

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΧΕΣΕΩΝ
ΠΕΛΑΤΩΝ ΒΑΣΙΖΟΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥΣ**



Τσουράκης Νικόλαος

Ερευνητική εργασία που παρουσιάστηκε στο
Πολυτεχνείο Κρήτης σε εκπλήρωση των
απαιτήσεων για την απόκτηση μεταπτυχιακού
διπλώματος ειδίκευσης στο τμήμα Μηχανικών
Παραγωγής και Διοίκησης

Εξεταστική επιτροπή

Αν. Καθηγητής Ματσατσίνης Νικόλαος (επιβλέπων)
Αν. Καθηγητής Μυγδαλάς Αθανάσιος
Λέκτορας Γρηγορούδης Ευάγγελος

Μάιος 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κατάλογος Σχημάτων	iv
Κατάλογος Πινάκων	vi
Ευχαριστίες	vii
Κεφάλαιο 1.....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Πολυκριτήρια ανάλυση απόφασης.....	2
1.3 Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων	5
1.4 Δομή εργασίας.....	6
Κεφάλαιο 2.....	8
2.1 Εισαγωγή.....	8
2.2 Αρχιτεκτονική συστήματος.....	9
2.3 Χρηστικότητα	10
2.4 Ο σκοπός.....	11
2.5 Ο πελάτης	12
2.6 Το σύστημα	12
2.7 Αδυναμία παραδοσιακού μάρκετινγκ.....	13
2.8 Τεχνολογία της πληροφορίας.....	14
2.9 Η επιρροή του Internet	15
2.10 Η αλυσίδα λαθών.....	16
2.11 Συστατικά επιτυχίας.....	18
2.12 Προμηθευτές λογισμικού CRM.....	20
2.13 Συστήματα ανάλυσης συμπεριφοράς.....	20
Κεφάλαιο 3.....	23
3.1 Εισαγωγή.....	23
3.2 Η μέθοδος	24
Κεφάλαιο 4.....	30
4.1 Εισαγωγή.....	30
4.2 Διαδικασία σχεδιασμού νέων προϊόντων.....	30

4.3 Φάση ανάλυσης	32
4.3.1 Πολυκριτήρια ανάλυση (A1. - A2.).....	33
4.3.2 Μεταβελτιστοποίηση (A3.).....	37
4.3.3 Υπολογισμών μέσων – μέγιστων τιμών (A4. - A5.)	37
4.3.4 Κατώφλια σημαντικότητας (A6.)	38
4.3.5 Ποσοστά καταναλωτών (A7.).....	38
4.3.6 Παραγωγή γραφημάτων (A8.)	38
4.3.7 Παραγωγή σεναρίων (A9.).....	39
4.4 Φάση προσομοίωσης.....	40
4.4.1 Ολική χρησιμότητα (B1.).....	41
4.4.2 Μεριδία αγοράς (B2.).....	42
4.4.3 Μοντέλα εύρους χρησιμότητας.....	43
4.4.4 Μοντέλο μεγίστων χρησιμότητων	45
4.4.5 Μοντέλο ίσων πιθανοτήτων	46
4.4.6 Ευρετικό μοντέλο	46
4.4.7 Υπολογισμός μεριδίων αγοράς (B3).....	47
4.4.8 Παραγωγή γραφημάτων (B4.)	48
4.4.9 Προσομοιώσεις.....	48
Κεφάλαιο 5.....	52
5.1 Εισαγωγή.....	52
5.2 HTML	53
5.3 JavaScript.....	54
5.4 Java	55
5.5 Java Server Pages.....	58
5.6 Servlets.....	61
5.7 Πλαίσιο εργασίας Struts	61
5.8 SQL – Stored Procedures	63
5.9 JFreeChart API	64
5.10 LINDO API.....	64
5.11 Apache Tomcat.....	65
5.12 Microsoft SQL Server.....	65
5.13 Paint Shop Pro 7	65
Κεφάλαιο 6.....	66
6.1 Εισαγωγή.....	66
6.2 Πολύγλωσση εφαρμογή	67
6.3 Αρχιτεκτονική Συστήματος	67
6.4 Η βάση δεδομένων.....	69

6.5 Είσοδος στο σύστημα.....	70
6.6 Εγγραφή στο σύστημα.....	71
6.7 Εσφαλμένη προσπάθεια εισόδου.....	73
6.8 Επιλογή ερωτηματολογίου.....	74
6.9 Επιλογή ομάδων καταναλωτών.....	75
6.10 Παράθυρα εφαρμογής.....	77
6.11 Πίνακας ελέγχου.....	78
6.12 Ανάλυση κριτηρίων.....	80
6.13 Εναλλακτικές.....	83
6.13.1 Διαχείριση εναλλακτικών.....	83
6.13.2 Προσθήκη εναλλακτικών.....	85
6.14 Μεριδία αγοράς.....	87
6.15 Κριτήρια.....	90
6.15.1 Διαχείριση κριτηρίων.....	90
6.15.2 Προσθήκη κριτηρίων.....	91
6.16 Διακύμανση μεριδίων αγοράς.....	94
6.17 Σενάρια.....	96
6.18 Σύνθετα σενάρια.....	99
6.19 Στρατηγικές.....	102
Κεφάλαιο 7.....	108
7.1 Συμπεράσματα.....	108
7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις.....	109
Συντομεύσεις.....	112
Βιβλιογραφία.....	113

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2-1: Αρχιτεκτονική ενός CRM συστήματος (πηγή: Giga Information group)	9
Σχήμα 3-1: Προδιάταξη ως προς την Ολική Χρησιμότητα	25
Σχήμα 3-2: Ορισμός τιμών της δ και διάφορες εναλλακτικές τιμές της.....	27
Σχήμα 3-3: Σχηματική παράσταση γραμμικής παρεμβολής για τον υπολογισμό της μερικής χρησιμότητας x	29
Σχήμα 4-1: Διαδικασία σχεδιασμού νέου προϊόντος	31
Σχήμα 4-2: Φάση Ανάλυσης	32
Σχήμα 4-3: Μονότονη ποσοτική και ποιοτική μεταβλητή.....	34
Σχήμα 4-4: Ποσοστά καταναλωτών ως προς τη σημαντικότητα	39
Σχήμα 4-5: Φάση προσομοίωσης	41
Σχήμα 4-6: Γράφημα μεριδίων αγοράς	48
Σχήμα 5-1: Παραγωγή δυναμικού περιεχομένου με JSP.....	59
Σχήμα 6-1: Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	67
Σχήμα 6-2: Είσοδος στο σύστημα.....	71
Σχήμα 6-3: Εγγραφή στο σύστημα	72
Σχήμα 6-4: Ολοκλήρωση εγγραφής.....	73
Σχήμα 6-5: Εσφαλμένη προσπάθεια εισόδου	73
Σχήμα 6-6: Επιλογή ερωτηματολογίου	74
Σχήμα 6-7: Επιλογή ομάδων καταναλωτών	76
Σχήμα 6-8: Επιλογή ομάδων καταναλωτών	76
Σχήμα 6-9: Παράθυρα εφαρμογής.....	77
Σχήμα 6-10: Πίνακας ελέγχου	79
Σχήμα 6-11: Ανάλυση κριτηρίων.....	80
Σχήμα 6-12: Ποσοστά καταναλωτών	80
Σχήμα 6-13: Καθορισμός σημαντικότητας.....	81
Σχήμα 6-14: Γράφημα ποσοστού καταναλωτών.....	82
Σχήμα 6-15: Εναλλακτικές	83
Σχήμα 6-16: Διαχείριση εναλλακτικών	84
Σχήμα 6-17: Προσθήκη εναλλακτικών	85
Σχήμα 6-18: Προσθήκη εναλλακτικής Minerva.....	86
Σχήμα 6-19: Νέα εναλλακτική.....	86
Σχήμα 6-20: Μέσες τιμές με το νέο προϊόν	87
Σχήμα 6-21: Μερίδια αγοράς με το νέο προϊόν.....	87
Σχήμα 6-22: Μερίδια αγοράς.....	88
Σχήμα 6-23: Γράφημα μεριδίων αγοράς.....	88
Σχήμα 6-24: Διακύμανση μεριδίων αγοράς ως προς τα μοντέλα προσομοίωσης	89
Σχήμα 6-25: Επιλογή μοντέλου προσομοίωσης	89
Σχήμα 6-26: Κριτήρια.....	90
Σχήμα 6-27: Διαχείριση κριτηρίων	90
Σχήμα 6-28: Προσθήκη κριτηρίων	91
Σχήμα 6-29: Προσθήκη κριτηρίου Type	92
Σχήμα 6-30: Νέο κριτήριο	93

Σχήμα 6-31: Πίνακας με το νέο κριτήριο	94
Σχήμα 6-32: Μεριδία αγοράς με την προσθήκη κριτηρίου	94
Σχήμα 6-33: Διακύμανση μεριδίων αγοράς	95
Σχήμα 6-34: Γράφημα διακύμανσης μεριδίων αγοράς.....	95
Σχήμα 6-35: Σενάρια.....	96
Σχήμα 6-36: Δημιουργία σεναρίων	96
Σχήμα 6-37: Δεδομένα σεναρίων.....	97
Σχήμα 6-38: Αποτελέσματα σεναρίων	98
Σχήμα 6-39: Σύνθετα σενάρια.....	99
Σχήμα 6-40: Δημιουργία σύνθετων σεναρίων	100
Σχήμα 6-41: Δεδομένα σύνθετων σεναρίων	101
Σχήμα 6-42: Αποτελέσματα σύνθετων σεναρίων Α.....	101
Σχήμα 6-43: Αποτελέσματα σύνθετων σεναρίων Β.	102
Σχήμα 6-44: Στρατηγικές	103
Σχήμα 6-45: Δημιουργία στρατηγικών	103
Σχήμα 6-46: Δεδομένα στρατηγικών	104
Σχήμα 6-47: Δημιουργία τριών στρατηγικών.....	105
Σχήμα 6-48: Δεδομένα τριών στρατηγικών.....	106
Σχήμα 6-49: Αποτελέσματα στρατηγικών.....	106

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4-1: Πολυκριτήριος πίνακας κάθε καταναλωτή	34
Πίνακας 4-2: Τιμές εκτίμησης	35
Πίνακας 4-3: 9.4. Μερικές Χρησιμότητες	35
Πίνακας 4-4: Ανάλυση ευστάθειας – βάρη κριτηρίων	37
Πίνακας 4-5: Μέσες-Μέγιστες τιμές	37
Πίνακας 4-6: Μοντέλα προσωπικής επιλογής καταναλωτή (πηγή: Matsatsinis και Siskos, 1999)	43
Πίνακας 5-1: Παράδειγμα HMTL	54
Πίνακας 5-2: Παράδειγμα JSP	60
Πίνακας 6-1: Προσπέλαση πολυκριτήριων απαντήσεων	69
Πίνακας 6-2: Προσπέλαση στατιστικών απαντήσεων	69
Πίνακας 6-3: Τιμές στρατηγιών	105

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής ερευνητικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα, αναπληρωτή καθηγητή Νικόλαο Ματσατσίνη, τόσο για τις υποδείξεις, κατευθύνσεις και διορθώσεις που μου προσέφερε όσο και για το χρόνο που μου αφιέρωσε. Θα ήθελα ει των προτέρων να ευχαριστήσω τα υπόλοιπα δύο μέλη της εξεταστικής επιτροπής, και συγκεκριμένα τον αναπληρωτή καθηγητή Αθανάσιο Μυγδαλά και το λέκτορα Ευάγγελο Γρηγορούδη, για τη συμμετοχή τους στην παρούσα εργασία.

Θα ήταν παράληψη να μην ευχαριστήσω το συμφοιτητή, συνάδελφο και φίλο Δημήτρη Πρατσόλη, με τον οποίο μας συνδέει κοινή πορεία. Η σύνθεση της δικής του ερευνητικής εργασίας με την παρούσα οδήγησε σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω το συμφοιτητή Γιώργο Κοτόπουλο για τη βοήθεια του κατά τη διάρκεια της υλοποίησης, και συγκεκριμένα ως προς τη μέθοδο UTASTAR.

Αφιερώνω τέλος την παρούσα μεταπτυχιακή εργασία στην οικογένεια μου, που αποτελεί το προσωπικό στήριγμα και την κινητήρια δύναμη για πρόοδο και δημιουργία.

Νίκος Τσουράκης
Χανιά
Μάιος 2005

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1.1 Εισαγωγή

Τα συστήματα Διαχείρισης Σχέσεων με τον Πελάτη (Customer Relationship Management - CRM) αποτελούν σημαντικά εργαλεία σε ένα πλήθος εφαρμογών που αφορούν την αλληλεπίδραση του πελάτη με την εταιρεία. Η αλληλεπίδραση αυτή συνίσταται στη συνεχή υποστήριξη και παροχή υπηρεσιών τόσο κατά την έναρξη των πωλήσεων όσο και κατά την εξέλιξή τους στο χρόνο. Σε αυτή την ερευνητική μεταπτυχιακή εργασία προτείνουμε την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος για την ποιοτική αποτίμηση των απαντήσεων πελατών σε ένα πλήθος ερωτήσεων που μπορούν να τους τεθούν. Σε πολλές από τις εφαρμογές που μας απασχολούν, ενδιαφερόμαστε περισσότερο για την ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων σε αντίθεση με μια απλή στατιστική τους επεξεργασία, π.χ. τάσεις των ψηφοφόρων. Συγκεκριμένα, το σύστημα θα αναλαμβάνει την ανάκτηση της πληροφορίας για τις απαντήσεις που προαναφέραμε από μια βάση δεδομένων και με τη χρήση κατάλληλων πολυκριτήριων μεθοδολογιών θα δίνει τη δυνατότητα ποιοτικής ανάλυσης των χαρακτηριστικών των καταναλωτών-πελατών. Θα δίνεται η δυνατότητα στους αποφασίζοντες διερεύνησης όλων των δυνατών επιπτώσεων από μεταβολές των παραμέτρων των χρησιμοποιούμενων μοντέλων. Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα χρήσης φίλτρων επιλογής

ομάδων πελατών με βάση τα χαρακτηριστικά τους, όπως αυτά προκύπτουν από τις απαντήσεις τους. Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά και τα αποτελέσματα της ανάλυσης συμπεριφοράς θα δημιουργούνται αφενός μεν ομάδες καταναλωτών με παρόμοια συμπεριφορά και αφετέρου θα επιλέγονται τα σενάρια για τη διενέργεια προσομοιώσεων της αγοράς με βάση μοντέλα προσωπικής επιλογής.

Το σύστημα θα είναι επίσης προσβάσιμο από το διαδίκτυο (web-based decision support system), τόσο η είσοδος των δεδομένων όσο και η έξοδος των αποτελεσμάτων, έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται ευκολότερα η χρήση του από τον οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο. Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται με τη μορφή γραφημάτων και πινάκων στους ενδιαφερόμενους αναλυτές.

Το συγκεκριμένο σύστημα θα υλοποιηθεί με τη χρήση των ακόλουθων τεχνολογιών:

- Γλώσσα προγραμματισμού Java.
- Server-side scripting, και ειδικότερα της τεχνολογίας Java Server Pages (JSP).
- Χρήση του SQL Server για την αποθήκευση-ανάκτηση των δεδομένων.

1.2 Πολυκριτήρια ανάλυση απόφασης

Η Ανάλυση Απόφασης (Decision Analysis) εμφανίζεται σε πολλούς τομείς όπως στην επιχειρησιακή έρευνα, στην ανάλυση συστημάτων, στις επιστήμες διαχείρισης κ.α. Ασχολείται με τις περιπτώσεις όπου ένας αποφασίζων ή μία ομάδα αποφασιζόντων μελετούν την επιλογή μιας δράσης σε ένα περιβάλλον αβεβαιότητας. Η θεωρία της ανάλυσης απόφασης σχεδιάστηκε έτσι ώστε να βοηθά το άτομο να επιλέξει ανάμεσα σε μια ομάδα προκαθορισμένων εναλλακτικών.

Η Πολυκριτήρια Ανάλυση Απόφασης (Multicriteria Decision Analysis - MCDA) περιγράφει κάθε δομημένη προσέγγιση που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της συνολικής προτίμησης ανάμεσα σε εναλλακτικές επιλογές, όπου οι επιλογές επιτυγχάνουν πολλές επιδιώξεις. Στη συγκεκριμένη ανάλυση, επιθυμητές επιδιώξεις καθορίζονται και αντίστοιχα χαρακτηριστικά αναγνωρίζονται. Οι πραγματικές μετρήσεις των χαρακτηριστικών συχνά στηρίζονται σε ποσοτική ανάλυση (μέσω βαθμολόγησης, κατάταξης και απόδοσης αξίας) ενός ευρέως φάσματος από ποιοτικές κατηγορίες και κριτήρια. Διαφορετικά περιβαντολλογικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά μπορούν να αναπτυχθούν

παράλληλα με οικονομικά κόστη και κέρδη. Η MCDA προσφέρει τεχνικές για τη σύγκριση και την κατάταξη διαφορετικών εκβάσεων ακόμα και αν χρησιμοποιούνται μια πληθώρα χαρακτηριστικών.

Η πολυκριτήρια ανάλυση ή η λήψη απόφασης πολλαπλών επιδιώξεων είναι ένας τύπος ανάλυσης απόφασης που είναι ιδιαίτερα κατάλληλη στις περιπτώσεις που η προσέγγιση με ένα μόνο κριτήριο αποτυγχάνει (όπως η ανάλυση κόστους-οφέλους), ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που περιβαντολλογικές και κοινωνικές επιπτώσεις δεν μπορούν να λάβουν νομισματικές τιμές. Η συγκεκριμένη ανάλυση, επιτρέπει στον αποφασίζοντα να συμπεριλάβει μια σειρά από κοινωνικά, περιβαντολλογικά, τεχνικά, οικονομικά και δημοσιονομικά κριτήρια.

Η αδυναμία των υπαρχόντων μοντέλων να αντιμετωπίσουν τα πολυδιάστατα πραγματικά προβλήματα των επιχειρήσεων, με χρήση ενός μόνο κριτηρίου, οδήγησε στην ανάπτυξη της Πολυκριτήριας Λήψης Αποφάσεων (Multiple Criteria Decision Making). Τα πολυκριτήρια προβλήματα, λόγω της παρουσίας πολλαπλών και αντικρουόμενων μεταξύ των κριτηρίων αξιολόγησης των εναλλακτικών αποφάσεων, είναι προβλήματα με χαμηλό βαθμό δόμησης. Επομένως, το πλήθος των κριτηρίων και η πολυπλοκότητα των μεταξύ τους σχέσεων, έχουν επίδραση στο σύστημα προτιμήσεων του αποφασίζοντος, το οποίο με τη σειρά του χαρακτηρίζεται, και αυτό, από χαμηλό βαθμό δόμησης. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι οι λαμβανόμενες αποφάσεις ανήκουν στην κατηγορία των ημιδομημένων αποφάσεων, γεγονός που δημιουργεί την ανάγκη για υποστήριξη του αποφασίζοντος μέσω της ανάπτυξης κατάλληλων πολυκριτήριων μοντέλων.

Τέσσερις είναι σήμερα οι κυρίαρχες τάσεις στη πολυκριτήρια λήψη αποφάσεων:

- Ο πολυκριτήριος μαθηματικός προγραμματισμός (Multiobjective mathematical programming). Πρόκειται για μοντέλα μαθηματικού προγραμματισμού με περισσότερες από μια αντικειμενικές συναρτήσεις. Εδώ επικρατούν δύο προβληματικές όσον αφορά τον τρόπο που λαμβάνονται οι αποφάσεις. Σύμφωνα με τη πρώτη, την ονομαζόμενη αλληλεπιδραστική (interactive), η πορεία προς τη λήψη της τελικής απόφασης γίνεται χωρίς καμία αναφορά στη συνάρτηση

χρησιμότητας από τον αποφασίζοντα, ο οποίος διαμορφώνει την υποκειμενική του αντίληψη για τη σημαντικότητα των κριτηρίων και κάνει τις επιλογές του, που αφορούν το επίπεδο προσέγγισης των στόχων του (Benayoun et al., 1971). Κατά τη δεύτερη, την ορθολογική, κατασκευάζεται το ίδιο το μοντέλο του αποφασίζοντος, που χρησιμοποιείται ακολούθως στην ανάδειξη των αποφάσεων μέγιστης χρησιμότητας (Geoffrion et al., 1972; Zionts and Wallenius, 1976; Jacquet-Lagrange et al., 1987).

- Η θεωρία πολυκριτήριας χρησιμότητας (Multiattribute Utility Theory - MAUT) έχει τις ρίζες της στις αρχές των Adams and Fagot (1959), Yntena and Torgerson (1961), Miller and Starr (1969) κ.α., που αναπτύχθηκαν στη δεκαετία του '60. Οι Roy and Vincke το 1984 διατύπωσαν το αξίωμα της ολικής και μεταβατικής συγκρισιμότητας, με το οποίο διερευνούνται εκείνες οι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν ένα σύστημα προτιμήσεων, ώστε αυτό να μπορεί να εκφραστεί από ένα συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμότητας, ενώ παράλληλα υποδεικνύει μεθοδολογικά πλαίσια για την εκτίμηση των συναρτήσεων χρησιμότητας (Fishburn, 1977; Huber, 1974; Keeney και Raiffa, 1976; Vincke, 1985).
- Οι σχέσεις υπεροχής (outranking relations) σύμφωνα με τις οποίες προκειμένου να ληφθεί η τελική απόφαση δεν είναι πάντα αναγκαία αλλά ούτε και ρεαλιστική η πλήρης διάταξη των εναλλακτικών επιλογών, γεγονός που προκύπτει από το αξίωμα της ολικής και μεταβατικής συγκρισιμότητας. Η θεωρία αυτή εφαρμόστηκε από τον Roy (1968) με την οικογένεια μεθόδων ELECTRE στην ανάλυση συμπεριφοράς (Roy, 1985, Roy and Bouyssou, 1993). Οι μέθοδοι αυτές βασίζονται στη δυαδική σχέση των προτιμήσεων μέσα από τις ανά ζεύγη συγκρίσεις των εναλλακτικών ενεργειών.
- Η ανάλυση μονότονης παλινδρόμησης (ordinal regression). Σε αυτή γίνεται χρήση μοντέλων ανάλυσης παλινδρόμησης στη προσπάθεια προσέγγισης της συλλογιστικής των αποφασίζόντων. Με τη μεθοδολογία αυτή καθορίζεται αφενός μεν ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών, αφετέρου δε ένα σύνολο κριτηρίων που τις χαρακτηρίζουν, ενώ καταγράφονται και οι προτιμήσεις των αποφασίζόντων. Τελικά γίνεται η

εκτίμηση ενός αναλυτικού μοντέλου χρησιμότητας, το οποίο αναπαριστά με βέλτιστο τρόπο τις προτιμήσεις των αποφασιζόντων. Με βάση το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης, οι Hammond et al. (1977), παρουσίασαν το POLICY, ένα αλληλεπιδραστικό σύστημα ανάλυσης των προτιμήσεων του αποφασίζοντος. Οι Jacquet-Lagrange και Siskos (1982) παρουσίασαν το μοντέλο μονότονης παλινδρόμησης UTA, ενώ το 1983 οι Siskos και Yannacopoulos παρουσίασαν μια βελτιωμένη έκδοσή του, το μοντέλο UTASTAR.

1.3 Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων

Σύμφωνα με ένα γενικό και απλό ορισμό, τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems - DSS), είναι συστήματα λογισμικού που υποστηρίζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων βοηθώντας τους αρμόδιους να κατανοήσουν τις επιπτώσεις των αποφάσεών τους (French, 2000). Συναξιολογώντας επιπρόσθετα μια ποικιλία άλλων αρισμών που έχουν δοθεί για τα ΣΥΑ (π.χ., Sol, 1983 – Andriole, 1989 – Adelman, 1992 – Watkins and McKinney, 1995), μπορούμε να διακρίνουμε τα ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά ενός ΣΥΑ:

1. Είναι ολοκληρωμένο σύστημα από υπολογιστικά εργαλεία με διαδραστικό κατά κανόνα περιβάλλον λειτουργίας.
2. Παρέχει δυνατότητες οργάνωσης και επεξεργασίας των δεδομένων και πληροφοριών (μέσω π.χ. βάσεων δεδομένων και συστημάτων γεωγραφικής πληροφορίας).
3. Περιέχει υπολογιστικά εργαλεία ανάλυσης συστημάτων, όπως αλγορίθμους προσομοίωσης, βελτιστοποίησης και ανάλυσης αποφάσεων.
4. Σχεδιάζεται με στόχο την υποβοήθηση των αρμοδίων στη λήψη αποφάσεων σε σχετικά πολύπλοκα και μη δομημένα προβλήματα, μέσω της διατύπωσης και λεπτομερούς μελέτης σειράς εναλλακτικών επιλογών.

Γενικά, οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων είναι:

-
1. Συλλογή δεδομένων
 2. Επεξεργασία των δεδομένων (δηλαδή τη μετατροπή τους σε χρήσιμη πληροφορία για την εκτίμηση της κατάστασης)
 3. Διατύπωση και αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών
 4. Απόφαση
 5. Δράση

Τα ΣΥΑ δε θα πρέπει να θεωρείται ότι αντικαθιστούν ή υποκαθιστούν τον άνθρωπο πραγματοποιώντας με ένα αυτόματο τρόπο το σύνολο των δραστηριοτήτων του. Απλώς τον υποβοηθούν κυρίως στις δραστηριότητες 2 και 3, και ενδεχομένως και στην 1. Για την υποβοήθηση της δραστηριότητας 2 περιλαμβάνουν συστήματα διαχείρισης και επεξεργασίας της πληροφορίας, που μπορεί να είναι από απλά εργαλεία λογιστικών φύλλων με πίνακες και γραφήματα, μέχρι εξελεγμένα εργαλεία σχεσιακών βάσεων δεδομένων και συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών. Για την υποβοήθηση της δραστηριότητας 3 περιλαμβάνουν υπολογιστικά μοντέλα που ξεκινούν από απλούς εμπειρικούς κανόνες, μέχρι λεπτομερή μοντέλα προσομοίωσης και βελτιστοποίησης ή μοντέλα βασισμένα στη θεωρία παιγνίων.

1.4 Δομή εργασίας

Η δομή της παρούσας εργασίας αφορά τόσο την παρουσίαση της μεθοδολογίας και των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος, όσο και την καθαυτή περιγραφή της λειτουργικότητας που αυτό προσφέρει.

Συγκεκριμένα, στο δεύτερο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την υφιστάμενη κατάσταση στα συστήματα ανάλυσης συμπεριφοράς καθώς στα συστήματα διαχείρισης σχέσεων με πελάτη, έτσι ώστε να γίνει εμφανές το πως η δική μας εργασία εντάσσεται μέσα στα πλαίσια των συγκεκριμένων συστημάτων. Θα αναφερθούμε στα δομικά τους στοιχεία καθώς και στις ανάγκες που έρχονται να καλύψουν στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί αναφορά στην πολυκριτήρια μέθοδο UTASTAR που αποτελεί τον πυρήνα του συστήματος που προτείνουμε. Σαν βάση για την ανάλυση των απαντήσεων των καταναλωτών, η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται εκτενώς για τον καθορισμό των προτιμήσεων τους. Κριτήρια, εναλλακτικές και απαντήσεις, αποτελούν τα απαραίτητα δεδομένα της μεθόδου, τα αποτελέσματα της οποίας χρησιμοποιούνται στις διαδικασίες που παρουσιάζουμε στο επόμενο κεφάλαιο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τις διαδικασίες ανάλυσης συμπεριφοράς καταναλωτή και της προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, θα παρουσιαστούν τα βήματα που λαμβάνουν χώρα σε κάθε μία από τις συγκεκριμένες φάσεις καθώς και η χρησιμότητα αυτών. Με αυτό τον τρόπο θα δείξουμε τα αποτελέσματα που το κάθε βήμα μας προσφέρει και το πως αυτά παρουσιάζονται στο χρήστη του συστήματος.

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα αναφερθούν εν συντομία οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση των επί μέρους υποσυστημάτων. Θα παρουσιαστούν τα θετικά τους στοιχεία έτσι ώστε να καταστεί προφανής ο λόγος της επιλογής τους. Η συγκεκριμένη αναφορά γίνεται επίσης για να τονιστεί η προσπάθεια που απαιτήθηκε για την εξοικείωση με τις συγκεκριμένες τεχνολογίες, έτσι ώστε να οδηγηθούμε σε μια επιτυχή και αποδοτική υλοποίηση του συστήματος μας.

Στο έκτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί το σύστημα διεπαφής μέσω παγκόσμιου ιστού, το οποίο προσφέρει έναν άμεσο και εύκολο τρόπο για να εκτελεστούν οι διαδικασίες που περιγράφουμε στα προηγούμενα κεφάλαια. Η παρουσίαση θα γίνει μέσω μιας πραγματικής εφαρμογής και θα αφορά την περιγραφή της λειτουργικότητας μέσω επεξηγηματικών σχημάτων έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του συστήματος από κάποιον που κατέχει το θεωρητικό υπόβαθρο της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας καθώς και οι δυνατές μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος με την προσθήκη λειτουργικότητας ή την υλοποίηση νέων μεθοδολογιών.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΧΕΣΕΩΝ ΜΕ ΠΕΛΑΤΗ & ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

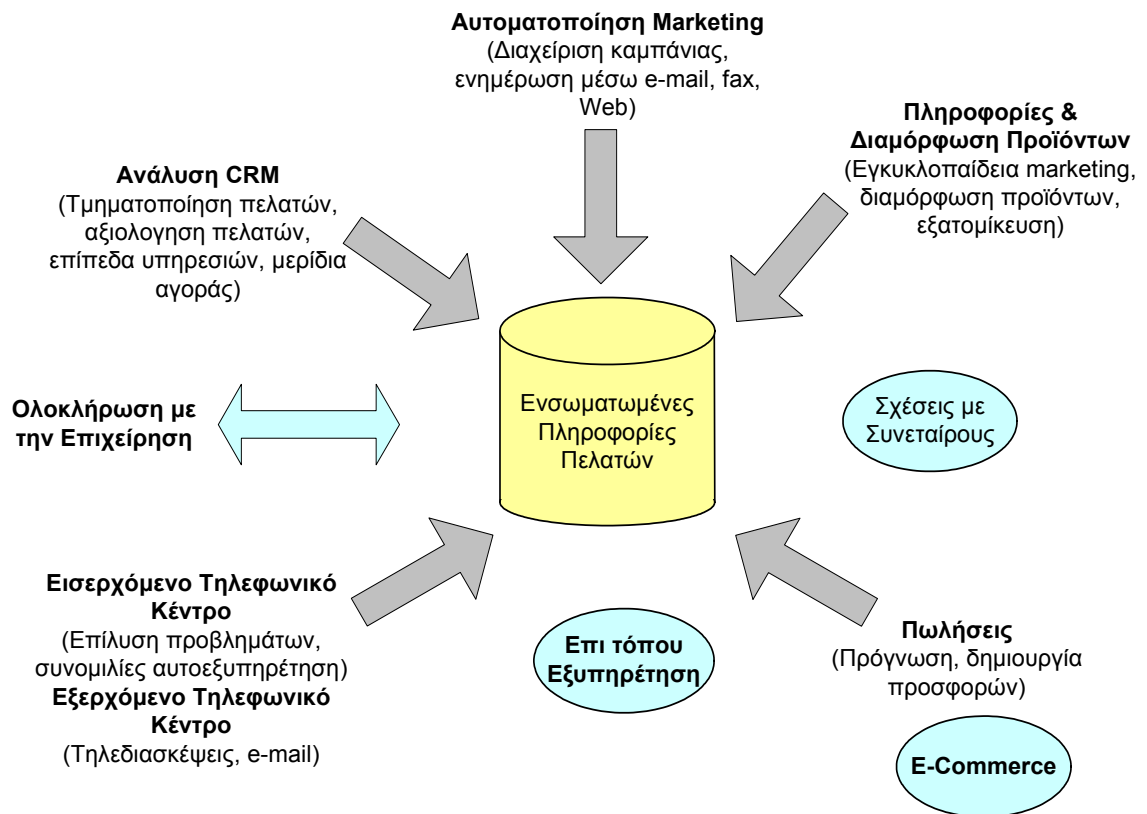
2.1 Εισαγωγή

Ο όρος Διαχείριση Σχέσεων με Πελάτη (CRM - Customer Relationship Management) αναφέρεται στη διαδικασία ή στη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για να γνωρίσουμε περισσότερα για τις ανάγκες των πελατών και τη συμπεριφορά τους, έτσι ώστε να αναπτυχθούν ισχυρότεροι δεσμοί με αυτούς. Υπάρχουν πολλά στοιχεία τεχνολογίας σε ένα σύστημα CRM, αλλά το να περιοριστούμε στη βάση των τεχνολογικών όρων είναι λανθασμένη προσέγγιση. Ο πιο χρήσιμος τρόπος για να αντιμετωπίσουμε το CRM είναι σαν μια διαδικασία που μπορεί να βοηθήσει στο να συνδυαστούν πληροφορίες για τους καταναλωτές, για τις πωλήσεις, για την αποτελεσματικότητα του μάρκετινγκ, για την ανταπόκριση των πελατών και για τις τάσεις της αγοράς.

Με τη χρήση ενός CRM συστήματος μια επιχείρηση μπορεί, να παράσχει καλύτερες υπηρεσίες στον πελάτη, να έχει αυξημένα έσοδα από αυτόν, να ανακαλύψει νέους πελάτες, να επιτύχει την πώληση με ευκολότερο τρόπο, να έχει ταχύτερο κλείσιμο συμφωνιών, να απλουστεύσει τις διαδικασίες μάρκετινγκ και πωλήσεων κ.α.

2.2 Αρχιτεκτονική συστήματος

Η αρχιτεκτονική ενός συστήματος CRM δεν είναι κάτι μονολιθικό και προκαθορισμένο. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται μια ενδεικτική και γενικευμένη δομή ενός τέτοιου συστήματος με έμφαση στα υποσυστήματα που το αποτελούν.



Σχήμα 2-1: Αρχιτεκτονική ενός CRM συστήματος
(πηγή: Giga Information group)

Μια ευρέως φάσματος CRM αρχιτεκτονική (Janice Reynolds, 2002) προσφέρει μια ολοκληρωμένη αυτοματοποίηση των διαδικασιών μιας επιχείρησης που περιλαμβάνει όλα τα σημεία επαφής με τους πελάτες. Αυτά τα σημεία συνήθως περιλαμβάνουν τις πωλήσεις (όπως η διαχείριση επαφών και η ρύθμιση των προϊόντων), το μάρκετινγκ (όπως η διαχείριση καμπανιών και το τελεμαρκετινγκ), η εξυπηρέτηση πελατών (όπου τα τηλεφωνικά κέντρα, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, η επί τόπου εξυπηρέτηση έρχονται στο προσκήνιο) και όλα τα αποθηκευτικά μέσα δεδομένων. Η αρχιτεκτονική εξυπηρετεί επίσης έναν αριθμό καναλιών

από τους πελάτες. Οι ροές επικοινωνίας από τους πελάτες προκύπτουν από διάφορα κανάλια όπως το τηλέφωνο, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το φάξ, η πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία κ.α. Η συγκεκριμένη επικοινωνία θα πρέπει να φαίνεται κοινή για τον πελάτη ανεξάρτητα από το είδος του καναλιού.

