-2]
Package in [1-3]
Reputation = 3
Price in [3-4]
-> class 5 [0.500]

Rule 47: (5/1, lift 5.8)
Package = 5
Odour = 2
-> class 6 [0.714]

Rule 48: (1, lift 5.4)
Package = 1
Odour = 2
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 49: (1, lift 5.4)
Quality in [1-2]
Package = 4
Color = 4
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 50: (1, lift 5.4)
Package in [3-4]
Color = 1
Price = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 51: (1, lift 5.4)
Quality = 3
Color in [1-2]
-> class 6 [0.667]

Rule 52: (1, lift 5.4)
influence = 4
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 53: (3/1, lift 4.8)
Package = 2
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 6 [0.600]

Rule 54: (4/2, lift 4.0)
Package = 5
Color = 2
Price = 3
-> class 6 [0.500]

Rule 55: (8/5, lift 3.2)
Quality = 2
Package = 1
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 6 [0.400]

Rule 56: (3/2, lift 3.2)
Package = 4
Color in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 6 [0.400]

Rule 57: (10/7, lift 2.7)
Quality in [1-2]
Package = 3
Color in [3-4]
Odour = 5
Price = 3

-> class 6 [0.333]

Rule 58: (2, lift 9.4)
 Color in [2-4]
 Odour = 1
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.750]

Rule 59: (1, lift 8.3)
 Color = 2
 Odour in [3-4]
 Price = 4
 -> class 7 [0.667]

Rule 60: (1, lift 8.3)
 Package = 3
 Color = 1
 Odour in [3-5]
 -> class 7 [0.667]

Rule 61: (4/1, lift 8.3)
 Quality in [1-2]
 Package = 4
 Color = 2
 Odour in [3-5]
 Price = 3
 -> class 7 [0.667]

Rule 62: (1, lift 8.3)
 Quality = 1
 Reputation = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 63: (1, lift 8.3)
 Package in [3-5]
 Color = 1
 Price in [1-2]
 -> class 7 [0.667]

Rule 64: (6/2, lift 7.8)
 Package = 2
 Reputation in [1-2]
 Odour in [1-3]
 Price in [1-2]
 -> class 7 [0.625]

Default class: 1

Evaluation on training data (250 cases):

Rules								

No	Errors							
64	92(36.8%) <<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as
----	----	----	----	----	----	----	----	----
40	1	3		1				(a): class 1
3	17	4	3		2	1		(b): class 2
2	3	28	3	1	4			(c): class 3

2	4	5	22	1	4	1	(d): class 4
4	3	4	3	18	5	1	(e): class 5
4	2	1	1	3	20		(f): class 6
	2	1	2		2	13	(g): class 7
1		2	1	1	1		(h): class 8

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες τιμές με αυτές της εκπαίδευσης του λογισμικού.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (2, lift 6.7)
influence = 4
Quality in [1-3]
-> class 1 [0.750]

Rule 2: (2, lift 6.7)
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.750]

Rule 3: (1, lift 6.0)
influence in [1-2]
Reputation in [1-2]
Color = 2
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 4: (5/2, lift 5.1)
influence in [1-2]
Package in [1-3]
Odour in [1-3]
Price in [1-3]
-> class 1 [0.571]

Rule 5: (2, lift 5.9)
Color = 1
Odour = 5
-> class 2 [0.750]

Rule 6: (2, lift 5.9)
Package in [1-2]
Reputation = 3
-> class 2 [0.750]

Rule 7: (1, lift 5.2)
influence in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour = 4
Price in [2-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 8: (1, lift 5.2)
influence in [3-4]
Reputation in [1-2]

Odour in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 9: (1, lift 4.7)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Color in [1-2]
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.667]

Rule 10: (5/2, lift 4.0)
Reputation = 4
-> class 3 [0.571]

Rule 11: (11/6, lift 3.2)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.462]

Rule 12: (2, lift 5.9)
influence in [3-4]
Package = 5
Reputation in [1-2]
-> class 4 [0.750]

Rule 13: (2, lift 5.9)
Package = 5
Reputation in [1-2]
Color in [1-3]
Odour in [2-3]
Price in [3-4]
-> class 4 [0.750]

Rule 14: (1, lift 5.2)
influence in [1-2]
Package in [1-2]
Odour = 4
Price in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 15: (1, lift 5.2)
Package in [1-2]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 16: (1, lift 5.2)
influence in [1-2]
Package in [1-2]
Color = 4
Price in [1-3]
-> class 4 [0.667]

Rule 17: (1, lift 5.2)
Reputation in [1-2]
Color in [1-2]
Odour = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 18: (1, lift 5.2)

influence in [1-2]
 Quality in [3-4]
 Reputation in [1-2]
 Color in [3-4]
 -> class 4 [0.667]

Rule 19: (2, lift 9.4)
 Quality in [1-2]
 Color = 2
 Price in [3-4]
 -> class 5 [0.750]

Rule 20: (1, lift 8.4)
 influence in [1-2]
 Reputation = 3
 Odour in [1-3]
 Price in [1-2]
 -> class 5 [0.667]

Rule 21: (1, lift 8.4)
 influence in [1-2]
 Package in [1-3]
 Reputation = 3
 Odour in [4-5]
 -> class 5 [0.667]

Rule 22: (2, lift 3.4)
 Package = 3
 Odour in [1-3]
 Price in [1-3]
 -> class 6 [0.750]

Rule 23: (58/44, lift 1.1)
 Reputation in [1-3]
 -> class 6 [0.250]

Rule 24: (6/1, lift 4.3)
 influence in [1-2]
 Package in [4-5]
 Reputation in [1-2]
 Odour in [2-3]
 -> class 7 [0.750]

Rule 25: (2, lift 4.3)
 influence in [1-2]
 Reputation = 3
 Odour in [1-3]
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.750]

Rule 26: (1, lift 3.8)
 influence in [1-2]
 Package in [1-2]
 Color in [1-3]
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 7 [0.667]

Rule 27: (1, lift 3.8)
 Quality in [1-2]
 Package = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 28: (1, lift 42.0)
 Package in [4-5]
 Odour = 1
 -> class 8 [0.667]

Default class: 6
 Evaluation on training data (63 cases):

Rules									
No	Errors								
28	7(11.1%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
7	5	2			1			(a): class 1	
		9						(b): class 2	
			8					(c): class 3	
				4	1			(d): class 4	
		1			13			(e): class 5	
		2				9		(f): class 6	
							1	(g): class 7	
								(h): class 8	

5. Ελάνθη Εκπαίδευση

Για το ελαιόλαδο Ελάνθη χρησιμοποιήθηκε “Pruning CF” 90%, ελάχιστος αριθμός υποθέσεων για κάθε κανόνα ίσο με 1 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με την μορφή κανόνων.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (2, lift 9.9)
 Quality in [3-4]
 Package = 5
 Reputation in [3-4]
 Price = 3
 -> class 1 [0.750]

Rule 2: (2, lift 9.9)
 Quality = 4
 Package in [1-2]
 Odour in [4-5]
 -> class 1 [0.750]

Rule 3: (5/1, lift 9.4)
 Quality = 4
 Package = 4
 Reputation in [2-3]
 Price in [1-3]
 -> class 1 [0.714]

Rule 4: (1, lift 8.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Reputation in [3-4]
 Color = 4
 Odour in [1-3]
 Price = 3

-> class 1 [0.667]

Rule 5: (1, lift 8.8)
 influence in [1-2]
 Reputation = 4
 Color = 4
 -> class 1 [0.667]

Rule 6: (1, lift 8.8)
 Quality = 3
 Package in [1-3]
 Reputation in [2-3]
 Color in [1-2]
 Odour in [4-5]
 -> class 1 [0.667]

Rule 7: (1, lift 8.8)
 influence = 3
 Quality in [3-4]
 Package in [1-4]
 Reputation in [2-3]
 Color in [3-4]
 Odour in [1-2]
 -> class 1 [0.667]

Rule 8: (1, lift 8.8)
 influence = 4
 Package in [1-2]
 Color in [1-2]
 -> class 1 [0.667]

Rule 9: (1, lift 8.8)
 influence = 4
 Price = 4
 -> class 1 [0.667]

Rule 10: (2/1, lift 6.6)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Reputation in [3-4]
 Color = 3
 Odour in [3-4]
 Price in [1-2]
 -> class 1 [0.500]

Rule 11: (4/2, lift 6.6)
 Package = 2
 Price = 4
 -> class 1 [0.500]

Rule 12: (3, lift 5.6)
 influence in [1-2]
 Package in [1-4]
 Reputation = 2
 Color in [2-3]
 Odour in [3-4]
 Price = 3
 -> class 2 [0.800]

Rule 13: (1, lift 4.6)
 Reputation = 2
 Odour = 1
 -> class 2 [0.667]

Rule 14: (1, lift 4.6)
Quality in [1-2]
Package = 3
Reputation = 3
Color = 3
Odour = 5
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 15: (1, lift 4.6)
Reputation = 2
Color = 2
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 16: (1, lift 4.6)
influence = 3
Quality in [3-4]
Package in [1-2]
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 17: (1, lift 4.6)
influence in [2-3]
Package in [1-2]
Reputation = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 18: (1, lift 4.6)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Reputation = 4
-> class 2 [0.667]