Στη συνέχεια η CRM αρχιτεκτονική θα πρέπει να ολοκληρώνει όλη την πληροφορία που έρχεται από τα συγκεκριμένα ετερογενή κανάλια και σημεία επαφής. Ο τεχνικός εξοπλισμός θα πρέπει να μπορεί να επεξεργάζεται το συγκεκριμένο όγκο πληροφορίας, ο οποίος αποθηκεύεται σε διάφορα αποθηκευτικά μέσα, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμος όταν ζητηθεί. Έτσι στον πυρήνα του συστήματος βρίσκονται τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί για τους πελάτες της εταιρείας.

Η δική μας εργασία έρχεται στο επίπεδο της ανάλυσης CRM, όπου αφού έχουμε στη διάθεσή μας πληροφορίες για τους πελάτες (απαντήσεις σε ερωτηματολόγια) εκτελούμε με συγκεκριμένη μεθοδολογία την ανάλυση της συμπεριφοράς τους.

2.3 Χρηστικότητα

Πολλές εταιρείες στρέφονται σε συστήματα CRM και σε στρατηγικές για να κατανοήσουν καλύτερα τις επιθυμίες και τις ανάγκες των πελατών τους. Σε συνδυασμό με τεχνικές εξόρυξης δεδομένων (data mining), αποθήκευσης δεδομένων (data warehousing), τηλεφωνικά κέντρα και άλλες ευφυείς εφαρμογές, τα συστήματα CRM επιτρέπουν στις εταιρείες να συγκεντρώσουν και να ανακτήσουν πληροφορίες για τις αγοραστικές συνήθειες των καταναλωτών τους, τις προτιμήσεις τους, τα παράπονα και άλλα δεδομένα. Στόχος είναι να ενισχυθεί περισσότερο η πίστη των πελατών προς την εταιρεία.

Μια λύση CRM μπορεί επίσης να προσφέρει μια διεπαφή μέσω του παγκόσμιου ιστού (web interface) η οποία θα επιτρέπει:

- Επεξεργασία των δεδομένων από τους χρήστες με σκοπό την ανάλυση συμπεριφοράς τους.
- Την ακριβή αναγνώριση πιθανών πηγών για νέες δραστηριότητες.
- Τη γρήγορη διαχείριση παραγγελιών και ερευνών.
- Το διαμοιρασμό πληροφοριών με τους προμηθευτές.

-
- Την παράδοση πληροφοριών προσαρμοσμένες στους πελάτες με βάση το διαθέσιμο προφίλ τους.

2.4 Ο σκοπός

Αυτό που θα πρέπει μια επιχείρηση αρχικά να καθορίσει (Paul Greenberg, 2004) είναι το ποιος είναι σημαντικότερος στόχος που επιθυμεί να επιτύχει. Θέλει να πουλήσει περισσότερα προϊόντα σε υπάρχοντες καταναλωτές; Να αυξήσει τις πωλήσεις διευρύνοντας την πελατειακή της βάση; Ή να εργαστεί για τη διατήρηση των πελατών που ήδη έχει μέσω καλύτερης εξυπηρέτησης και προγράμματα ενίσχυσης της πίστης των πελατών προς την εταιρεία;

Αν ο στόχος είναι η διατήρηση των πελατών, τότε ίσως η επιχείρηση θα πρέπει να θέσει σαν προτεραιότητα τη βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών, όπως την υλοποίηση ενός συστήματος αυτοεξυπηρέτησης μέσω του παγκόσμιου ιστού. Αν η απόκτηση πελατών είναι ο κύριος στόχος, τότε η εταιρεία θα μπορούσε να εστιάσει στη βελτίωση διαδικασιών πωλήσεων και μάρκετινγκ. Υπάρχει μια μεγάλη λίστα στόχων στους οποίους ένα CRM σύστημα θα μπορούσε να βοηθήσει. Αυτό πρέπει η επιχείρηση να εκτελέσει είναι μια σε βάθος ανάλυση της αγοράς, τις ανάγκες των πελατών, τα κανάλια διανομής και την τρέχουσα τεχνολογία για να καθοριστεί το ποιες CRM λειτουργίες απαιτούνται. Για παράδειγμα μια εταιρεία μπορεί να επιθυμεί ένα CRM σύστημα το οποίο θα περιλαμβάνει κάποιες ή όλες από τις λειτουργίες που παραθέτουμε για την επίτευξη των CRM στόχων της:

- Διαχείριση ευκαιριών
- Αυτοματοποίηση πωλήσεων
- Ρύθμιση πωλήσεων
- Επί τόπου εξυπηρέτηση και αποστολή
- Διαχείριση καμπανιών μάρκετινγκ
- Διαχείριση τηλεφωνικών κέντρων

Όλες αυτές οι τεχνολογίες (είτε πωλούνται σαν ολοκληρωμένα πακέτα, ή σαν αυτόνομα προϊόντα λογισμικού) βρίσκονται κάτω από την CRM ομπρέλα. Εντούτοις, είναι η στρατηγική που με απόλυτο τρόπο οδηγεί τα συγκεκριμένα κομμάτια τεχνολογίας σε μια παραγωγική και επιτυχή CRM πρωτοβουλία.

2.5 Ο πελάτης

Ενώ η διατήρηση της πίστης του πελάτη προς την εταιρεία είναι η βασική επιδίωξη στις πωλήσεις, ένα CRM είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα στη δημιουργία ενός συστήματος που θα μπορεί να προσφέρει τα μέσα για τη διατήρηση κάθε ενός από τους πελάτες (Paul Greenberg, 2004). Αλλά ο ορισμός του πελάτη έχει εξελιχθεί με τον καιρό με αποτέλεσμα τώρα να περιλαμβάνει:

1. τον πελάτη που πληρώνει
2. τον υπάλληλο της εταιρείας
3. τον προμηθευτή της εταιρείας
4. τον συνεταιίρο

Αυτό σημαίνει ότι αυτό που ονομάζαμε ιστορικά πελάτης, δηλαδή αυτός που πλήρωνε για αγαθά και υπηρεσίες, έχει μετατραπεί σε σύγχρονο πελάτη, δηλαδή το άτομο ή την ομάδα με την οποία ανταλλάσσεται αξία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το γεγονός ότι οι πελάτες χειρίζονται με πιο σύνθετο τρόπο.

Μια εταιρεία έχει πελάτες που πληρώνουν με τα χρήματά τους και η πρώτη τους προσφέρει προϊόντα και υπηρεσίες. Έχει υπαλλήλους στους οποίους δίνει μισθό και παροχές και περιμένει παραγωγική δουλειά σαν αντάλλαγμα. Έχει προμηθευτές από τους οποίους λαμβάνει προϊόντα και υπηρεσίες ενώ τους δίνει χρήματα. Τέλος έχει συνεταιίρους κάθε ένας εκ των οποίων προσφέρει καθοδήγηση, πωλήσεις, υπηρεσίας προστιθέμενης αξίας ενώ απαιτεί τα ίδια από τους υπόλοιπους συνεταιίρους. Έτσι ο πελάτης μπορεί να οριστεί απλά σαν εκείνο το άτομο ή την ομάδα με την οποία ανταλλάσσεται αξία.

2.6 Το σύστημα

Τα συστήματα CRM αναπτύσσονται σαν πρωταρχικό στοιχείο στην εταιρική στρατηγική για πολλούς οργανισμούς. Αποσκοπούν στη δημιουργία, ανάπτυξη και ενίσχυση των

προσωπικών σχέσεων με τον πελάτη χρησιμοποιώντας προσεκτικά επιλεγμένους πελάτες ή ομάδες πελατών και τελικά στη μεγιστοποίηση του κύκλου ζωής του πελάτη (Paul Greenberg, 2004).

Κορυφαίες εταιρείες αναζητούν το πως θα μετατρέψουν την έως τώρα προσέγγιση τους με βάση τη διαχείριση του πελάτη. Η παραδοσιακή προσέγγιση μάρκετινγκ η οποία δίνει έμφαση στους παράγοντες προϊόν, τιμή και προβολή βρίσκεται υπό αμφισβήτηση τα τελευταία χρόνια.

Η νέα προσέγγιση των συστημάτων CRM αν και αναγνωρίζει την αναγκαιότητα των συγκεκριμένων παραγόντων, φέρνει στην επιφάνεια την ανάγκη δημιουργίας μιας ολοκληρωμένης λύσης στο μάρκετινγκ η οποία επικεντρώνεται τόσο στη δημιουργία πελατών όσο και στη διατήρηση των ήδη υπαρχόντων. Η εστίαση μεταφέρεται από την απόκτηση πελατών στη διατήρησή τους και στο ότι διασφαλίζεται χρόνος, χρήμα και πόροι τα οποία κατευθύνονται στην επίτευξη και των δύο αυτών στόχων.

Η υιοθέτηση της συγκεκριμένης φιλοσοφίας ενισχύεται από την αναγνώριση ότι οι μακροχρόνιες σχέσεις με τους πελάτες είναι ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια ενός οργανισμού, και έτσι συστήματα πληροφοριών πρέπει να αναπτυχθούν για να προσφέρουν «ιδιοκτησία στους πελάτες». Τέτοια επιτυχημένα συστήματα θα δημιουργήσουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και θα οδηγήσουν σε βελτίωση στη διατήρηση πελατών και στη κερδοφορία της εταιρείας.

Σε πολλές εταιρείες υπάρχει σύγχυση το τι ακριβώς είναι ένα CRM σύστημα. Για μερικούς είναι κάτι σαν γραφείο βοήθειας (help desk). Για άλλους είναι μια βάση δεδομένων για τη διαχείριση λογαριασμών ενώ για άλλους μια μαζική συγκέντρωση προφίλ πελατών η οποία δεν υπόκεινται σε λεπτομερή τμηματοποίηση. Σχετικά λίγοι οργανισμοί έχουν υλοποιήσει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, η οποία φανερώνει τα στρατηγικά χαρακτηριστικά ενός CRM. Μόνο ένας μικρός αριθμός επιχειρήσεων έχει μια σαφή ιδέα του τι πρέπει να γίνει με την τεχνολογία της πληροφορίας έτσι ώστε να υλοποιηθεί ένα τέτοιο σύστημα.

2.7 Αδυναμία παραδοσιακού μάρκετινγκ

Το ποσό που δαπανά ένας οργανισμός στο μάρκετινγκ δε σχετίζεται αναγκαιά με την αποτελεσματικότητα του μάρκετινγκ. Μερικοί οργανισμοί δαπανούν λίγα στο μάρκετινγκ με

αποτέλεσμα να έχουν μια φραγμένη πελατειακή βάση, χαμηλή θέση στην αγορά και χαμηλά επίπεδα αποτελεσματικότητας μάρκετινγκ. Άλλοι πάλι οργανισμοί είχαν επιτυχία με μικρά έξοδα στο μάρκετινγκ. Για εταιρείες όπως η Virgin Atlantic, η Body Shop και η First Direct, οι δημόσιες σχέσεις και το μάρκετινγκ από στόμα σε στόμα ήταν γι αυτές πολύ σημαντικά, έτσι ώστε με σχετικά χαμηλό επίπεδο διαφήμισης να είναι πολύ αποτελεσματικές στο μάρκετινγκ τους. Πολλοί οργανισμοί παρά τις πολλές επενδύσεις σε τμήματα και δραστηριότητες μάρκετινγκ, είχαν φτωχά αποτελέσματα. Πολλές χρηματιστηριακές εταιρείες εμπίπτουν σε αυτή τη κατηγορία.

Σχετικά λίγοι οργανισμοί έχουν υιοθετήσει το μάρκετινγκ σχέσεων και προσεγγίσεις CRM για να παραδώσουν στον πελάτη πραγματική αύξηση της αξίας και με τη βοήθεια της τεχνολογίας να αναπτύξουν κατάλληλους μακροχρόνιους δεσμούς με αυτούς.

Για να έχουν επιτυχία, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλα συστήματα μέτρησης και μετρικές μάρκετινγκ, για να διασφαλίσουν ότι είναι αποτελεσματικές στη χρήση των πόρων που επικεντρώνονται στους πελάτες. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες οι επιχειρήσεις έχουν αναπτύξει εξελιγμένους μηχανισμούς για τη μέτρηση σε άλλες λειτουργικές δραστηριότητες μέσα σε αυτές, όπως στην Οικονομική Διαχείριση και στη Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού. Εντούτοις, το μάρκετινγκ ίσως είναι το τελευταίο οχυρό ανεπαρκών και μη κατάλληλων μετρισμών. Αυτή η προσέγγιση στο μάρκετινγκ δεν είναι αποδεκτή. Οι οργανισμοί δε θα ανεχθούν την πρόσληψη από τον υπεύθυνο προσλήψεων, δύο ατόμων επειδή αυτός δε γνωρίζει ποιος από τους δύο είναι ικανός για τη δουλειά, ή την κατασκευή δύο εργοστασίων για να δούμε ποιο από τα δύο θα λειτουργεί πιο αποδοτικά.

Παραδοσιακές δραστηριότητες μάρκετινγκ που δίνουν έμφαση στην απόκτηση πελατών δεν είναι πλέον επαρκείς. Η φιλοσοφία CRM αναγνωρίζει ότι το μάρκετινγκ ξεινιά μετά το τέλος της πώλησης όχι μέχρι η πώληση να ολοκληρωθεί. Στο μέλλον, το μάρκετινγκ θα χρειαστεί να δημιουργήσει πολύ ισχυρότερες μετρικές έτσι ώστε να είναι δυνατή η αυστηρή αποτίμηση των στρατηγικών.

2.8 Τεχνολογία της πληροφορίας

Για την υλοποίηση ενός συστήματος CRM, η τεχνολογία της πληροφορίας έχει θεμελιώδη ρόλο για να επιτρέψει στις επιχειρήσεις να μεγιστοποιήσουν την κερδοφορία τους,

στοχεύοντας σε συγκεκριμένα μέρη της αγοράς και σε υπομέρη μέσα σε αυτά. Βρισκόμαστε σε μια νέα εποχή όπου το μάρκετινγκ με βάση την τεχνολογία περιλαμβάνει την εξισορρόπηση των σχέσεων πελάτη-εταιρείας. Πανίσχυρες νέες τεχνολογικές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν τη χρήση βάσεων δεδομένων, των δεδομένων αγορών, την εξόρυξη πληροφοριών, το μάρκετινγκ πρόσωπο με πρόσωπο, τα οποία και βοηθούν τους οργανισμούς να αυξήσουν την αξία στους πελάτες και την κερδοφορία τους.

Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη διαχείριση των δεδομένων που απαιτούνται για την κατανόηση των πελατών έτσι ώστε να υιοθετηθούν κατάλληλες CRM στρατηγικές. Επιπρόσθετα, η χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας μπορεί να επιτρέψει τη συλλογή των κατάλληλων δεδομένων για τον καθορισμό των κατάλληλων οικονομικών σχετικών με την απόκτηση πελατών, τη διατήρησή τους, και τη μακροχρόνια αξία.

Με δεδομένο το σημαντικό αποτέλεσμα ότι η διατήρηση πελατών επιδρά στην κερδοφορία μιας επιχείρησης, οι οργανισμοί απαιτούν μια προσέγγιση που οδηγεί σε μεγαλύτερη πίστη από μέρους των πελατών, στην ενισχυμένη διατήρησή τους και στην κερδοφορία. Μετρήσεις υπαρχόντων ποσοστών διατήρησης πελατών είναι το πρώτο κρίσιμο βήμα στη βελτίωση της πίστης των πελατών. Αυτό περιλαμβάνει μετρήσεις ποσοστών διατήρησης και ανάλυσης της κερδοφορίας κάθε τμήματος.

2.9 Η επιρροή του Internet

Είναι αδύνατο όταν αναφερόμαστε στα συστήματα CRM να μη μιλήσουμε για την εκθετική ανάπτυξη του Internet και το υποσύνολό του, τον παγκόσμιο ιστό (World Wide Web - WWW). Η εξαιρετική ανάπτυξη της κοινότητας των χρηστών, είτε επιχειρήσεις είτε μεμονωμένα άτομα, έχει μεταβάλλει το πως μια εταιρεία διαχειρίζεται τους πελάτες τις και έτσι μεταβάλλει τον καθαυτό ορισμό της έννοιας διαχείρισης σχέσεων πελάτη.

Λόγω της επιρροής του Internet, οι επιχειρήσεις διαπιστώνουν συνεχώς την απαίτηση των πελατών τους για τη δυνατότητα επικοινωνίας με αυτή σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, μια και τα παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης σχέσεων με τον πελάτη προορίζονται για χρήση μέσω ανεξάρτητων καναλιών, πολλές επιχειρήσεις εμμένουν σε μια συνεπή και κοινή επικοινωνία με τους πελάτες διαμέσου όλων αυτών των καναλιών, για την υποστήριξη της πώλησης πριν και μετά από αυτή.

Τα σημερινά εργαλεία CRM προσφέρουν διασυνδέσεις και ολοκλήρωση των δεδομένων από και προς όλα τα σημεία επαφής με τους πελάτες. Οι επιχειρήσεις που έχουν ολοκληρώσει αυτή τη νέα γενιά εργαλείων έχουν ένα συγκριτικό πλεονέκτημα. Ας πάρουμε το παράδειγμα της εταιρείας που έχει διασυνδέσει την ιστοσελίδα της με το τηλεφωνικό της κέντρο. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να εντοπίσει το ιστορικό πωλήσεων προς ένα πελάτη και τις αγοραστικές του συνήθειες. Όταν ο συγκεκριμένος χρήστης εισέλθει στον ιστοχώρο της εταιρείας για να αγοράσει ένα αντικείμενο ή μια υπηρεσία και έρχεται αντιμέτωπος με ένα πρόβλημα, ο χειριστής στο τηλεφωνικό κέντρο μπορεί ταυτόχρονα να μιλήσει με αυτόν, να δει το ιστορικό αγορών του και να του προτείνει μια ενδιαφέρουσα αγορά. Η συγκεκριμένη αλληλεπίδραση μπορεί επίσης να οδηγήσει στην απόκτηση πολύτιμων πληροφοριών για τις αγοραστικές του συνήθειες, οι οποίες αν καταγραφούν και αναλυθούν κατάλληλα, μπορούν να επηρεάσουν μελλοντικά προϊόντα και υπηρεσίες. Το αποτέλεσμα όλων αυτών είναι ότι η επιχείρηση έχει έναν ευχαριστημένο πελάτη, έκανε την πώληση και ίσως έμαθε κάτι παραπάνω για τον πελάτη της κατά τη διαδικασία.

2.10 Η αλυσίδα λαθών

Τα λάθη που κάνουν οι εταιρείες στα πλαίσια της υλοποίησης και λειτουργίας μιας CRM εφαρμογής είναι πολλά και διάφορα (Αλέξανδρος Μάντικας, Απρίλιος 2005). Από αυτά τα πιο σημαντικά είναι τα εξής:

- Ελλιπής καθοδήγηση και υποστήριξη. Όπως καταγράφουν πολλές μελέτες, ένας σημαντικός αριθμός εταιρειών που υλοποίησαν λύση CRM δε φρόντισαν να συμφωνήσουν εξ' αρχής πάνω στους στόχους που θα ήθελαν να πετύχουν καθώς και στους σημαντικούς συντελεστές επιτυχίας του έργου. Ένα έργο CRM το οποίο στερείται ξεκάθαρων στόχων και συγκεκριμένου χρονικού ορίζοντα είναι βέβαιο ότι θα καταρρεύσει. Επιπλέον, το μήνυμα που περνάει συχνά σε συνεργάτες είναι ότι η υλοποίηση αποτελεί ένα αναγκαίο κακό, το οποίο πρέπει να τρέξει παράλληλα με όλες τις υπόλοιπες δραστηριότητες της εταιρείας, χωρίς να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές ρόλων, πόρων και στόχων από τη διοίκηση.

-
- Προβλήματα ολοκλήρωσης με υφιστάμενα συστήματα. Η ολοκλήρωση και ενοποίηση της επιλεγμένης CRM λύσης με τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιεί ήδη η επιχείρηση είναι απαραίτητη προϋπόθεση. Δυστυχώς οι περισσότερες εταιρείες δεν αντιλαμβάνονται τη σημασία και την πολυπλοκότητα του εν λόγω εγχειρήματος. Αποτέλεσμα είναι να μην αξιοποιείται στο σύνολο της η πληροφορία που συλλέγεται για κάθε πελάτη μέσα από όλα τα κανάλια επικοινωνίας μαζί του, γεγονός που εμποδίζει την επιχείρηση να σχηματίσει μια ολοκληρωμένη εικόνα του πελάτη.
 - Έλλειψη ξεκάθαρης και μακροπρόθεσμης στρατηγικής. Η λανθασμένη αντίληψη ότι το CRM είναι απλά μια λύση λογισμικού που όταν εγκατασταθεί θα λύσει όλα τα προβλήματα, αποτελεί ένα σημαντικό εμπόδιο για τις εταιρείες. Ιδιαίτερα τα ηγετικά στελέχη των εταιρειών πολύ συχνά χάνουν τον έλεγχο του έργου γιατί δεν κατορθώνουν να αντιστοιχίσουν την εταιρική φιλοσοφία και τις διαδικασίες με συγκεκριμένα επιθυμητά αποτελέσματα, ενώ οι χρήστες δεν έχουν μια ξεκάθαρη εικόνα των απαιτήσεων που προκύπτουν από τους νέους τους ρόλους.
 - Λανθασμένα δεδομένα. Είναι γεγονός ότι τα λανθασμένα στοιχεία, οι διπλοεγγραφές και οι απαρχαιωμένες πληροφορίες αποτελούν ένα σημαντικό εμπόδιο για να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η αδυναμία εικαθάρισης των δεδομένων και επικαιροποίησης όλων των στοιχείων που βρίσκονται στο σύστημα, δεν επιτρέπει τη δημιουργία μιας αποθήκης δεδομένων που θα περιλαμβάνει όλη την εκμεταλλεύσιμη πληροφορία της επιχείρησης που συγκεντρώνεται από τις συναλλαγές της με τους πελάτες. Αυτό προκαλεί σταδιακά απαξίωση του συστήματος.
 - Αντίσταση από τους χρήστες. Είναι πολλές φορές λογική η αντίδραση στην αλλαγή μια και μας αναγκάζει να αλλάξουμε τον τρόπο με τον οποίο έχουμε μάθει να λειτουργούμε μέσα στην καθημερινότητά μας. Επιπλέον η καινούρια τεχνολογία φαντάζει πολλές φορές σαν ένα άγρυπνο μάτι, το οποίο επιτρέπει στην εταιρεία να παρακολουθεί και να ελέγχει κάθε κίνηση των υπαλλήλων της. Η αδυναμία εκ μέρους της διοίκησης να εξηγήσει τα πολλά πλεονεκτήματα που θα προσφέρει η νέα λύση συνήθως έχει σαν αποτέλεσμα την παθητική αντίσταση εκ μέρους των χρηστών του συστήματος και τελικά την αποτυχία του όλου εγχειρήματος.

-
- Μεγάλοι κύκλοι υλοποίησης. Κάθε εταιρεία που αποφασίζει να επενδύσει στην τεχνολογία CRM, θα πρέπει να ξέρει πόσο γρήγορα θα μπορέσει να εγκαταστήσει και να αξιοποιήσει το νέο σύστημα. Συχνά οι εταιρείες βρίσκονται μπλεγμένες σε υλοποιήσεις οι οποίες απαιτούν πολλούς μήνες μέχρι να γίνει η τελική παράδοση, είτε γιατί προσπαθούν να λύσουν πολλά θέματα, είτε γιατί δεν τίθενται ξεκάθαροι στόχοι. Είναι φυσικό στο μεγάλο διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της έναρξης και της λήξης του έργου να έχουν διαφοροποιηθεί και γενικά να έχουν προκύψει νέοι παράγοντες που ήταν αδύνατο να προβλεφθούν μέσα σε τόσο μεγάλο χρονικό ορίζοντα.

2.11 Συστατικά επιτυχίας

Οι επιχειρήσεις που έχουν καταφέρει μέχρι σήμερα να αντλήσουν σημαντικά οφέλη από τη φιλοσοφία του CRM είναι αναρίθμητες, άσχετα αν δεν είναι πάντα γνωστές σε εμάς (Αλέξανδρος Μάντικας, Απρίλιος 2005). Αν και οι περισσότερες εταιρείες δίνουν το δικό τους προσωπικό στίγμα σε αυτές τις επιτυχίες, υπάρχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά, τα οποία μπορούν να εγγυηθούν την επιτυχία μιας τέτοιας υλοποίησης:

- Υιοθέτηση πελατοκεντρικής φιλοσοφίας. Το CRM δεν είναι κάτι που επιβάλλεται στον πελάτη. Αντίθετα, αποτελεί μια ειλικρινή προσπάθεια βελτίωσης της εμπειρίας που βιώνει σε κάθε επαφή με την εταιρεία. Σε κάθε βήμα της υλοποίησης και για το υπόλοιπο τη πελατειακής σχέσης, οι ανάγκες του πελάτη θα πρέπει να αποτελούν τον οδηγό και το μέτρο σύγκρισης κάθε εταιρείας. Είναι σκόπιμο οι υπεύθυνοι της εταιρείας να μπαίνουν στη θέση του πελάτη για να καταλάβουν πραγματικά την κατάσταση που αντιμετωπίζει σε κάθε επαφή μαζί τους και να εξακριβώσουν κατά πόσο οι θεωρητικοί τους σχεδιασμοί μετουσιώνονται σε πράξη.
- Μεταφορά των αναγκών στους προμηθευτές. Είναι σημαντικό πριν επενδυθούν κεφάλαια σε κάποια λύση να γνωρίζουν οι προμηθευτές τις πραγματικές ανάγκες και τους στόχους της επιχείρησης. Η έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ εταιρείας και προμηθευτή έχει καταδικάσει πολλές φορές υλοποιήσεις στο παρελθόν. Αντίθετα η ειλικρινής επικοινωνία θα επιτρέψει στον προμηθευτή-συνεργάτη να θέσει τις κατάλληλες ερωτήσεις και να προτείνει λύσεις που ο πελάτης δε δύναται να γνωρίζει.

-
- Εμπλοκή των χρηστών. Για τη μεγιστοποίηση των ωφελημάτων από μια λύση CRM, θα πρέπει να πεισθούν όλοι οι υπάλληλοι και συνεργάτες να το χρησιμοποιήσουν στις καθημερινές τους συναλλαγές και όχι να πεισθούν να το κάνουν. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην καταγραφή των απαιτήσεων που έχει από την εφαρμογή κάθε χρήστης, στην επικοινωνία των πλεονεκτημάτων που θα τους προσφέρει η καινούρια λύση και φυσικά στην εκπαίδευση.
 - Διάθεση για αλλαγή. Οι επιτυχημένες υλοποιήσεις έχουν να επιδείξουν σε κάθε περίπτωση μια σαφή διάθεση της εξεταζόμενης εταιρείας και των στελεχών της να επιφέρουν εκείνες τις αλλαγές που θα εξασφαλίσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Καμιά διαδικασία ή πρακτική δε θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη και υπεράνω αλλαγών. Είναι σημαντικό να υπάρχει η διάθεση συνεχούς βελτίωσης και μια τάση αμφισβήτησης πρακτικών που ενδεχομένως έχουν πάψει πλέον να είναι αποδοτικές.
 - Θέσπιση μετρήσιμων στόχων. Είναι αδύνατο να ελέγξεις ότι δε γνωρίζεις. Το ίδιο ισχύει για την παρακολούθηση ενός έργου CRM και της απόδοση της επένδυσης όταν δεν έχουν θεσπιστεί από την αρχή σημεία αναφοράς και μετρήσιμοι στόχοι. Η θέσπιση στόχων προϋποθέτει βέβαια εκτενή έρευνα όσον αφορά τους πελάτες μιας εταιρείας και βοηθάει να εντοπιστούν περιοχές που χρήζουν αλλαγές οι βελτιώσεις. Μια σύγκριση πριν και μετά την υλοποίηση της λύσης CRM καθώς και περιοδικοί έλεγχοι εξασφαλίζουν τη θετική απόδοση της επένδυσης.
 - Σταδιακή προσέγγιση υλοποίησης. Όσο ελκυστική και αν φαίνεται η υλοποίηση μιας λύσης που εξ' αρχής θα καλύπτει κάθε κομμάτι μιας επιχείρησης, είναι προτιμότερο να αντισταθούμε στον πειρασμό. Μια σταδιακή προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει γρήγορους κύκλους υλοποίησης κάνει το σύστημα πιο εύκολα αποδεκτό για την επιχείρηση. Η σταδιακή προσέγγιση στην εφαρμογή ενός συστήματος CRM και τα άμεσα επιτυχημένα αποτελέσματα θα δώσουν μια σημαντική δυναμική στην επιχείρηση και θα επιτρέψουν στη λύση να λειτουργήσει πραγματικά σαν εργαλείο για την εξελικτική ανάπτυξη της πελατοκεντρικής φιλοσοφίας που είναι τόσο απαραίτητη.

-
- Συμμετοχή και υποστήριξη από τη διοίκηση. Ο ρόλος της διοίκησης στην επιτυχή έκβαση μιας υλοποίησης είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Η ξεκάθαρη και ενθουσιώδης υποστήριξη του έργου, η ενεργής συμμετοχή των διοικούντων και η πίστη ότι από την επιτυχημένη έκβαση του εγχειρήματος κρίνεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό το μέλλον της εταιρείας, θα ενθαρρύνει το σύνολο του προσωπικού και θα του δώσει την απαραίτητη δύναμη να ξεπεράσουν τις όποιες δυσκολίες συναντήσουν.

2.12 Προμηθευτές λογισμικού CRM

Η αγορά λογισμικού CRM έχει γίνει πολύ ανταγωνιστική στο σημερινό επιχειρηματικό περιβάλλον. Υπάρχουν πολλές κύριες και δευτερεύουσες εφαρμογές του είδους. Κάποιες από τις κύριες εφαρμογές και προμηθευτές στη σημερινή αγορά είναι:

- Siebel E-business 7.0 από τη Siebel (www.siebel.com)
- ORACLE E-business suite από την ORACLE (www.oracle.com)
- People Soft 8 CRM από την People Soft (www.peoplesoft.com)
- mySAP CRM από τη SAP (www.sap.com)
- Onyx Software από την Onyx (www.onyx.com)
- eGain eservice Enterprise από την eGain (www.egain.com)
- iBaan από τη Baan (www.baan.com)
- Pivotal eBusiness and CRM Software Suite από την Pivotal (www.pivotal.com)
- E-piphany E.5 από την e.piphany (www.epiphany.com)
- Sugar Suite 2.5 – Commercial Open Source από την SugarCRM Inc. (www.sugarcrm.com)

2.13 Συστήματα ανάλυσης συμπεριφοράς

Η σημασία της επιτυχούς ανάπτυξης νέων προϊόντων για τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων έχει καταδειχθεί από πολλούς ειδήμονες του χώρου (Booz et al., 1971, 1982; Wind et al., 1990; Nylen, 1990; Urban and Hauser, 1993; Kotler, 1994). Η ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος έχει υψηλό κόστος, αλλά είναι σίγουρα υψηλότερο το κόστος από μια πιθανή

αποτυχία (Crawford, 1979; Association of National Advertisers, 1984; Urban and Hauser, 1993).

Η παρούσα κατάσταση στην παγκόσμια αγορά ωθεί τους αποφασίζοντες στο να γίνουν περισσότερο ανταγωνιστικοί μέσω καλύτερης λήψης απόφασης (Kotler 1994). Η ανάγκη για επαρκή πληροφόρηση (Schewe and Smith, 1980) καθιστά αναγκαίο για τις επιχειρήσεις να δημιουργούν από τη μία πλευρά επαρκή υποδομή για τη συλλογή της και από την άλλη την ανάπτυξη κατάλληλων εργαλείων λογισμικού (Cox και Good, 1967). Τα προσδοκώμενα οφέλη δεν αφορούν τόσο πολύ τη μείωση του κόστους και τη βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της επιχείρησης, αλλά περισσότερο τη βελτίωσης των στρατηγιών.

Αρχικά συστήματα για υποστήριξη απόφασης στο μάρκετινγκ, αναπτύχθηκαν από το Little (1979, 1990), Van Bruggen (1992), Kotler (1994) και άλλους. Σκοπός τους ήταν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα των μανάτζερς, με την υποστήριξη κατάλληλων επιστημονικών εργαλείων κατά τις διαφορετικές φάσεις της διαδικασίας λήψης απόφασης (Simon, 1960; Sprague και Carlson, 1982). Μια άλλη προσέγγιση στην ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης απόφασης στο μάρκετινγκ προήλθε από την υιοθέτηση τεχνικών Τεχνητής Νοημοσύνης. Ένας αριθμός τέτοιων έμπειρων συστημάτων είναι: το STATPATH (Portier και Lai, 1983), το REX (Pregibon και Gale, 1984; Gale, 1986a), STUDENT (Gale, 1986b), MUSE (Dambroise και Massotte, 1986, 1987), PROMOTER (Abraham και Lodisch, 1987), INNOVATOR (Ram και Ram, 1988), DANEX (Bockenholt et al., 1988, 1989), NEGOTEX (Rangaswamy et al., 1989), ADCAD (Burke et al., 1990), PROMOTION ADVISOR και PROMOTION DETECTIVE (McCam και Gallagher, 1990; McCann et al., 1990), INFER (Rangaswamy et al., 1991), STRATEX (Borch και Hartvigsen, 1991), COMSTRAT (Moutinho et al., 1992), DMAS (Liberatore και Stylianou, 1993, 1995), MARKEX (Matsatsinis, Siskos, 1995). Η απαρίθμηση των υπαρχόντων συστημάτων είναι δύσκολη διαδικασία, μια και είναι σχεδόν αδύνατη η συγκέντρωση πληροφοριών για συστήματα που βρίσκονται σε λειτουργία ή για συστήματα που έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί για συγκεκριμένες επιχειρήσεις. Έτσι, συστήματα που είναι γνωστά από τη διεθνή βιβλιογραφία διατίθενται προς μελέτη. Μια προσπάθεια να καταγραφούν τα αναφερόμενα έμπειρα συστήματα πραγματοποιήθηκε από τον Wierenga (1992) και από τον Matsatsinis (1995).

Η μελέτη τέτοιων συστημάτων από τη σκοπιά της ανάπτυξης νέων προϊόντων, έδειξε ότι τα περισσότερα που αναπτύχθηκαν έως τώρα, βρίσκονται στο στάδιο του πρωτότυπου, τα γνωστικά τους δεδομένα είναι περιορισμένα και κατά κανόνα, καλύπτουν μεμονωμένες φάσεις της διαδικασίας ανάπτυξης. Ένα άλλο πρόβλημα είναι το γεγονός ότι η αποτίμηση της ορθής λειτουργίας πραγματοποιείται συνήθως σε συνθήκες εργαστηρίου και από τους ερευνητές που το σχεδίασαν. Επίσης, τα περισσότερα από τα αρχικά συστήματα παρουσίαζαν μειονεκτήματα στη διαχείριση ποιοτικών δεδομένων. Τα συγκεκριμένα γεγονότα έφεραν στο προσκήνιο την ιδέα της δημιουργίας μιας μεθοδολογίας με βάση τον καταναλωτή, για την υποστήριξη της ανάπτυξης νέων προϊόντων και κατά συνέπεια ενός συστήματος που θα την εφαρμόζει.