Rule 19: (1, lift 4.6)
Reputation = 1
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 20: (10/4, lift 4.1)
Quality = 3
Reputation in [2-3]
Color in [3-4]
Odour in [3-5]
Price = 3
-> class 2 [0.583]

Rule 21: (2/1, lift 3.5)
influence in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 3
Odour = 2
-> class 2 [0.500]

Rule 22: (2/1, lift 3.5)
Package in [4-5]
Reputation in [2-3]
Color = 1
Odour = 5
Price = 3

-> class 2 [0.500]

Rule 23: (2/1, lift 3.5)
Package in [1-2]
Color = 2
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.500]

Rule 24: (16/9, lift 3.1)
influence = 4
-> class 2 [0.444]

Rule 25: (14/9, lift 2.6)
influence in [1-3]
Color = 4
-> class 2 [0.375]

Rule 26: (5, lift 4.2)
influence in [1-2]
Package in [2-4]
Reputation = 4
Odour in [1-4]
Price = 3
-> class 3 [0.857]

Rule 27: (4, lift 4.1)
Reputation = 2
Odour = 2
-> class 3 [0.833]

Rule 28: (2, lift 3.7)
Package = 3
Color = 1
Odour in [2-4]
-> class 3 [0.750]

Rule 29: (2, lift 3.7)
influence in [1-2]
Package = 3
Reputation = 3
Color = 3
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 3 [0.750]

Rule 30: (2, lift 3.7)
Package = 4
Reputation = 3
Color = 2
Price in [1-2]
-> class 3 [0.750]

Rule 31: (2, lift 3.7)
Quality in [1-2]
Package = 3
Color = 4
-> class 3 [0.750]

Rule 32: (2, lift 3.7)
Quality = 3
Package in [3-4]
Reputation = 4

Odour in [4-5]
-> class 3 [0.750]

Rule 33: (2, lift 3.7)
influence = 4
Quality in [1-2]
Package in [1-4]
-> class 3 [0.750]

Rule 34: (5/1, lift 3.5)
influence in [1-2]
Quality = 2
Reputation in [1-3]
Color in [3-4]
Price = 4
-> class 3 [0.714]

Rule 35: (1, lift 3.3)
Package in [4-5]
Reputation in [2-3]
Color = 1
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 36: (1, lift 3.3)
influence = 3
Package = 1
Price = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 37: (1, lift 3.3)
Package in [1-2]
Reputation in [3-4]
Color in [1-3]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 38: (1, lift 3.3)
Quality in [3-4]
Package = 4
Color in [1-2]
Odour in [4-5]
Price in [1-3]
-> class 3 [0.667]

Rule 39: (1, lift 3.3)
influence = 3
Quality = 4
Package = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 40: (1, lift 3.3)
Quality in [3-4]
Package = 5
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 41: (1, lift 3.3)
influence = 3
Color in [1-2]
Price = 4
-> class 3 [0.667]

Rule 42: (1, lift 3.3)
 Quality = 4
 Package in [1-2]
 Color in [3-4]
 Odour in [1-3]
 -> class 3 [0.667]

Rule 43: (1, lift 3.3)
 influence = 4
 Package in [3-4]
 Color = 4
 -> class 3 [0.667]

Rule 44: (6/3, lift 2.5)
 Quality in [1-2]
 Package in [4-5]
 Reputation = 3
 Color in [2-3]
 Odour = 3
 -> class 3 [0.500]

Rule 45: (13/9, lift 1.6)
 Quality in [1-2]
 Reputation = 2
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 3 [0.333]

Rule 46: (2, lift 3.5)
 Quality in [1-2]
 Package = 5
 Odour = 5
 -> class 4 [0.750]

Rule 47: (1, lift 3.1)
 Package in [3-5]
 Reputation = 3
 Color in [1-3]
 Odour = 4
 -> class 4 [0.667]

Rule 48: (1, lift 3.1)
 influence in [1-2]
 Package = 1
 Reputation in [3-4]
 Odour in [1-4]
 Price in [1-3]
 -> class 4 [0.667]

Rule 49: (1, lift 3.1)
 influence in [1-3]
 Quality in [1-2]
 Package in [4-5]
 Reputation = 3
 Color = 3
 Price in [1-2]
 -> class 4 [0.667]

Rule 50: (1, lift 3.1)
 influence in [1-3]
 Color = 4
 Odour in [4-5]

Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 51: (1, lift 3.1)
Package = 3
Reputation in [2-4]
Odour = 1
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 52: (1, lift 3.1)
Quality = 3
Package = 4
Reputation in [2-3]
Color in [3-4]
Price = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 53: (1, lift 3.1)
Package in [2-5]
Reputation = 2
Odour in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 54: (1, lift 3.1)
Package in [3-5]
Reputation = 4
Color in [1-2]
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 55: (1, lift 3.1)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 56: (8/3, lift 2.8)
Quality in [1-2]
Package = 3
Reputation = 3
Color = 2
-> class 4 [0.600]

Rule 57: (3/1, lift 2.8)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 4
Color = 3
Odour = 5
Price = 3
-> class 4 [0.600]

Rule 58: (5/2, lift 2.6)
influence in [1-2]
Package in [1-2]
Color = 1
Odour = 5
Price in [1-3]
-> class 4 [0.571]

Rule 59: (12/5, lift 2.6)

influence = 3
 Quality in [1-2]
 Package in [2-5]
 Color in [2-3]
 -> class 4 [0.571]

Rule 60: (7/3, lift 2.6)
 Package in [4-5]
 Reputation in [2-4]
 Color = 1
 Odour in [1-4]
 -> class 4 [0.556]

Rule 61: (44/33, lift 1.2)
 influence in [1-3]
 Quality in [3-4]
 Reputation in [2-4]
 Price in [1-3]
 -> class 4 [0.261]

Rule 62: (4, lift 6.0)
 Package in [3-5]
 Reputation = 1
 Odour in [1-2]
 Price = 3
 -> class 5 [0.833]

Rule 63: (3, lift 5.7)
 Quality in [1-2]
 Package in [3-5]
 Reputation in [1-3]
 Color in [1-2]
 Price = 4
 -> class 5 [0.800]

Rule 64: (2, lift 5.4)
 Package = 1
 Odour in [1-4]
 Price in [1-2]
 -> class 5 [0.750]

Rule 65: (2, lift 5.4)
 Reputation = 4
 Color = 1
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 5 [0.750]

Rule 66: (2, lift 5.4)
 Quality = 1
 Package in [3-5]
 -> class 5 [0.750]

Rule 67: (1, lift 4.8)
 influence in [1-3]
 Package in [1-2]
 Reputation in [3-4]
 Odour = 4
 -> class 5 [0.667]

Rule 68: (1, lift 4.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [3-4]

Odour in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 69: (1, lift 4.8)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 3
Odour = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 70: (1, lift 4.8)
influence in [1-2]
Reputation = 4
Color in [3-4]
Price = 4
-> class 5 [0.667]

Rule 71: (4/1, lift 4.8)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation in [3-4]
Color in [1-3]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 72: (3/1, lift 4.3)
Package = 3
Reputation = 2
Color = 3
Price in [1-3]
-> class 5 [0.600]

Rule 73: (11/7, lift 2.7)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation = 3
Color = 3
Odour = 5
-> class 5 [0.385]

Rule 74: (2, lift 6.7)
Package in [1-2]
Color = 2
Odour = 5
Price = 3
-> class 6 [0.750]

Rule 75: (4/1, lift 6.0)
influence in [1-3]
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 6 [0.667]

Rule 76: (1, lift 6.0)
influence = 3
Quality in [1-2]
Reputation in [2-4]
Color = 1
-> class 6 [0.667]

Rule 77: (1, lift 6.0)
Reputation = 2
Color = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 78: (1, lift 6.0)
Package in [4-5]
Reputation = 1
Odour in [3-5]
Price in [1-3]
-> class 6 [0.667]

Rule 79: (1, lift 6.0)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [1-2]
Odour = 3
-> class 6 [0.667]

Rule 80: (1, lift 6.0)
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation = 2
-> class 6 [0.667]

Rule 81: (1, lift 6.0)
influence in [1-2]
Quality = 4
Package in [1-3]
Color in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 82: (1, lift 6.0)
Quality in [1-2]
Package = 3
Reputation in [2-4]
Color = 3
Odour in [1-4]
Price = 3
-> class 6 [0.667]

Rule 83: (3/1, lift 5.4)
influence in [1-2]
Quality = 3
Price in [1-2]
-> class 6 [0.600]

Rule 84: (5/2, lift 5.1)
Quality in [1-2]
Package in [1-3]
Reputation = 4
Odour = 5
Price in [1-3]
-> class 6 [0.571]

Rule 85: (4/2, lift 4.5)
Reputation = 2
Color = 3
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 6 [0.500]

Rule 86: (2, lift 11.0)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation = 3
Color in [1-3]
Odour in [1-3]
Price = 3
-> class 7 [0.750]

Rule 87: (1, lift 9.8)
influence = 3
Quality in [1-2]
Package = 2
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 88: (1, lift 9.8)
influence = 3
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Color in [1-3]
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 89: (1, lift 9.8)
Package in [4-5]
Color = 4
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 7 [0.667]

Rule 90: (1, lift 9.8)
Package = 3
Reputation = 1
Odour in [3-5]
-> class 7 [0.667]

Rule 91: (1, lift 9.8)
influence in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation in [3-4]
Odour in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 92: (1, lift 9.8)
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation in [3-4]
Color in [1-3]
Odour in [1-4]
-> class 7 [0.667]

Rule 93: (1, lift 9.8)
Package = 1
Reputation in [1-2]
Price = 4
-> class 7 [0.667]

Rule 94: (1, lift 9.8)
influence = 1
Package in [1-2]

-> class 7 [0.667]

Rule 95: (1, lift 16.7)
 Package in [4-5]
 Reputation = 4
 Color = 2
 -> class 8 [0.667]

Rule 96: (1, lift 16.7)
 Package in [1-3]
 Reputation = 2
 Color = 2
 Odour = 5
 Price in [1-3]
 -> class 8 [0.667]

Rule 97: (1, lift 16.7)
 Quality in [3-4]
 Package = 5
 Reputation = 2
 -> class 8 [0.667]

Rule 98: (3/1, lift 15.0)
 Package = 3
 Color = 1
 Odour = 5
 Price in [1-3]
 -> class 8 [0.600]

Rule 99: (15/11, lift 7.4)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package in [4-5]
 Reputation = 3
 Color in [2-3]
 Odour = 5
 Price = 3
 -> class 8 [0.294]

Default class: 4

Evaluation on training data (250 cases):

Rules									
No	Errors								
99	59(23.6%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
17		1	1					(a): class 1	
	30	1		1	2		2	(b): class 2	
2	2	41	2	1			3	(c): class 3	
1	1	4	41	2	1		4	(d): class 4	
	2	1	6	25			1	(e): class 5	
	1	1	3	3	18		2	(f): class 6	
		2	2	2	1	10		(g): class 7	
					1		9	(h): class 8	

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιούνται οι ίδιες τιμές όπως και στην εκπαίδευση.

[See5 \[Release 1.16\]](#)

[Pruning confidence level 90%](#)

[Class specified by attribute `rank'](#)

Rules:

Rule 1: (1, lift 8.4)
influence in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation in [1-2]
Color = 2
-> class 1 [0.667]

Rule 2: (1, lift 8.4)
influence in [1-2]
Reputation = 3
Color = 4
-> class 1 [0.667]

Rule 3: (1, lift 8.4)
Quality in [3-4]
Package in [1-3]
Color = 2
-> class 1 [0.667]

Rule 4: (1, lift 8.4)
Quality = 3
Package in [3-5]
Odour in [3-5]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 5: (1, lift 8.4)
Reputation = 3
Price = 4
-> class 1 [0.667]

Rule 6: (2, lift 5.9)
Quality in [3-4]
Reputation in [3-4]
Color = 3
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 2 [0.750]

Rule 7: (1, lift 5.2)
influence in [3-4]
Reputation in [1-2]
Color = 2
-> class 2 [0.667]

Rule 8: (1, lift 5.2)
Color = 1
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 9: (1, lift 5.2)
Quality in [1-2]

Reputation = 4
 Color in [2-4]
 Odour in [1-3]
 -> class 2 [0.667]

Rule 10: (1, lift 5.2)
 Quality = 3
 Package in [4-5]
 Color = 2
 -> class 2 [0.667]

Rule 11: (1, lift 5.2)
 Quality in [3-4]
 Odour in [1-2]
 Price in [1-2]
 -> class 2 [0.667]

Rule 12: (1, lift 5.2)
 Quality = 4
 Reputation = 3
 Price in [1-3]
 -> class 2 [0.667]

Rule 13: (9/4, lift 2.0)
 Color = 1
 -> class 3 [0.545]

Rule 14: (54/42, lift 0.9)
 Color in [2-4]
 -> class 3 [0.232]

Rule 15: (2, lift 5.2)
 Reputation = 1
 Color in [2-4]
 -> class 4 [0.750]

Rule 16: (2, lift 5.2)
 influence in [1-2]
 Reputation = 3
 Color = 1
 Price in [3-4]
 -> class 4 [0.750]

Rule 17: (1, lift 4.7)
 influence in [1-2]
 Package in [1-2]
 Reputation in [3-4]
 Odour in [1-3]
 -> class 4 [0.667]

Rule 18: (1, lift 4.7)
 influence in [3-4]
 Quality in [1-2]
 Package in [1-2]
 Reputation in [3-4]
 Odour in [3-5]
 -> class 4 [0.667]

Rule 19: (1, lift 4.7)
 Reputation = 4
 Color = 4
 -> class 4 [0.667]

Rule 20: (1, lift 4.7)
Color = 1
Odour in [1-3]
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 21: (3, lift 4.2)
Package = 3
Reputation = 3
Color in [2-4]
-> class 5 [0.800]

Rule 22: (3, lift 4.2)
Quality in [3-4]
Reputation in [3-4]
Color = 3
Odour in [1-3]
Price = 3
-> class 5 [0.800]

Rule 23: (1, lift 3.5)
influence = 4
Reputation in [1-2]
Odour in [1-3]
-> class 5 [0.667]

Rule 24: (1, lift 3.5)
Package = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 25: (1, lift 3.5)
Quality in [1-2]
Reputation in [3-4]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 26: (1, lift 3.5)
Quality in [3-4]
Package in [1-2]
Color in [2-3]
Price in [1-3]
-> class 5 [0.667]

Rule 27: (1, lift 3.5)
Quality in [3-4]
Reputation in [3-4]
Color = 4
Odour in [3-5]
-> class 5 [0.667]

Rule 28: (3/1, lift 3.1)
Quality in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation = 3
Color = 3
Price in [3-4]
-> class 5 [0.600]

Rule 29: (2, lift 11.8)
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Color in [2-3]

Odour in [4-5]
-> class 6 [0.750]

Rule 30: (1, lift 10.5)
influence in [1-3]
Package in [1-2]
Reputation in [1-2]
Color = 3
Odour in [1-3]
-> class 6 [0.667]

Rule 31: (1, lift 10.5)
Reputation in [3-4]
Color = 4
Odour in [1-2]
-> class 6 [0.667]

Rule 32: (3, lift 6.3)
influence in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation = 2
Color in [3-4]
-> class 7 [0.800]

Rule 33: (2, lift 5.9)
influence in [1-3]
Reputation in [1-2]
Color = 4
-> class 7 [0.750]

Rule 34: (2, lift 5.9)
Package in [1-2]
Reputation in [1-2]
Color = 2
-> class 7 [0.750]

Rule 35: (1, lift 5.2)
Quality = 4
Reputation = 4
Price in [1-3]
-> class 7 [0.667]

Default class: 3

Evaluation on training data (63 cases):

Rules	
No	Errors
35	2(3.2%) <<

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as
5								(a): class 1
	8							(b): class 2
		17						(c): class 3
			8	1				(d): class 4
				12				(e): class 5
					4			(f): class 6
		1						(g): class 7
						7		(h): class 8

6. Άλτις

Εκπαίδευση

Για το ελαιόλαδο αυτό οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 90% “Pruning CF”, ελάχιστος αριθμός κανόνων για την δημιουργία ενός κανόνα ίσο με 1 και τα αποτελέσματα με την μορφή κανόνων.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (10, lift 3.2)
influence in [3-4]
Quality = 4
Reputation = 3
Odour = 5
-> class 1 [0.917]

Rule 2: (8, lift 3.1)
influence in [1-3]
Quality = 4
Reputation = 4
-> class 1 [0.900]

Rule 3: (4, lift 2.9)
influence in [3-4]
Quality = 3
Reputation in [1-2]
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.833]

Rule 4: (24/4, lift 2.8)
Quality = 4
Package in [3-5]
Reputation in [1-3]
-> class 1 [0.808]

Rule 5: (23/4, lift 2.8)
influence = 4
Package in [3-5]
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.800]

Rule 6: (2, lift 2.6)
influence = 4
Package in [2-3]
Odour = 3
-> class 1 [0.750]

Rule 7: (2, lift 2.6)
Quality = 3
Package in [3-5]
Reputation in [1-2]
Odour in [4-5]
Price in [3-4]
-> class 1 [0.750]

Rule 8: (2, lift 2.6)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package in [4-5]
Reputation = 3
Color in [1-2]
-> class 1 [0.750]

Rule 9: (2, lift 2.6)
Quality = 3
Package in [2-3]
Color = 2
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.750]

Rule 10: (5/1, lift 2.5)
Package in [1-2]
Color = 4
-> class 1 [0.714]

Rule 11: (1, lift 2.3)
Reputation in [1-3]
Odour in [1-2]
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 12: (1, lift 2.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-3]
Package in [4-5]
Color = 3
Odour = 2
-> class 1 [0.667]

Rule 13: (1, lift 2.3)
Quality in [1-2]
Package in [2-4]
Reputation in [3-4]
Color in [2-4]
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 1 [0.667]

Rule 14: (1, lift 2.3)
Quality in [1-3]
Package = 2
Reputation = 4
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.667]

Rule 15: (1, lift 2.3)
Quality in [1-2]
Package = 2
Price = 4
-> class 1 [0.667]

Rule 16: (1, lift 2.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package = 2
Price in [3-4]
-> class 1 [0.667]

Rule 17: (1, lift 2.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Color in [3-4]
Odour in [4-5]

-> class 1 [0.667]

Rule 18: (1, lift 2.3)
influence in [3-4]
Quality = 3
Package in [3-5]
Color in [1-2]
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 1 [0.667]