Μια πρώτη προσπάθεια αποτελείτο από την ανάπτυξη μιας νέας μεθοδολογίας για ανάλυση της αγοράς και για το σχεδιασμό ενός νέου προϊόντος, η οποία προτάθηκε από τους Siskos και Matsatsinis (1993), και η οποία βασίζεται στη μελέτη της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία πήρε υπόσταση στο σχηματισμό ενός συστήματος υποστήριξης απόφασης και έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε μια σειρά ερευνητικών προγραμμάτων για την πραγματική αγορά και στην ανάπτυξη γεωργικών προϊόντων (Nikolaidis et al., 1993; Siskos και Matsatsinis, 1993; Baourakis et al., 1993a, b, 1995a, 1996; Matsatsinis et al., 1995; Siskos et al., 1995a, b). Τα μαθηματικά μοντέλα αυτού του συστήματος προσφέρουν βοήθεια για τη διαχείριση τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών δεδομένων.

Τα συμπεράσματα που προήλθαν από αυτές τις εφαρμογές, οι απαιτήσεις των αποφασίζοντων στο πεδίο του μάρκετινγκ και οι απαιτήσεις της τρέχουσας αγοράς οδήγησαν στο σχεδιασμό ενός ευφυούς συστήματος υποστήριξης απόφασης με την ονομασία Market Expert (MARKEX) από τους Siskos και Matsatsinis, το οποίο βασίζεται σε έμπειρη γνώση και αποσκοπεί στο να βοηθήσει τους αποφασίζοντες στην επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων.

Κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του δικού μας συστήματος ενσωματώσαμε πολλές από τις ιδέες που παρουσιάζονται στο σύστημα MARKEX.

Η ΜΕΘΟΔΟΣ UTASTAR

3.1 Εισαγωγή

Οι μέθοδοι UTA αναφέρονται στη φιλοσοφία της αποτίμησης ενός σετ τιμών ή συναρτήσεων χρησιμότητας στη βάση της θεωρίας πολλαπλών χαρακτηριστικών (multiattribute utility theory MAUT) και στην υιοθέτηση της αρχής ανάλυσης προτιμήσεων. Η μεθοδολογία της UTA χρησιμοποιεί τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού έτσι ώστε με βέλτιστο τρόπο να εξαγάγει αθροιστικές συναρτήσεις τιμών/χρησιμότητας, οι οποίες είναι όσο το δυνατόν συνεπείς με τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα ή του καταναλωτή.

Η μέθοδος UTASTAR (Siskos and Yannacopoulos, 1985) αποτελεί μια βελτιωμένη έκδοση της πολυκριτήριας μεθόδου UTA των Jacquet-Lagréze and Siskos (1982), για την ανάλυση της συμπεριφοράς του καταναλωτή. Όπως και στη μέθοδο UTA, έχουμε μια δομή προδιάταξης προτιμήσεων (\succ, \sim) , με \succ δηλώνουμε την απόλυτη προτίμηση και με \sim την αδιαφορία σε ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών-ενεργειών-ατόμων, προσαρμόζοντας προσθετικές συναρτήσεις χρησιμότητας βασιζόμενες σε πολλαπλά κριτήρια κατά τέτοιο τρόπο ώστε η δομή των προκυπτουσών προτιμήσεων να είναι όσο δυνατόν πιο συνεπής με την αρχική δομή.

3.2 Η μέθοδος

Έστω ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών-ενεργειών $A = \{a, b, c, \dots\}$ πάνω σε μια δεδομένη δομή προτιμήσεων και g_1, g_2, \dots, g_n μια οικογένεια κριτηρίων, κάθε ένα εκ των οποίων ορίζεται με τη μορφή μιας μονότονης πραγματικής συνάρτησης τιμών $g_i : A \rightarrow [g_i^*, g_i^*] \subset R$ με τέτοιο τρόπο ώστε:

- η $g_i(a)$ με $a \in A$ παριστά την εκτίμηση της εναλλακτικής επιλογής-ενέργειας a πάνω στο κριτήριο g_i , και
- τα g_i^*, g_i^* παριστούν αντιστοίχως την χειρότερη και τη καλύτερη τιμή του κριτηρίου αυτού.

Όταν παίρνουμε υπόψη μας μόνο ένα κριτήριο τότε οι προτιμήσεις μπορούν να εξηγηθούν ως ακολούθως:

$$a \succ b \Leftrightarrow g_i(a) > g_i(b) \quad (1)$$

$$a \sim b \Leftrightarrow g_i(a) = g_i(b) \quad (2)$$

που σημαίνει ότι κάθε κριτήριο ορίζει στο σύνολο A μια σχέση προδιάταξης (\succ, \sim) . Μια συνάρτηση χρησιμότητας υπό βεβαιότητα είναι μια πραγματική συνάρτηση αξιών u :

$$\bigwedge_{i=1}^n [g_i^*, g_i^*] \rightarrow R$$

έτσι ώστε:

$$a \succ b \Leftrightarrow u[\underline{g}(a)] > u[\underline{g}(b)] \quad (3)$$

$$a \sim b \Leftrightarrow u[\underline{g}(a)] = u[\underline{g}(b)] \quad (4)$$

όπου: $\underline{g}(a) = [g_1(a), g_2(a), \dots, g_n(a)]$ είναι η περιγραφή της εναλλακτικής επιλογής-ενέργειας a σύμφωνα με τα n κριτήρια.

Η παλινδρόμηση UTA βοηθά στον υπολογισμό της προσθετικών χρησιμοτήτων:

$$u(\underline{g}) = u_1(g_1) + u_2(g_2) + \dots + u_n(g_n) \quad (5)$$

ικανοποιώντας τους περιορισμούς:

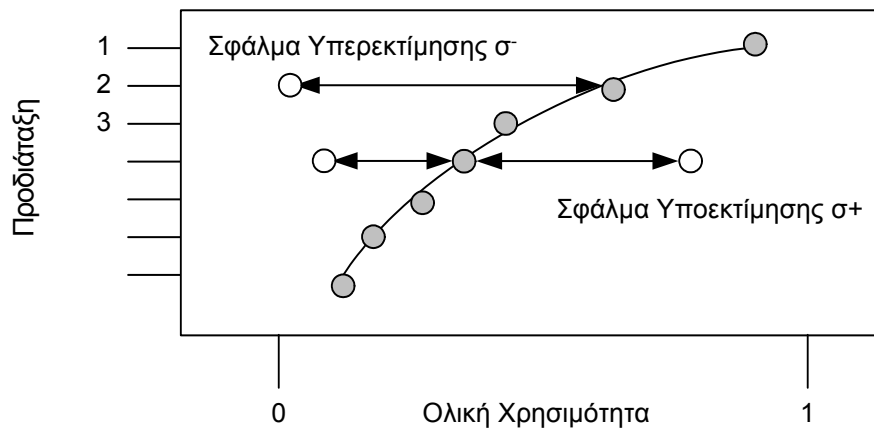
$$u_i(g_{i^*}) = 0 \forall I \quad (6)$$

$$u_1(g_1^*) + u_2(g_2^*) + \dots + u_n(g_n^*) = 1 \quad (7)$$

Έτσι οι σχέσεις (5) και (7) κανονικοποιούν τις μερικές χρησιμότητες u_i και την ολική χρησιμότητα u μεταξύ των τιμών 0 και 1.

Στην πρώτη μορφή της UTA υπήρχε μια μοναδική συνάρτηση σφάλματος $\sigma : A \rightarrow [0,1]$, όπου $\sigma(a)$ είναι το ποσό της χρησιμότητας που θα έπρεπε να προστεθεί στην υπολογιζόμενη χρησιμότητα $u[g(a)]$ της εναλλακτικής επιλογής-ενέργειας a έτσι ώστε να γίνει δυνατή για

αυτή την εναλλακτική επιλογή-ενέργεια να ανακτήσει τη θέση της στη προδιάταξη.



Σχήμα 3-1: Προδιάταξη ως προς την Ολική Χρησιμότητα

Αυτή η συνάρτηση σφάλματος δεν επαρκεί για να ελαχιστοποιήσει πλήρως τη διασπορά των σημείων γύρω από τη μονότονη καμπύλη (σχήμα 3-1). Το πρόβλημα τίθεται από τα σημεία που βρίσκονται στα δεξιά της καμπύλης από τα οποία θα είναι χρήσιμο η αφαίρεση ενός ποσού χρησιμότητας και όχι η αύξηση των χρησιμοτήτων των άλλων.

Στη UTASTAR προτείνεται η χρήση μιας διπλής συνάρτησης σφάλματος που επιτρέπει τη καλύτερη σταθεροποίηση της θέσης των σημείων γύρω από τη καμπύλη. Έτσι, η χρησιμότητα μιας εναλλακτικής επιλογής a δίνεται από τις σχέσεις (3) και (4) μέσω της:

$$u(\underline{g}(a)) + \sigma^+(a) \sigma^-(a)$$

Η UTA χρησιμοποιεί μια ειδική μορφή γραμμικού προγραμματισμού για τον υπολογισμό των μερικών χρησιμότητων u_i κάτω από τις προϋποθέσεις (5) – (7). Ο υπολογισμός γίνεται αφού προηγουμένως έχουμε διακρίνει κάθε υποδιάστημα των διαφόρων κριτηρίων:

$$[g_{i^*}, g_i^*] = [g_{i^*} \equiv g_i^1, \dots, g_i^{a_i} \equiv g_i^*] \quad (8)$$

και εισάγουμε τους περιορισμούς:

$$u_i(g_i^{j+1}) \geq u_i(g_i^j)$$

έτσι ώστε να διατηρήσουμε τη μονοτονικότητα των κριτηρίων. Ο αριθμός των ισαπεχόντων διαστημάτων α_i καθορίζεται από τη διαθέσιμη πληροφορία και εξαρτάται από το πλήθος των εναλλακτικών επιλογών του συγκεκριμένου κριτηρίου. Στη περίπτωση ποσοτικών κριτηρίων (π.χ. τιμή) χρησιμοποιούμε τη τεχνική της γραμμικής παρεμβολής.

Σύμφωνα με τις συνθήκες (5) – (7) ο αλγόριθμος της UTA δουλεύει με βάση τα ακόλουθα βήματα:

- Βήμα 1: Εκφράζονται, με τη σειρά που επιβάλλεται από την αρχική προδιάταξη (\succ, \sim), οι χρησιμότητες των εναλλακτικών επιλογών-ενεργειών $\underline{u}(\underline{g}(a))$ με $a \in A$ με όρους των προσθετικών μερικών χρησιμότητων $u_i(g_i^j)$.

- Βήμα 2: Πάμε από τη κορυφή στη βάση της προδιάταξης γράφοντας για κάθε ζεύγος των εναλλακτικών επιλογών-ενεργειών (a, b) τις αναλυτικές εκφράσεις:

$$\Delta(a, b) = \underline{u}(\underline{g}(a)) - \underline{u}(\underline{g}(b)) + \sigma(a) - \sigma(b) \quad (9)$$

Ο αριθμός των σχέσεων αυτών ισούται με το πλήθος των εναλλακτικών επιλογών-ενεργειών μείον ένα.

- Βήμα 3: Επιλύεται το δυϊκό γραμμικό πρόβλημα: $[\min] F = \sum_{a \in A} \sigma(a)$ κάτω από τους περιορισμούς (βήμα 2):

$$\Delta(a, b) \geq \delta \text{ \acute{e}a} \nu a \succ b$$

$$\Delta(a, b) = 0 \text{ \acute{e}a} \nu a \sim b$$

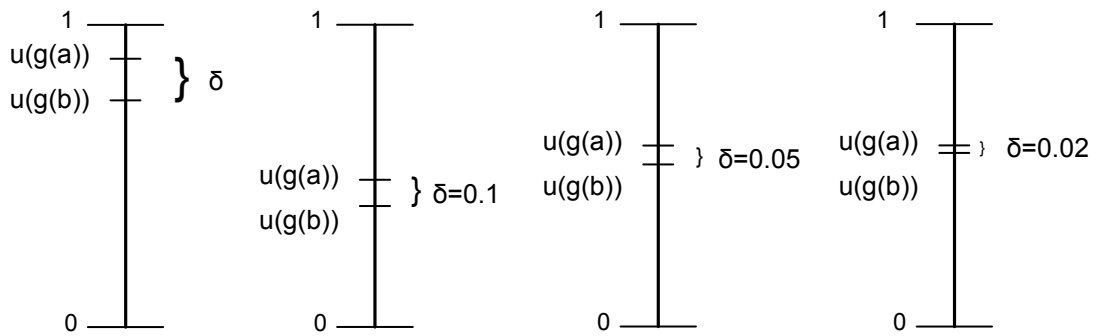
$$u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0 \forall i \text{ και } j$$

$$\sum_i u_i(g_i^*)$$

$$u_i(g_i^1) = 0, u_i(g_i^1) \geq 0, \sigma(a) \geq 0 \forall a \in A, \forall i, j$$

όπου: δ μια μικρή θετική τιμή

Η δ ορίζει την ελάχιστη απόσταση τιμών μεταξύ των ολικών χρησιμότητων δύο εναλλακτικών επιλογών ($a \succ b$).



Σχήμα 3-2: Ορισμός τιμών της δ και διαφορές εναλλακτικές τιμές της

- Βήμα 4: Έλεγχος ύπαρξης πολλαπλής ή πολύ κοντινής βέλτιστης λύσης (ανάλυση ευστάθειας). Στη περίπτωση της ύπαρξης μη μοναδικής λύσης, βρίσκονται εκείνες οι βέλτιστες λύσεις οι οποίες μεγιστοποιούν τα «βάρη»: $u_i(g_i^*) = u_i(g_i^{a_i})$ για κάθε i .

Οι τροποποιήσεις που προκύπτουν από το νέο μοντέλο είναι ανά βήμα οι ακόλουθες:

- Βήμα 1: Οι περιορισμοί μονοτονικότητας των κριτηρίων λαμβάνονται υπόψη στη μετατροπή των μεταβλητών: $w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0 \forall i, j$ (10)

Οι χρησιμότητες $u(\mathbf{g}(\mathbf{a}))$ γίνονται συναρτήσεις των w_{ij} . Π.χ. αν $u_i(g_i^1) = 0$, για $j > 1$

$$\text{έχουμε: } u_i(g_i^1) = \sum_{k=1}^{j-1} w_{ik} \quad (11)$$

-
- Βήμα 2: Εισαγωγή μιας συνάρτησης διπλού σφάλματος: Για κάθε ζεύγος των διαδοχικών ενεργειών (a, b) της προδιάταξης έχουμε:

$$\Delta(a, b) = u(\underline{g}(a)) - u(\underline{g}(b)) + \sigma^+(a) - \sigma^-(b) - \sigma^+(a) + \sigma^-(b) \quad (12)$$

- Βήμα 3: Λύνουμε το αρχικό γραμμικό πρόβλημα: $[\min]F = \sum_{a \in A} \{\sigma^+(a) + \sigma^-(a)\}$

κάτω από τους περιορισμούς:

$$\Delta(a, b) \geq \delta \text{ ε } a \succ b$$

$$\Delta(a, b) = 0 \text{ ε } a \sim b$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1$$

$$w_{ij} \geq 0, \sigma^+(a) \geq 0, \sigma^-(a) \geq 0 \forall a \in A, \forall i, j$$

όπου: δ μια μικρή θετική τιμή

- Βήμα 4: Στο βήμα αυτό γίνεται έλεγχος της ύπαρξης πολλαπλών ή πολύ κοντινών βέλτιστων λύσεων στο γραμμικό πρόβλημα του προηγούμενου βήματος 3 (ανάλυση ευστάθειας-stability analysis). Σε περίπτωση μη μοναδικότητας, υπολογίζουμε τη μέση τιμή των συναρτήσεων αξιών εκείνων των πλησιέστερων βέλτιστων λύσεων που μεγιστοποιούν τις αντικειμενικές συναρτήσεις (δηλαδή τα βάρη γίνονται):

$$u_i(g_i^*) = \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

του πολυέδρου των περιορισμών του γραμμικού προβλήματος του βήματος 3 κάτω από τους νέους περιορισμούς:

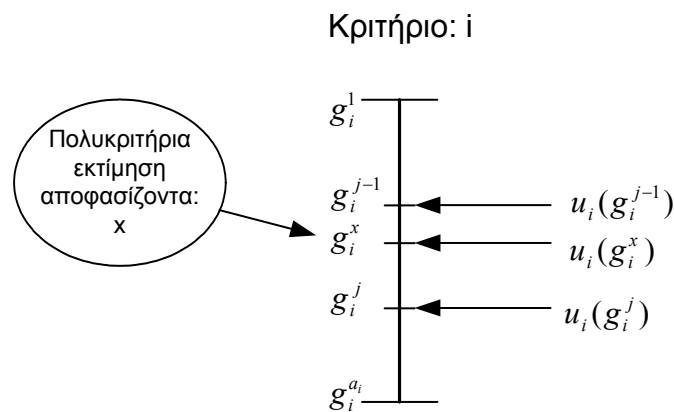
$$\sum_{k=1}^m [\sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k)] \leq Z^* + \varepsilon$$

όπου: Z^* είναι η βέλτιστη τιμή του γραμμικού προβλήματος του βήματος 3, και ε μια πολύ μικρός θετικός αριθμός.

Σε περίπτωση που η πολυκριτήρια εκτίμηση ενός αποφασίζοντα για μια εναλλακτική επιλογή σε ένα κριτήριο, δεν είναι μια από τις διακριτές δυνατές τιμές του κριτηρίου αυτού, τότε η μερική χρησιμότητά του υπολογίζεται με γραμμική παρεμβολή σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$u_i(g_i^x) = u_i(g_i^{j-1}) + \frac{g_i^x - g_i^{j-1}}{g_i^j - g_i^{j-1}} [u_i(g_i^j) - u_i(g_i^{j-1})]$$

όπου:



Σχήμα 3-3: Σχηματική παράσταση γραμμικής παρεμβολής για τον υπολογισμό της μερικής χρησιμότητας x

Μια συγκριτική μελέτη των δύο μεθόδων UTA και UTASTAR έγινε από τους Siskos and Yannacopoulos (1985). Η μέθοδος UTASTAR δίνει καλύτερα αποτελέσματα επί τη βάση ενός αριθμού δεικτών σύγκρισης όπως :

- Του αριθμού των απαραίτητων επαναλήψεων simplex για την απόκτηση βέλτιστης λύσης.
- Το τ του Kendall μεταξύ της αρχικής προδιατάξης και αυτής που παίρνουμε από το μοντέλο.
- Το κριτήριο ελαχιστοποίησης z του αθροίσματος των σφαλμάτων, το οποίο χρησιμοποιείται σαν δείκτης μέτρησης της διασποράς των παρατηρήσεων.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

4.1 Εισαγωγή

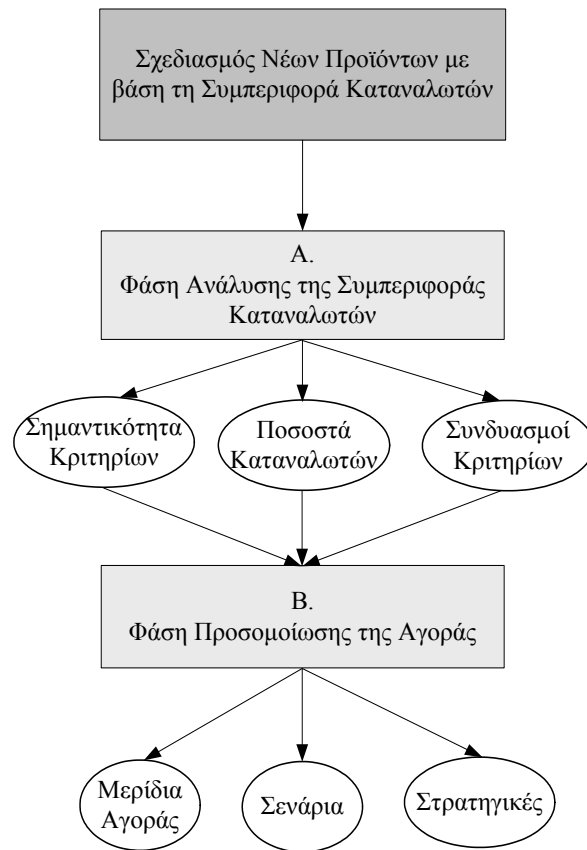
Στόχος της ανάλυσης συμπεριφοράς είναι να διερευνήσουμε το τρόπο που ο καταναλωτής συμπεριφέρεται κατά τη στιγμή που αγοράζει ένα προϊόν. Προσπαθούμε να ανακαλύψουμε τα κίνητρα (attitudes) που τον παραινούν να προτιμήσει ένα προϊόν μέσα από ένα σύνολο προϊόντων, καθώς και τα κριτήρια με βάση τα οποία προχωρεί σε αυτή του την επιλογή.

Έτσι, μπορούμε να διερευνήσουμε την ύπαρξη ομάδων καταναλωτών (τμημάτων αγοράς) με παρόμοια συμπεριφορά. Τα τμήματα αυτά της αγοράς αποτελούνται από καταναλωτές που συμπεριφέρονται – αντιδρούν απέναντι στα προϊόντα μιας «αγοράς» με παρόμοιο τρόπο. Με βάση την ανάλυση των χαρακτηριστικών των καταναλωτών προχωρούμε στη τμηματοποίηση της αγοράς σύμφωνα με κοινά χαρακτηριστικά και συνήθειες. Οι δύο αυτές αναλύσεις δεν είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους αλλά συμπληρωματικές.

4.2 Διαδικασία σχεδιασμού νέων προϊόντων

Η διαδικασία επεξεργασίας των απαντήσεων έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί ο «Σχεδιασμός Νέων Προϊόντων με βάση τη Συμπεριφορά Καταναλωτών», χωρίζεται σε δύο φάσεις και

συγκεκριμένα στη «Φάση Ανάλυσης Συμπεριφοράς Καταναλωτών» και στη «Φάση Προσομοίωσης της Αγοράς» (σχήμα 4-1).

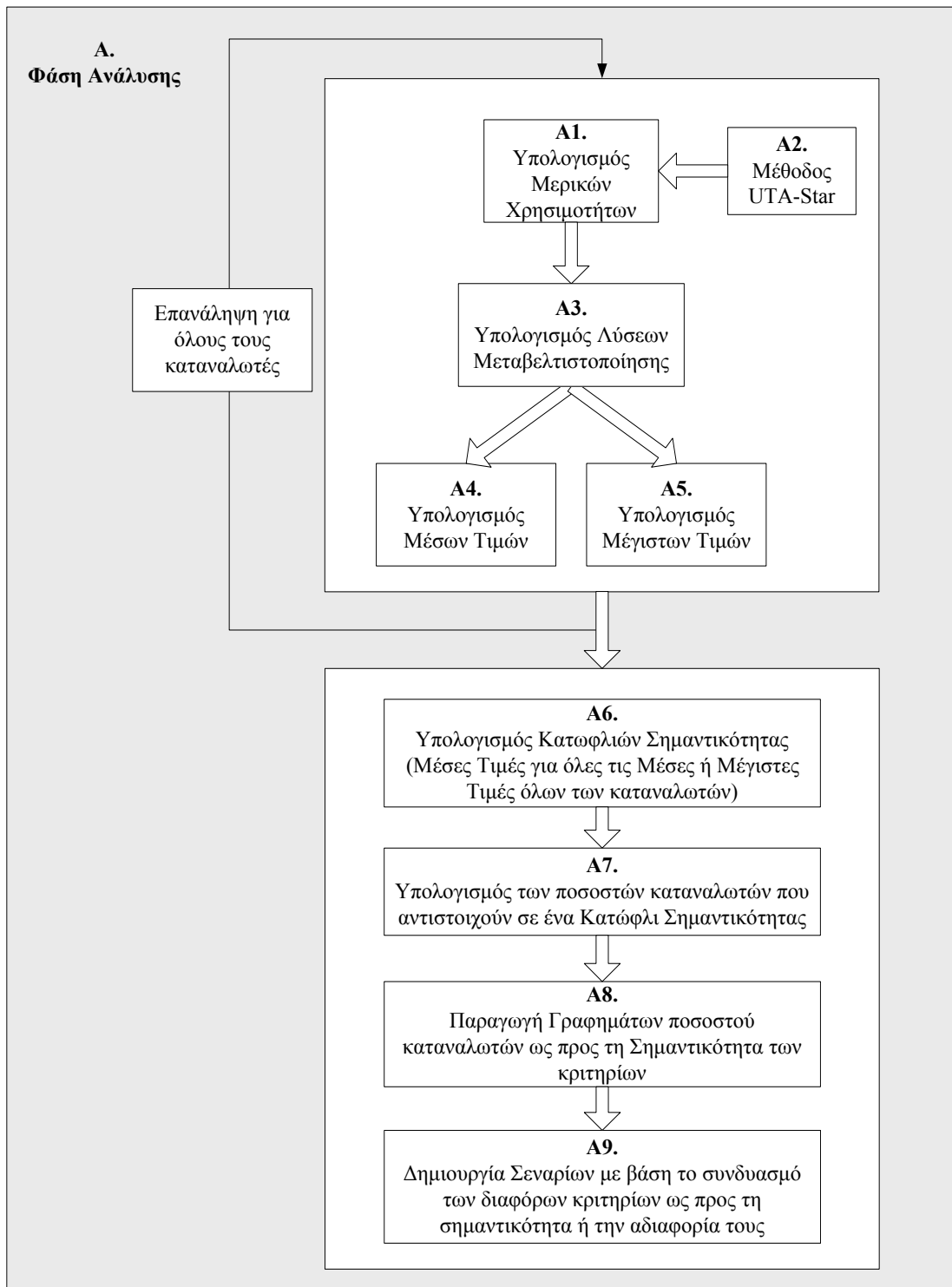


Σχήμα 4-1: Διαδικασία σχεδιασμού νέου προϊόντος

Κατά την φάση Α. προκύπτουν τα αναγκαία συμπεράσματα που αφορούν τα κριτήρια της αγοράς είτε αφορούν τη σημαντικότητά τους, είτε τα ποσοστά εκείνων των καταναλωτών που τα θεωρούν σημαντικά (για ένα δεδομένο κατώφλι σημαντικότητας). Κατά τη φάση Β. εκτελούνται οι διαδικασίες προσομοίωσης έτσι ώστε μεταβάλλοντας τα δεδομένα της αγοράς, να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τη μεταβολή των μεριδίων αγοράς.

Εμείς προχωρήσαμε στην υλοποίηση και των δύο συγκεκριμένων φάσεων με τις τεχνολογίες που περιγράψαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε πιο αναλυτικά τα βήματα που ακολουθούνται για την ολοκλήρωση της κάθε φάσης, καθώς και τα αποτελέσματα που αυτές προσφέρουν στον αποφασίζοντα που θα τις χρησιμοποιήσει.

4.3 Φάση ανάλυσης



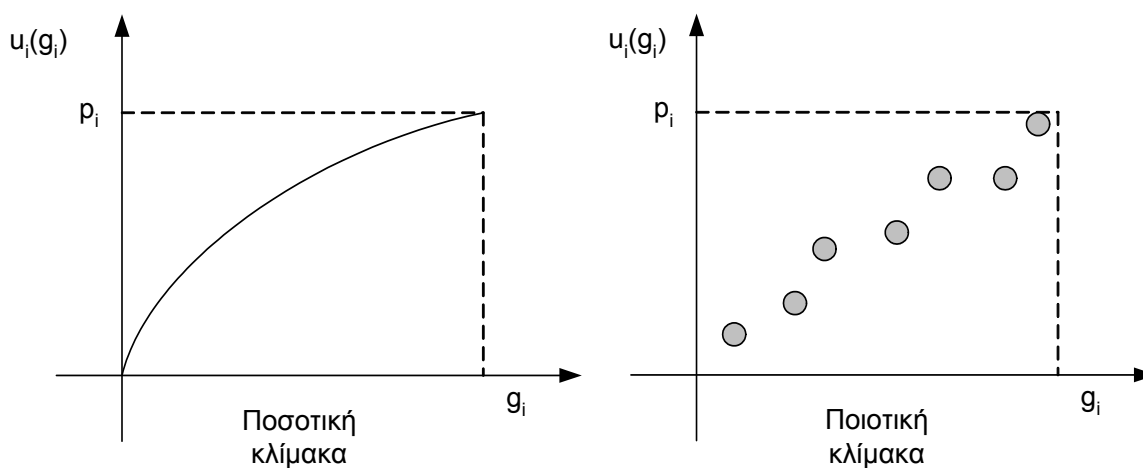
Σχήμα 4-2: Φάση Ανάλυσης

Η φάση της ανάλυσης όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 4-2 αποσκοπεί στο δημιουργηθούν τμήματα καταναλωτών με βάση τα χαρακτηριστικά τους και να καθοριστεί το πως η επιλογή των κριτηρίων επηρεάζει τη συμπεριφορά τους. Στο συγκεκριμένο σχήμα παρουσιάζονται οι υποδιαδικασίες που εκτελούνται σειριακά κατά τη φάση της ανάλυσης και για τις οποίες γίνεται αναφορά στις επόμενες παραγράφους. Συνολικά εμπλέκονται εννέα τέτοιες ξεχωριστές διαδικασίες (A1. – A9.).

4.3.1 Πολυκριτήρια ανάλυση (A1. - A2.)

Η πολυκριτήρια ανάλυση αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο της επιχειρούμενης ανάλυσης συμπεριφοράς του καταναλωτή. Οι καταναλωτές παίρνουν αποφάσεις όταν επιλέγουν να αγοράσουν ένα προϊόν μέσα από ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών. 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 το τρόπο συμπεριφοράς τους και να ανιχνεύσουμε τα κριτήρια που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη συμπεριφορά διαφόρων ομάδων καταναλωτών. Έτσι οδηγηθήκαμε στην επιλογή και τη χρήση της μεθόδου UTASTAR, σημαντικό πλεονέκτημα της οποίας, αποτελεί το γεγονός ότι έχει δυνατότητα χειρισμού τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών κριτηρίων.

Ας ορίσουμε λοιπόν ο πρόβλημα: Έστω, $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών που στη προκειμένη περίπτωση είναι το σύνολο των προϊόντων της «αγοράς», για το οποίο ένα σύνολο από καταναλωτές $J = \{1, 2, \dots, p\}$ έχει εκφράσει τις προτιμήσεις του πάνω σε μια συνεπή οικογένεια κριτηρίων g_1, g_2, \dots, g_n , όπου κάθε κριτήριο g παριστά μια μονότονη ποσοτική ή ποιοτική μεταβλητή (σχήμα 4-3) . Έτσι, για κάθε προϊόν $a_i \in A$, το διάνυσμα $g(a_i) = [g_1(a_i), g_2(a_i), \dots, g_n(a_i)]$ παριστά την πολυκριτήρια αποτίμηση του προϊόντος. Ο καταναλωτής έχει επίσης προδιατάξει τα προϊόντα κατά σειρά επιλογής.



Σχήμα 4-3: Μονότονη ποσοτική και ποιοτική μεταβλητή

Με βάση τα δεδομένα που αντλούνται από τα ειδικά ερωτηματολόγια που έχουμε στη διάθεσή μας για κάθε καταναλωτή, δημιουργείται για κάθε ένα από αυτούς ο πολυκριτήριοι πίνακας της μορφής του πίνακα 4-1.

Εναλλακτικές (Προϊόντα)	Προδιάταξη	Κριτήριο g_1	Κριτήριο g_2	...	...	Κριτήριο g_n
a_1	$r(a_1)$	$g_1(a_1)$	$g_2(a_1)$	...	...	$g_n(a_1)$
a_2	$r(a_2)$	$g_1(a_2)$	$g_2(a_2)$	...	...	$g_n(a_2)$
...
...
a_m	$r(a_m)$	$g_1(a_m)$	$g_2(a_m)$	...	...	$g_n(a_m)$

Πίνακας 4-1: Πολυκριτήριος πίνακας κάθε καταναλωτή

Όπου a_i η εναλλακτική i , $r(a_i)$ η προδιάταξη της εναλλακτικής i και $g_n(a_i)$ η τιμή που δίνει ο καταναλωτής για την εναλλακτική i ως προς το κριτήριο n .

Για το σύνολο των καταναλωτών δημιουργείται ο πίνακας αρχικών εκτιμήσεων καταναλωτών, για κάθε προϊόν a_i , $i = 1, 2, \dots, m$, εκτιμώμενων για κάθε κριτήριο g_j , $j = 1, 2, \dots, n$ από ένα

πλήθος καταναλωτών $k = 1, 2, \dots, p$. Το πλήθος των εναλλακτικών διακριτών τιμών εκτίμησης κάθε κριτηρίου υπολογίζεται από τη σχέση $s_j = g_j^* - g_{j*} + 1$, όπου με g_j^* συμβολίζεται η καλύτερη εναλλακτική εκτίμηση ενώ με g_{j*} η χειρότερη.

Worst	r_*	g_{1*}	g_{2*}	...	...	g_{n*}
Best	$r^* = 1$	g_1^*	g_2^*	...	...	g_n^*
Intervals	$s_r = r^* - r_*$	$s = g_1^* - g_{1*} + 1$	$s_2 = g_2^* - g_{2*} + 1$	...	...	$s_n = g_n^* - g_{n*} + 1$

Πίνακας 4-2: Τιμές εκτίμησης.

Ο κανόνας σύνθεσης των n κριτηρίων στη μέθοδο UTASTAR, δίνεται από μια προσθετική συνάρτηση αξίας της μορφής:

$$u(g) = u_1(g_1) + u_2(g_2) + \dots + u_n(g_n)$$

Στα δεδομένα του πίνακα αρχικών εκτιμήσεων εφαρμόζουμε τη μέθοδο UTASTAR για τα δεδομένα κάθε καταναλωτή και έτσι προκύπτουν οι αντίστοιχες μερικές χρησιμότητες $u_i(g_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$. Δημιουργούμε έτσι τον πίνακα μερικών χρησιμοτήτων όπου η τιμή $\max s_j$ αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο αριθμό υποδιαστημάτων όλων των κριτηρίων (τα κριτήρια μπορούν να χωρίζονται σε διαφορετικό αριθμό υποδιαστημάτων ανάμεσα στην ελάχιστη και στη μέγιστη τους τιμή). Οι μερικές συναρτήσεις χρησιμότητας ($u_i(g_i)$) ορίζονται στο διάστημα $[0, 1]$, αφού υποθέτουμε ότι το άθροισμα των βαρών p_i είναι ίσο με τη μονάδα.