Rule 19: (1, lift 2.3)
influence = 3
Odour in [4-5]
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 20: (1, lift 2.3)
Quality in [1-3]
Package = 5
Color = 3
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.667]

Rule 21: (3/1, lift 2.1)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package = 2
Reputation in [3-4]
Price = 3
-> class 1 [0.600]

Rule 22: (4/2, lift 1.7)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package in [4-5]
Reputation in [3-4]
Odour in [3-5]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.500]

Rule 23: (3, lift 3.6)
Quality in [1-3]
Package = 2
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 2 [0.800]

Rule 24: (2, lift 3.3)
influence in [1-2]
Quality = 4
Package in [3-5]
Color = 4
Price in [2-4]
-> class 2 [0.750]

Rule 25: (1, lift 3.0)
influence in [1-2]
Quality = 3
Odour in [3-5]
Price = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 26: (1, lift 3.0)
influence in [1-2]
Quality = 4
Odour in [1-4]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 27: (1, lift 3.0)
influence = 4
Quality = 4
Odour in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 28: (1, lift 3.0)
Quality = 4
Package in [1-2]
Odour = 4
-> class 2 [0.667]

Rule 29: (6/3, lift 2.2)
influence = 4
Package in [4-5]
Odour = 3
-> class 2 [0.500]

Rule 30: (198/151, lift 1.1)
Quality in [1-3]
-> class 2 [0.240]

Rule 31: (4, lift 6.3)
Package = 1
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.833]

Rule 32: (2, lift 5.7)
Quality in [2-3]
Package in [4-5]
Color = 4
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.750]

Rule 33: (2, lift 5.7)
influence = 3
Color in [1-2]
Odour = 3
-> class 3 [0.750]

Rule 34: (4/1, lift 5.1)
Quality in [2-3]
Package in [4-5]
Reputation in [1-3]
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 35: (1, lift 5.1)
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Color = 3
Odour in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 36: (1, lift 5.1)
Reputation = 4
Color = 2
Odour in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 37: (1, lift 5.1)
Quality in [1-2]
Color = 1
Odour = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 38: (1, lift 5.1)
influence in [1-2]
Quality in [1-3]
Reputation in [3-4]
Color = 4
Odour = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 39: (1, lift 5.1)
Package in [4-5]
Odour = 3
Price = 1
-> class 3 [0.667]

Rule 40: (1, lift 5.1)
Reputation = 1
Odour = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 41: (1, lift 5.1)
Package = 2
Reputation = 4
Price in [3-4]
-> class 3 [0.667]

Rule 42: (1, lift 5.1)
Quality = 2
Package in [4-5]
Reputation = 3
Color in [1-2]
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 43: (1, lift 5.1)
Quality = 1
Reputation = 3
Color in [3-4]
Odour in [3-5]
-> class 3 [0.667]

Rule 44: (4/1, lift 5.1)
Quality = 3
Package = 2
Reputation in [3-4]
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 45: (1, lift 5.1)
influence in [1-3]
Reputation = 4
Odour = 4
-> class 3 [0.667]

Rule 46: (1, lift 5.1)
Quality = 3
Package = 5
Color = 4
-> class 3 [0.667]

Rule 47: (5/2, lift 4.3)
Quality in [1-2]
Package = 3
Reputation = 3
Color in [3-4]
Odour in [3-5]
-> class 3 [0.571]

Rule 48: (5/3, lift 3.2)
influence = 3
Quality in [1-3]
Package in [4-5]
Reputation = 3
Color = 3
Odour = 5
Price in [2-4]
-> class 3 [0.429]

Rule 49: (4, lift 8.3)
Quality in [1-2]
Package in [2-5]
Reputation = 3
Color in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 4 [0.833]

Rule 50: (3, lift 8.0)
influence in [3-4]
Quality in [1-3]
Package = 3
Reputation in [1-3]
Odour = 1
Price in [1-3]
-> class 4 [0.800]

Rule 51: (2, lift 7.5)
influence = 3
Quality in [1-3]
Package in [3-5]
Reputation in [2-4]
Odour = 3
Price = 2
-> class 4 [0.750]

Rule 52: (2, lift 7.5)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package = 2
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 4 [0.750]

Rule 53: (2, lift 7.5)
Quality in [1-2]
Package = 3
Color in [1-2]
Odour in [3-5]
-> class 4 [0.750]

Rule 54: (1, lift 6.7)
influence in [3-4]
Quality in [1-3]
Reputation = 4
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 55: (1, lift 6.7)
Quality in [1-3]
Package = 1
Odour = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 56: (1, lift 6.7)
Quality in [1-2]
Package = 5
Odour = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 57: (1, lift 6.7)
influence in [3-4]
Quality in [2-3]
Reputation in [1-2]
Odour in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 58: (1, lift 6.7)
influence = 3
Package in [3-5]
Reputation in [1-3]
Color in [3-4]
Odour = 3
Price in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 59: (1, lift 6.7)
Quality = 3
Package = 2
Reputation in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 60: (1, lift 6.7)
influence = 3
Quality in [1-3]
Reputation = 3
Color = 4
Odour in [4-5]
-> class 4 [0.667]

Rule 61: (4/2, lift 5.0)
Quality = 2
Package in [2-5]
Reputation in [1-2]

Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price in [1-2]
-> class 4 [0.500]

Rule 62: (2/1, lift 5.0)
influence = 3
Quality = 3
Package = 2
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price in [3-4]
-> class 4 [0.500]

Rule 63: (2, lift 6.9)
Quality = 3
Package in [4-5]
Color = 2
Odour in [1-2]
-> class 5 [0.750]

Rule 64: (2, lift 6.9)
Quality in [1-2]
Package = 5
Odour in [4-5]
-> class 5 [0.750]

Rule 65: (2, lift 6.9)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation = 3
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 5 [0.750]

Rule 66: (1, lift 6.2)
Quality in [1-2]
Package in [2-5]
Reputation in [1-2]
Odour = 3
-> class 5 [0.667]

Rule 67: (1, lift 6.2)
Quality = 3
Package = 2
Reputation in [1-3]
Color in [3-4]
Odour = 3
Price in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 68: (1, lift 6.2)
Quality = 3
Package in [3-5]
Reputation = 4
Odour = 3
Price in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 69: (4/1, lift 6.2)
influence in [1-2]
Quality = 3

Package in [2-3]
 Color in [1-2]
 Odour in [4-5]
 Price in [1-3]
 -> class 5 [0.667]

Rule 70: (1, lift 6.2)
 Quality = 3
 Color in [3-4]
 Price = 4
 -> class 5 [0.667]

Rule 71: (1, lift 6.2)
 Quality = 3
 Reputation = 3
 Color in [3-4]
 Odour = 4
 -> class 5 [0.667]

Rule 72: (1, lift 6.2)
 Package in [3-5]
 Color = 4
 Odour in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 5 [0.667]

Rule 73: (1, lift 6.2)
 influence in [3-4]
 Quality = 4
 Odour = 1
 -> class 5 [0.667]

Rule 74: (1, lift 6.2)
 influence = 1
 Quality = 1
 Odour in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 5 [0.667]

Rule 75: (5/2, lift 5.3)
 Quality = 2
 Package in [4-5]
 Reputation = 3
 Color in [3-4]
 Odour = 5
 -> class 5 [0.571]

Rule 76: (6/3, lift 4.6)
 Quality = 3
 Package = 3
 Reputation in [3-4]
 Odour in [3-5]
 Price in [3-4]
 -> class 5 [0.500]

Rule 77: (12/7, lift 4.0)
 Package = 3
 Reputation in [1-3]
 Color in [2-4]
 Odour = 1
 -> class 5 [0.429]

Rule 78: (2, lift 9.9)

Quality in [2-3]
 Reputation in [2-4]
 Color = 1
 Odour in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 6 [0.750]

Rule 79: (2, lift 9.9)
 Quality = 3
 Color = 1
 Odour in [1-2]
 -> class 6 [0.750]

Rule 80: (1, lift 8.8)
 Quality = 2
 Package in [4-5]
 Reputation = 3
 Color in [3-4]
 Odour in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 81: (1, lift 8.8)
 Quality = 1
 Package = 3
 Odour in [3-5]
 -> class 6 [0.667]

Rule 82: (1, lift 8.8)
 Quality = 3
 Package = 3
 Odour = 2
 Price in [2-4]
 -> class 6 [0.667]

Rule 83: (1, lift 8.8)
 influence in [3-4]
 Quality in [1-3]
 Package = 3
 Odour = 2
 -> class 6 [0.667]

Rule 84: (1, lift 8.8)
 influence in [3-4]
 Price = 4
 -> class 6 [0.667]

Rule 85: (1, lift 8.8)
 Quality = 4
 Package in [1-2]
 Reputation in [1-3]
 Odour in [1-4]
 -> class 6 [0.667]

Rule 86: (1, lift 8.8)
 Package = 3
 Reputation = 1
 Odour in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 87: (3/1, lift 7.9)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package = 2

Color in [3-4]
Odour in [3-5]
Price in [1-2]
-> class 6 [0.600]

Rule 88: (3/1, lift 7.9)
Quality = 2
Package in [4-5]
Reputation = 3
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
Price in [3-4]
-> class 6 [0.600]

Rule 89: (2, lift 13.4)
Reputation in [3-4]
Color = 1
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 7 [0.750]

Rule 90: (2, lift 13.4)
influence = 1
Price in [1-2]
-> class 7 [0.750]

Rule 91: (1, lift 11.9)
Quality = 2
Reputation = 4
Odour in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 92: (1, lift 11.9)
Quality = 1
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Odour in [3-5]
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 93: (1, lift 11.9)
influence in [1-2]
Quality = 2
Package = 3
Odour = 2
-> class 7 [0.667]

Rule 94: (1, lift 11.9)
Quality = 3
Color in [1-2]
Price = 4
-> class 7 [0.667]

Rule 95: (1, lift 11.9)
Quality = 3
Package in [2-5]
Reputation = 4
Color in [1-2]
Odour in [3-5]
-> class 7 [0.667]

Rule 96: (1, lift 11.9)
Quality = 3

Package in [4-5]
 Color in [3-4]
 Odour in [1-2]
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.667]

Rule 97: (1, lift 11.9)
 Quality in [2-3]
 Package = 2
 Color in [2-3]
 Odour = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 98: (1, lift 11.9)
 influence = 4
 Quality in [1-3]
 Odour in [1-2]
 -> class 7 [0.667]

Rule 99: (1, lift 41.7)
 Quality in [2-3]
 Reputation = 1
 Color = 1
 -> class 8 [0.667]

Rule 100: (3/1, lift 37.5)
 Quality in [1-2]
 Package in [2-5]
 Color in [1-3]
 Odour = 3
 Price in [3-4]
 -> class 8 [0.600]

Default class: 1

Evaluation on training data (250 cases):

Rules								

No	Errors							
100	32(12.8%) <<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as

68	1	2			1			(a): class 1
5	49	1		1				(b): class 2
1	2	29					1	(c): class 3
1	2	1	21					(d): class 4
	2	2		22	1			(e): class 5
	1		2	2	14			(f): class 6
	1		1			12		(g): class 7
	1						3	(h): class 8

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες τιμές όπως και για την εκπαίδευση του λογισμικού.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (1, lift 1.3)
Quality in [1-2]
Reputation in [1-2]
Color = 3
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 2: (49/23, lift 1.0)
Odour in [3-5]
-> class 1 [0.529]

Rule 3: (14/8, lift 0.9)
Odour in [1-2]
-> class 1 [0.438]

Rule 4: (4, lift 4.0)
Quality in [1-3]
Reputation in [1-2]
Color in [2-4]
Odour in [3-5]
Price in [2-4]
-> class 2 [0.833]

Rule 5: (3, lift 3.9)
Quality in [1-2]
Reputation = 3
Odour = 5
-> class 2 [0.800]

Rule 6: (1, lift 3.2)
influence = 4
Quality = 4
Reputation in [1-3]
Color in [1-3]
Odour in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 7: (1, lift 3.2)
influence = 4
Package = 5
Odour in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 8: (1, lift 3.2)
influence in [1-2]
Quality = 3
Price = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 9: (3/1, lift 2.9)
influence in [1-3]
Reputation = 4
Color in [1-3]
Odour = 5
-> class 2 [0.600]

Rule 10: (2, lift 7.9)
Package in [1-2]
Odour in [1-2]
-> class 3 [0.750]

Rule 11: (2, lift 7.9)
influence in [1-3]

Quality = 4
 Color in [2-4]
 Odour in [1-2]
 -> class 3 [0.750]

Rule 12: (1, lift 14.0)
 influence in [3-4]
 Quality = 3
 Price = 1
 -> class 4 [0.667]

Rule 13: (1, lift 14.0)
 influence in [3-4]
 Quality in [1-3]
 Color = 4
 Price = 2
 -> class 4 [0.667]

Rule 14: (1, lift 14.0)
 Quality = 4
 Reputation in [1-2]
 Color in [1-3]
 Price in [3-4]
 -> class 4 [0.667]

Rule 15: (1, lift 8.4)
 influence = 4
 Quality in [1-3]
 Reputation = 4
 Color in [1-3]
 -> class 5 [0.667]

Rule 16: (5/2, lift 7.2)
 Quality in [1-2]
 Price = 1
 -> class 5 [0.571]

Rule 17: (1, lift 21.0)
 influence = 4
 Quality in [1-3]
 Odour in [1-2]
 -> class 6 [0.667]

Rule 18: (1, lift 21.0)
 influence in [1-3]
 Price = 4
 -> class 6 [0.667]

Rule 19: (1, lift 21.0)
 Reputation in [1-2]
 Color = 1
 -> class 7 [0.667]

Rule 20: (1, lift 21.0)
 influence in [1-3]
 Package in [4-5]
 Color in [1-3]
 Odour in [3-5]
 Price in [2-4]
 -> class 7 [0.667]

Default class: 1

Evaluation on training data (63 cases):

Rules								

No	Errors							
20	4(6.3%) <<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as

32								(a): class 1
1	12							(b): class 2
1	1	4						(c): class 3
			3					(d): class 4
1				4				(e): class 5
					2			(f): class 6
						2		(g): class 7
								(h): class 8

7. Μινέρβα Εκπαίδευση

Για το ελαιόλαδο Μινέρβα οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 90% “Pruning CF, ελάχιστος αριθμός υποθέσεων για την δημιουργία κανόνα ίσο με 1 και παρουσίαση των αποτελεσμάτων με την μορφή κανόνων.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute `rank`

Rules:

Rule 1: (3, lift 2.9)
Quality in [3-4]
Package = 3
Odour in [2-4]
Price = 2
-> class 1 [0.800]

Rule 2: (3, lift 2.9)
influence in [3-4]
Quality = 4
Package in [4-5]
Reputation in [1-3]
Color in [1-3]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.800]

Rule 3: (2, lift 2.7)
Quality in [3-4]
Package in [3-5]
Reputation = 4
Color in [1-3]
Odour = 1
-> class 1 [0.750]

Rule 4: (6/1, lift 2.7)
influence in [3-4]
Quality in [3-4]
Reputation = 3
Color = 3
Odour = 5
Price = 2
-> class 1 [0.750]

Rule 5: (2, lift 2.7)

influence in [3-4]
 Quality = 3
 Reputation = 4
 Color in [3-4]
 Price = 3
 -> class 1 [0.750]

Rule 6: (5/1, lift 2.6)
 Quality in [3-4]
 Package in [3-5]
 Reputation = 3
 Color in [2-3]
 Odour in [3-4]
 Price = 2
 -> class 1 [0.714]

Rule 7: (211/144, lift 1.2)
 Odour in [2-5]
 -> class 1 [0.319]

Rule 8: (3, lift 3.3)
 Quality = 3
 Reputation = 3
 Color = 4
 -> class 2 [0.800]

Rule 9: (3, lift 3.3)
 influence in [3-4]
 Quality = 3
 Package in [4-5]
 Odour = 2
 -> class 2 [0.800]

Rule 10: (3, lift 3.3)
 influence in [3-4]
 Quality = 3
 Package in [1-4]
 Reputation = 4
 Color in [1-3]
 Price = 2
 -> class 2 [0.800]

Rule 11: (3, lift 3.3)
 influence in [3-4]
 Quality = 3
 Reputation in [3-4]
 Color in [1-2]
 Odour in [2-5]
 Price = 3
 -> class 2 [0.800]

Rule 12: (2, lift 3.1)
 influence in [3-4]
 Quality in [1-2]
 Color in [2-3]
 Odour in [3-5]
 Price in [3-4]
 -> class 2 [0.750]

Rule 13: (2, lift 3.1)
 influence in [1-2]
 Quality = 3
 Package in [1-3]

Reputation in [3-4]
 Color in [2-4]
 Odour = 5
 Price in [1-2]
 -> class 2 [0.750]

Rule 14: (2, lift 3.1)
 Quality = 3
 Package in [1-3]
 Reputation in [3-4]
 Odour in [2-3]
 Price = 3
 -> class 2 [0.750]

Rule 15: (2, lift 3.1)
 influence in [3-4]
 Quality = 4
 Reputation in [1-3]
 Odour in [2-4]
 Price in [3-4]
 -> class 2 [0.750]

Rule 16: (1, lift 2.8)
 influence in [3-4]
 Quality in [3-4]
 Package in [1-3]
 Odour = 1
 -> class 2 [0.667]

Rule 17: (1, lift 2.8)
 Quality in [1-2]
 Package in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Odour = 2
 -> class 2 [0.667]

Rule 18: (1, lift 2.8)
 Quality in [1-2]
 Package = 2
 Color = 4
 Odour in [3-5]
 -> class 2 [0.667]

Rule 19: (1, lift 2.8)
 Reputation in [1-2]
 Color = 1
 Odour in [2-5]
 Price in [3-4]
 -> class 2 [0.667]

Rule 20: (1, lift 2.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [1-2]
 Package = 3
 Odour = 3
 -> class 2 [0.667]

Rule 21: (1, lift 2.8)
 influence in [1-2]
 Quality in [3-4]
 Reputation = 2
 Color = 2
 Odour = 5

-> class 2 [0.667]

Rule 22: (1, lift 2.8)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package in [3-5]
Reputation = 2
Odour = 5
Price = 3
-> class 2 [0.667]

Rule 23: (1, lift 2.8)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package in [1-2]
Color = 4
-> class 2 [0.667]

Rule 24: (1, lift 2.8)
influence in [1-2]
Quality = 3
Reputation = 4
Color in [3-4]
Odour in [2-5]
Price in [1-3]
-> class 2 [0.667]