	Μερικές Χρησιμότητες				
Κριτήρια	1	2	...	...	Max s_j
g_1	$u_1(1)$	$u_1(2)$	...	...	$u_1(s_1)$
g_2	$u_2(1)$	$u_2(2)$	...	...	$u_2(s_2)$
...
...
g_n	$u_n(1)$	$u_n(2)$	...	...	$u_n(s_n)$

Πίνακας 4-3: 9.4. Μερικές Χρησιμότητες

Αν διαιρέσουμε τις μερικές χρησιμότητες $u_i(g_i)$ με την υψηλότερη τιμή της p_i (ο συντελεστής βάρους του i κριτηρίου), τότε η συνάρτηση κανονικοποιείται μεταξύ 0 και 1 και ο παράγοντας p_i εκφράζει το σχετικό βάρος του κριτηρίου απέναντι στα υπόλοιπα κριτήρια. Επίσης ισχύει ο περιορισμός για τα p_i :

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

ο οποίος επιτρέπει να εκφράζονται τα βάρη των κριτηρίων με τη μορφή ποσοστών.

Έτσι, η ολική χρησιμότητα της εναλλακτικής (προϊόντος) $a \in A$ υπολογίζεται από τη σχέση:

$$u[g(a)] = p_1 u_1[g_1(a)] + p_2 u_2[g_2(a)] + \dots + p_n u_n[g_n(a)]$$

Η αλγοριθμική διαδικασία της UTASTAR που ακολουθείται στη συνέχεια για κάθε καταναλωτή χωριστά, αποτελείται σε γενικές γραμμές από τα ακόλουθα βήματα (Jacquet-Lagrèze and Siskos, 1982; 1983; Siskos, 1982):

- Ο έλεγχος του βαθμού συσχέτισης του μοντέλου σύνθεσης με την προδιάταξη του καταναλωτή γίνεται με βάση ένα κριτήριο βελτιστοποίησης του σφάλματος που επιτρέπει την επίτευξη βέλτιστων συναρτήσεων χρησιμότητας μέσω γραμμικού προγραμματισμού, και του συντελεστή τ του Kendall που παίρνει τιμές από -1 έως 1 και μετράει την απόσταση μεταξύ της προδιάταξης της αναφορικής απόφασης και αυτής που ορίζει a posteriori η συνάρτηση χρησιμότητας.
- Γίνεται χρήση ειδικών τεχνικών γραμμικού προγραμματισμού για την επίτευξη λύσης (συνάρτηση χρησιμότητας) ολικού βέλτιστου, και ανάλυση ευστάθειας του ολικού βέλτιστου με στόχο την εξεύρεση χαρακτηριστικών πολλαπλών λύσεων (ανάλυση μεταβελτιστοποίησης).
- Η διαδικασία πρόβλεψης της αγοράς δεν βασίζεται σε μια μόνη συνάρτηση χρησιμότητας παρά μόνο στη περίπτωση ικανής ευστάθειας του μοντέλου άλλως, όπως συχνά συμβαίνει στο marketing λόγω ελλιπούς πληροφόρησης, χρησιμοποιείται σύστημα συναρτήσεων που εκτιμώνται από την ανάλυση μεταβελτιστοποίησης.

4.3.2 Μεταβελτιστοποίηση (A3.)

Σε πρώτη φάση γίνεται βελτιστοποίηση ενώ ακολουθεί η μεταβελτιστοποίηση με μεγιστοποίηση του βάρους p_i του κάθε κριτηρίου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευστάθειας παρουσιάζονται στη συνέχεια σε πίνακα (πίνακας 4-4). Στη διαγώνιο του συγκεκριμένου βρίσκονται οι μέγιστες τιμές των βαρών των κριτηρίων.

	g_1	g_2	...	...	g_n
Solution Type	p_1	p_2	...	...	p_n
Max p_1	$p_{1,1}$	$p_{1,2}$	...	...	$p_{1,n}$
Max p_2	$p_{2,1}$	$p_{2,2}$	...	...	$p_{2,n}$
...
...
Max p_n	$p_{n,1}$	$p_{n,2}$	...	...	$p_{n,n}$

Πίνακας 4-4: Ανάλυση ευστάθειας – βάρη κριτηρίων

4.3.3 Υπολογισμών μέσων – μέγιστων τιμών (A4. - A5.)

Η μελέτη της συμπεριφοράς καταναλωτή γίνεται με τη βοήθεια της ανάλυσης κριτηρίων. Για την ανάλυση αυτή μπορούμε να ακολουθήσουμε δύο διαφορετικές διαδρομές ανάλογα με το τρόπο υπολογισμού των βαρών των κριτηρίων. Ο πρώτος τρόπος είναι με τη βοήθεια των μέσων βαρών και ο δεύτερος με τη χρήση των μέγιστων βαρών των κριτηρίων (πίνακας 4-5). Οι διαδοχικές ενέργειες που ακολουθούν είναι οι ίδιες, είτε χρησιμοποιούμε τα μέγιστα, είτε τα μέσα βάρη, διαφέρουν δε μόνο σε ότι έχει σχέση με τις τιμές των βαρών των κριτηρίων.

Mean	$Mw_1 = (p_{1,1} +$	$Mw_2 = (p_{1,2} +$	...	...	$Mw_n = (p_{1,n} +$
Weights	$p_{2,1} + \dots + p_{n,1})/n$	$p_{2,2} + \dots + p_{n,2})/n$			$p_{2,n} + \dots + p_{n,n})/n$
Max Weights	$Mxw_1 = p_{1,1}$	$Mxw_2 = p_{2,2}$	...	...	$Mxw_n = p_{n,n}$

Πίνακας 4-5: Μέσες-Μέγιστες τιμές

4.3.4 Κατώφλια σημαντικότητας (A6.)

Αφού επαναλάβουμε τα βήματα A1. - A5. για όλους τους καταναλωτές υπολογίζουμε τα κατώφλια σημαντικότητας. Ένα κριτήριο εκτιμάται σαν καθοριστικό της απόφασης ενός καταναλωτή όταν το βάρος του υπερβαίνει ένα κατώφλι σημαντικότητας που δηλώνει το ελάχιστο επίπεδο της αποδιδόμενης σημαντικότητας σε ένα κριτήριο, κάτω από το οποίο θεωρεί ότι το κριτήριο δεν επιδρά στην απόφαση του καταναλωτή να επιλέξει ένα προϊόν. Αντίστοιχα όσα κριτήρια έχουν βάρος μεγαλύτερο ή ίσο του κατωφλίου σημαντικότητας θεωρούνται ότι παίζουν καθοριστικό ρόλο στην απόφαση του καταναλωτή

4.3.5 Ποσοστά καταναλωτών (A7.)

Με τη διαδικασία αυτή ανευρίσκονται τα καθοριστικά (σημαντικά) και τα μη καθοριστικά (μη σημαντικά) κριτήρια κάθε καταναλωτή. Γενικεύοντας, υπολογίζουμε τα ποσοστά των καταναλωτών που φαίνεται ότι θεωρούν καθοριστικά της απόφασής των, κάποια από τα κριτήρια αυτά, αθροίζοντας κάθε καταναλωτή για τον οποίο τα βάρη των κριτηρίων είναι μεγαλύτερα ή ίσα του επιλεγέντος κατωφλίου σημαντικότητας.

Παράλληλα έχουμε τη δυνατότητα υπολογισμού και των ποσοστών των καταναλωτών για τους οποίους ένας συγκεκριμένος συνδυασμός κριτηρίων έχει τιμές μεγαλύτερες ή ίσες του κατωφλίου σημαντικότητας. Από τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή διαφόρων συνδυασμών, μπορούμε να προχωρήσουμε στη τμηματοποίηση της αγοράς με βάση τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Ο διαχωρισμός της αγοράς με αυτόν τον τρόπο δημιουργεί τμήματα των οποίων τα μέλη παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά και αντιδρούν με παρόμοιο τρόπο σε τυχόν μεταβολές των χαρακτηριστικών των προϊόντων της «Αγοράς». Ο διαχωρισμός της αγοράς ανάλογα με το είδος της συμπεριφοράς των μελών της μας επιτρέπει να μελετήσουμε τους τρόπους που αυτή θα αντιδρά στην εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών.

4.3.6 Παραγωγή γραφημάτων (A8.)

Στη συνέχεια δημιουργούμε τα γραφήματα του ποσοστού των καταναλωτών ως προς τη σημαντικότητα, δηλαδή το πόσοι καταναλωτές δίνουν σε ένα κριτήριο τιμή πάνω από μια συγκεκριμένη σημαντικότητα (η οποία και λαμβάνει τιμές από 1 έως 100). Για παράδειγμα όλοι οι καταναλωτές δίνουν σημαντικότητα πάνω από 1 σε όλα τα κριτήρια.



Σχήμα 4-4: Ποσοστά καταναλωτών ως προς τη σημαντικότητα

Με κόκκινο, κίτρινο και μπλε παρουσιάζονται τα τρία κριτήρια ενώ με πράσινο παρουσιάζεται το κατώφλι σημαντικότητας που μας ενδιαφέρει μια δεδομένη στιγμή και δύναται να μετακινείται κατά μήκος του οριζόντιου άξονα.

4.3.7 Παραγωγή σεναρίων (A9.)

Τέλος καθορίζουμε το αν θεωρούμε σημαντικό, μη σημαντικό ή αδιάφορο ένα κριτήριο. Σαν σημαντικό θεωρούμε ένα κριτήριο όταν ο καταναλωτής δίνει τιμή σε αυτό μεγαλύτερη ή ίση με το κατώφλι σημαντικότητας. Σαν μη σημαντικό θεωρούμε ένα κριτήριο όταν ο καταναλωτής δίνει τιμή σε αυτό μικρότερη από το κατώφλι σημαντικότητας. Ενώ στα αδιάφορα κριτήρια δεν μας απασχολεί η τιμή που δίνουν οι καταναλωτές. Έτσι δημιουργούμε όλα τα πιθανά σενάρια (συνδυασμούς) για όλα τα κριτήρια τα οποία είναι είτε σημαντικά είτε μη σημαντικά. Στην περίπτωση των τριών κριτηρίων του παραδείγματος μας, αν θεωρήσουμε το δεύτερο σαν αδιάφορο, προκύπτουν $2^n = 2^2 = 4$ σενάρια (όπου n ο αριθμός των κριτηρίων μείον τον αριθμό των αδιάφορων κριτηρίων).

Εάν τα λαμβανόμενα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά ή ο αποφασίζων επιθυμεί να διερευνήσει και άλλες περιπτώσεις τότε μπορεί να επανέλθει στα προηγούμενα βήματα και να επιλέξει την εργασία με τα μέσα ή τα μέγιστα βάρη, να διαφοροποιήσει τη τιμή του κατωφλίου σημαντικότητας ή να εξετάσει νέους συνδυασμούς κριτηρίων.

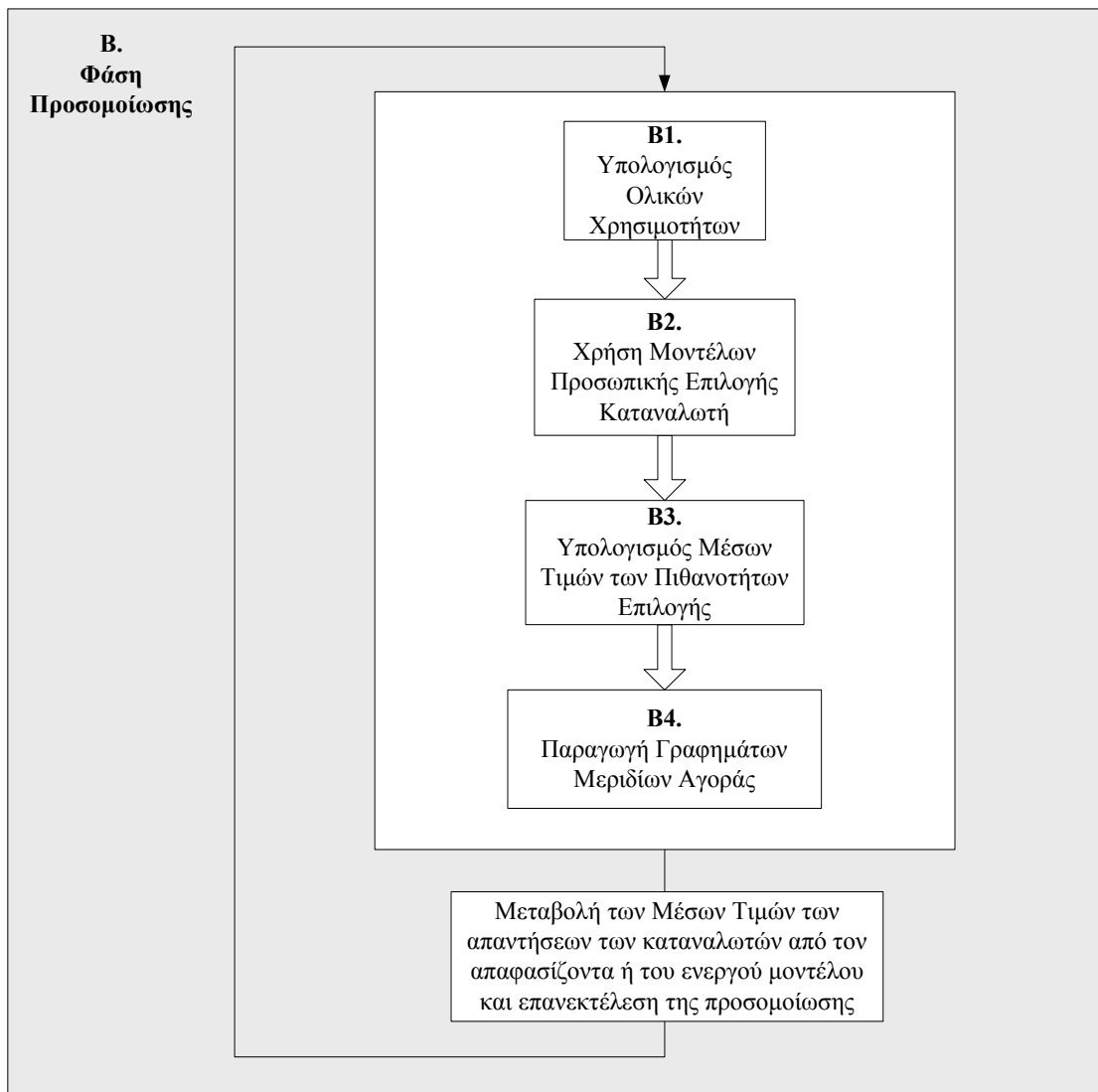
Με βάση τα συμπεράσματα από τη μελέτη των τάσεων της αγοράς (τμηματοποίηση με βάση τα χαρακτηριστικά των καταναλωτών) και των αναλύσεων της συμπεριφοράς καταναλωτή (τμηματοποίηση με βάση τη συμπεριφορά των καταναλωτών), και χρησιμοποιώντας είτε διάφορους συνδυασμούς χαρακτηριστικών των καταναλωτών είτε συνδυασμούς κριτηρίων εκτίμησης των προϊόντων, δημιουργούνται μερικές βάσεις τμηματοποίησης της αγοράς.

Κάθε μία από τις βάσεις εφαρμόζεται στο σύνολο της αγοράς και την διαχωρίζει σε τμήματα. Ακολουθεί η προσπάθεια για περιγραφή των τμημάτων της αγοράς με βάση τόσο τα χαρακτηριστικά όσο και τη συμπεριφορά των καταναλωτών που την αποτελούν. Τέλος γίνεται η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και της χρησιμότητας του συγκεκριμένου διαχωρισμού (Nylen, 1990). Σε περίπτωση που εκτιμηθεί ότι κάποιοι διαχωρισμοί είναι αποτελεσματικοί, τότε προχωρούμε στην περαιτέρω εξέταση κάθε τμήματος ξεχωριστά ενώ σε περίπτωση που δεν προκύπτουν ικανοποιητικά τμήματα θεωρούμε το σύνολο της αγοράς σαν ένα τμήμα.

Με βάση τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που έχει το νέο προϊόν σε κάθε ένα από τα υπό εκτίμηση τμήματα αγοράς, γίνεται αρχικά ιεράρχηση των τμημάτων και τελικά επιλέγονται από τον αποφασίζοντα ένα ή περισσότερα τμήματα που θα αποτελέσουν τις αγορές, στις οποίες στοχεύουμε να διεισδύσουμε (target market).

4.4 Φάση προσομοίωσης

Σκοπός της προσομοίωσης είναι η επιλογή εκείνου του μοντέλου που προσεγγίζει και αναπαριστά καλύτερα την υφιστάμενη κατάσταση του συγκεκριμένου τμήματος αγοράς. Η διαδικασία που ακολουθείται φαίνεται στο σχήμα 4-5. Στη διάθεση του αποφασίζοντα είναι ο πίνακας των μέσων τιμών των απαντήσεων από όλους τους καταναλωτές, μεταβάλλοντας τις τιμές του οποίου, μπορεί να επανεκτελέσει τις διαδικασίες προσομοίωσης.



Σχήμα 4-5: Φάση προσομοίωσης

4.4.1 Ολική χρησιμότητα (B1.)

Με βάση τις μερικές χρησιμότητες που υπολογίσαμε στη φάση της ανάλυσης υπολογίζουμε τις ολικές χρησιμότητες για κάθε εναλλακτική και για κάθε καταναλωτή. Σημειώνουμε ότι χρησιμοποιούμε γραμμική παρεμβολή όπου αυτό απαιτείται.

4.4.2 Μερίδια αγοράς (B2.)

Πρωταρχικός σκοπός της παρούσης φάσης εργασιών είναι η επιλογή εκείνου του μοντέλου επιλογής καταναλωτή (πίνακας 4-6), που προσεγγίζει και αναπαριστά καλύτερα την υφιστάμενη κατάσταση του συγκεκριμένου τμήματος αγοράς.

Τα προϊόντα που πήραν μέρος στην έρευνα και για τα οποία οι καταναλωτές έχουν εκφράσει τις εκτιμήσεις τους, δημιουργούν την αντιπροσωπευτική «Αγορά». Στην αγορά αυτή μπορούμε να εισάγουμε νέα προϊόντα τα οποία εκτιμώνται με βάση τα ίδια κριτήρια με τα προϊόντα της έρευνας. Οι πολυκριτήριες εκτιμήσεις των οποίων δίνονται από ειδικούς της επιχείρησης και γενικότερα του χώρου. Ο αποφασίζων ανάλογα με τις απαιτήσεις των εργασιών μπορεί να επιλέγει ομάδες προϊόντων από την «Αγορά» δημιουργώντας κατά αυτόν τον τρόπο «Νέες Αγορές». Οι προσομοιώσεις καθώς και οι άλλες εργασίες που διεξάγονται στη συνέχεια αφορούν τα προϊόντα που μετέχουν κάθε φορά σε μια «Νέα Αγορά».

Μοντέλα Προσωπικής Επιλογής Καταναλωτή	Τύπος
Luce (1959, 1977)	$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}}{\sum_{k \in C} U_{ik}}$
Lesourne (1977)	$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^2}{\sum_{k \in C} U_{ik}^2}$
Πολυωνυμικό Μοντέλο McFadden-1 (1970, 1976, 1980, 1991)	$P_{ij}(C) = \frac{e^{U_{ij}}}{\sum_{k \in C} e^{U_k}}$
Μικρής Ενίσχυσης McFadden-2	$P_{ij}(C) = \frac{e^{2U_j}}{\sum_{k \in C} e^{2U_{ik}}}$
Εύρους Χρησιμοτήτων-1 (Ματσατσίνης, 1995)	$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^{U_{\max} - U_{\min}}}{\sum_{k \in C} U_{ik}^{U_{\max} - U_{\min}}}$

Εύρους Χρησιμοτήτων-2 (Ματσατσίνης, 1995)	$P_{ij}(C) = \frac{e^{2(U_{i\max} - U_{i\min})}}{\sum_{k \in C} e^{2(U_{i\max} - U_{i\min})}}$
Μέγιστων Χρησιμοτήτων (τροποποίηση Ματσατσίνης, 1995)	$P_{ij}(C) = \begin{cases} \frac{1}{m}, & \text{όταν } U_{i\max} \geq U_{ij} \geq U_{i\max} - \varepsilon_i \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$
Ίσων Πιθανοτήτων (Ματσατσίνης, 1995)	$P_{ij}(C) = \frac{1}{m} \quad \text{όταν } U_{i\max} - U_{i\min} \leq 0.1$
Heuristic (Matsatsinis and Samaras, 2000)	Ευρετικός Αλγόριθμος

Πίνακας 4-6: Μοντέλα προσωπικής επιλογής
καταναλωτή (πηγή: Matsatsinis και Siskos, 1999)

Στη διάθεση του αποφασίζοντος ευρίσκονται οκτώ διαφορετικά μοντέλα προσωπικής επιλογής καταναλωτή (πίνακας 4-6), μια και το μοντέλο ίσων πιθανοτήτων χρησιμοποιείτε στο ευρετικό μοντέλο και όχι σαν ανεξάρτητο. Τα νέα προτεινόμενα μοντέλα περιγράφονται στη συνέχεια:

4.4.3 Μοντέλα εύρους χρησιμοτήτων

Το μοντέλο που προτάθηκε από τους Pessemier (1966), αποτελεί μια γενικότερη περίπτωση των προταθέντων μοντέλων από τους Luce (1959; 1977), Lesourne (1977). Το μοντέλο αυτό απαιτεί να πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- να υπάρχει αληθινός ανταγωνισμός μεταξύ των προϊόντων της «αγοράς», και
- η «αγορά» θα πρέπει να είναι σταθεροποιημένη.

Η πιθανότητα $P_{ij}(C)$ να επιλέξει ο καταναλωτής i το προϊόν j μέσα από ένα σύνολο προϊόντων C ισούται με το λόγο της χρησιμότητας U_{ij} , υψωμένης σε μια δύναμη b , που ο καταναλωτής i προσδοκά να αποκομίσει από την επιλογή του προϊόντος j , προς το άθροισμα των χρησιμοτήτων, υψωμένων σε μια δύναμη b , που αποδίδει ο ίδιος καταναλωτής στο σύνολο των προϊόντων C .

Το μοντέλο περιγράφεται από τη σχέση:

$$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^b}{\sum_{k \in C} U_{ik}^b}$$

όπου: b είναι μια παράμετρος που αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ της περισσότερης προτιμώμενης επιλογής και της λιγότερο προτιμώμενης. Η αύξηση της τιμής της b τείνει να διαχωρίσει τα περισσότερα και λιγότερο προτιμώμενα προϊόντα της αγοράς. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιήθηκε από τους Silk and Urban (1978) στην ανάπτυξη ενός μοντέλου και μιας νέας μεθοδολογίας, γνωστής σαν ASSESSOR, για τον προέλεγχο (pre-test market model) της αγοράς στην είσοδο νέων προϊόντων. Σε αυτό υποθέτουν ότι η τιμή της παραμέτρου b παραμένει σταθερή και μετά την είσοδο στην αγορά του νέου προϊόντος. Την υπόθεση αυτή την αποδεχόμαστε και θα την χρησιμοποιούμε και εμείς στη συνέχεια.

Όταν η παράμετρος b λαμβάνει τη τιμή 1 τότε παίρνουμε το μοντέλο του Luce, ενώ όταν είναι $b = 2$ τότε έχουμε το μοντέλο του Lesourne.

Στα δύο μοντέλα που προτείνονται εδώ, η απόσταση μεταξύ της περισσότερης και της λιγότερο προτιμώμενης επιλογής καθορίζεται από τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή των 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 περισσότερο με αυτή του λιγότερο προτιμώμενου προϊόντος εκφράζει το βαθμό δυσκολίας του καταναλωτή να επιλέξει ένα προϊόν για αγορά. Αυτή τη διαφορά την ονομάζουμε εύρος χρησιμότητων και τη συμβολίζουμε με δ . Έτσι, όσο μικρότερο είναι το εύρος των αποδιδόμενων χρησιμότητων τόσο πιο δύσκολα μπορεί ο καταναλωτής να επιλέξει ένα προϊόν. Αντίθετα όσο το εύρος των αποδιδόμενων χρησιμότητων μεγαλώνει τόσο πιο εύκολα ο καταναλωτής μπορεί να επιλέξει ένα προϊόν. Επομένως η τιμή της παραμέτρου b θα δίνεται με βάση τη σχέση:

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

Το πέμπτο μοντέλο του συστήματος περιγράφεται από τη σχέση:

$$P_{ij}(C) = \frac{U_{ij}^{U_{i \max} - U_{i \min}}}{\sum_{k \in C} U_{ik}^{U_{i \max} - U_{i \min}}}$$

Το έκτο μοντέλο αποτελεί μια τροποποίηση του πολυωνυμικού μοντέλου Logit στο οποίο εισάγεται η έννοια του εύρους της αποδιδόμενης από το καταναλωτή χρησιμότητας:

$$P_{ij}(C) = \frac{e^{(U_{i \max} - U_{i \min})U_{ij}}}{\sum_{k \in C} e^{(U_{i \max} - U_{i \min})U_{ik}}}$$

4.4.4 Μοντέλο μεγίστων χρησιμότητων

Θεωρώντας ότι ο καταναλωτής επιλέγει σε κάθε του αγορά, εκείνα μόνο τα προϊόντα από τα οποία προσδοκά να αποκομίσει τη μέγιστη χρησιμότητα, δημιουργούμε ένα νέο μοντέλο. Σύμφωνα με αυτό πιθανότητα αγοράς έχουν εκείνα τα προϊόντα τα οποία ανήκουν στην ομάδα μεγίστων χρησιμότητων - πιθανοτήτων αγοράς. Αντίθετα προϊόντα που ανήκουν στις υπόλοιπες ομάδες δεν συγκεντρώνουν παρά αμελητέες πιθανότητες επιλογής, τις οποίες μπορούμε να θεωρήσουμε σαν μηδενικές.

Η ομάδα μεγίστων χρησιμότητων ορίζεται από εκείνα τα προϊόντα των οποίων οι ολικές χρησιμότητες, που τους έχουν αποδοθεί από ένα καταναλωτή, βρίσκονται μέσα στη περιοχή μεγίστων χρησιμότητων.

Η περιοχή μεγίστων χρησιμότητων ορίζεται ως εξής:

Για κάθε καταναλωτή i έχουν υπολογισθεί οι ολικές χρησιμότητες που αντιστοιχούν στις n δυνατές επιλογές του (προϊόντα). Αρχικά υπολογίζουμε την απόσταση μεταξύ των επιλογών με τη μέγιστη και την ελάχιστη χρησιμότητα.

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

Στη συνέχεια υπολογίζουμε το εύρος της περιοχής μεγίστων χρησιμότητων:

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

Ένα προϊόν θα θεωρείται ότι βρίσκεται στη περιοχή μεγίστων χρησιμότητων αν η ολική του χρησιμότητα βρίσκεται στη περιοχή που ορίζεται μεταξύ των τιμών $U_{i \max}$ και $U_{i \max} - \varepsilon_i$

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

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

Επομένως ορίζουμε τη πιθανότητα επιλογής σύμφωνα με το μοντέλο μεγίστων χρησιμότητων:

$$P_{ij}(j|C) = \begin{cases} \frac{1}{m}, & \text{όταν } U_{i\max} \geq U_{ij} \geq U_{i\max} - \varepsilon \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

όπου: m είναι ο αριθμός των προϊόντων των οποίων οι χρησιμότητες βρίσκονται στη περιοχή μεγίστων χρησιμότητων.

4.4.5 Μοντέλο ίσων πιθανοτήτων

Το μοντέλο αυτό αποτελεί υποπερίπτωση της προηγούμενης και ισχύει όταν το εύρος των αποδιδόμενων χρησιμότητων είναι μικρότερο ή τουλάχιστον ίσο του 0.1. Αυτό σημαίνει ότι οι χρησιμότητες των προϊόντων είναι συγκεντρωμένες σε πολύ μικρό διάστημα και επομένως είναι εξαιρετικά δύσκολο να διακρίνουμε κάποια πρόθεση του καταναλωτή να προτιμήσει ένα από τα προϊόντα της «Αγοράς». Με το τρόπο αυτό ο καταναλωτής εκφράζει την αδυναμία του να διαχωρίσει τα προϊόντα της αγοράς και μας πληροφορεί ότι για αυτόν όλα τα προϊόντα έχουν τις ίδιες πιθανότητες επιλογής. Στις περιπτώσεις αυτές η πιθανότητα επιλογής του κάθε ενός από τα n προϊόντα θα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$P_j = \frac{1}{n} \text{ για } j = 1, 2, \dots, n \text{ (n - πλήθος των προϊόντων της «αγοράς»)}$$

Το συγκεκριμένο δεν χρησιμοποιείται αυτόνομα αλλά με τη χρήση του ευρετικού μοντέλου που περιγράφουμε στη συνέχεια.

4.4.6 Ευρετικό μοντέλο

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει στα προτεινόμενα μοντέλα εύρους χρησιμότητων, ο καταναλωτής εκφράζει τις προτιμήσεις του για τα προϊόντα της έρευνας μέσα από τις αποδιδόμενες σε αυτά χρησιμότητες ενώ με την κατανομή των προϊόντων μέσα στο διάστημα αυτό, εκφράζει τις επιμέρους προτιμήσεις του για κάθε ένα από τα προϊόντα. Για την αναπαράσταση κάθε ενός από τους διαφορετικούς τύπους καταναλωτή αρμόζει καλύτερα κάποιο από τα διαθέσιμα μοντέλα επιλογής. Επομένως, ο υπολογισμός των μεριδίων αγοράς θα ήταν ρεαλιστικότερος αν οι πιθανότητες αγοράς των προϊόντων υπολογίζονταν με διαφορετικό μοντέλο για κάθε καταναλωτή χωριστά.

Στο προτεινόμενο έμπειρο μικτό μοντέλο χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των πιθανοτήτων αγοράς των προϊόντων της έρευνας διαφορετικό μοντέλο για κάθε καταναλωτή. Η επιλογή του μοντέλου που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των μεριδίων κάθε καταναλωτή γίνεται με τη βοήθεια της ίδιας βάσης γνώσης που χρησιμοποιείται και στην επιλογή μοντέλου για το σύνολο των καταναλωτών. Τα τελικά μερίδια αγοράς των προϊόντων προκύπτουν από τη μέση τιμή των επιμέρους αθροισμάτων των μεριδίων αγοράς κάθε καταναλωτή.

Το συγκεκριμένο δεν υλοποιήθηκε στο δικό μας σύστημα, αλλά αποτελεί μελλοντική επέκταση σε αυτό.

4.4.7 Υπολογισμός μεριδίων αγοράς (B3)

Ο υπολογισμός των μεριδίων αγοράς των προϊόντων της «Αγοράς», με βάση τα παραπάνω μοντέλα, ακολουθεί την εξής διαδικασία:

Αρχικά, και μετά τον υπολογισμό των ολικών χρησιμότητων των προϊόντων για κάθε καταναλωτή, υπολογίζεται η πιθανότητα πώλησης $P(a_i, A)$, του προϊόντος a_i για κάθε ένα καταναλωτή χωριστά, σύμφωνα με τα μοντέλα προσωπικής επιλογής καταναλωτή (πίνακας 5.6), όπου: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ το σύνολο των προϊόντων της 'Αγοράς', για το οποίο ένα σύνολο από καταναλωτές $J = \{1, 2, \dots, k\}$ έχει εκφράσει τις προτιμήσεις του).

Ακολουθώντας, για κάθε καταναλωτή j και για κάθε μοντέλο, δημιουργείται ένα διάνυσμα πιθανοτήτων των πωλήσεων:

$$[P_j(a_1), P_j(a_2), \dots, P_j(a_m)]^T \quad j = 1, 2, \dots, k$$

Τέλος, υπολογίζεται η συνολική πιθανότητα αγοράς κάθε προϊόντος, για το σύνολο των καταναλωτών:

$$S_i = \sum_{j=1}^k P_j(a_i) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

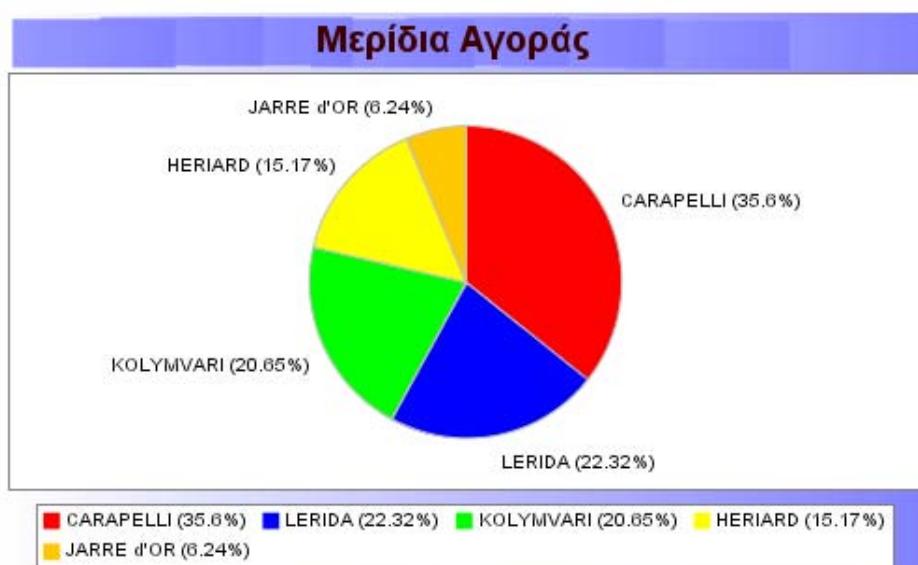
Μετά από αυτό υπολογίζεται το μερίδιο αγοράς του κάθε προϊόντος:

$$\text{Market Shares } (a_i) = 100 * \frac{S_i}{\sum_{l=1}^m S_l} \%$$

Η επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου προσωπικής επιλογής του πίνακα 5.6 γίνεται με βάση το κριτήριο της καλύτερης προσέγγισής του στα πραγματικά μερίδια αγοράς. Στην περίπτωση που η προσέγγιση της πραγματικής κατάστασης δεν είναι ικανοποιητική για κανένα από τα διαθέσιμα μοντέλα, τότε θα πρέπει να προχωρήσουμε, είτε στην επιλογή άλλου τμήματος αγοράς, είτε στην ανασύνθεση της «Αγοράς» και στην επανάληψη των παραπάνω εργασιών.

4.4.8 Παραγωγή γραφημάτων (B4.)

Η χρήση των μοντέλων που προαναφέραμε θα οδηγήσει στη δημιουργία του γραφήματος με τα μερίδια αγοράς, για κάθε μία από τις διαθέσιμες εναλλακτικές (σχήμα 4-6). Η επιλογή του γραφήματος πίτας (pie chart) έγινε μια και αυτό αναπαριστά με τον καλύτερο τρόπο τη συσχέτιση μεταξύ των μεριδίων.