Rule 25: (1, lift 2.8)
Quality = 4
Color = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 26: (1, lift 2.8)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package = 5
Reputation = 4
Odour in [2-5]
-> class 2 [0.667]

Rule 27: (4/1, lift 2.8)
influence = 4
Quality = 4
Package in [1-4]
Reputation in [3-4]
Color in [1-3]
Odour in [2-5]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 28: (12/5, lift 2.4)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package = 4
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.571]

Rule 29: (5/2, lift 2.4)
influence = 3
Quality = 4
Price = 2
-> class 2 [0.571]

Rule 30: (44/25, lift 1.8)
influence = 3
Quality = 3
Reputation in [2-4]
Odour in [2-5]
-> class 2 [0.435]

Rule 31: (2, lift 4.8)
Quality in [1-2]
Package = 4
Color = 4
Odour in [2-5]
-> class 3 [0.750]

Rule 32: (2, lift 4.8)
influence in [1-3]
Quality in [1-2]
Package = 5
Color = 4
Odour in [3-5]
-> class 3 [0.750]

Rule 33: (2, lift 4.8)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Reputation = 1
-> class 3 [0.750]

Rule 34: (2, lift 4.8)
Quality = 3
Reputation = 3
Odour in [2-4]
Price = 1
-> class 3 [0.750]

Rule 35: (2, lift 4.8)
influence = 3
Reputation = 4
Color = 4
Odour in [2-5]
Price = 2
-> class 3 [0.750]

Rule 36: (2, lift 4.8)
Package = 1
Color in [3-4]
Odour = 1
-> class 3 [0.750]

Rule 37: (2, lift 4.8)
influence in [2-4]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour = 1
-> class 3 [0.750]

Rule 38: (2, lift 4.8)
influence in [1-3]
Quality = 4
Package in [4-5]
Color in [3-4]
Odour = 5

Price = 3
-> class 3 [0.750]

Rule 39: (5/1, lift 4.6)
Quality in [1-2]
Package = 4
Odour in [3-4]
-> class 3 [0.714]

Rule 40: (8/2, lift 4.5)
Quality = 2
Package = 3
Reputation in [1-3]
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.700]

Rule 41: (1, lift 4.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Odour = 1
-> class 3 [0.667]

Rule 42: (1, lift 4.3)
Package = 1
Color = 4
-> class 3 [0.667]

Rule 43: (1, lift 4.3)
influence in [1-2]
Quality = 3
Color = 1
Odour = 5
-> class 3 [0.667]

Rule 44: (4/1, lift 4.3)
influence in [1-2]
Color = 1
Price = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 45: (1, lift 4.3)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package = 5
Reputation in [3-4]
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.667]

Rule 46: (1, lift 4.3)
influence = 3
Package in [1-4]
Reputation = 2
Odour in [4-5]
-> class 3 [0.667]

Rule 47: (7/3, lift 3.6)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package in [1-3]
Reputation in [3-4]
Price = 3
-> class 3 [0.556]

Rule 48: (2, lift 10.4)
influence = 4
Package in [1-3]
-> class 4 [0.750]

Rule 49: (2, lift 10.4)
Quality = 3
Price = 4
-> class 4 [0.750]

Rule 50: (1, lift 9.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Odour = 3
-> class 4 [0.667]

Rule 51: (1, lift 9.3)
Package = 5
Color = 4
Odour = 2
-> class 4 [0.667]

Rule 52: (1, lift 9.3)
Quality = 2
Package in [2-3]
Reputation in [1-2]
Odour = 1
-> class 4 [0.667]

Rule 53: (1, lift 9.3)
influence in [1-3]
Quality = 4
Odour in [2-5]
Price = 1
-> class 4 [0.667]

Rule 54: (1, lift 9.3)
Package in [4-5]
Reputation in [1-3]
Color = 2
Odour = 1
-> class 4 [0.667]

Rule 55: (4/2, lift 6.9)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package = 2
Color = 3
Odour in [4-5]
-> class 4 [0.500]

Rule 56: (5/3, lift 6.0)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package = 4
Color = 3
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 4 [0.429]

Rule 57: (5/3, lift 6.0)

influence in [1-2]
 Quality = 3
 Package = 4
 Reputation = 3
 Color in [2-4]
 Odour in [2-5]
 Price = 3
 -> class 4 [0.429]

Rule 58: (3, lift 7.4)
 Quality in [1-2]
 Package in [1-4]
 Reputation in [3-4]
 Odour = 2
 -> class 5 [0.800]

Rule 59: (2, lift 6.9)
 Package in [4-5]
 Reputation in [1-3]
 Price = 4
 -> class 5 [0.750]

Rule 60: (1, lift 6.2)
 Package = 3
 Reputation in [1-2]
 Odour = 3
 -> class 5 [0.667]

Rule 61: (1, lift 6.2)
 Quality in [1-2]
 Package in [1-4]
 Reputation = 4
 Odour in [2-5]
 -> class 5 [0.667]

Rule 62: (1, lift 6.2)
 influence in [3-4]
 Quality = 2
 Package = 4
 Odour in [2-5]
 Price in [1-2]
 -> class 5 [0.667]

Rule 63: (1, lift 6.2)
 influence in [3-4]
 Reputation = 1
 Price in [1-2]
 -> class 5 [0.667]

Rule 64: (1, lift 6.2)
 influence = 3
 Color = 1
 Odour in [2-5]
 -> class 5 [0.667]

Rule 65: (1, lift 6.2)
 influence in [1-2]
 Quality = 4
 Package = 5
 Reputation = 3
 Price in [1-2]
 -> class 5 [0.667]

Rule 66: (39/27, lift 2.9)
Odour = 1
-> class 5 [0.317]

Rule 67: (3, lift 10.0)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package = 3
Odour = 1
Price in [3-4]
-> class 6 [0.800]

Rule 68: (2, lift 9.4)
Package = 5
Color in [1-3]
Odour = 2
-> class 6 [0.750]

Rule 69: (2, lift 9.4)
Quality = 1
Package in [1-3]
-> class 6 [0.750]

Rule 70: (1, lift 8.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Color in [2-3]
Odour = 2
-> class 6 [0.667]

Rule 71: (1, lift 8.3)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Reputation in [3-4]
Color in [2-3]
Odour = 3
-> class 6 [0.667]

Rule 72: (1, lift 8.3)
influence in [1-2]
Quality = 3
Package in [4-5]
Reputation in [1-3]
Odour = 1
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 73: (1, lift 8.3)
Package in [1-4]
Reputation in [1-2]
Price = 1
-> class 6 [0.667]

Rule 74: (1, lift 8.3)
influence = 3
Package = 2
Odour = 1
-> class 6 [0.667]

Rule 75: (1, lift 8.3)
Quality in [3-4]
Reputation = 4
Odour in [2-4]

Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 76: (2, lift 14.4)
Package = 3
Reputation = 3
Odour = 1
Price = 2
-> class 7 [0.750]

Rule 77: (1, lift 12.8)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Package in [3-4]
Color in [2-4]
Odour = 2
-> class 7 [0.667]

Rule 78: (1, lift 12.8)
Quality in [1-2]
Package = 1
Color in [1-3]
Odour in [2-5]
-> class 7 [0.667]

Rule 79: (1, lift 12.8)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Reputation in [1-3]
Odour = 1
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 80: (1, lift 12.8)
influence in [1-2]
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Odour = 1
-> class 7 [0.667]

Rule 81: (1, lift 12.8)
influence in [3-4]
Quality in [3-4]
Reputation = 2
Odour in [2-3]
-> class 7 [0.667]

Rule 82: (1, lift 12.8)
Package = 1
Color in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 83: (1, lift 12.8)
influence in [1-2]
Package = 2
Reputation in [1-3]
Odour = 1
-> class 7 [0.667]

Rule 84: (1, lift 41.7)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]

Reputation = 3
 Odour = 1
 Price = 3
 -> class 8 [0.667]

Rule 85: (1, lift 41.7)
 Quality = 4
 Reputation in [1-3]
 Odour = 1
 -> class 8 [0.667]

Rule 86: (1, lift 41.7)
 Quality = 3
 Package = 5
 Odour in [2-5]
 Price = 3
 -> class 8 [0.667]

Rule 87: (1, lift 41.7)
 influence in [1-2]
 Quality = 4
 Odour in [2-3]
 -> class 8 [0.667]

Default class: 1
 Evaluation on training data (250 cases):

Rules									
No	Errors								
87	37(14.8%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
64	4	1						(a):	class 1
3	53	1	2	1				(b):	class 2
2	1	34	1	1				(c):	class 3
1	1	1	15					(d):	class 4
1	3	1		22				(e):	class 5
1	5		2		12			(f):	class 6
		1	3			9		(g):	class 7
							4	(h):	class 8

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες τιμές όπως και για την εκπαίδευση.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (1, lift 4.7)
 Quality in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Odour = 4
 -> class 1 [0.667]

Rule 2: (1, lift 4.7)
 Quality in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 Color in [3-4]

Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 3: (1, lift 4.7)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.667]

Rule 4: (1, lift 4.7)
Reputation in [3-4]
Color = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 5: (1, lift 4.7)
Quality in [1-2]
Package in [1-2]
Reputation in [3-4]
-> class 1 [0.667]

Rule 6: (1, lift 4.7)
Quality = 4
Reputation in [3-4]
Odour = 5
-> class 1 [0.667]