Σχήμα 4-6: Γράφημα μεριδίων αγοράς

4.4.9 Προσομοιώσεις

Μετά την επιλογή του μοντέλου προσωπικής επιλογής καταναλωτή μπορούμε να προχωρήσουμε στην εισαγωγή στην «Αγορά» του νέου προϊόντος και των πολυκριτήριων εκτιμήσεών του. Στη συνέχεια προχωρούμε στη διενέργεια των προσομοιώσεων της αγοράς με στόχο τη σχεδιάσή του. Σαν νέο προϊόν θεωρείται, είτε ένα εντελώς νέο προϊόν, που

αναπτύσσεται πρώτη φορά, είτε ένα που ήδη κυκλοφορεί και θέλουμε να το βελτιώσουμε. Με τη βοήθεια των μεθόδων ανάλυσης δεδομένων αλλά και των προσομοιώσεων της αγοράς, επιτυγχάνουμε την εύρεση των κυριότερων ανταγωνιστικών προϊόντων του νέου προϊόντος, το καθορισμό των χαρακτηριστικών τόσο του όσο και των ανταγωνιστικών του, με τελικό αποτέλεσμα την εύρεση των σημείων όπου το νέο προϊόν πλεονεκτεί ή μειονεκτεί. Επίσης, ο αποφασίζων έχει τη δυνατότητα μεταβολής της σύνθεσης της αγοράς έτσι, ώστε να μπορεί να κατασκευάζει «Αγορές» αποτελούμενες από τα προϊόντα που κυρίως ανταγωνίζονται το υπό ανάπτυξη νέο προϊόν.

Τοποθετούμε το νέο προϊόν στη συγκεκριμένη «Αγορά», καθορίζοντας τα χαρακτηριστικά του σχεδιαζόμενου προϊόντος που του προσδίδουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων.

Για κάθε μεταβολή στις τιμές των κριτηρίων εκτίμησης του προϊόντος, που γίνεται κατά τη σχεδίαση του, θα πρέπει να ελέγχονται οι αντιδράσεις των καταναλωτών. Η προτεινόμενη μεθοδολογία μας παρέχει τη δυνατότητα της διενέργειας των ελέγχων αυτών σε επίπεδο εργαστηρίου, περιορίζοντας κατά το τρόπο αυτό το κόστος ανάπτυξης του νέου προϊόντος. Το πλεονέκτημα αυτό μας παρέχεται μέσω της δυνατότητας που έχει ο αποφασίζων να μεταβάλλει τις πολυκριτήριες εκτιμήσεις των προϊόντων της «Αγοράς». Όταν γίνει κάποια μεταβολή στο πίνακα πολυκριτήριων εκτιμήσεων, ακολουθεί επανυπολογισμός της χρησιμότητας των προϊόντων της «Αγοράς» για κάθε καταναλωτή ξεχωριστά και υπολογίζονται εκ νέου οι πιθανότητες αγοράς των προϊόντων, σύμφωνα με το επιλεγέν μοντέλο, καθώς και τα αντίστοιχα μερίδια αγοράς. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι πολυκριτήριες εκτιμήσεις που εμφανίζονται στο τελικό πίνακα πάνω στον οποίο γίνονται οι μεταβολές στις εκτιμήσεις, εφαρμόζονται τα σενάρια και γίνονται οι προσομοιώσεις είναι οι μέσες τιμές των αντίστοιχων πολυκριτήριων εκτιμήσεων για το σύνολο των καταναλωτών στρογγυλεμένες στη πλησιέστερη ακέραια τιμή. Στη περίπτωση που κάποια από τις τιμές των πολυκριτήριων εκτιμήσεων ευρίσκεται σε ενδιάμεσο διάστημα των αρχικών υποδιαίρέσεων υπολογισμού των μερικών χρησιμότητων, τότε οι χρησιμότητες αυτών υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή.

Σημαντικό στοιχείο της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι και η ευελιξία, που μας παρέχεται στο να πραγματοποιούμε όσους ελέγχους επιθυμούμε, προσαρμόζοντάς τους κάθε φορά στα συμπεράσματα των προηγούμενων. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι επίσης και

το γεγονός ότι οι αντιδράσεις των καταναλωτών στις διάφορες μεταβολές δίνονται κατ' ευθείαν με τη μορφή μεριδίων αγοράς των προϊόντων.

Με στόχο την επιλογή της καταλληλότερης στρατηγικής διείσδυσης του νέου προϊόντος στην αγορά, γίνεται εφαρμογή διαφόρων σεναρίων. Τα σενάρια εφαρμόζονται για διαφόρους συνδυασμούς μεταβολών κριτηρίων και εκτιμώνται τα λαμβανόμενα, σε κάθε περίπτωση, μερίδια αγοράς. Υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής απλών και σύνθετων σεναρίων καθώς και εναλλακτικών στρατηγιών.

Με τα απλά σενάρια εξετάζεται η διακύμανση των μεριδίων αγοράς ομάδος επιλεγθέντων προϊόντων καθώς τα πλέον καθοριστικά κριτήρια μεταβάλλονται ανάμεσα σε προκαθορισμένα όρια. Η εφαρμογή των απλών σεναρίων μας βοηθά να ξεκαθαρίσουμε τη κατάσταση και να οδηγηθούμε σε περιορισμό των περιπτώσεων που θα πρέπει να μελετήσουμε στη συνέχεια. Από τα εξεταζόμενα σενάρια επιλέγονται για τη συνέχεια των εργασιών μας, αρχικά εκείνα που μας δίνουν τα επιθυμητά μερίδια αγοράς και στη συνέχεια εκείνα που μας δίνουν παραπλήσια μερίδια αγοράς αλλά με μικρότερο κόστος υλοποίησης. Για την επιλογή των κριτηρίων στα οποία θα βελτιωθεί το υπό ανάπτυξη προϊόν, λαμβάνονται μεταξύ των άλλων υπόψη και τα εξής:

- ο καθοριστικός ρόλος κάθε κριτηρίου σε συνδυασμό με τα ποσοστά των καταναλωτών που θεωρούν καθοριστικά της απόφασής των κάποιους συνδυασμούς κριτηρίων, και
- οι πολυκριτήριες εκτιμήσεις των καταναλωτών για το σχεδιαζόμενο προϊόν.

Η εφαρμογή των σύνθετων σεναρίων γίνεται πάνω στα επιλεγέντα απλά σενάρια και μας δίνει την δυνατότητα να εξετασθεί η μεταβολή των μεριδίων αγοράς για ομάδες προϊόντων, καθώς κάποια επιλεγέντα καθοριστικά κριτήρια μεταβάλλονται ανάμεσα σε προκαθορισμένα όρια. Τα σύνθετα σενάρια εξετάζονται σε συνάρτηση με τη μεταβολή ενός ανεξάρτητου κριτηρίου. Εάν τα αποτελέσματα της εφαρμογής των σύνθετων σεναρίων κριθούν από τον αποφασίζοντα ως ικανοποιητικά, τότε προχωρούμε στην επιλογή εκείνων των σεναρίων διείσδυσης στην αγορά που θα εξετασθούν περαιτέρω.

Με βάση τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε με την εφαρμογή των διαφόρων σεναρίων οδηγούμαστε στην εξέταση των επιπτώσεων από την εφαρμογή διαφόρων στρατηγιών διείσδυσης στην αγορά. Έτσι στις ήδη υπάρχουσες πολυκριτήριες εκτιμήσεις των προϊόντων από τους καταναλωτές προστίθενται και οι εκτιμήσεις των κατά περίπτωση

ειδικών, όσον αφορά τα κανάλια διανομής και την ακολουθούμενη πολιτική προώθησης κάθε εταιρείας.

Προστίθενται επίσης, είτε με τη βοήθεια ειδικού χρηματοοικονομικού αναλυτή είτε με τη βοήθεια του έμπειρου συστήματος εκτίμησης της χρηματοοικονομικής κατάστασης επιχειρήσεων (Ματσατσίνης et al., 1995), οι εκτιμήσεις για την οικονομική κατάσταση των επιχειρήσεων που παράγουν τα προϊόντα. Στην εκτίμηση αυτή εξετάζεται η επίδραση που μπορεί να έχει στην ανάπτυξη του νέου προϊόντος η οικονομική κατάσταση τόσο της ίδιας επιχείρησης, που το αναπτύσσει, όσο και αυτές των ανταγωνιστικών της επιχειρήσεων. Με την εισαγωγή των νέων εκτιμήσεων δημιουργείται ένας νέος πολυκριτήριοις πίνακας, στον οποίο έχουν προστεθεί σαν νέα κριτήρια οι εκτιμήσεις των ειδικών και του έμπειρου συστήματος. Για την προσομοίωση της αγοράς με βάση τις υπό εξέταση τελικές στρατηγικές διείσδυσης απαιτείται προηγουμένως να υπολογισθούν εκ νέου οι χρησιμότητες των προϊόντων. Επομένως, πριν προχωρήσουμε στις προσομοιώσεις της αγοράς θα πρέπει να προηγηθεί η εφαρμογή της UTASTAR στους νέους πολυκριτήριους πίνακες και ο υπολογισμός των νέων χρησιμότητων. Με βάση τις νέες χρησιμότητες και το επιλεγέν μοντέλο επιλογής υπολογίζονται τα νέα μερίδια αγοράς για κάθε μία από τις εναλλακτικές στρατηγικές διείσδυσης.

Στο τελικό αυτό στάδιο ο αποφασίζων εάν κρίνει τα αποτελέσματα των διαφόρων στρατηγικών ως ικανοποιητικά, προχωρά στην επιλογή εκείνης που ταιριάζει καλύτερα στους στόχους και στις δυνατότητες της εταιρείας. Στη περίπτωση που τα λαμβανόμενα αποτελέσματα δεν κριθούν ικανοποιητικά, ο αποφασίζων μπορεί να επαναλάβει είτε μέρος των προηγούμενων εργασιών είτε να επανεκτιμήσει το σύνολο των ενεργειών. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι να οδηγηθούμε στην επιλογή της κατάλληλης στρατηγικής διείσδυσης για το σχεδιαζόμενο προϊόν.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

5.1 Εισαγωγή

Για την υλοποίηση της συστήματός μας απαιτήθηκε η γνώση και η εξοικείωση με μια πληθώρα τεχνολογιών από διάφορους τομείς. Τεχνολογίες που αφορούσαν κυρίως γλώσσες προγραμματισμού και τεχνολογίες του παγκόσμιου ιστού. Η επιλογή μας στηρίχθηκε στην προηγούμενη γνώση κάποιων από τις συγκεκριμένες τεχνολογίες, στις δυνατότητες που αυτές προσφέρουν και στο γεγονός ότι ήταν διαθέσιμες χωρίς κόστος. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε:

- **HTML.** Διεθνές κυρίαρχο πρότυπο κωδικοποίησης σελίδων του παγκόσμιου ιστού. Αναπόσπαστο κομμάτι όλων των σελίδων που υλοποιήσαμε. Πληροφορίες στη διεύθυνση <http://www.htmlcenter.com/>
- **Javascript.** Γλώσσα προγραμματισμού άρρηκτα δεμένη με εφαρμογές του παγκόσμιου ιστού και χρήσιμο εργαλείο δημιουργίας πιο εξελιγμένων εφαρμογών (<http://developer.netscape.com/tech/javascript/index.html>).
- **Java.** Με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού Java υλοποιήθηκε η ανάλυση και προσομοίωση συμπεριφοράς καταναλωτή (<http://java.sun.com>).

-
- **Java Server Pages – Servlets – Struts Framework.** Οι συγκεκριμένες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία της διεπαφής και για την διασύνδεση με το σύστημα ανάλυσης προσομοίωσης (<http://java.sun.com/products/jsp>).
 - **SQL – Stored Procedures.** Με τις συγκεκριμένες τεχνολογίες έγινε η δημιουργία και η προσπέλαση των δεδομένων στη βάση.
 - **JFreeChart API.** Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη γραμμένη σε γλώσσα προγραμματισμού Java χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των γραφημάτων που μας ενδιέφεραν. Διαθέσιμη στη διεύθυνση <http://www.jfree.org/jfreechart/index.html>
 - **LINDO API.** Μία από τα σημαντικότερες βιβλιοθήκες για την επίλυση γραμμικών προβλημάτων. Η χρήση της συγκεκριμένης έγινε κατά την υλοποίηση της μεθόδου UTASTAR (<http://www.lindo.com>).
 - **Apache Tomcat.** Ένας από τους πιο γνωστούς εξυπηρετητές (web servers) για εφαρμογές του παγκόσμιου ιστού. Διαθέσιμος στη διεύθυνση <http://jakarta.apache.org>
 - **Microsoft SQL Server.** Ένας από τους μεγαλύτερους εξυπηρετητές βάσεων δεδομένων που προσφέρει πολλά εργαλεία για τη διαχείριση των δεδομένων της εφαρμογής μας.
 - **Paint Shop Pro 7.** Το συγκεκριμένο πακέτο αποτελεί ένα από τα δημοφιλέστερα στην επεξεργασία εικόνων.

Στις επόμενες παραγράφους ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των συγκεκριμένων τεχνολογιών έτσι ώστε να καταδειχθούν τα θετικά τους στοιχεία καθώς και οι λόγοι που μας ώθησαν στη χρησιμοποίησή τους .

5.2 HTML

Η HTML (Hypertext Markup Language) αναπτύχθηκε από τον επιστήμονα Tim Berners-Lee το 1990 σαν ένας τρόπος που μας επιτρέπει να επικοινωνούμε με άλλους στον Παγκόσμιο Ιστό (WWW). Μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ένα σετ από ειδικούς κωδικούς, οι οποίοι ονομάζονται «tags» και οι οποίοι καθοδηγούν το φυλλομετρητή (browser) για το πως θα εμφανίσει το έγγραφο που τα περιέχει. Το συγκεκριμένο έγγραφο μπορεί να περιέχει είτε κείμενο είτε γραφικά.

Ο όρος «υπερκείμενο» (hypertext) επινοήθηκε από τον Ted Nelson το 1965 για να χαρακτηρίσει το κείμενο το οποίο δεν περιορίζεται από σειριακή δομή (Chuck Musciano, Bill Kennedy, 2002). Όταν διαβάζουμε μια νουβέλα τη μια σελίδα μετά από μια άλλη, το κείμενο έχει σειριακή δομή. Σε ένα υπερκείμενο αντίθετα μπορείς να προχωρήσεις μπροστά και μετά να γυρίσεις και πάλι πίσω. Αυτή ήταν η ιδέα διασύνδεσης πληροφορίας σε μη ιεραρχική δομή.

Όλα τα HTML έγγραφα είναι γραμμένα σε απλό κείμενο, το οποίο τα καθιστά αναγνώσιμα από διαφορετικούς φυλλομετρητές οι οποίοι τρέχουν σε διαφορετικές πλατφόρμες. Όλα τα «tags» αποτελούνται από το σύμβολο «μικρότερο από» (<) το οποίο ακολουθείται από όνομα του «tag», ενώ έπεται το σύμβολο «μεγαλύτερο από» (>). Τα περισσότερα είναι ομαδοποιημένα ανά δύο, με ένα αρχικό και με ένα τελικό «tag». Τα τελικά είναι γραμμένα το ίδιο με τη διαφορά ότι προηγείται το σύμβολο «/». Ένα τυπικό παράδειγμα φαίνεται στη συνέχεια:

```
<html>
  <head>
    <title>
      Hello World!
    </title>
  </head>
</html>
```

Πίνακας 5-1: Παράδειγμα HTML

Σε όλες τις σελίδες της διεπαφής παγκόσμιου ιστού που υλοποιήσαμε (web interface), έγινε εκτεταμένη χρήση της HTML.

5.3 JavaScript

Η Javascript είναι γλώσσα προγραμματισμού διερμηνείας (interpreted) με αντικειμενοστραφής δυνατότητες (David Flanagan, 1998). Αναπτύχθηκε από την Netscape Communications Corporation και ήταν η πρώτη που αναπτύχθηκε για εφαρμογές του παγκόσμιου ιστού. Η συγκεκριμένη γλώσσα έχει ενσωματωθεί στους περισσότερους

φυλλομετρητές (web browsers) όπως ο Internet Explorer και ο Netscape Navigator για τον εμπλουτισμό της εμφάνισης και του περιεχομένου μιας HTML σελίδας. Σε αυτή εμπεριέχεται εκτελέσιμος κώδικας γραμμένος σε Javascript και με αυτό τον τρόπο οι σελίδες παύουν να είναι στατικές, επιτρέποντας την αλληλεπίδραση με το χρήστη, τον έλεγχο του φυλλομετρητή και τη δημιουργία δυναμικού περιεχομένου.

Συντακτικά, ο πυρήνας της Javascript, προσομοιάζει με τις γλώσσες προγραμματισμού C, C++ και Java. Υπάρχουν όμως σημαντικές διαφοροποιήσεις σε ότι αφορά τον ορισμό των μεταβλητών, στον μηχανισμό κληρονομικότητας μεταξύ αντικειμένων και στο γεγονός ότι είναι γλώσσα διερμηνείας (interpreted) και όχι μεταγλώττισης (compiled).

Η Javascript μπορεί να ενσωματωθεί απ' ευθείας στις HTML σελίδες και στις δυνατότητες της περιλαμβάνει:

- Εισαγωγή μηνυμάτων στην μπάρα κατάστασης του φυλλομετρητή.
- Την επικύρωση των περιεχομένων μιας φόρμας και στην εκτέλεση υπολογισμών.
- Την απεικόνιση μηνυμάτων στους χρήστες είτε σαν μέρος της σελίδας, είτε σαν παράθυρα προειδοποίησης.
- Την κίνηση ή τη δημιουργία εικόνων που μεταβάλλονται όταν ο δείκτης του ποντικιού βρεθεί πάνω από αυτές.
- Τη δημιουργία διαφημιστικών γραφημάτων που αλληλεπιδρούν με το χρήστη.
- Την ανίχνευση του τύπου του φυλλομετρητή έτσι ώστε να προσαρμοστεί το περιεχόμενο κατάλληλα.
- Την ανίχνευση εγκατεστημένων προγραμμάτων και την ενημέρωση για το αν μια τέτοια εγκατάσταση είναι αναγκαία

Ενσωματώσαμε τη συγκεκριμένη γλώσσα προκειμένου να ελέγξουμε την εγκυρότητα των δεδομένων που αποστέλλονται από το χρήστη στον εξυπηρετητή και στη δημιουργία γραφικών απεικονίσεων.

5.4 Java

Η γλώσσα προγραμματισμού Java, είναι μιας γενικής χρήσης, βασισμένη σε κλάσεις, αντικειμενοστραφής γλώσσα (H. M. Deitel - P. J. Deitel, 2003). Σχεδιάστηκε έτσι ώστε να

είναι αριετὰ απλή και έτσι πολλοί προγραμματιστές μπορούν να αποκτήσουν επάρκεια στη συγκεκριμένη. Σχετίζεται με τις γλώσσες C και C++, αλλά είναι οργανωμένη διαφορετικά, με πολλά στοιχεία από τις C και C++ να παραλείπονται και πολλά άλλα από άλλες γλώσσες να περιλαμβάνονται. Προορίζεται έτσι ώστε να είναι γλώσσα παραγωγής και όχι ερευνητική γλώσσα. Η Java είναι γλώσσα:

- **Αντικειμενοστραφής.** Ο προγραμματιστής επικεντρώνεται στα δεδομένα της εφαρμογής και στις μεθόδους που διαχειρίζονται τα συγκεκριμένα δεδομένα. Σε ένα αντικειμενοστραφές σύστημα, η κλάση, είναι μια συλλογή δεδομένων και μεθόδων οι οποίες τακτοποιούνται σε μια ιεραρχία, έτσι ώστε μια υποκλάση να κληρονομεί τη συμπεριφορά της υπερκλάσης της. Μια ιεραρχία κλάσεων πάντα έχει μια αρχική κλάση η οποία περιλαμβάνει μια γενική συμπεριφορά.

Η Java έρχεται με ένα εκτεταμένο σετ κλάσεων που είναι τοποθετημένες σε πακέτα και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές. Έτσι για παράδειγμα προσφέρονται κλάσεις για γραφικές διεπαφές (graphical user interfaces), κλάσεις που διαχειρίζονται την είσοδο και την έξοδο και κλάσεις που υποστηρίζουν δικτυακή λειτουργικότητα.

- **Διερμηνείας.** Η Java είναι γλώσσα διερμηνείας το οποίο σημαίνει ότι ο μεταγλωττιστής παράγει αλληλουχία bytes για τη Java Virtual Machine (JVM) αντί για κώδικα μηχανής. Έτσι ώστε για να τρέξει ένα πρόγραμμα γραμμένο σε Java, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο διερμηνέας της Java για να τρέξει τη συγκεκριμένη αλληλουχία των bytes. Μια και η συγκεκριμένη αλληλουχία είναι ανεξάρτητη από την πλατφόρμα, τα προγράμματα μπορούν να τρέξουν σε οποιαδήποτε πλατφόρμα για την οποία η JVM έχει υλοποιηθεί.

- **Δυναμική και Κατανεμημένη.** Η Java είναι δυναμική γλώσσα που σημαίνει ότι κάθε μια της κλάση μπορεί να φορτωθεί οποιαδήποτε στιγμή. Στη συνέχεια οι συγκεκριμένες κλάσεις αρχικοποιούνται. Η Java είναι επίσης κατανεμημένη γλώσσα, το οποίο απλά σημαίνει ότι προσφέρει υψηλού επιπέδου υποστήριξη για δικτύωση. Για παράδειγμα με τη χρήση του Remote Method Invocation (RMI) API, επιτρέπεται σε ένα πρόγραμμα να εμπλέξει μεθόδους απομακρυσμένων αντικειμένων σαν να ήταν τοπικά.

-
- **Απλή.** Η Java είναι απλή γλώσσα έτσι ώστε ένας προγραμματιστής να μπορεί να τη μάθει γρήγορα. Ένας άλλος σχεδιαστικός στόχος της γλώσσας είναι το να φαίνεται οικεία στην πλειονότητα των προγραμματιστών για εύκολη μετάβαση. Για κάποιον που γνωρίζει C ή C++, θα διαπιστώσει το πλήθος στοιχείων που έχουν ενσωματωθεί στη Java.
 - **Εύρωστη.** Σκοπός της Java είναι η δημιουργία αξιόπιστου και εύρωστου λογισμικού. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξάλειψη συγκεκριμένων τύπων προγραμματιστικών λαθών και έτσι ωθώντας στη δημιουργία αξιόπιστου λογισμικού. Η Java είναι γλώσσα ισχυρών τύπων το οποίο επιτρέπει εκτεταμένο έλεγχο κατά τη διάρκεια μεταγλώττισης για πιθανά προβλήματα ασυμβατότητας τύπων. Επίσης ο μηχανισμός συλλογής «σκουπιδιών» (garbage collection) αποτρέπει απώλεια μνήμης και άλλες ανεπιθύμητες καταστάσεις που σχετίζονται με τη δέσμευση και την αποδέσμευση μνήμης.
 - **Ασφαλής.** Ένα πολύ γνωστό χαρακτηριστικό της γλώσσας είναι ότι είναι ασφαλής. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό λόγω της κατανεμημένης φύσης της Java. Χωρίς τη διασφάλιση της ασφάλειας, κανείς δε θα ήθελε να κατεβάσει κώδικα στον υπολογιστή του από μια τυχαία διεύθυνση στο Internet και να τον τρέξει. Η Java σχεδιάστηκε με γνώμονα το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό και προσφέρει πολλαπλά επίπεδα ασφάλειας ενάντια σε επιβλαβή κώδικα.

Για παράδειγμα δεν επιτρέπεται η απ' ευθείας προσπέλαση στη μνήμη γεγονός που αποτρέπει ένα πλήθος επιθέσεων. Ένα άλλο επίπεδο ασφαλείας είναι το λεγόμενο «sandbox» μέσα στο οποίο τρέχει κώδικας σε Java που δεν είναι πιστοποιημένος και έτσι δε μπορεί να επηρεάσει το πραγματικό σύστημα. Τέλος, προσαρτώντας μια ψηφιακή υπογραφή σε κώδικα Java, η πηγή του μπορεί να καθοριστεί και έτσι ο υποψήφιος χρήστης μπορεί να τον τρέξει με μεγαλύτερη ασφάλεια.
 - **Υψηλής Επίδοσης.** Μια και είναι γλώσσα διερμηνείας δε μπορεί να είναι τόσο γρήγορη σαν μια γλώσσα μεταγλώττισης όπως η C. Θα πρέπει όμως να σκεφτούμε ότι σε εφαρμογές γραφικής αλληλεπίδρασης ή σε εφαρμογές δικτύου η ταχύτητα της Java είναι περισσότερο από επαρκής σε σχέση με το χρόνο που περνά για να κάνει κάτι ο χρήστης
-

ή με το χρόνο αναμένοντας για δεδομένα από το δίκτυο. Επίσης κομμάτια κώδικα κρίσιμα σε ταχύτητα είναι γραμμένα σε αποδοτικό κώδικα γλώσσας μηχανής.

Όταν σκεφτόμαστε την επίδοση είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τη θέση της Java στο φάσμα των διαθέσιμων γλωσσών προγραμματισμού. Από τη μία πλευρά είναι οι γλώσσες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία πρωτοτύπων σε γρήγορο χρόνο αλλά όμως υστερούν σε θέμα ταχύτητας. Στο άλλο άκρο βρίσκονται οι γλώσσες μεταγλώττισης οι οποίες προσφέρουν υψηλή επίδοση αλλά υστερούν σε θέματα αξιοπιστίας και μεταφερσιμότητας. Η Java λοιπόν βρίσκεται κάπου στο ενδιάμεσο μια είναι αρκετά γρήγορη και προσφέρει απλότητα και μεταφερσιμότητα.

- **Πολυνηματική.** Η Java είναι πολυνηματική γλώσσα (multithreaded) και έτσι προσφέρει υποστήριξη για πολλαπλά νήματα (threads) τα οποία μπορούν να διαχειριστούν διαφορετικές εργασίες. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι βελτιώνει την επίδοση αλληλεπίδρασης με το χρήστη γραφικών εφαρμογών. Σε σχέση με τη C/C++ η χρήση της συγκεκριμένης λειτουργικότητας είναι πιο απλή για γι' αυτό το λόγο εμφανίζεται πολύ συχνά στις βιβλιοθήκες της Java.

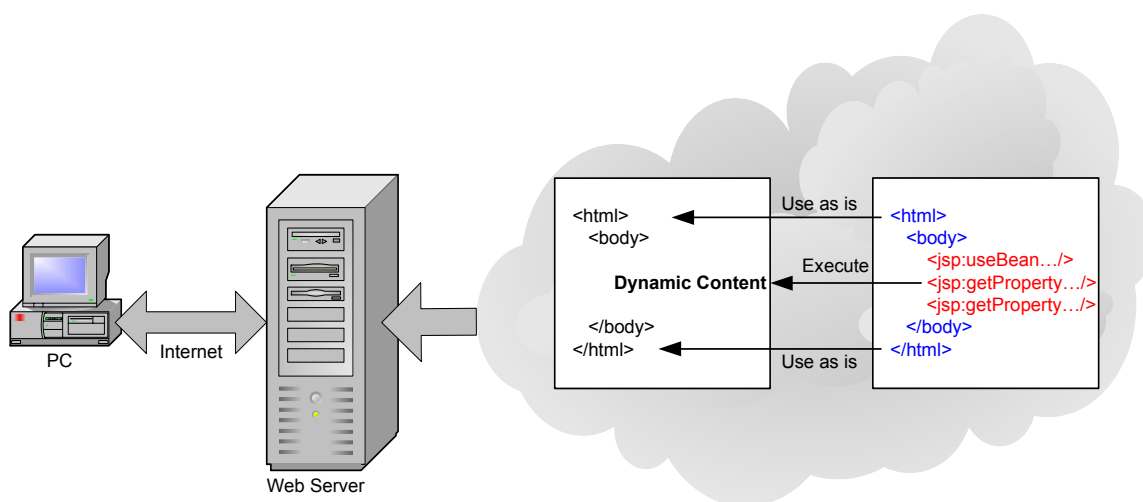
Η συγκεκριμένη γλώσσα απέτελεσε την τεχνολογία για την υλοποίηση των διαδικασιών ανάλυσης και προσομοίωσης της συμπεριφοράς καταναλωτή.

5.5 Java Server Pages

Η τεχνολογία JavaServer Pages (JSP) αποτελεί τεχνολογία για την ανάπτυξη σελίδων του παγκόσμιου ιστού (web) που εμπεριέχουν δυναμικό περιεχόμενο (Hans Bergsten, 2004). Σε αντίθεση με μια σελίδα HTML, η οποία περιέχει στατικό περιεχόμενο, μια σελίδα JSP μπορεί να μεταβάλλει το περιεχόμενο της ανάλογα με μια σειρά μεταβλητών που περιλαμβάνουν την ταυτότητα του χρήστη, τον τύπο του φυλλομετρητή (browser), τις πληροφορίες που παρέχονται από το χρήστη και τις επιλογές που γίνονται από αυτόν. Η συγκεκριμένη τεχνολογία προστέθηκε στα τέλη του 1999 από τη Sun Microsystems σαν μια επιπλέον λειτουργικότητα των εργαλείων Enterprise Java.

Μια JSP σελίδα περιέχει στοιχεία HTML (HTML tags) όπως μια συνηθισμένη σελίδα του παγκόσμιου ιστού. Ωστόσο, μια JSP σελίδα περιέχει ειδικά JSP στοιχεία που επιτρέπουν

στον εξυπηρετητή (server) να εισάγει δυναμικό περιεχόμενο σε μια σελίδα. Τα συγκεκριμένα στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια πληθώρα σκοπών, όπως η ανάκτηση πληροφορίας από μια βάση δεδομένων ή την καταχώρηση των προτιμήσεων του χρήστη. Όταν ο υποψήφιος χρήστης ζητήσει μια JSP σελίδα, ο εξυπηρετητής εκτελεί τα JSP στοιχεία, τα συνενώνει με τα στατικά στοιχεία της σελίδας και στέλνει τη δυναμικά παραγόμενη σελίδα πίσω στο φυλλομετρητή (σχήμα 5-1).



Σχήμα 5-1: Παραγωγή δυναμικού περιεχομένου με JSP

Η τεχνολογία JSP ορίζει έναν αριθμό τυπικών στοιχείων, τα οποία είναι χρήσιμα για κάθε εφαρμογή του παγκόσμιου ιστού, όπως το πέρασμα του ελέγχου από μια σελίδα στην άλλη και ο διαμοιρασμός πληροφορίας ανάμεσα στις αιτήσεις προς τον εξυπηρετητή, ανάμεσα στις σελίδες και ανάμεσα σε χρήστες. Οι προγραμματιστές μπορούν να επεκτείνουν το συντακτικό των JSP υλοποιώντας συγκεκριμένα ως προς την εφαρμογή στοιχεία που εκτελούν δράσεις όπως η αποστολή e-mail, η παραγωγή HTML για την παρουσίαση δεδομένων της εφαρμογής κ.α. Ένα τέτοιο σετ συχνά χρησιμοποιούμενων στοιχείων ορίζεται από μία προδιαγραφή που σχετίζεται με την προδιαγραφή των JSP, την JSP Standard Tag Library (JSTL). Ο συνδυασμός πρότυπων στοιχείων και στοιχείων που ορίζονται από τον προγραμματιστή επιτρέπουν τη δημιουργία ισχυρών εφαρμογών του παγκόσμιου ιστού. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζουμε ένα παράδειγμα σελίδας JSP, στην

οποία η δήλωση που αναφέρεται στην παραγωγή δυναμικού περιεχομένου φαίνεται με κόκκινο χρώμα:

```
<html>
  <body bgcolor="white">
    <h1> JSP is as easy as ... </h1>
    <!-- Calculate the sum of 1 + 2 + 3 dynamically --%>
    1 + 2 + 3 = <c:out value="$ (1+2+3) "/>
  </body>
</html>
```

Πίνακας 5-2: Παράδειγμα JSP

Στα πλεονεκτήματα των JSP σελίδων σε σχέση με τεχνολογίες όπως τα CGI, ASP, PHP κ.α. περιλαμβάνονται:

- Η υποστήριξη δυναμικού περιεχομένου και το γεγονός ότι επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν τα δικά τους στοιχεία, πέρα από το πρότυπο, για την υποστήριξη των ιδιαίτερων απαιτήσεων της εφαρμογής τους.
- Το γεγονός ότι οι σελίδες είναι μεταγλωττισμένες (compiled) για αποδοτικότητα στην επεξεργασία από τον εξυπηρετητή.
- Η δυνατότητα χρησιμοποίησης τους σε συνδυασμό με τεχνολογίες όπως είναι τα servlets, και στα οποία θα αναφερθούμε στη συνέχεια.
- Η τεχνολογία JSP είναι πρότυπο και όχι προϊόν. Αυτό σημαίνει ότι αυτοί που την προσφέρουν μπορούν να ανταγωνιστούν με διαφορετικές υλοποιήσεις, γεγονός που οδηγεί στην καλύτερη επίδοση και ποιότητα.
- Είναι αναπόσπαστο κομμάτι της J2EE (Java 2 Enterprise Edition), μιας ολοκληρωμένης πλατφόρμας για ανάπτυξη εφαρμογών για επιχειρήσεις. Έτσι τα JSP μπορούν να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο από την απλούστερη έως την πιο σύνθετη εφαρμογή.

Η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε συνδυασμό με την HTML ήταν καθολική για τη δημιουργία της διεπαφής.

5.6 Servlets

Με απλά λόγια, τα servlets είναι ένα κομμάτι κώδικα γραμμένα σε γλώσσα προγραμματισμού Java, τα οποία πολύ συχνά συνδυάζονται με τις JSP σελίδες. Σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες τα servlets προσφέρουν:

- Ανεξαρτησία από πλατφόρμα. Όλοι οι κύριοι εξυπηρετητές παγκόσμιου ιστού (web servers) και οι εξυπηρετητές εφαρμογών (application servers), τα υποστηρίζουν. Επίσης το γεγονός ότι είναι γραμμένα σε Java επιτρέπει το να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα προσφέρει περιβάλλον εκτέλεσης Java.
- Ολοκλήρωση. Λόγω της Java, τα servlets μπορούν να επωφεληθούν από άλλες Java τεχνολογίες όπως η JDBC για διασύνδεση με βάση δεδομένων, η RMI για απομακρυσμένη προσπέλαση πόρων κ.α.
- Αποδοτικότητα. Τα servlets τρέχουν έως ότου η εφαρμογή που τα εμπλέκει τερματιστεί. Αυτό είναι πολύ πιο αποδοτικό σε σχέση με ανταγωνιστικό μοντέλο CGI, όπου υπάρχει επανεκκίνηση της διεργασίας όταν μια καινούρια αίτηση καταφτάσει. Επίσης πολλοί πόροι προσπέλασης παραμένουν ενεργοί και διαθέσιμοι κατά τη διάρκεια διαφορετικών αιτήσεων.
- Κλιμάκωση. Εφαρμογές που χρησιμοποιούν servlets μπορούν να κατατμηθούν σε αυτόνομα μέρη και να κατανεμηθούν σε περισσότερους από έναν εξυπηρετητές. Έτσι προκειμένου να εξυπηρετηθεί ο αυξανόμενος αριθμός των χρηστών αρκεί η αλλαγή των ρυθμίσεων του υλικού (hardware) παρά η εφαρμογή καθαυτή.
- Ευρωστία και Ασφάλεια. Πολλά λάθη γίνονται αντιληπτά κατά τη φάση της μεταγλώττισης, τα οποία με τη χρήση μιας γλώσσας όπως η Perl, θα παρουσιάζονταν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης. Επίσης ο μηχανισμός διαχείρισης λαθών της Java είναι πιο εύρωστος σε σχέση με τη C/C++ στην οποία μια διαίρεση με το μηδέν θα οδηγούσε κατά πάσα πιθανότητα ολόκληρο το σύστημα του εξυπηρετητή σε κατάρρευση.

5.7 Πλαίσιο εργασίας Struts

Τα JSP tags στα οποία αναφερθήκαμε νωρίτερα σίγουρα ισχυροποίησαν την εφαρμογή μας. (Hans Bergsten, 2004). Παρόλα αυτά εξακολουθούν να υπάρχουν ανοιχτά θέματα που

αφορούν την εγκυρότητα, τον έλεγχο ροής και την ανανέωση της κατάστασης της εφαρμογής. Σε αυτό το σημείο έρχεται το μοντέλο απεικόνισης-ελέγχου (Model-View-Controller - MVC), το οποίο μας βοηθά να επιλύσουμε θέματα σε σχέση με τη μονολιθική προσέγγιση, διαιρώντας το πρόβλημα σε τρεις κατηγορίες:

1. Το μοντέλο, το οποίο περιέχει τον πυρήνα της λειτουργικότητας της εφαρμογής και ενσωματώνει την κατάσταση της εφαρμογής. Μερικές φορές, η μόνη λειτουργικότητα που περιέχει είναι η κατάσταση ενώ δε ξέρει τίποτα για την απεικόνιση και τον ελεγκτή.
2. Η απεικόνιση, η οποία προσφέρει την παρουσίαση του μοντέλου. Μπορεί να λάβει δεδομένα από το μοντέλο αλλά όχι να στείλει, ενώ δε γνωρίζει τίποτα για τον ελεγκτή. Η απεικόνιση θα πρέπει να ενημερωθεί όταν συμβούν αλλαγές στο μοντέλο.
3. Ο ελεγκτής, οποίος αντιδρά στις εισόδους του χρήστη και ο οποίος δημιουργεί το μοντέλο και περνά δεδομένα σε αυτό.

Ο παγκόσμιος ιστός δημιούργησε ιδιαίτερες προκλήσεις στους προγραμματιστές λόγω της διασύνδεσης πελάτη-εξυπηρετητή η οποία δεν κρατάει την κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά προκαλεί δυσκολίες στο μοντέλο που περιγράψαμε. Στον παγκόσμιο ιστό, ο πελάτης θα πρέπει να ρωτήσει ξανά τον εξυπηρετητή για να ανακαλύψει πιθανές αλλαγές στην κατάσταση της εφαρμογής. Μια άλλη αξιοσημείωτη διαφοροποίηση είναι ότι η απεικόνιση χρησιμοποιεί διαφορετική τεχνολογία υλοποίησης από το μοντέλο ή τον ελεγκτή. Έτσι για τον παγκόσμιο ιστό, η κλασική μορφή του MVC θα πρέπει να αλλάξει και έτσι έρχεται στο προσκήνιο το MVC Model 2 ή πιο απλά MVC 2.

Το πλαίσιο εργασίας (framework) Struts, είναι μια υλοποίηση του MVC 2. Αποτελείται από ένα σετ συνεργατικών κλάσεων, servlets και JSP tags που δημιουργούν ένα επαναχρησιμοποιήσιμο MVC 2 σχεδιασμό. Αν και το Struts είναι πλαίσιο εργασίας, περιέχει μια εκτεταμένη βιβλιοθήκη από tags και χρησιμικές κλάσεις οι οποίες λειτουργούν ανεξάρτητα από το πλαίσιο.

Η συγκεκριμένη προσέγγιση βοηθά στην επαναχρησιμοποίηση κώδικα και στην ελαστικότητα. Στον αντίποδα των θετικών του συγκεκριμένου πλαισίου έρχεται η αύξηση της πολυπλοκότητας αλλά για μεγαλύτερα συστήματα η φιλοσοφία του ουσιαστικά βοηθά στην καλύτερη διαχείριση της συγκεκριμένης πολυπλοκότητας.

Οι τεχνολογίες των servlets και του πλαισίου εργασίας Struts χρησιμοποιήθηκαν για τη διασύνδεση με την εφαρμογή ανάλυσης συμπεριφοράς και προσομοίωσης καθώς και για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων στο χρήστη.

5.8 SQL – Stored Procedures

Η ιστορία της SQL ξεκινά στα τέλη της δεκαετίας του 1970 στα εργαστήρια της IBM, και τα αρχικά της αναφέρονται στον όρο Structured Query Language. Το πιο δημοφιλές μοντέλο αποθήκευσης δεδομένων είναι η σχεσιακή βάση. Η SQL αποτελεί την εκ των πραγμάτων καθιερωμένη γλώσσα για τον χειρισμό και την ανάκτηση δεδομένων από τις συγκεκριμένες βάσεις. Επιτρέπει στον προγραμματιστή ή στο διαχειριστή της βάσης να εκτελέσει τα ακόλουθα:

- Τροποποίηση της δομής της βάσης
- Την αλλαγή των ρυθμίσεων ασφάλειας
- Την προσθήκη αδειών σε χρήστες στις βάσεις ή πίνακες
- Την αναζήτηση σε μια βάση για πληροφορία
- Την ανανέωση των δεδομένων μιας βάσης

Η λειτουργικότητα των αποθηκευμένων διαδικασιών (stored procedures) είναι πολύ σημαντική στις βάσεις δεδομένων. Αποτελούν συναρτήσεις που περιέχουν κατά κύριο λόγο πολλές ομάδες δηλώσεων SQL. Αυτές οι διαδικασίες μπορούν να κληθούν και να εκτελεστούν όπως οι συναρτήσεις στις γλώσσες προγραμματισμού. Μια τέτοια διαδικασία θα πρέπει να εμπεριέχει ένα λογικό σετ εντολών οι οποίες εκτελούνται συχνά. Το κύριο πλεονέκτημα τους είναι ότι μειώνει το φόρτο επικοινωνίας μεταξύ της εφαρμογής του προγραμματιστή και της βάσης δεδομένων, η οποία μπορεί και να βρίσκεται σε απομακρυσμένο μηχάνημα. Όταν εκτελείται μια μεγάλη ομάδα εντολών SQL, χρήστης βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τη βάση, το οποίο μπορεί να αυξήσει σημαντικά το φόρτο πάνω από το δίκτυο. Η κλήση μιας τέτοιας διαδικασίας προκαλεί την εκτέλεση της στο μηχάνημα της βάσης και ο χρήστης απλά περιμένει το αποτέλεσμα από την εμπλοκή όλων των εντολών SQL που περιέχονται σε αυτή.

Οι συγκεκριμένες τεχνολογίες αποτέλεσαν μονόδρομο για τη διαχείριση και την επεξεργασία των δεδομένων από τις απαντήσεις των πελατών στη βάση δεδομένων.

5.9 JFreeChart API

Η βιβλιοθήκη JFreeChart είναι μια βιβλιοθήκη ανοιχτού λογισμικού, γραμμένη σε γλώσσα προγραμματισμού Java για τη δημιουργία γραφημάτων. Στα γραφήματα που προσφέρει περιλαμβάνονται γραφήματα πίτας (pie charts 2D και 3D), γραφήματα μπάρας (bar charts), γραφήματα γραμμών (line charts), γραφήματα συντεταγμένων (XY Plots), γραφήματα Gantt (Gantt charts) κ.α. Σημαντικό πλεονέκτημα της βιβλιοθήκης είναι ότι προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας συνδυασμών γραφημάτων τα οποία μπορούν να γίνουν προσπελάσιμα σε μια εφαρμογή γραφείου (desktop application) ή μέσω του παγκόσμιου ιστού. Επίσης στα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται η δυνατότητα εκτύπωσης και εστίασης, η υποστήριξη για servlets (ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό για την υλοποίηση του συστήματός μας), τα αναλυτικά έγγραφα βοήθειας κ.α.

Η βιβλιοθήκη JFreeChart απέτελεσε το εργαλείο για την παρουσίαση των αναγκών γραφημάτων στο χρήστη του συστήματός μας.

5.10 LINDO API

Το API (Application Programming Interface) LINDO προσφέρει τα μέσα σε αυτούς που αναπτύσσουν λογισμικό να ενσωματώσουν βελτιστοποίηση στις δικές τους εφαρμογές. Σχεδιάστηκε για να επιλύσει ένα ευρύ φάσμα προβλημάτων βελτιστοποίησης, που περιλαμβάνει γραμμικά προβλήματα, τετραγωνικά προβλήματα και γενικά μη γραμμικά μη κυρτά προβλήματα. Τα συγκεκριμένα προβλήματα εμφανίζονται στην περιοχή των επιχειρήσεων, των βιομηχανιών, της έρευνας και των κυβερνήσεων.

Η βελτιστοποίηση βοηθά στην εύρεση της απάντησης που οδηγεί στο καλύτερο αποτέλεσμα, π.χ. μεγαλύτερα έσοδα, χαμηλότερο κόστος κτλ. Συχνά τέτοια προβλήματα περιλαμβάνουν την αποδοτικότερη χρήση πόρων όπως χρημάτων, χρόνου, προσωπικού, υλικού κ.α. Τα προβλήματα βελτιστοποίησης συχνά κατηγοριοποιούνται σε γραμμικά και μη γραμμικά ανάλογα με το αν οι συσχετίσεις στο πρόβλημα είναι γραμμικές σε ότι αφορά της μεταβλητές αυτού.

Η χρήση του συγκεκριμένου API έγινε από εμάς κατά την εκτέλεση της μεθόδου UTASTAR, που θα παρουσιάσουμε στη συνέχεια, για τον υπολογισμό των μερικών χρησιμότητων για κάθε καταναλωτή.

5.11 Apache Tomcat

Ο Apache Tomcat είναι ένας εξυπηρετητής παγκόσμιου ιστού (web server) που βασίζεται σε κώδικα ανοιχτού λογισμικού. Αποτελεί τον πιο δημοφιλή εξυπηρετητή στον κόσμο και σκοπός του είναι να εξυπηρετεί αιτήσεις από το internet, για την προσπέλαση web αρχείων που είναι αποθηκευμένα σε αυτόν. Οι λόγοι της επιτυχίας του περιλαμβάνουν το γεγονός ότι διατίθενται χωρίς χρέωση, είναι αξιόπιστος, είναι απλός στην εγκατάσταση και ρύθμισή του, καθώς και το γεγονός ότι υποστηρίζει τις περισσότερες απαιτήσεις για τη φιλοξενία ενός ιστοχώρου.

5.12 Microsoft SQL Server

Ο Microsoft SQL Server αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων πελάτη-εξυπηρετητή, με πολλά χαρακτηριστικά. Προσφέρει μια πληθώρα εργαλείων διαχείρισης για τη διευκόλυνση στην ανάπτυξη μιας βάσης καθώς και στην υποστήριξή της. Η 64-bit αρχιτεκτονική του, προσφέρει μια υψηλής κλιμάκωσης πλατφόρμα βάσεων δεδομένων, για εφαρμογές με έντονες απαιτήσεις σε μνήμη και επίδοση. Σχεδιάστηκε για την υποστήριξη επεξεργασίας μεγάλου όγκου πράξεων, την αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων και συνεργασία με εφαρμογές υποστήριξης απόφασης. Ο συγκεκριμένος εξυπηρετητής βάσεων δεδομένων αποτελεί έναν από τους πιο δημοφιλείς στον χώρο.

5.13 Paint Shop Pro 7

Η συγκεκριμένη εφαρμογή περιέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για τη δημιουργία, σύνταξη, διόρθωση και επεξεργασία εικόνων. Μας δίνει δυνατότητες από την απλή διαμόρφωση μιας εικόνας έως τη δημιουργία πολυ-επίπεδων (multiplayer) γραφικών. Την τεχνολογία αυτή χρησιμοποιήσαμε για τη δημιουργία όλων των πλήκτρων, των εικονιδίων, του φόντου της διεπαφής (web interface) και γενικά όπου απαιτήθηκε η χρήση γραφικών.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΠΑΦΗΣ

6.1 Εισαγωγή

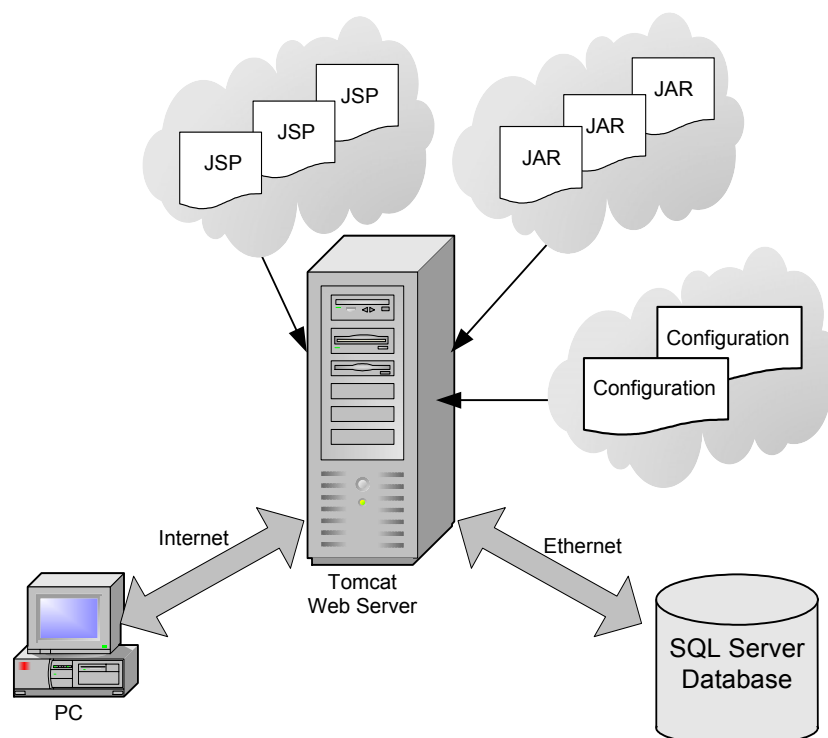
Η διαδικασία που περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο για την ανάλυση συμπεριφοράς καταναλωτή και προσομοίωσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε έχει γνώσεις προγραμματισμού. Θεωρήσαμε να προσφέρουμε μια διεπαφή (interface) για να είναι ευκολότερη η χρήση του συστήματος που υλοποιήσαμε. Η συγκεκριμένη διεπαφή θα μπορούσε να είναι μια εφαρμογή που θα τρέχει στον προσωπικό υπολογιστή και θα προσφέρει κάποιου είδους γραφική αλληλεπίδραση. Αυτό θα προϋπόθετε την εγκατάσταση από μέρους του χρήστη της δικής μας εφαρμογής καθώς και το περιβάλλον εκτέλεσης της Java. Επίσης μια αλλαγή ή η προσθήκη νέας λειτουργικότητας θα απαιτούσε τη διανομή και την επανεγκατάσταση της νέας εφαρμογής από τους χρήστες. Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μας οδήγησαν σε μια διαφορετική προσέγγιση και συγκεκριμένα της προσπέλασης και χρήσης της εφαρμογής που αναπτύξαμε μέσω του παγκόσμιου ιστού.

Έτσι ενσωματώνοντας τις τεχνολογίες HTML, JSP, Servlets, Struts Framework, Javascript για τις οποίες έχουμε ήδη μιλήσει, υλοποιήσαμε μια διεπαφή μέσω παγκόσμιου ιστού (web interface). Στις επόμενες παραγράφους θα αναφερθούμε στα κύρια χαρακτηριστικά της.

6.2 Πολύγλωσση εφαρμογή

Στις παραγράφους που θα ακολουθήσουν θα παρουσιαστούν οι σελίδες στην αγγλική γλώσσα μια και αυτό επιτρέπει την προσπέλασή τους σε ένα ευρύτερο κοινό, είτε επαγγελματικό είτε επιστημονικό. Η δομή της εφαρμογής παρόλα αυτά, μια και στηρίζεται στο πλαίσιο εργασίας struts, επιτρέπει την διεθνοποίηση της (internationalization) με εύκολο τρόπο. Οι ονομασίες πάνω στα πλήκτρα, τα μηνύματα που εμφανίζονται, οι βοήθειες, και οι τίτλοι στους πίνακες είναι αποθηκευμένες σε συγκεκριμένα αρχεία. Αυτό που απαιτείται λοιπόν είναι η ενημέρωση ενός τέτοιου αρχείου χωρίς να απαιτείται κάποια άλλη αλλαγή από την πλευρά της εφαρμογής. Η ονομασία του αρχείου στη γενική του μορφή είναι *ApplicationResources_XX.properties*, όπου στη θέση του XX σημειώνεται η γλώσσα που αντιστοιχεί στην εφαρμογή. Στην περίπτωση της αγγλικής γλώσσας το αντίστοιχο αρχείο που υλοποιήσαμε είναι *ApplicationResources_en.properties*.

6.3 Αρχιτεκτονική Συστήματος



Σχήμα 6-1: Αρχιτεκτονική Συστήματος

Όπως παρατηρούμε στο σχήμα 6-1, η αρχιτεκτονική του συστήματός περιλαμβάνει:

1. Τον προσωπικό υπολογιστή (PC) του αποφασίζοντα, μέσω του οποίου καθίσταται δυνατή η επικοινωνία με τον εξυπηρετητή. Η συγκεκριμένη επικοινωνία πραγματοποιείται μέσω του Internet.
2. Τον εξυπηρετητή παγκόσμιου ιστού (web server) στον οποίο τρέχουν:
 - a. Τα αρχεία JSP που υλοποιούν τη γραφική εφαρμογή και αναλαμβάνουν να στείλουν δεδομένα στα JAR αρχεία, να λάβουν δεδομένα από αυτά και στη συνέχεια να τα εμφανίσουν στο χρήστη.
 - b. Τα αρχεία JAR που περιλαμβάνουν την υλοποιημένη μεθοδολογία σε γλώσσα προγραμματισμού Java, καθώς και τις απαραίτητες βιβλιοθήκες (JFreeChart, Lindo κτλ) για τη λειτουργία του συστήματος.
 - c. Τα αρχεία ρύθμισης (configuration) της εφαρμογής, τα οποία αφορούν τη διασύνδεση των αρχείων JSP και JAR, τα δεδομένα της γλώσσας που θα χρησιμοποιήσουμε καθώς και ρυθμίσεις σχετικά με τη λειτουργία του εξυπηρετητή (π.χ. απαγόρευση εισόδου στο σύστημα από συγκεκριμένες διευθύνσεις στο Internet).
3. Η προσπέλαση στη βάση πραγματοποιείται μέσω του τοπικού δικτύου (Ethernet) μια και αυτή δύναται να βρísκεται σε διαφορετικό μηχάνημα από αυτό του εξυπηρετητή. Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει:
 - a. Τα ερωτηματολόγια καθώς και τις απαντήσεις των καταναλωτών σε αυτά.
 - b. Δεδομένα που αφορούν τα στοιχεία των αποφασιζόντων (όνομα, e-mail, password κτλ.).
 - c. Πληροφορία για το ποιες ερωτήσεις ένας αποφασίζοντας μπορεί να χρησιμοποιήσει έτσι ώστε να εκτελέσει τις διαδικασίες ανάλυσης και προσομοίωσης.

6.4 Η βάση δεδομένων

Όπως ήδη αναφέραμε στη βάση δεδομένων υπάρχουν διαθέσιμες οι απαντήσεις των καταναλωτών για όλα τα ερωτηματολόγια. Οι ερωτήσεις διακρίνονται βασικά σε δύο κατηγορίες και συγκεκριμένα στις πολυκριτήριες και σε αυτές που περιέχουν στατιστική πληροφορία (π.χ. ηλικία, φύλο κτλ). Για τις μεν πρώτες, όποτε είναι αναγκαίο, εκτελούμε μια ερώτηση στη βάση η οποία μας επιστρέφει για ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο έναν πίνακα με τις απαντήσεις όλων των καταναλωτών, για όλες τις εναλλακτικές και κριτήρια καθώς και τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές των κριτηρίων. Για παράδειγμα στον πίνακα 6-1, έχουμε τις απαντήσεις δύο καταναλωτών σε δύο πολυκριτήριες ερωτήσεις (δύο κριτήρια C_1 , C_2) και για τρεις εναλλακτικές (A_1 , A_2 , A_3).

Καταναλ.	Κριτήριο C_1			Κριτήριο C_2			Προδιάταξη			Μέγιστη Τιμή		Ελάχιστη Τιμή	
	A_1	A_2	A_3	A_1	A_2	A_3	A_1	A_2	A_3	C_1	C_2	C_1	C_2
1	2	3	1	3	3	1	2	1	3	4	3	1	1
2	1	2	1	2	3	2	1	2	3	4	3	1	1

Πίνακας 6-1: Προσπέλαση πολυκριτήριων απαντήσεων

Εκτός από τις απαντήσεις στα δύο κριτήρια λαμβάνουμε και την προδιάταξη (ranking) που προσφέρει ο κάθε καταναλωτής καθώς επίσης τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές των κριτηρίων.

Σε ότι αφορά τις στατιστικές απαντήσεις, η πληροφορία που μας ενδιαφέρει αφορά, τον κωδικό της ερώτησης στη βάση, το κείμενο της ερώτησης καθώς και οι δυνατές τιμές που μπορεί να λάβει διαχωρισμένες με κόμμα. Ένα παράδειγμα φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

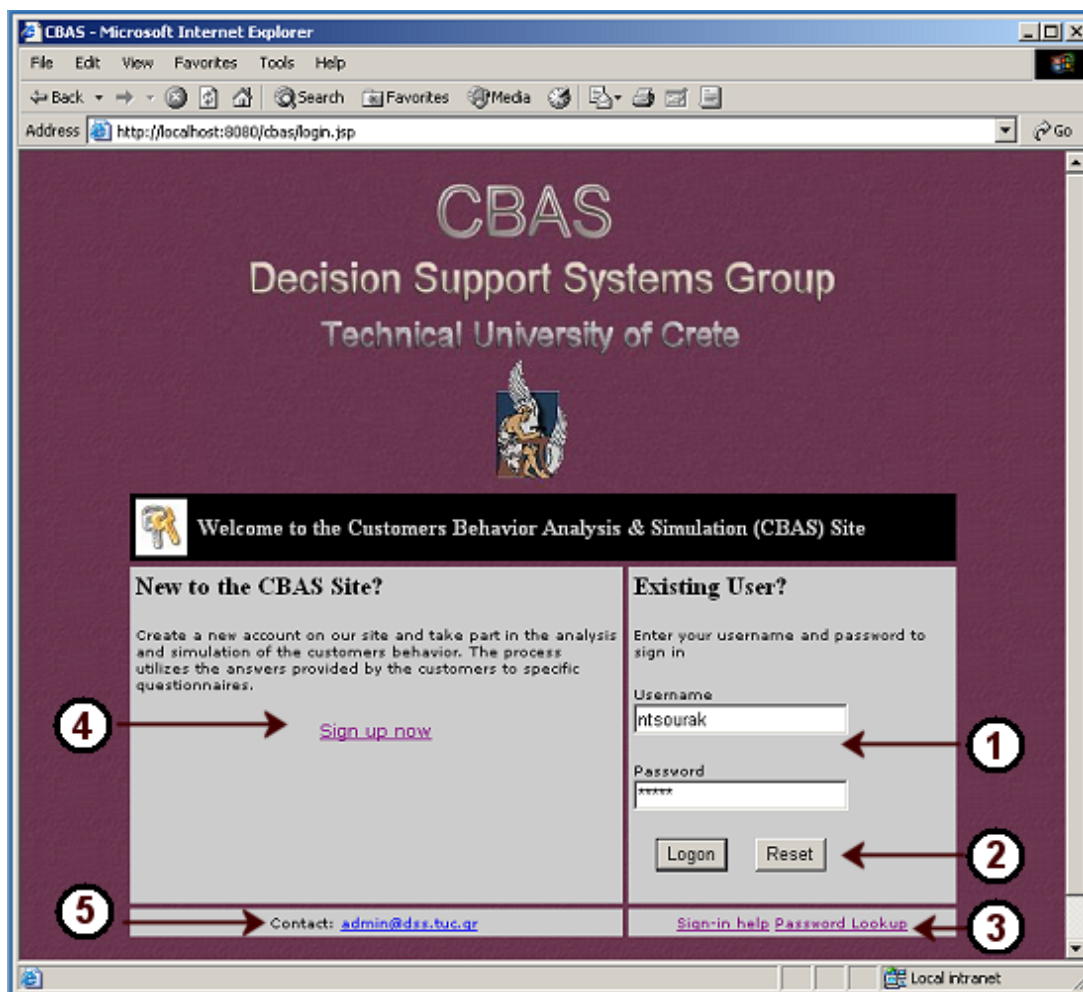
Κωδικός	Κείμενο	Απαντήσεις
4522	Do you use olive oil?	Yes,No

Πίνακας 6-2: Προσπέλαση στατιστικών απαντήσεων

6.5 Είσοδος στο σύστημα

Η πρώτη σελίδα της εφαρμογής μας, καλεί το χρήστη να εισάγει το προσωπικό του όνομα και κωδικό. Αυτό θεωρείται θεμιτό μια και αποτρέπει τη χρήση του συστήματος από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες. Ας μην ξεχνάμε ότι η εφαρμογή έχει πρόσβαση σε δεδομένα και συγκεκριμένα σε ερωτηματολόγια, τα οποία κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορούν να θεωρηθούν εμπιστευτικά δεδομένα. Έτσι λοιπόν οι λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στη συγκεκριμένη σελίδα, όπως φαίνονται στο σχήμα 6-2 είναι οι ακόλουθες:

1. Εισαγωγή ονόματος και κωδικού.
2. Με την επιλογή του πλήκτρου “Logon” ξεκινά η διαδικασία εισόδου ενώ με το πλήκτρο “Reset” καθαρίζουν τα πεδία ονόματος και κωδικού.
3. Δίνεται η δυνατότητα βοήθειας για την είσοδο στο σύστημα ή και η αναζήτηση ενός ξεχασμένου κωδικού.
4. Για κάποιον που δεν έχει δικαίωμα πρόσβασης, δίνεται η δυνατότητα αίτησης συμμετοχής.
5. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα αποστολής e-mail στο διαχειριστή του συστήματος. Η συγκεκριμένη επιλογή οδηγεί στην έναρξη του προγράμματος αποστολής που έχει εγκαταστήσει ο χρήστης, όπως για παράδειγμα το Microsoft Outlook, με έτοιμο το πεδίο του παραλήπτη στη διεύθυνση του διαχειριστή.



Σχήμα 6-2: Είσοδος στο σύστημα

6.6 Εγγραφή στο σύστημα

Επιλέγοντας το βήμα 4 της προηγούμενης παραγράφου ο χρήστης οδηγείται στη συμπλήρωση της φόρμας των στοιχείων του (σχήμα 6-3). Συγκεκριμένα:

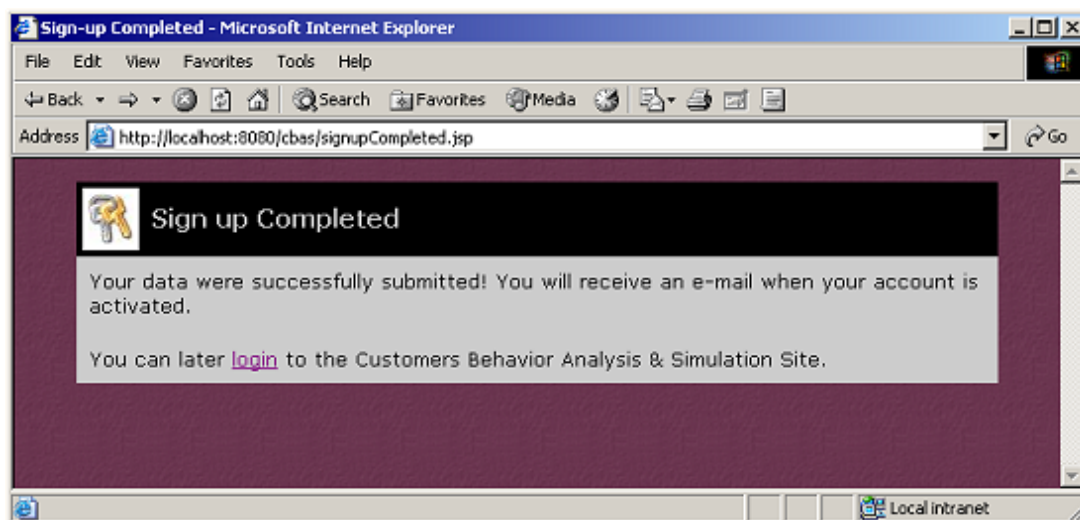
1. Γίνεται επιλογή του ονόματος και του κωδικού που επιθυμεί ο χρήστης.
2. Προσφέρει κάποια επιπλέον στοιχεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στατιστικούς λόγους.

3. Ο υποψήφιος χρήστης μπορεί να διαβάσει τους όρους χρήσης για τη χρήση του συστήματος.
4. Όταν τελειώσει την εισαγωγή των στοιχείων του μπορεί να τα αποστείλει στο διαχειριστή του συστήματος ο οποίος θα τον ενημερώσει κατάλληλα. Σημειώνουμε ότι πριν γίνει η συγκεκριμένη αποστολή γίνεται έλεγχος για την εγκυρότητα των δεδομένων καθώς και για το αν είναι ελλιπή. Αν συμβεί αυτό ο χρήστης ενημερώνεται κατάλληλα μέσω ενός μηνύματος προειδοποίησης.

Σχήμα 6-3: Εγγραφή στο σύστημα

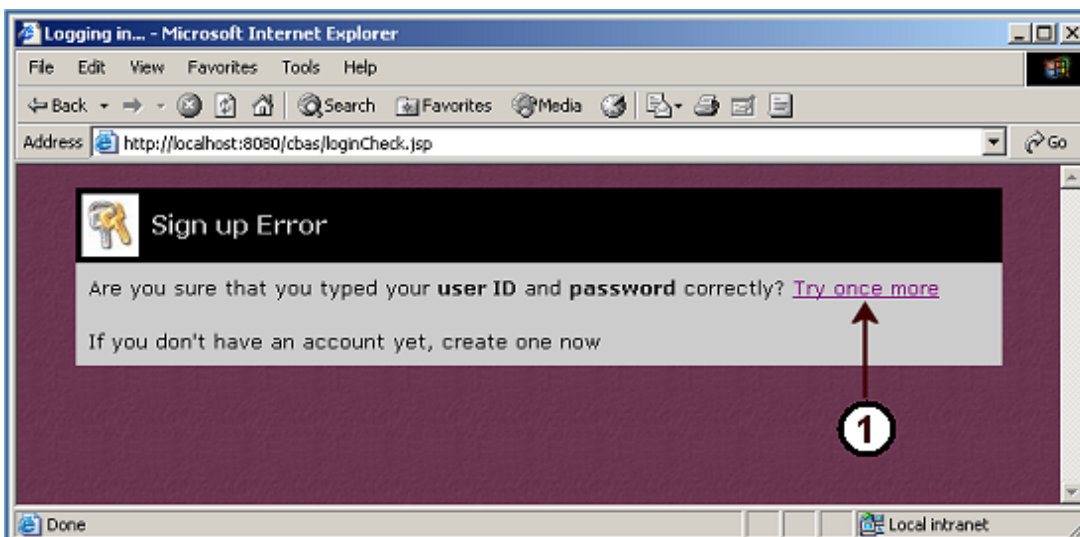
Αν η αποστολή των στοιχείων πραγματοποιηθεί επιτυχώς θα καταχωρηθούν στη βάση δεδομένων, ο υποψήφιος χρήστης θα ενημερωθεί κατάλληλα (σχήμα 6-4) από την εφαρμογή και θα μπορέσει να εισέλθει στο σύστημα μόλις λάβει απαντητικό μήνυμα μέσω του ηλεκτρονικού του ταχυδρομείου από τον διαχειριστή του συστήματος. Ο τελευταίος

ενημερώνεται για την επιθυμία εγγραφής νέων χρηστών ελέγχοντας σε τακτά χρονικά διαστήματα τη βάση δεδομένων.



Σχήμα 6-4: Ολοκλήρωση εγγραφής

6.7 Εσφαλμένη προσπάθεια εισόδου



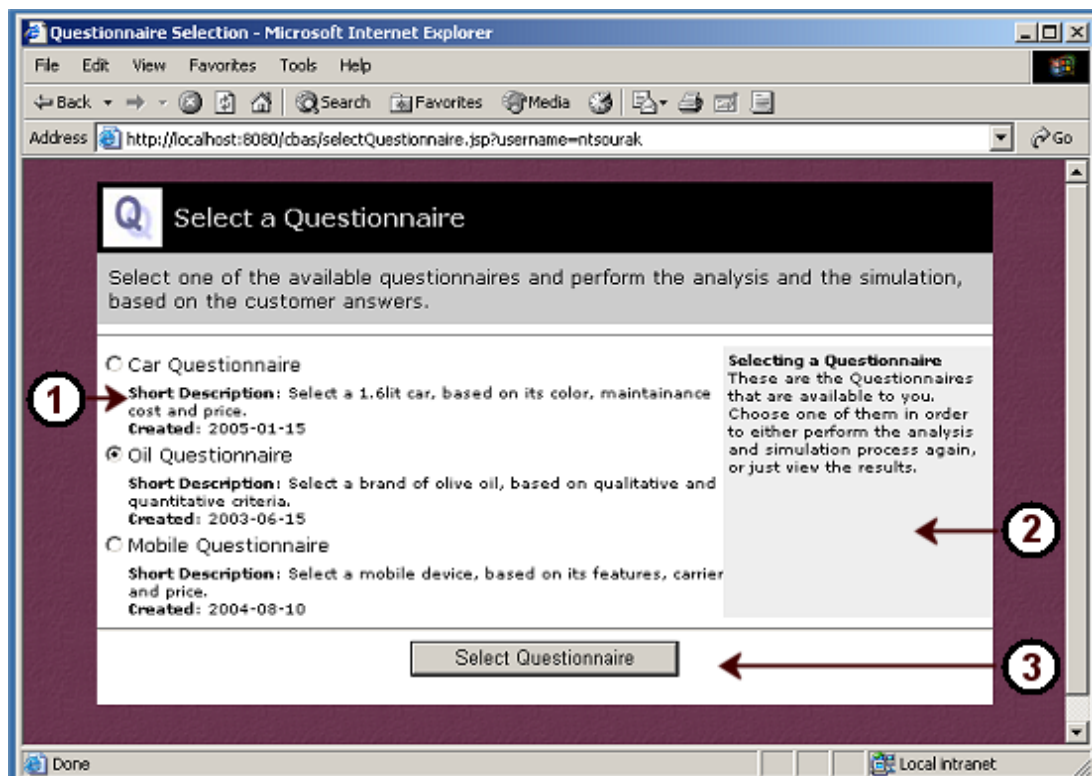
Σχήμα 6-5: Εσφαλμένη προσπάθεια εισόδου

Στην περίπτωση την εισαγωγής λανθασμένου ονόματος και κωδικού ο χρήστης ενημερώνεται κατάλληλα και του δίνεται η δυνατότητα μιας νέας προσπάθειας εισόδου (σχήμα 6-5).