Rule 7: (1, lift 4.7)
Reputation in [3-4]
Odour = 5
Price = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 8: (1, lift 4.7)
influence in [1-3]
Package = 4
Reputation = 3
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 1 [0.667]

Rule 9: (1, lift 4.7)
Quality in [3-4]
Reputation = 4
Odour in [4-5]
-> class 1 [0.667]

Rule 10: (2, lift 4.3)
Quality = 4
Package in [1-4]
Reputation in [1-2]
Color in [1-3]
-> class 2 [0.750]

Rule 11: (1, lift 3.8)
Quality in [1-3]
Reputation in [1-2]
Odour = 2
Price in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 12: (37/29, lift 1.3)
Reputation in [3-4]
-> class 2 [0.231]

Rule 13: (2, lift 5.9)
Reputation = 4
Odour in [1-3]
-> class 3 [0.750]

Rule 14: (1, lift 5.2)
Package in [4-5]
Reputation in [1-2]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 15: (1, lift 5.2)
Reputation in [3-4]
Color in [1-3]
Odour = 3
Price in [3-4]
-> class 3 [0.667]

Rule 16: (1, lift 5.2)
influence = 4
Reputation in [3-4]
Odour in [3-4]
Price in [3-4]
-> class 3 [0.667]

Rule 17: (1, lift 5.2)
influence in [3-4]
Quality in [1-3]
Package in [1-3]
Reputation = 3
-> class 3 [0.667]

Rule 18: (1, lift 5.2)
influence = 4
Package = 4
Reputation in [3-4]
Odour = 5
-> class 3 [0.667]

Rule 19: (1, lift 5.2)
Package = 5
Reputation in [3-4]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 3 [0.667]

Rule 20: (2, lift 6.7)
influence in [1-2]
Reputation = 2
Odour = 5
Price in [2-4]
-> class 4 [0.750]

Rule 21: (2, lift 6.7)
Quality in [1-2]
Reputation in [1-2]
Odour = 3
Price in [3-4]

-> class 4 [0.750]

Rule 22: (1, lift 6.0)
Quality = 4
Reputation = 1
-> class 4 [0.667]

Rule 23: (1, lift 6.0)
Reputation in [1-2]
Odour = 1
-> class 4 [0.667]

Rule 24: (1, lift 6.0)
Reputation in [3-4]
Odour = 4
Price in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 25: (2, lift 7.9)
influence = 3
Package = 4
Reputation = 3
Price in [1-2]
-> class 5 [0.750]

Rule 26: (1, lift 7.0)
Quality = 4
Package = 5
Reputation in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 27: (1, lift 7.0)
Quality = 4
Reputation = 2
Color = 4
-> class 5 [0.667]

Rule 28: (1, lift 7.0)
influence in [1-3]
Quality in [1-2]
Package in [1-4]
Reputation = 3
Odour = 5
-> class 5 [0.667]

Rule 29: (1, lift 7.0)
Reputation in [3-4]
Color in [1-2]
Odour = 5
-> class 5 [0.667]

Rule 30: (2, lift 7.9)
Package in [1-3]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 6 [0.750]

Rule 31: (2, lift 7.9)
Quality in [1-2]
Reputation = 4
Price in [3-4]
-> class 6 [0.750]

Rule 32: (1, lift 7.0)
influence in [1-2]
Quality in [3-4]
Package = 4
Odour = 5
Price in [2-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 33: (1, lift 7.0)
influence in [1-2]
Reputation = 2
Color in [1-2]
Odour in [3-5]
-> class 6 [0.667]

Rule 34: (4, lift 4.0)
Reputation = 3
Odour in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 7 [0.833]

Rule 35: (2, lift 3.6)
Reputation in [1-2]
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 7 [0.750]

Rule 36: (1, lift 3.2)
Reputation in [3-4]
Odour in [1-4]
Price = 1
-> class 7 [0.667]

Rule 37: (1, lift 3.2)
Reputation = 3
Color = 4
Odour in [1-4]
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 38: (1, lift 3.2)
influence in [1-3]
Reputation = 3
Color = 4
Odour in [1-4]
-> class 7 [0.667]

Rule 39: (1, lift 3.2)
influence in [3-4]
Quality in [1-2]
Color in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 40: (1, lift 3.2)
influence in [1-2]
Package in [1-3]
Reputation in [3-4]
Odour = 5
-> class 7 [0.667]

Rule 41: (1, lift 3.2)
Quality = 4

Package = 5
 Price in [3-4]
 -> class 7 [0.667]

Rule 42: (1, lift 3.2)
 Quality = 3
 Package in [1-2]
 Reputation in [1-2]
 -> class 7 [0.667]

Rule 43: (2, lift 15.7)
 Quality = 3
 Package in [3-5]
 Reputation in [1-2]
 -> class 8 [0.750]

Rule 44: (1, lift 14.0)
 Quality in [1-3]
 Reputation = 1
 -> class 8 [0.667]

Default class: 7

Evaluation on training data (63 cases):

Rules								

No	Errors							
44	0(0.0%) <<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as

9								(a): class 1
	11							(b): class 2
		8						(c): class 3
			7					(d): class 4
				6				(e): class 5
					6			(f): class 6
						13		(g): class 7
							3	(h): class 8

8. Νισσιόπι

Εκπαίδευση

Για το ελαιόλαδο Νισσιόπι χρησιμοποιήθηκε “Pruning CF” 90%, ελάχιστος αριθμός υποθέσεων για την δημιουργία κανόνα ίσο με 1 και παρουσίαση των αποτελεσμάτων με την μορφή κανόνων.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute `rank`

Rules:

Rule 1: (1, lift 10.4)
 Package in [1-2]
 Color = 1
 Odour = 5
 Price = 4
 -> class 1 [0.667]

Rule 2: (5/3, lift 6.7)
 Package = 5
 Reputation in [1-2]
 Color in [3-4]

Odour = 5
Price = 3
-> class 1 [0.429]

Rule 3: (45/34, lift 4.0)
Color in [3-4]
Price in [1-2]
-> class 1 [0.255]

Rule 4: (2, lift 10.4)
Reputation in [1-2]
Color = 4
Odour in [1-3]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.750]

Rule 5: (1, lift 9.3)
Package in [1-2]
Reputation in [3-4]
Odour in [1-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 6: (1, lift 9.3)
Color in [3-4]
Odour = 1
-> class 2 [0.667]

Rule 7: (1, lift 9.3)
Package = 2
Color = 4
Odour in [1-4]
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 8: (1, lift 9.3)
Reputation in [3-4]
Color = 3
Price in [3-4]
-> class 2 [0.667]

Rule 9: (2/1, lift 6.9)
Package = 3
Odour = 4
-> class 2 [0.500]

Rule 10: (4/2, lift 6.9)
Package = 4
Reputation in [1-2]
Color in [1-2]
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 2 [0.500]

Rule 11: (3, lift 5.6)
Package in [3-5]
Color = 3
Price = 1
-> class 3 [0.800]

Rule 12: (1, lift 4.6)
Package in [1-2]
Color = 1
Odour = 4

-> class 3 [0.667]

Rule 13: (1, lift 4.6)
 Package in [1-3]
 Reputation in [3-4]
 Odour in [1-4]
 Price in [1-2]
 -> class 3 [0.667]

Rule 14: (1, lift 4.6)
 Reputation = 4
 Color in [3-4]
 Price in [1-2]
 -> class 3 [0.667]

Rule 15: (4/1, lift 4.6)
 Package in [1-4]
 Reputation in [1-2]
 Color in [3-4]
 Odour in [1-3]
 Price in [3-4]
 -> class 3 [0.667]

Rule 16: (1, lift 4.6)
 Package = 3
 Color = 4
 Odour in [4-5]
 -> class 3 [0.667]

Rule 17: (7/4, lift 3.1)
 Package in [2-5]
 Color = 4
 Odour = 5
 Price in [1-2]
 -> class 3 [0.444]

Rule 18: (5/3, lift 3.0)
 Package in [2-3]
 Color in [1-2]
 Odour in [2-4]
 Price = 2
 -> class 3 [0.429]

Rule 19: (19/13, lift 2.3)
 Package = 5
 Reputation in [1-2]
 Color = 1
 Price = 3
 -> class 3 [0.333]

Rule 20: (2, lift 5.1)
 Package = 4
 Reputation in [3-4]
 Color = 1
 -> class 4 [0.750]

Rule 21: (2, lift 5.1)
 Package in [1-2]
 Color = 3
 Odour = 4
 -> class 4 [0.750]

Rule 22: (1, lift 4.5)

Package = 5
Odour in [1-4]
Price = 4
-> class 4 [0.667]

Rule 23: (5/2, lift 3.9)
Package in [1-4]
Color = 3
Odour = 3
-> class 4 [0.571]

Rule 24: (6/3, lift 3.4)
Package in [3-5]
Reputation in [1-2]
Color = 3
Odour = 5
Price = 2
-> class 4 [0.500]

Rule 25: (7/4, lift 3.0)
Quality in [1-2]
Package = 5
Color in [1-2]
Odour in [1-4]
Price = 2
-> class 4 [0.444]

Rule 26: (7/4, lift 3.0)
Package = 4
Color = 1
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 4 [0.444]

Rule 27: (5/3, lift 2.9)
influence in [1-2]
Package in [1-3]
Color = 2
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 4 [0.429]