6.8 Επιλογή ερωτηματολογίου

Μετά από μια επιτυχημένη είσοδο θα παρουσιαστούν στο χρήστη τα ερωτηματολόγια τα οποία μπορεί να επεξεργαστεί (σχήμα 6-6). Οπότε οι διαθέσιμες λειτουργίες είναι:

1. Εκτελείται ερώτηση στη βάση και από τα διαθέσιμα ερωτηματολόγια ο χρήστης επιλέγει εκείνο που τον ενδιαφέρει. Το ποια θα είναι τα διαθέσιμα ερωτηματολόγια για κάθε έναν από τους χρήστες καθορίζεται από τον διαχειριστή του συστήματος στη βάση δεδομένων. Ο τελευταίος αναλαμβάνει να συσχετίσει τα ερωτηματολόγια με συγκεκριμένους χρήστες.



Σχήμα 6-6: Επιλογή ερωτηματολογίου

-
2. Στο χρήστη προσφέρονται συνοπτικές οδηγίες.
 3. Πατώντας το διαθέσιμο πλήκτρο εκτελείται η απαιτούμενη προσπέλαση και ανάκτηση των ερωτήσεων από τη βάση δεδομένων.

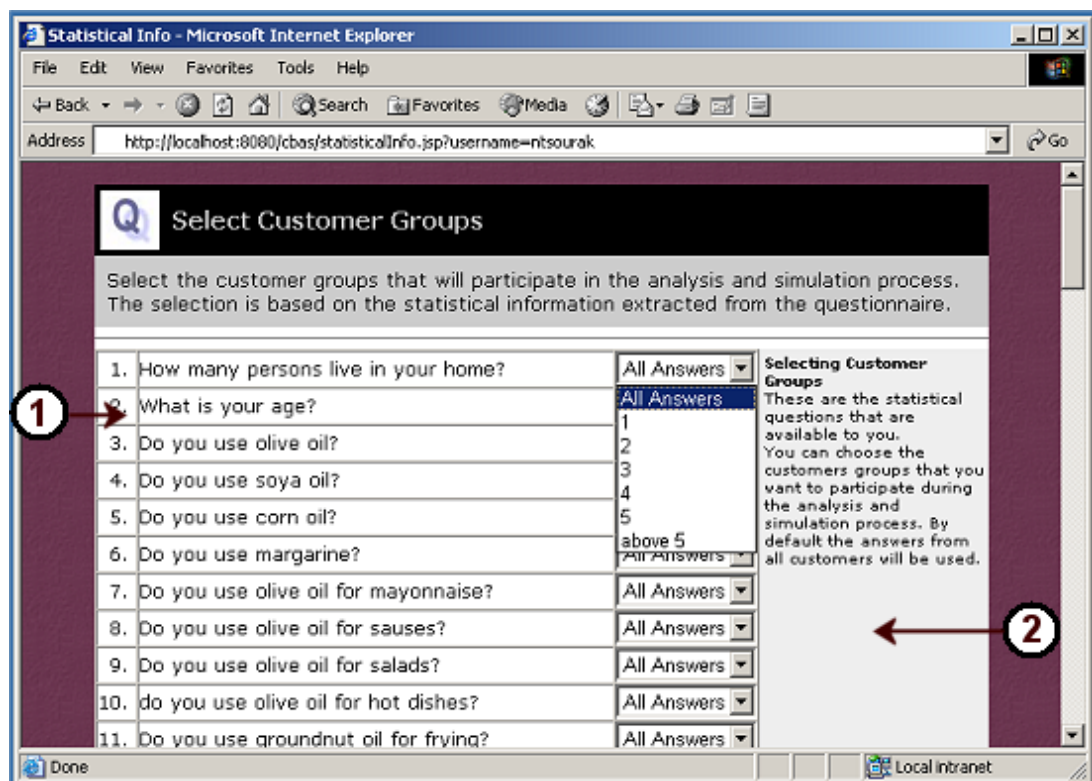
Για την παρουσίαση της λειτουργικότητας του συστήματος χρησιμοποιήσαμε ένα ερωτηματολόγιο που είχαμε στη διάθεσή μας και αφορά τη μελέτη έξι προϊόντων γαλλικού λαδιού και συγκεκριμένα το Carapelli, το Lerida, το Kolymvari, το Heriard, το Jarre d'Or και το Puget. Οι πολυκριτήριες απαντήσεις αφορούσαν έξι κριτήρια, την επιρροή, το χρώμα, το άρωμα, τη γεύση, τη συσκευασία και την τιμή. Στη μελέτη έλαβαν μέρος 204 καταναλωτές οι οποίοι απάντησαν σε 71 στατιστικές ερωτήσεις, π.χ. ηλικία, φύλο κτλ, καθώς και σε 6 πολυκριτήριες. Προσέφεραν επίσης μια προδιάταξη για τα έξι προϊόντα.

6.9 Επιλογή ομάδων καταναλωτών

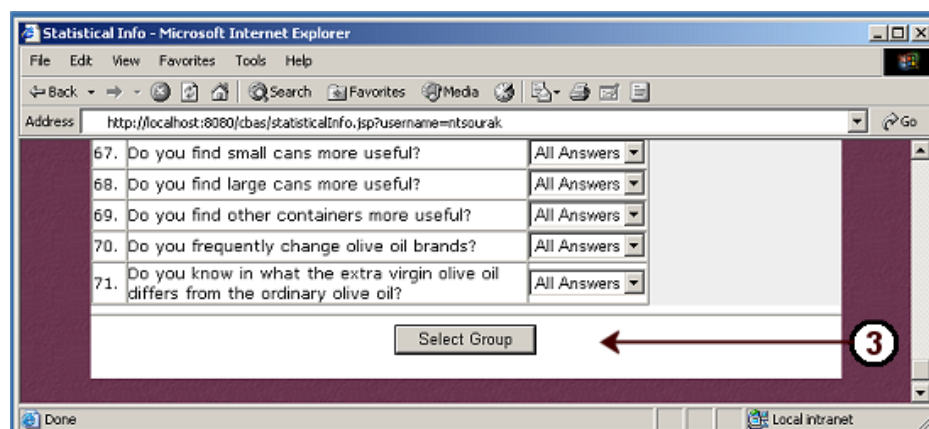
Στη συγκεκριμένη σελίδα εμφανίζονται όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που δεν είναι πολυκριτήριες (σχήμα 6-7). Οι συγκεκριμένες ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να είναι δυνατόν να επικεντρωθεί η επεξεργασία που θα ακολουθήσει σε συγκεκριμένες ομάδες καταναλωτών, όπως για παράδειγμα σε εκείνους που είναι πάνω από κάποια ηλικία και είναι άνδρες. Ξεκινώντας η σελίδα όλες οι ομάδες ερωτηθέντων είναι επιλεγμένες.

Οπότε, στα σχήματα 6-7, 6-8 σημειώνονται τα εξής:

1. Ο αποφασίζων επιλέγει τους καταναλωτές που θα συμμετάσχουν, θέτοντας στις κατάλληλες ερωτήσεις, συγκεκριμένη τιμή.
2. Στο χρήστη προσφέρονται συνοπτικές οδηγίες.
3. Με τη χρήση του πλήκτρου εκτελείται η επιλογή των ομάδων και το σύστημα προετοιμάζεται για να ξεκινήσει την επεξεργασία τους.

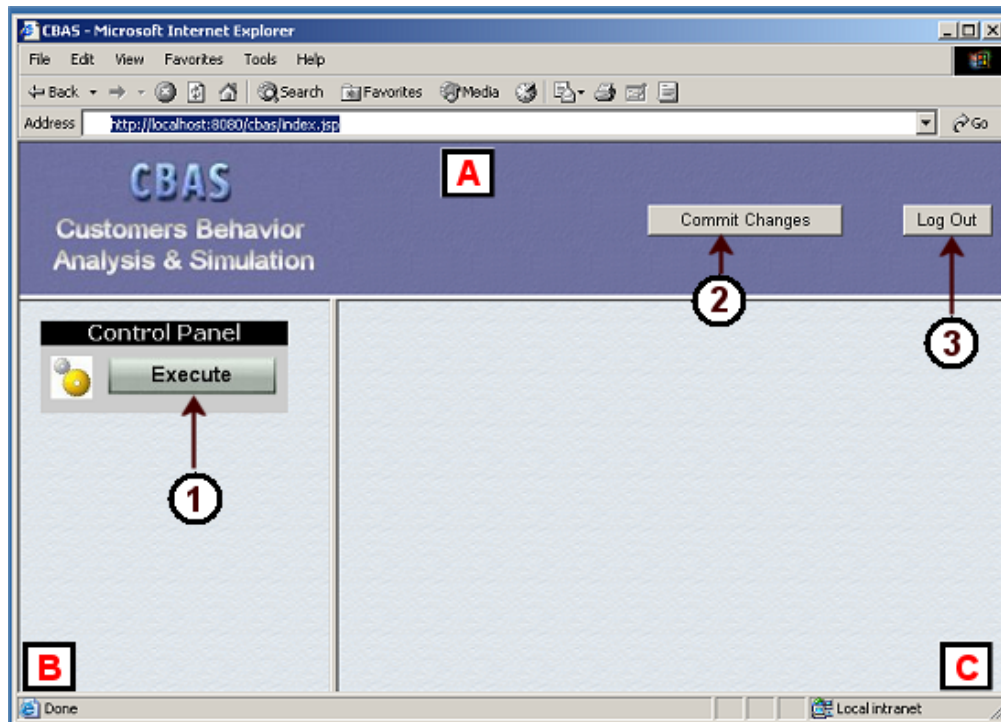


Σχήμα 6-7: Επιλογή ομάδων καταναλωτών



Σχήμα 6-8: Επιλογή ομάδων καταναλωτών

6.10 Παράθυρα εφαρμογής



Σχήμα 6-9: Παράθυρα εφαρμογής

Η εφαρμογή μας όπως φαίνεται στο σχήμα 6-9 αποτελείται από τρία αυτόνομα πλαίσια και συγκεκριμένα:

- A. Το πλαίσιο παρουσίασης του ονόματος του συστήματος, καθώς και της εξόδου και αποθήκευσης των δεδομένων.
- B. Το πλαίσιο ελέγχου. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο εμφανίζονται όλα πλήκτρα με τη χρήση των οποίων πραγματοποιείται η επεξεργασία των απαντήσεων.
- C. Το πλαίσιο εμφάνισης αποτελεσμάτων. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο εμφανίζονται τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των απαντήσεων.

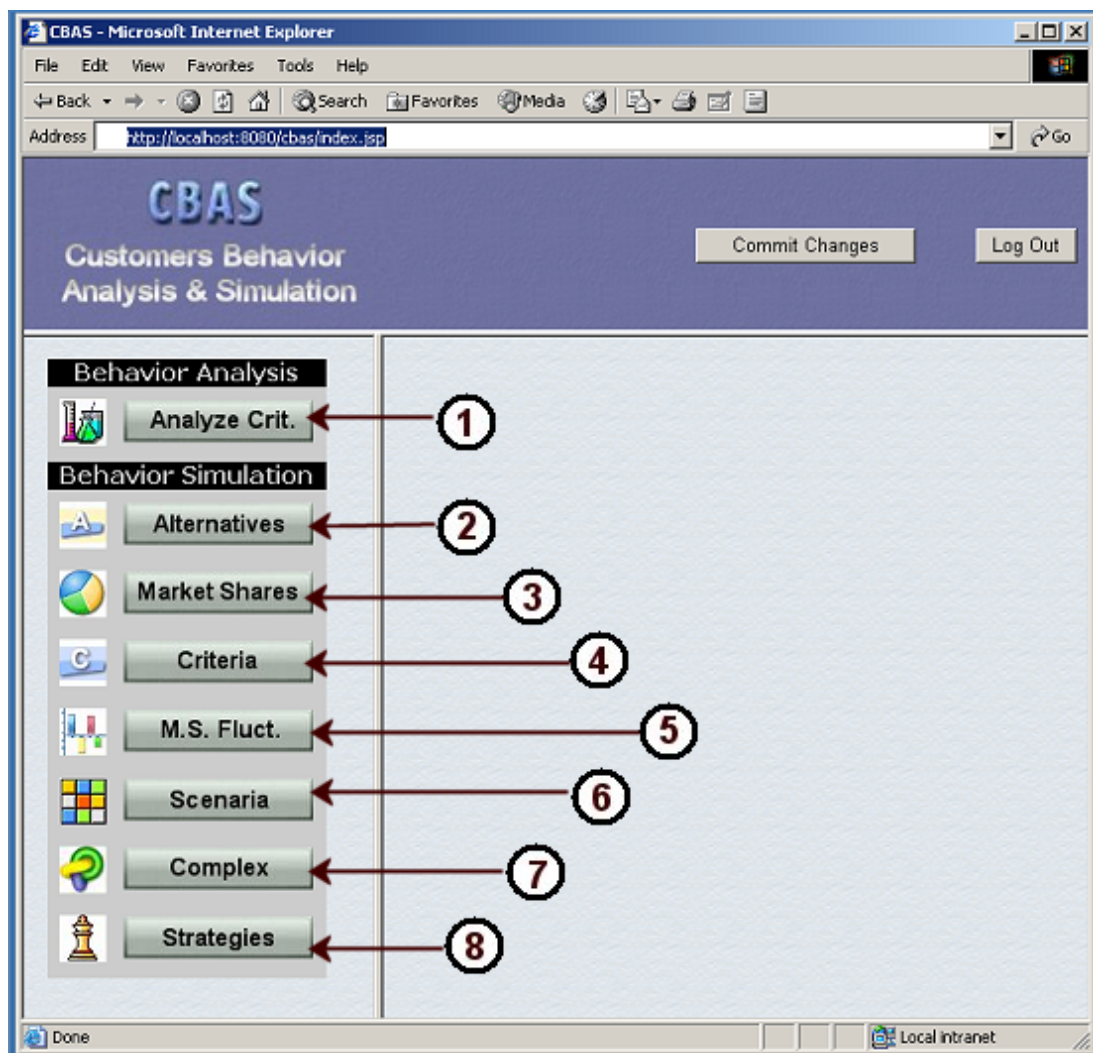
Επιπλέον, στο σχήμα 6-9 εμφανίζονται οι παρακάτω λειτουργίες:

-
1. Με το συγκεκριμένο πλήκτρο πραγματοποιείται η εκτέλεση της μεθοδολογίας που προτείνουμε για την ανάλυση και την προσομοίωση της συμπεριφοράς των καταναλωτών.
 2. Προσφέρεται η επιλογή στον αποφασίζοντα να αποθηκεύσει τα δεδομένα που θα προσφέρει στα επόμενα βήματα της διαδικασίας είτε είναι νέα κριτήρια ή νέες εναλλακτικές. Έτσι την επόμενη φορά που θα εισέλθει στο σύστημα θα μπορεί να τα έχει διαθέσιμα.
 3. Τέλος, με τη χρήση του συγκεκριμένου πλήκτρου, ο αποφασίζων εξέρχεται από το σύστημα με ασφάλεια και αν κάποιος χρησιμοποιήσει τον υπολογιστή του, δε θα μπορέσει να γυρίσει πίσω στις σελίδες του συστήματος που αυτός χρησιμοποίησε.

6.11 Πίνακας ελέγχου

Μετά την εκτέλεση της μεθοδολογίας για το ερωτηματολόγιο που επιλέχθηκε από το χρήστη, εμφανίζονται οι διαθέσιμες λειτουργίες (σχήμα 6-10). Οι συγκεκριμένες αφορούν τόσο τη φάση ανάλυσης όσο και τη φάση προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, στο αριστερό πλαίσιο εμφανίζεται ο πίνακας ελέγχου που προσφέρει τις εξής λειτουργίες:

1. Την ανάλυση σημαντικότητας των κριτηρίων.
2. Την προσομοίωση με νέες τιμές για τις εναλλακτικές και την προσθήκη εναλλακτικών (προϊόντων).
3. Την εμφάνιση των μεριδίων αγοράς σε γράφημα.
4. Την προσθήκη νέων κριτηρίων και την επανεκτέλεση του αλγορίθμου της UTASTAR.



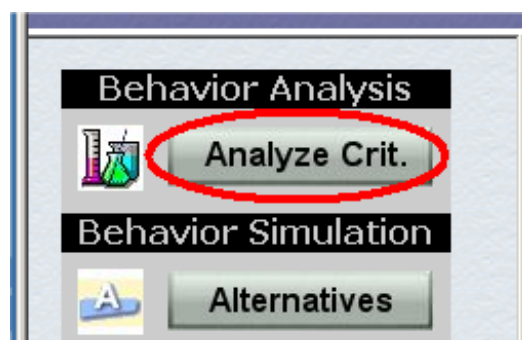
Σχήμα 6-10: Πίνακας ελέγχου

5. Την εμφάνιση των ανταγωνιστικών προϊόντων μετά από την εισαγωγή ενός νέου κριτηρίου μέσω ενός γραφήματος.
6. Τη δημιουργία σεναρίων προσομοίωσης και την εξαγωγή των νέων μεριδίων αγοράς.
7. Τη δημιουργία σύνθετων σεναρίων και την εξαγωγή της διακύμανσης των μεριδίων αγοράς.
8. Τη δημιουργία στρατηγικών και την εξαγωγή της διακύμανσης των μεριδίων αγοράς.

Στις επόμενες παραγράφους θα παρουσιάσουμε κάθε μία από τις συγκεκριμένες λειτουργίες.

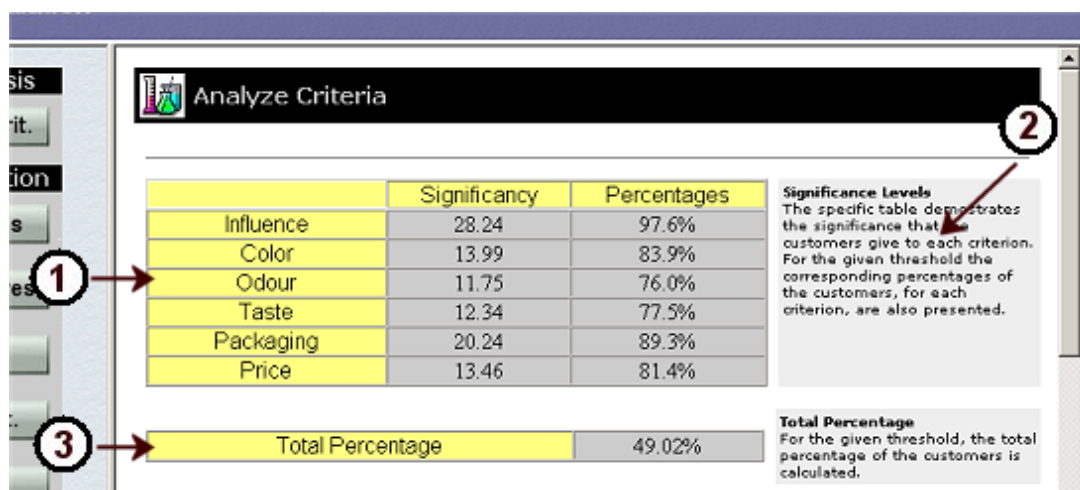
6.12 Ανάλυση κριτηρίων

Η ανάλυση κριτηρίων αποτελεί το πρώτο βήμα έτσι ώστε να καθοριστεί το κατώφλι σημαντικότητας που τους αποδίδουν οι καταναλωτές σε κάθε κριτήριο και για να επιλεγεί εκείνη η σημαντικότητα που θα χρησιμοποιήσουμε στις προσομοιώσεις.



Σχήμα 6-11: Ανάλυση κριτηρίων

Επιλέγοντας από τον πίνακα ελέγχου το πλήκτρο που φαίνεται στο σχήμα 6-11 παρουσιάζεται η οθόνη που φαίνεται στο σχήμα 6-12 έως 6-14.



	Significance	Percentages
Influence	28.24	97.6%
Color	13.99	83.9%
Odour	11.75	76.0%
Taste	12.34	77.5%
Packaging	20.24	89.3%
Price	13.46	81.4%
Total Percentage		49.02%

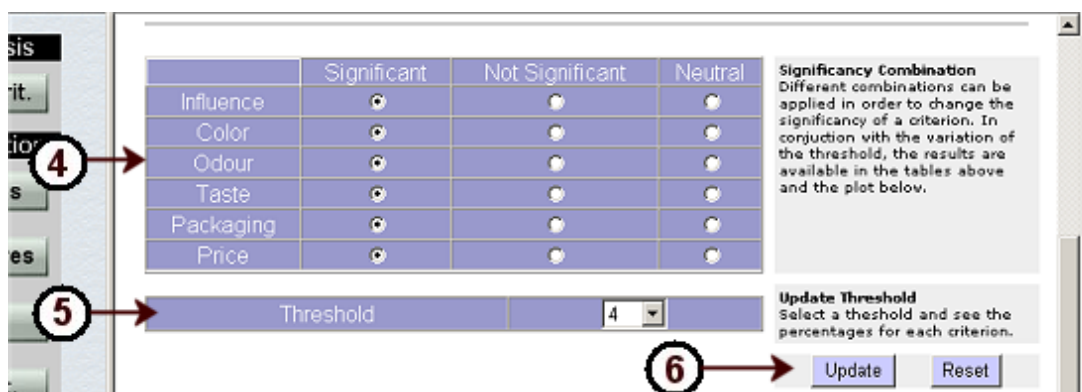
Significance Levels
The specific table demonstrates the significance that customers give to each criterion. For the given threshold the corresponding percentages of the customers, for each criterion, are also presented.

Total Percentage
For the given threshold, the total percentage of the customers is calculated.

Σχήμα 6-12: Ποσοστά καταναλωτών

Στη συγκεκριμένη οθόνη παρουσιάζονται δεδομένα που αφορούν τη σημαντικότητα και τα προαναφερθέντα ποσοστά καθώς και διαδικασίες για την τροποποίησή τους. Με την ολοκλήρωση της ανάλυσης των κριτηρίων, ο αποφασίζων μπορεί να επικεντρώσει τη μελέτη του σε συγκεκριμένα κριτήρια.

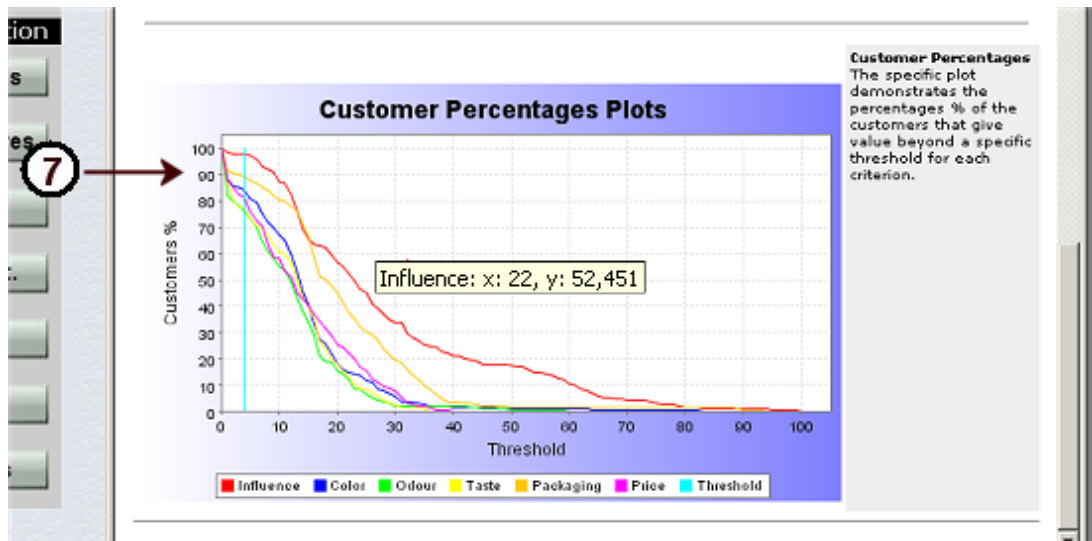
1. Ο συγκεκριμένος πίνακας προσφέρει για κάθε κριτήριο του ερωτηματολογίου τη μέση τιμή της χρησιμότητας καθώς και το ποσοστό των καταναλωτών που αποδίδουν σημαντικότητα πάνω από ένα κατώφλι για το κριτήριο αυτό (αρχικά το κατώφλι είναι ίσο με 20). Θυμίζουμε ότι η μέση τιμή της χρησιμότητας προκύπτει από τον πίνακα μεταβελτιστοποίησης για κάθε καταναλωτή, όπως περιγράψαμε στο κεφάλαιο 5.
2. Η συγκεκριμένη στήλη προσφέρει βοήθεια στο χρήστη σχετικά με τους πίνακες της οθόνης.
3. Για το επιλεγμένο κατώφλι σημαντικότητας και για τη σημαντικότητα κάθε κριτηρίου (αρχικά όλα είναι σημαντικά) παρουσιάζεται το συνολικό ποσοστό των καταναλωτών των οποίων οι απαντήσεις ταυτίζονται με τα συγκεκριμένα δεδομένα.



Σχήμα 6-13: Καθορισμός σημαντικότητας

4. Ο αποφασίζων μπορεί να καθορίσει για το κάθε κριτήριο, το αν είναι σημαντικό, μη σημαντικό ή αδιάφορο. Η συγκεκριμένη σημαντικότητα επηρεάζει τη σύγκριση ως προς το κατώφλι.

5. Ο αποφασίζων μπορεί να προσφέρει ένα νέο κατώφλι σημαντικότητας.
6. Πατώντας το πλήκτρο «Update», υπολογίζονται τα νέα ποσοστά καταναλωτών με βάση τη σημαντικότητα και το κατώφλι, ενώ με το πλήκτρο «Reset» επανέρχονται οι προηγούμενες τιμές για τα συγκεκριμένα δεδομένα.



Σχήμα 6-14: Γράφημα ποσοστού καταναλωτών

7. Τα ποσοστά των καταναλωτών εμφανίζονται με τη μορφή γραφήματος ενώ μετακινώντας το δείκτη του ποντικιού πάνω σε αυτό εμφανίζονται τα ζεύγη τιμών που αντιστοιχούν στο αντίστοιχο σημείο. Επίσης μια κάθετη γραμμή στο γράφημα δηλώνει το κατώφλι και μπορεί να μετακινείται κατά μήκος του οριζόντιου άξονα όταν καθορίσουμε μια νέα τιμή γι' αυτό.

6.13 Εναλλακτικές



Σχήμα 6-15: Εναλλακτικές

Οι εναλλακτικές είναι τα διαθέσιμα προϊόντα που εξετάζουμε. Επιλέγοντας από τον πίνακα ελέγχου το πλήκτρο που φαίνεται στο σχήμα 6-15, μας δίνεται η δυνατότητα να διαχειριστούμε ή να προσθέσουμε εναλλακτικές.

6.13.1 Διαχείριση εναλλακτικών

Κατά τη διαδικασία της διαχείρισης των εναλλακτικών μπορούμε να εκτελέσουμε προσομοιώσεις. Στην οθόνη που εμφανίζεται (σχήμα 6-16) έχουμε:

1. Τον πίνακα με τις μέσες τιμές των απαντήσεων από όλους τους καταναλωτές, για όλες τις εναλλακτικές και κριτήρια. Ο αποφασίζων μπορεί να μεταβάλει κάποια από τις συγκεκριμένες τιμές ή να αποκλείσει εναλλακτικές που δεν τον ενδιαφέρουν.
2. Οδηγίες που καθοδηγούν το χρήστη για κάθε πίνακα που εμφανίζεται.
3. Τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή κάθε κριτηρίου.
4. Το πλήκτρο με τη χρήση του οποίου επαναϋπολογίζονται οι ολικές χρησιμότητες και κατ' επένταση τα μερίδια αγοράς. Σε αυτό το στάδιο γίνεται χρήση των καινούριων τιμών που προσέφερε ο αποφασίζων στον πίνακα των μέσων τιμών, των εναλλακτικών που τον ενδιαφέρουν και οι τυχόν νέες εναλλακτικές.

5. Τον πίνακα που παρουσιάζει τις αρχικές μέσες τιμές από όλους τους καταναλωτές και ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιήσουμε σαν αναφορά, όποτε αυτό είναι αναγκαίο.
6. Τη δυνατότητα επαναφοράς των αρχικών μέσων τιμών στον πίνακα που αναφέρουμε στο 1. Η συγκεκριμένη επαναφορά οδηγεί στην αρχικοποίηση του προβλήματος στη μορφή που ήταν πριν τις αλλαγές του αποφασίζοντα.
7. Τη δυνατότητα προσθήκης νέων εναλλακτικών και την οποία θα παρουσιάσουμε στην επόμενη παράγραφο.

Alternatives

	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price
<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-31.0
<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-65.0
<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-20.0
<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-48.0
<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-37.0
<input checked="" type="checkbox"/> PUGET	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-18.0
Max value	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	-18.0
Min value	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-65.0

Available Alternatives
The specific table presents the available alternatives and the mean value of the customer answers for each alternative and criterion.
A new value can be entered for all customers. New alternatives and new criteria are demonstrated with different color.
The maximum and minimum value of each criterion is also presented.

Initial Alternatives
The specific table contains the initial values of the alternatives and is used as a reference.
You can reset to the original values of the customer answers.

Buttons: Re-Execute, Reset, Add Alternatives

Σχήμα 6-16: Διαχείριση εναλλακτικών

6.13.2 Προσθήκη εναλλακτικών

Ο αποφασίζων μπορεί να προσθέσει μια νέα εναλλακτική έτσι ώστε να πραγματοποιήσει προσομοίωση της αγοράς όταν ένα νέο προϊόν προστεθεί σε αυτή. Η οθόνη που εμφανίζεται σε αυτόν (σχήμα 6-17) προσφέρει:

1. Έναν πίνακα με τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή για κάθε κριτήριο.
2. Χρήσιμες οδηγίες.
3. Τον πίνακα με τις μέσες τιμές των απαντήσεων.
4. Τα κατάλληλα πεδία για την προσθήκη μιας νέας εναλλακτικής.
5. Το απαραίτητο πλήκτρο για την προσθήκη της εναλλακτικής.

Add Alternatives

	Max	Min
Influence	4.0	1.0
Color	3.0	1.0
Odour	3.0	1.0
Taste	3.0	1.0
Packaging	4.0	1.0
Price	-18.0	-65.0

Available Criteria
The specific table contains the available criteria. The corresponding maximum and minimum values are demonstrated and the table is used as a reference.

	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price
CARAPPELLI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-31.0
LERIDA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-65.0
KOLYMVARI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-20.0
HERIARD	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-48.0
JARRE d'OR	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-37.0
PUGET	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-18.0

Available Alternatives
The specific table contains the initial alternatives and is used as a reference.

Name	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price

Add new Alternative

Add **Reset**

Σχήμα 6-17: Προσθήκη εναλλακτικών

Έτσι για παράδειγμα, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα, αποφασίζουμε να προσθέσουμε μία ακόμα εναλλακτική, το προϊόν Minerva, προσφέροντας τιμές για κάθε ένα κριτήριο.

Name	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price
MINERVA	2	2	2	2	3	-30

Add new Alternative

Σχήμα 6-18: Προσθήκη εναλλακτικής Minerva

Στο σχήμα 6-19 παρουσιάζεται η νέα εναλλακτική στον αποφασίζοντα (1) ενώ του δίνεται η δυνατότητα να τη διαγράψει (3). Η διαδικασία της προσθήκης νέων εναλλακτικών μπορεί να επαναληφθεί για περισσότερα από ένα προϊόντα.

	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price
CARAPELLI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-31.0
LERIDA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-65.0
KOLYMVARI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-20.0
HERIARD	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-48.0
JARRE d'OR	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-37.0
PUGET	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-18.0

☐ MINERVA

1

Available Alternatives
The specific table contains the initial alternatives and is used as a reference.

2

New Alternatives
New alternatives are demonstrated with different color and can be removed.

3

Σχήμα 6-19: Νέα εναλλακτική

Επιστρέφοντας στην οθόνη της διαχείρισης των εναλλακτικών (σχήμα 6-20), βλέπουμε διαθέσιμη τη νέα εναλλακτική και μπορούμε να εκτελέσουμε τις ίδιες διαδικασίες που περιγράψαμε στην προηγούμενη παράγραφο.

	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price
<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-31.0
<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-65.0
<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-20.0
<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-48.0
<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-37.0
<input checked="" type="checkbox"/> PUGET	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-18.0
<input checked="" type="checkbox"/> MINERVA	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-30.0

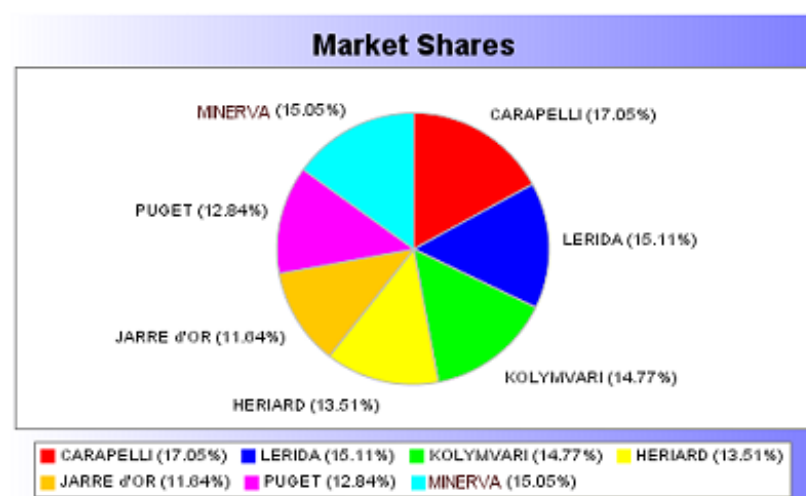
Available Alternatives
 The specific table presents the available alternatives and the mean value of the customer answers for each alternative and criterion.

A new value can be entered for all customers. New alternatives and new criteria are demonstrated with different color.

1
2

Σχήμα 6-20: Μέσες τιμές με το νέο προϊόν

Επιλέγοντας το πλήκτρο που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα (2), υπολογίζονται τα τροποποιημένα μερίδια αγοράς λαμβάνοντας υπόψιν τη νέα εναλλακτική, οπότε παρουσιάζεται στο χρήστη το ακόλουθο γράφημα:



Σχήμα 6-21: Μερίδια αγοράς με το νέο προϊόν

6.14 Μερίδια αγοράς

Στις δυνατότητες του αποφασίζοντα περιλαμβάνεται η δυνατότητα εμφάνισης οποιαδήποτε στιγμή των μεριδίων αγοράς είτε με τις αρχικές εναλλακτικές είτε και με τις νέες..