Rule 28: (80/63, lift 1.5)
Color in [3-4]
-> class 4 [0.220]

Rule 29: (1, lift 4.8)
Package = 4
Color in [1-2]
Odour in [1-2]
Price in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 30: (1, lift 4.8)
Package = 4
Reputation in [1-2]
Color in [1-2]
Odour = 4
-> class 5 [0.667]

Rule 31: (1, lift 4.8)
Color = 2
Odour = 4

-> class 5 [0.667]

Rule 32: (1, lift 4.8)
Package = 4
Color = 2
Odour in [1-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 33: (1, lift 4.8)
Package in [4-5]
Color in [1-2]
Price = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 34: (1, lift 4.8)
Reputation in [1-2]
Color = 2
Odour = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 35: (1, lift 4.8)
Package in [1-3]
Color in [1-2]
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 5 [0.667]

Rule 36: (1, lift 4.8)
influence in [3-4]
Package in [1-3]
-> class 5 [0.667]

Rule 37: (1, lift 4.8)
Color = 2
Price = 4
-> class 5 [0.667]

Rule 38: (1, lift 4.8)
Package in [1-2]
Color in [3-4]
Price = 1
-> class 5 [0.667]

Rule 39: (1, lift 4.8)
Package = 5
Color in [3-4]
Odour in [1-2]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.667]

Rule 40: (5/2, lift 4.1)
Package = 2
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 5 [0.571]

Rule 41: (4/2, lift 3.6)
Package = 4
Color in [1-2]
Odour in [1-4]
Price in [3-4]
-> class 5 [0.500]

Rule 42: (6/3, lift 3.6)
Reputation in [1-2]
Color in [1-2]
Odour = 1
Price in [1-2]
-> class 5 [0.500]

Rule 43: (2/1, lift 3.6)
Color = 3
Odour = 4
Price in [3-4]
-> class 5 [0.500]

Rule 44: (1, lift 5.7)
Package = 1
Odour = 2
-> class 6 [0.667]

Rule 45: (1, lift 5.7)
Quality in [3-4]
Color in [1-2]
Odour in [1-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 46: (1, lift 5.7)
influence = 1
-> class 6 [0.667]

Rule 47: (4/1, lift 5.7)
Package = 3
Price = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 48: (1, lift 5.7)
Package = 4
Color in [1-2]
Odour in [2-4]
Price = 3
-> class 6 [0.667]

Rule 49: (1, lift 5.7)
Package = 5
Color = 4
Odour in [4-5]
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 50: (1, lift 5.7)
Package = 5
Color in [3-4]
Price = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 51: (3/1, lift 5.2)
Package = 4
Color = 3
Odour in [4-5]
Price = 3
-> class 6 [0.600]

Rule 52: (4/2, lift 4.3)
Package = 5

Color = 1
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 6 [0.500]

Rule 53: (4/2, lift 4.3)
Package = 3
Reputation in [3-4]
Color in [1-2]
Price = 3
-> class 6 [0.500]

Rule 54: (9/5, lift 3.9)
Package in [1-3]
Reputation in [1-2]
Color = 1
Odour = 1
Price = 3
-> class 6 [0.455]

Rule 55: (5/3, lift 3.7)
Package in [1-3]
Color = 2
Odour = 5
Price = 3
-> class 6 [0.429]

Rule 56: (4/1, lift 6.0)
influence in [2-4]
Package in [1-3]
Odour in [1-4]
Price = 4
-> class 7 [0.667]

Rule 57: (1, lift 6.0)
Package in [1-3]
Color = 2
Odour in [2-3]
Price = 3
-> class 7 [0.667]

Rule 58: (1, lift 6.0)
Package = 2
Odour = 1
Price in [1-2]
-> class 7 [0.667]

Rule 59: (1, lift 6.0)
Package = 4
Color = 4
Price in [3-4]
-> class 7 [0.667]

Rule 60: (7/4, lift 4.0)
Package = 1
Color = 1
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 7 [0.444]

Rule 61: (10/6, lift 3.7)
influence in [1-2]
Package in [4-5]

Color = 2
Odour = 5
-> class 7 [0.417]

Rule 62: (2, lift 3.7)
Color = 3
Odour = 2
Price = 2
-> class 8 [0.750]

Rule 63: (1, lift 3.3)
Package = 5
Color in [1-2]
Odour = 4
-> class 8 [0.667]

Rule 64: (1, lift 3.3)
Package = 5
Color = 3
Odour = 3
Price in [1-2]
-> class 8 [0.667]

Rule 65: (1, lift 3.3)
Package = 1
Color in [3-4]
Price in [3-4]
-> class 8 [0.667]

Rule 66: (1, lift 3.3)
Color in [1-2]
Odour = 2
Price = 1
-> class 8 [0.667]

Rule 67: (3/1, lift 2.9)
Package in [4-5]
Color in [1-2]
Odour = 2
Price in [3-4]
-> class 8 [0.600]

Rule 68: (3/1, lift 2.9)
Package = 3
Reputation in [3-4]
Odour = 1
Price = 3
-> class 8 [0.600]

Rule 69: (6/3, lift 2.5)
Package in [1-3]
Reputation in [1-2]
Color = 1
Odour in [2-3]
Price = 3
-> class 8 [0.500]

Rule 70: (97/70, lift 1.4)
Color in [1-2]
Odour = 5
-> class 8 [0.283]

Default class: 8

Evaluation on training data (250 cases):

Rules									
No	Errors								
70	97(38.8%)	<<							
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	<-classified as	
13			1		1	1		(a):	class 1
2	9	2	1	1	2		1	(b):	class 2
		21	3	1		3	8	(c):	class 3
		5	23	1	1	3	4	(d):	class 4
2		4	5	20	2		2	(e):	class 5
		2	2	1	19	2	3	(f):	class 6
	1	3	1	1	4	12	6	(g):	class 7
2	2	2	5	1	2	1	36	(h):	class 8

Έλεγχος

Για τον έλεγχο χρησιμοποιήθηκαν ίδιες τιμές όπως και στην εκπαίδευση.

See5 [Release 1.16]

Pruning confidence level 90%

Class specified by attribute 'rank'

Rules:

Rule 1: (2, lift 11.8)
Reputation = 4
-> class 1 [0.750]

Rule 2: (1, lift 10.5)
Package = 2
Odour = 1
-> class 1 [0.667]

Rule 3: (1, lift 10.5)
Package = 3
Reputation in [1-2]
Color = 3
Odour = 5
-> class 1 [0.667]

Rule 4: (1, lift 42.0)
Quality in [1-2]
Package in [4-5]
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [1-2]
-> class 2 [0.667]

Rule 5: (2, lift 5.9)
Quality in [1-2]
Package = 5
Reputation = 3
Price in [2-4]
-> class 3 [0.750]

Rule 6: (4/1, lift 5.2)
Package = 5
Color = 1
Price in [1-2]

-> class 3 [0.667]

Rule 7: (1, lift 5.2)
Quality in [3-4]
Color in [1-2]
Price = 2
-> class 3 [0.667]

Rule 8: (1, lift 5.2)
Package in [1-3]
Color = 4
Odour = 5
-> class 3 [0.667]

Rule 9: (3/1, lift 4.7)
influence in [2-4]
Package = 1
-> class 3 [0.600]

Rule 10: (1, lift 14.0)
Package in [1-2]
Color in [1-2]
Odour = 5
Price = 2
-> class 4 [0.667]

Rule 11: (1, lift 14.0)
Package in [3-4]
Reputation in [1-2]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 4 [0.667]

Rule 12: (1, lift 14.0)
Package in [1-2]
Reputation = 3
Price in [1-2]
-> class 4 [0.667]

Rule 13: (2, lift 7.9)
Quality in [1-2]
Package in [1-4]
Reputation = 3
Color in [1-2]
-> class 5 [0.750]

Rule 14: (1, lift 7.0)
Package = 2
Odour = 4
Price = 2
-> class 5 [0.667]

Rule 15: (1, lift 7.0)
Reputation in [1-3]
Color in [3-4]
Odour = 2
Price = 2
-> class 5 [0.667]

Rule 16: (1, lift 7.0)
Package in [1-2]
Reputation = 3
Price in [3-4]

-> class 5 [0.667]

Rule 17: (1, lift 8.4)
influence in [3-4]
Quality = 4
-> class 6 [0.667]

Rule 18: (1, lift 8.4)
Reputation in [1-2]
Odour in [1-4]
Price = 1
-> class 6 [0.667]

Rule 19: (1, lift 8.4)
Reputation in [1-2]
Color in [3-4]
Odour = 5
Price in [3-4]
-> class 6 [0.667]

Rule 20: (1, lift 8.4)
Quality in [3-4]
Color in [3-4]
Odour = 5
-> class 6 [0.667]

Rule 21: (1, lift 42.0)
influence in [1-2]
Package in [3-5]
Reputation in [1-2]
Odour = 4
Price = 2
-> class 7 [0.667]

Rule 22: (61/26, lift 1.0)
Reputation in [1-3]
-> class 8 [0.571]

Default class: 8

Evaluation on training data (63 cases):

Rules								<-classified as
No	Errors							
22	4	(6.3%)						<<
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	
4	1	8	3	5	4	1	1	(a): class 1
		2				1	33	(b): class 2
								(c): class 3
								(d): class 4
								(e): class 5
								(f): class 6
								(g): class 7
								(h): class 8