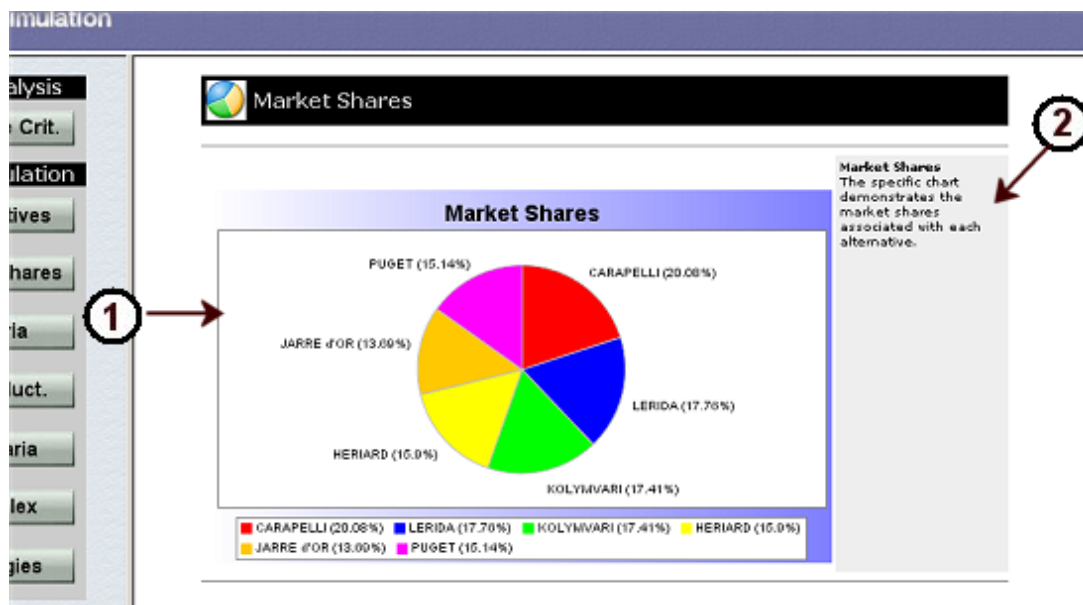
Επιλέγοντας το πλήκτρο που φαίνεται στο σχήμα 6-22 επαναυπολογίζονται οι κατάλληλες τιμές ενώ το αποτέλεσμα παρουσιάζεται γραφικά.



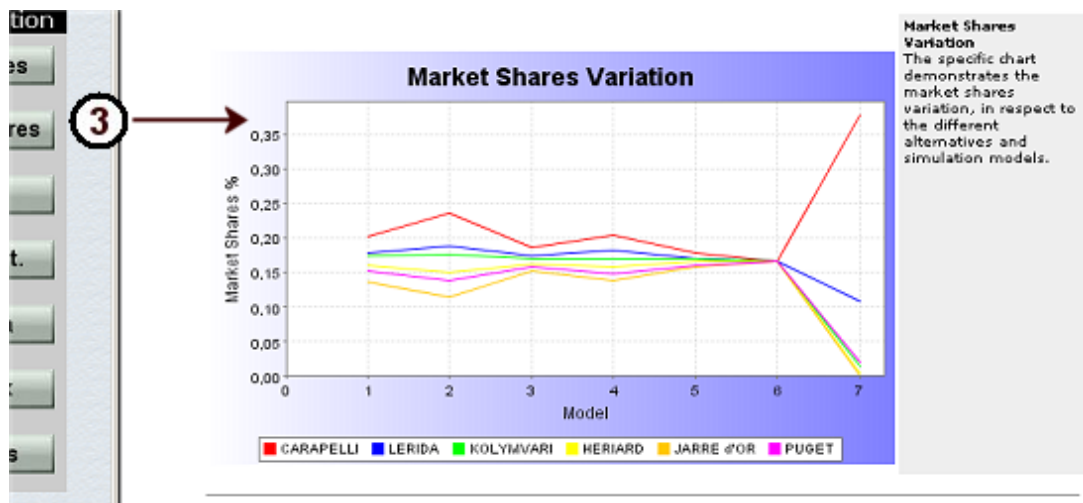
Σχήμα 6-22: Μεριδία αγοράς

Σύμφωνα με το σχήμα 6-23 βλέπουμε:

1. Το γράφημα των μεριδίων αγοράς. Για κάθε μερίδιο εμφανίζεται η ονομασία του προϊόντος στο οποίο αντιστοιχεί καθώς και το ποσοστό του. Το συγκεκριμένο γράφημα είναι τύπου πίτας (pie chart).
2. Πληροφορίες σχετικά με αυτό.

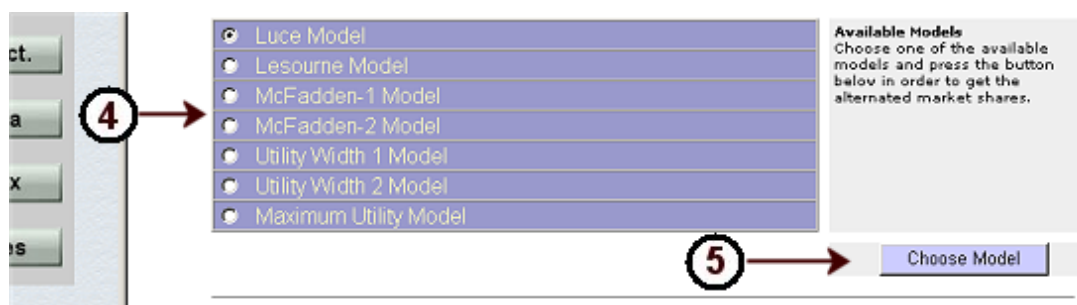


Σχήμα 6-23: Γράφημα μεριδίων αγοράς



Σχήμα 6-24: Διακύμανση μεριδίων αγοράς ως προς τα μοντέλα προσομοίωσης

3. Το γράφημα της διακύμανσης των μεριδίων αγοράς (σχήμα 6-24) για κάθε εναλλακτική ως προς τα μοντέλα προσομοίωσης.



Σχήμα 6-25: Επιλογή μοντέλου προσομοίωσης

4. Στο συγκεκριμένο σημείο (σχήμα 6-25) γίνεται η επιλογή του μοντέλου προσομοίωσης που θα χρησιμοποιηθεί. Προεπιλεγμένο είναι το μοντέλο του Luce και ο αποφασίζων μπορεί να επιλέξει ένα από τα διαθέσιμα.
4. Το πλήκτρο επιλογής και ενεργοποίησης του μοντέλου προσομοίωσης.

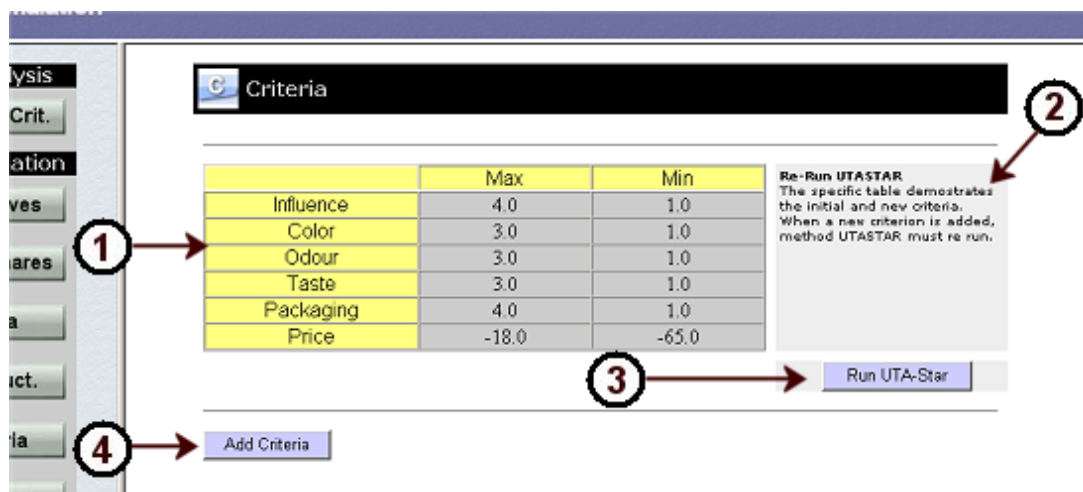
6.15 Κριτήρια



Σχήμα 6-26: Κριτήρια

Όπως και στην περίπτωση των εναλλακτικών, έτσι και στα κριτήρια, ο αποφασίζων μπορεί να τα διαχειριστεί ή να προσθέσει νέα. Η συγκεκριμένη διαδικασία πραγματοποιείται με τη χρήση του πλήκτρου που φαίνεται στο σχήμα 6-26.

6.15.1 Διαχείριση κριτηρίων



Σχήμα 6-27: Διαχείριση κριτηρίων

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζονται τα ακόλουθα:

1. Ο πίνακας με τα διαθέσιμα κριτήρια, καθώς και οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές τους.

2. Οδηγίες προς το χρήστη.
3. Δυνατότητα επανεκτέλεσης του αλγορίθμου UTASTAR είτε έχουμε νέα κριτήρια είτε όχι.
4. Δυνατότητα προσθήκης νέων κριτηρίων.

6.15.2 Προσθήκη κριτηρίων

Add Criteria

	Max	Min
Influence	4.0	1.0
Color	3.0	1.0
Odour	3.0	1.0
Taste	3.0	1.0
Packaging	4.0	1.0
Price	-18.0	-65.0

Available Criteria
The specific table contains the initial criteria and is used as a reference.

	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price
CARAPELLI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-31.0
LERIDA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-65.0
KOLYMVARI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-20.0
HERIARD	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-48.0
JARRE d'OR	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-37.0
PUGET	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-18.0

Available Alternatives
The specific table contains the available alternatives. The corresponding mean values from all customers are demonstrated and the table is used as a reference.

Name	Max	Min
CARAPELLI		
LERIDA		
KOLYMVARI		
HERIARD		
JARRE d'OR		
PUGET		

Add new Criterion

Provide Values
Provide a value for each alternative for the new criterion.

5 Add Reset

Σχήμα 6-28: Προσθήκη κριτηρίων

Στην οθόνη που παρουσιάζεται στο σχήμα 6-28, μπορεί να πραγματοποιηθεί η προσθήκη νέων κριτηρίων. Συγκεκριμένα εμφανίζονται:

1. Ο πίνακας με τα διαθέσιμα κριτήρια, καθώς και οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές τους.
2. Οδηγίες και πληροφορίες σχετικά με τους πίνακες.
3. Οι μέσες τιμές των απαντήσεων για όλες τα προϊόντα και κριτήρια.
4. Τα κατάλληλα πεδία για την εισαγωγή της ονομασίας του νέου κριτηρίου, της μέγιστης και ελάχιστης τιμής του, καθώς και των τιμών που θα λάβουν όλες οι εναλλακτικές για το συγκεκριμένο κριτήριο.
5. Τα κατάλληλα πλήκτρα για την καταχώρηση του νέου κριτηρίου και για τον καθαρισμό των πεδίων.

Επιλέγουμε για παράδειγμα, την προσθήκη του κριτηρίου Type όπως φαίνεται στο σχήμα 6-28 και αναθέτουμε κατά την κρίση μας, τις κατάλληλες τιμές στις εναλλακτικές.

Name	Max	Min
TYPE	20	5

	Value
CARAPELLI	5
LERIDA	10
KOLYMVARI	15
HERIARD	5
JARRE d'OR	15
PUGET	20

Add new Criterion

Provide Values
Provide a value for each alternative for the new criterion.

Σχήμα 6-29: Προσθήκη κριτηρίου Type

Η νέα προσθήκη εμφανίζεται στο σχήμα που ακολουθεί, όπου σημειώνονται:

1. Τα στοιχεία του νέου κριτηρίου.

2. Οδηγίες και πληροφορίες προς το χρήστη.
3. Η δυνατότητα διαγραφής του νέου κριτηρίου.
4. Ο πίνακας με τις μέσες τιμές των απαντήσεων για όλες τις εναλλακτικές και κριτήρια.

Available Criteria
The specific table contains the initial criteria and is used as a reference.

	Max	Min
Influence	4.0	1.0
Color	3.0	1.0
Odour	3.0	1.0
Taste	3.0	1.0
Packaging	4.0	1.0
Price	-18.0	-65.0

New Criteria
New criteria are demonstrated with different color and can be removed.

20.0 5.0 Delete

Available Alternatives
The specific table contains the available alternatives. The corresponding mean values from all customers are demonstrated and the table is used as a reference.

	Influence	Color	Odour	Taste	Packaging	Price	TYPE
CARAPELLI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-31.0	5.0
LERIDA	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-65.0	10.0
KOLYMVARI	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	-20.0	15.0
HERIARD	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-48.0	5.0
JARRE d'OR	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	-37.0	15.0
PUGET	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-18.0	20.0

Σχήμα 6-30: Νέο κριτήριο

Επιστρέφοντας στην οθόνη διαχείρισης των κριτηρίων (σχήμα 6-31) βλέπουμε τη νέα προσθήκη (1), ενώ δίνεται η δυνατότητα επανεντέλεσης του αλγορίθμου UTASTAR (2). Ο αλγόριθμος θα προσφέρει νέες μερικές χρησιμότητες για κάθε καταναλωτή και κατ'επέκταση τροποποιημένες ολικές χρησιμότητες. Προκειμένου να επανέλθει το σύστημα στην αρχική του κατάσταση θα πρέπει να αφαιρεθεί το νέο κριτήριο, όπως περιγράψαμε νωρίτερα, και να εκτελέσουμε και πάλι τον αλγόριθμο.

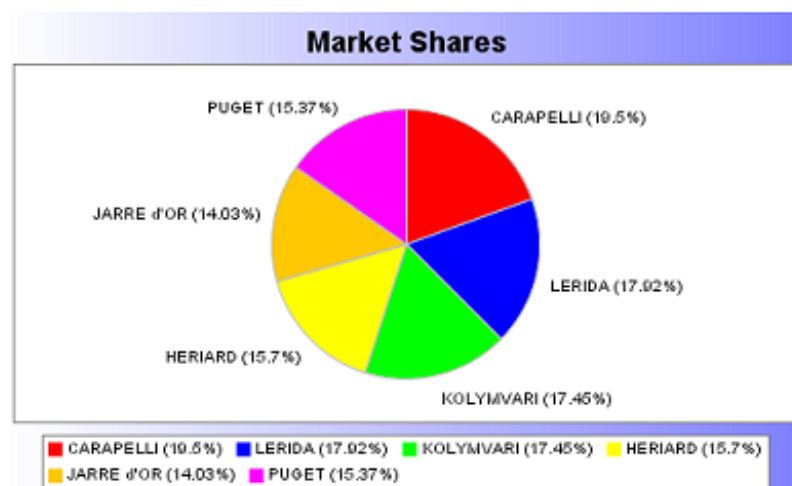
	Max	Min
Influence	4.0	1.0
Color	3.0	1.0
Odour	3.0	1.0
Taste	3.0	1.0
Packaging	4.0	1.0
Price	-18.0	-65.0
TYPE	20.0	5.0

Re-Run UTASTAR
The specific table demonstrates the initial and new criteria. When a new criterion is added, method UTASTAR must re run.

1
→
2
→
Run UTA-Star

Σχήμα 6-31: Πίνακας με το νέο κριτήριο

Η εκτέλεση της μεθοδολογίας προσφέρει τα αντίστοιχα μερίδια αγοράς (σχήμα 6-32).



Σχήμα 6-32: Μερίδια αγοράς με την προσθήκη κριτηρίου

6.16 Διακύμανση μεριδίων αγοράς

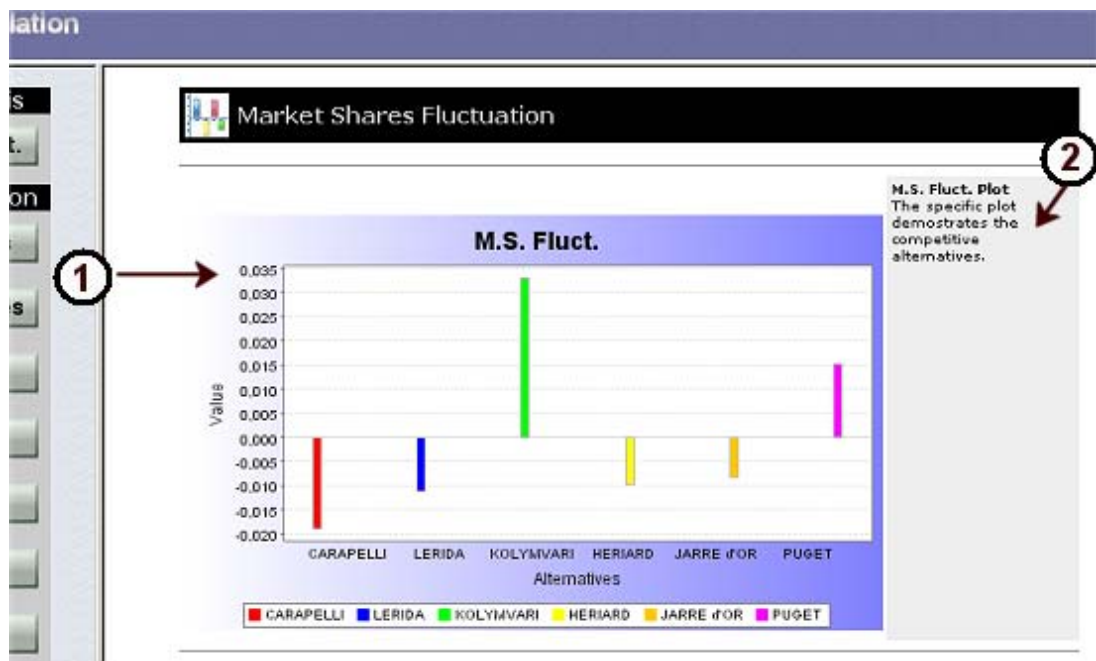
Η προσθήκη κριτηρίων εκτός των άλλων μας βοηθά να αναγνωρίσουμε τα ανταγωνιστικά προϊόντα. Συγκρίνοντας τα αρχικά μερίδια αγοράς με αυτά που προκύπτουν με τη συγκεκριμένη προσθήκη, επιλέγοντας το πλήκτρο του σχήματος 6-33, προκύπτει το γράφημα της διακύμανσης των μεριδίων αγοράς (σχήμα 6-34).



Σχήμα 6-33: Διακύμανση μεριδίων αγοράς

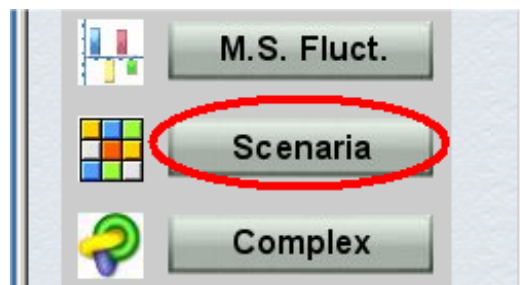
Το συγκεκριμένο γράφημα είναι γράφημα μπάρας (bar chart) στο οποίο βλέπουμε:

1. Τις εναλλακτικές που ενισχύουν τα μερίδια αγοράς τους να εμφανίζονται με θετικές τιμές ενώ αυτές που παρουσιάζουν απώλειες με αρνητικές. Παρατηρώντας τα επίπεδα κέρδους και απώλειας μπορούμε να διαπιστώσουμε τα προϊόντα που λειτουργούν ανταγωνιστικά και να επικεντρώσουμε τη μελέτη μας σε αυτά.
2. Χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το γράφημα.



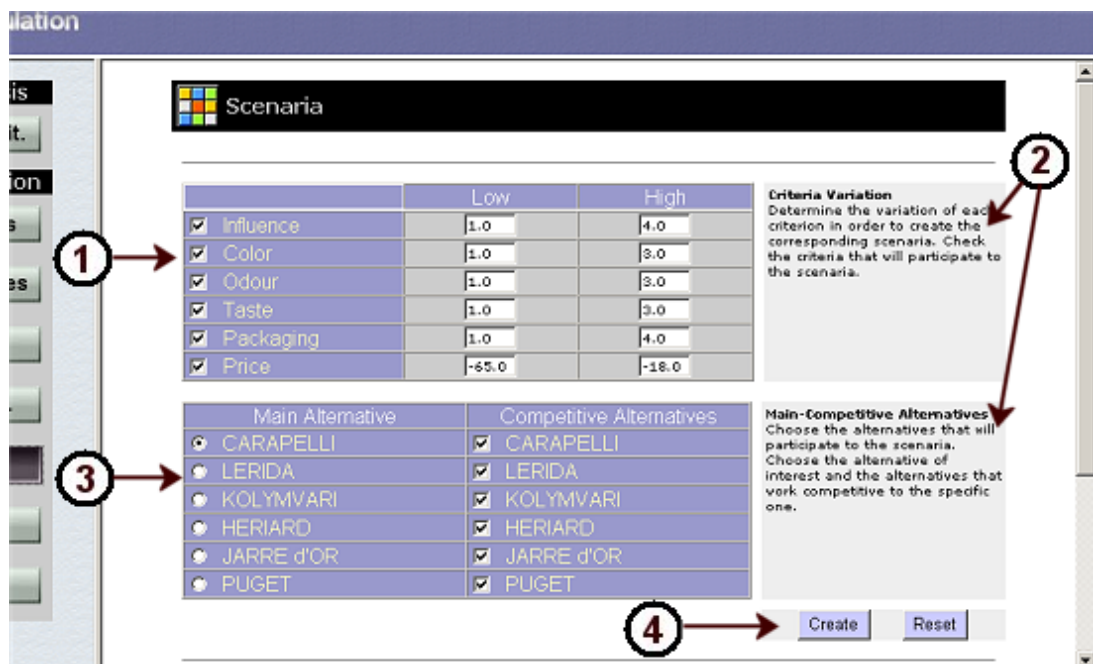
Σχήμα 6-34: Γράφημα διακύμανσης μεριδίων αγοράς

6.17 Σενάρια



Σχήμα 6-35: Σενάρια

Για τη δημιουργία των σεναρίων επιλέγουμε το πλήκτρο που φαίνεται στο σχήμα 6-35. Σκοπός της δημιουργίας σεναρίων είναι η εύκολη προσομοίωση, μεταβάλλοντας τις τιμές των κριτηρίων ενδιαφέροντος. Στα σενάρια επικεντρωνόμαστε σε μία εναλλακτική (προϊόν) και τη συγκρίνουμε με τις υπόλοιπες.



Σχήμα 6-36: Δημιουργία σεναρίων

Όπως βλέπουμε στο παραπάνω σχήμα, στον αποφασίζοντα παρουσιάζονται τα εξής:

1. Ο πίνακας επιλογής των κριτηρίων που θα συμμετάσχουν στα σενάρια καθώς και πεδία για τον καθορισμό του εύρους διακύμανσής τους.
2. Πληροφορίες και οδηγίες σχετικά με τους πίνακες που παρουσιάζονται.
3. Δυνατότητα επιλογής της κύριας εναλλακτικής και των ανταγωνιστικών εναλλακτικών με τις οποίες θα συγκριθεί.
4. Δημιουργία των σεναρίων με βάση τα προηγούμενα δεδομένα καθώς και δυνατότητα επαναφοράς των προηγούμενων τιμών.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζονται οι επιλογές μας για τη δημιουργία σεναρίων και συγκεκριμένα επιλέγουμε τη χρήση των τριών πρώτων κριτηρίων

	Low	High
<input checked="" type="checkbox"/> Influence	1.0	2.0
<input checked="" type="checkbox"/> Color	1.0	3.0
<input checked="" type="checkbox"/> Odour	1.0	2.0
<input type="checkbox"/> Taste	1.0	3.0
<input type="checkbox"/> Packaging	1.0	4.0
<input type="checkbox"/> Price	-65.0	-18.0

Criteria Variation
Determine the variation of each criterion in order to create the corresponding scenario. Check the criteria that will participate to the scenario.

Main Alternative	Competitive Alternatives
<input checked="" type="radio"/> CARAPELLI	<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI
<input checked="" type="radio"/> LERIDA	<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA
<input type="radio"/> KOLYMVARI	<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI
<input type="radio"/> HERIARD	<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD
<input type="radio"/> JARRE d'OR	<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR
<input type="radio"/> PUGET	<input checked="" type="checkbox"/> PUGET

Main-Competitive Alternatives
Choose the alternatives that will participate to the scenario. Choose the alternative of interest and the alternatives that work competitive to the specific one.

Create Reset

Σχήμα 6-37: Δεδομένα σεναρίων

Με διακύμανση από 1 έως 2, 1 έως 3 και 1 έως 2 για τα τρία συγκεκριμένα κριτήρια αντίστοιχα, με κύρια εναλλακτική το Lerida και σαν ανταγωνιστικές εναλλακτικές όλες τις υπόλοιπες, δημιουργούμε τα σενάρια. Τα σενάρια μπορούν να εφαρμοστούν στην κύρια εναλλακτική ενώ τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο σχήμα 6-38.

Available Scenarios

1 →

Main Alternative
LERIDA

Competitive Alternatives

CARAPELLI
KOLYMVARI
HERIARD
JARRE d'OR
PUGET

2 →

Market Data
The specific tables demonstrates the alternatives that participate to the market that we examine.

Market Shares

3 →

4 →

	Influence	Color	Odour	CARAPELLI	LERIDA	KOLYMVARI	HERIARD	JARRE d'OR	PUGET
1.0	1.0	1.0	22.47%	7.96%	19.5%	17.8%	15.35%	16.97%	
1.0	1.0	2.0	22.13%	9.35%	19.2%	17.52%	15.11%	16.71%	
1.0	2.0	1.0	22.03%	9.74%	19.12%	17.45%	15.05%	16.64%	
1.0	2.0	2.0	21.71%	11.09%	18.83%	17.18%	14.83%	16.4%	
1.0	3.0	1.0	21.41%	12.18%	18.59%	16.99%	14.66%	16.2%	
1.0	3.0	2.0	21.1%	13.45%	18.32%	16.74%	14.44%	15.97%	
2.0	1.0	1.0	21.31%	12.94%	18.44%	16.86%	14.49%	15.99%	
2.0	1.0	2.0	21.0%	14.23%	18.16%	16.6%	14.28%	15.76%	
2.0	2.0	1.0	20.9%	14.58%	18.09%	16.53%	14.22%	15.7%	
2.0	2.0	2.0	20.6%	15.83%	17.82%	16.29%	14.02%	15.47%	
2.0	3.0	1.0	20.33%	16.81%	17.61%	16.12%	13.86%	15.29%	
2.0	3.0	2.0	20.05%	17.99%	17.36%	15.88%	13.67%	15.08%	

5 →

6 →

Available Scenarios
Choose one of the available scenario in order to retrieve the altered market shares plot.

The corresponding percentages of the shares for each scenario are also presented.

Run Scenario

Σχήμα 6-38: Αποτελέσματα σεναρίων

Η πληροφορία και οι δυνατότητες που λαμβάνουμε από τη συγκεκριμένη οθόνη περιλαμβάνουν:

1. Τον πίνακα με την κύρια και τις ανταγωνιστικές εναλλακτικές που επιλέχθηκαν από τον αποφασίζοντα.
2. Πληροφορίες και οδηγίες για τα δεδομένα που παρουσιάζονται στην οθόνη.
3. Το γράφημα των μεριδίων αγοράς για το πρώτο σενάριο της λίστας των διαθέσιμων σεναρίων.
4. Τον πίνακα με όλα τα διαθέσιμα σενάρια, κάθε ένα από τα οποία μπορεί να επιλεγεί από τον αποφασίζοντα.
5. Το ποσοστό του μεριδίου αγοράς που αντιστοιχεί σε κάθε εναλλακτική και σενάριο.
6. Το απαραίτητο πλήκτρο για την ανάκτηση του γραφήματος των μεριδίων αγοράς για το επιλεγμένο σενάριο.

6.18 Σύνθετα σενάρια



Σχήμα 6-39: Σύνθετα σενάρια

Η διαδικασία της προσομοίωσης συνεχίζεται με τη δημιουργία των σύνθετων σεναρίων (σχήμα 6-39). Ενώ στα απλά σενάρια επιλέξαμε κάποια από αυτά και θέσαμε τα όρια διακύμανσής τους, στα σύνθετα επιλέγουμε ένα κριτήριο σαν ανεξάρτητο και δημιουργούμε όλα τα δυνατά σενάρια πάνω στις τιμές που αυτό μπορεί να λάβει. Τα σενάρια εφαρμόζονται

πάνω στην εναλλακτική που μας ενδιαφέρει και η σύγκριση γίνεται με τις ανταγωνιστικές εναλλακτικές.

Complex

	Low	High	Value	Step
<input checked="" type="radio"/> Influence	1.0	4.0	3.0	2
<input type="radio"/> Color	1.0	3.0	2.0	2
<input type="radio"/> Odour	1.0	3.0	2.0	2
<input type="radio"/> Taste	1.0	3.0	2.0	2
<input type="radio"/> Packaging	1.0	4.0	3.0	2
<input type="radio"/> Price	-65.0	-18.0	-41.0	2

Independent Criterion
Determine the independent criterion and the variation step. Provide values for the remaining criteria and therefore create a specific scenario.

Main Alternative	Competitive Alternatives
<input checked="" type="radio"/> CARAPELLI	<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI
<input type="radio"/> LERIDA	<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA
<input type="radio"/> KOLYMVARI	<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI
<input type="radio"/> HERIARD	<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD
<input type="radio"/> JARRE d'OR	<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR
<input type="radio"/> PUGET	<input checked="" type="checkbox"/> PUGET

Main-Competitive Alternatives
Choose the alternatives that will participate to the scenario. Choose the alternative of interest and the alternatives that work competitive to the specific one.

Create **Reset**

Σχήμα 6-40: Δημιουργία σύνθετων σεναρίων

Στο σχήμα 6-40 βλέπουμε:

1. Τον πίνακα επιλογής του ανεξάρτητου κριτηρίου για το οποίο καθορίζεται το βήμα μεταβολής ως προς τις τιμές του. Για τα υπόλοιπα κριτήρια θέτουμε μία συγκεκριμένη τιμή έτσι τα σεναρία που θα δημιουργηθούν θα περιέχουν την ίδια τιμή για όλα τα κριτήρια ενώ θα διαφέρουν ως προς τη τιμή του ανεξάρτητου κριτηρίου.
2. Πληροφορίες και οδηγίες για τα δεδομένα που παρουσιάζονται στη συγκεκριμένη οθόνη.
3. Δυνατότητα επιλογής της κύριας εναλλακτικής και των ανταγωνιστικών εναλλακτικών με τις οποίες θα συγκριθεί.

4. Δημιουργία των σύνθετων σεναρίων με βάση τα προηγούμενα δεδομένα καθώς και δυνατότητα επαναφοράς των προηγούμενων τιμών.

Για παράδειγμα, επιλέγοντας σαν ανεξάρτητο κριτήριο το Price, με βήμα 2 και με τιμές για τα υπόλοιπα κριτήρια 3, 2, 2, 2, 3 δημιουργούμε τα αντίστοιχα σενάρια (σχήμα 6-41).

	Low	High	Value	Step
<input type="radio"/> Influence	1.0	4.0	<input type="text" value="3.0"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Color	1.0	3.0	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Odour	1.0	3.0	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Taste	1.0	3.0	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Packaging	1.0	4.0	<input type="text" value="3.0"/>	<input type="text" value="2"/>
<input checked="" type="radio"/> Price	-65.0	-18.0	<input type="text" value="-41.0"/>	<input type="text" value="2"/>

Independent Criterion
Determine the independent criterion and the variation step. Provide values for the remaining criteria and therefore create a specific scenario.

Main Alternative	Competitive Alternatives
<input type="radio"/> CARAPELLI	<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI
<input type="radio"/> LERIDA	<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA
<input checked="" type="radio"/> KOLYMVARI	<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI
<input type="radio"/> HERIARD	<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD
<input type="radio"/> JARRE d'OR	<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR
<input type="radio"/> PUGET	<input checked="" type="checkbox"/> PUGET

Main-Competitive Alternatives
Choose the alternatives that will participate to the scenario. Choose the alternative of interest and the alternatives that work competitive to the specific one.

Σχήμα 6-41: Δεδομένα σύνθετων σεναρίων

Available Complex Scenario

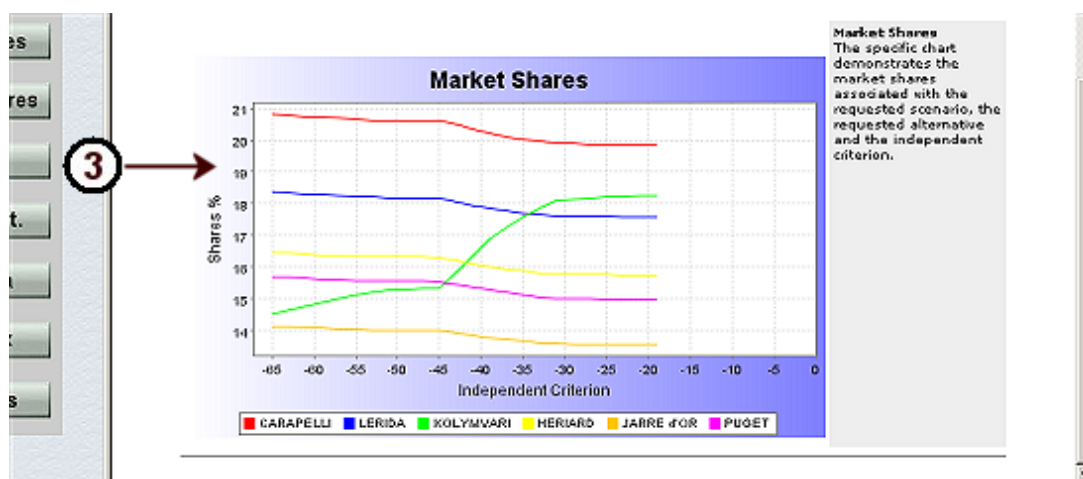
Main Alternative	KOLYMVARI
Competitive Alternatives	CARAPELLI
	LERIDA
	HERIARD
	JARRE d'OR
	PUGET
Independent Criterion	Price

Market Data
The specific tables demonstrates the alternatives that participate to the market that we examine. The independent criterion is also presented.

Σχήμα 6-42: Αποτελέσματα σύνθετων σεναρίων Α.

Στην οθόνη των αποτελεσμάτων που προκύπτει (σχήμα 6-42, 6-43) έχουμε:

1. Τον πίνακα με την κύρια και τις ανταγωνιστικές εναλλακτικές, καθώς και το ανεξάρτητο κριτήριο που επιλέχθηκαν από τον αποφασίζοντα.
2. Πληροφορίες και οδηγίες για τα δεδομένα που παρουσιάζονται στην οθόνη.
3. Το γράφημα διακύμανσης των μεριδίων αγοράς ως προς το ανεξάρτητο κριτήριο. Για παράδειγμα για μια δεδομένη τιμή του ανεξάρτητου κριτηρίου (οριζόντιος άξονας), προκύπτουν έξι τιμές που αντιστοιχούν στα μερίδια αγοράς κάθε εναλλακτικής (κάθετος άξονας).



Σχήμα 6-43: Αποτελέσματα σύνθετων σεναρίων B.

6.19 Στρατηγικές

Η διαδικασία προσομοίωσης ολοκληρώνεται με τη δημιουργία των στρατηγικών που έχουμε καταλήξει σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προηγούμενης μελέτης (σχήμα 6-44). Και πάλι επιλέγουμε κάποιο από τα κριτήρια σαν ανεξάρτητο όπως και στα σύνθετα και επικεντρωνόμαστε στα μερίδια αγοράς της κύριας εναλλακτικής.



Σχήμα 6-44: Στρατηγικές

Οπότε στο σχήμα 6-45 έχουμε:

1. Τον πίνακα επιλογής του ανεξάρτητου κριτηρίου για το οποίο καθορίζεται το βήμα μεταβολής ως προς τις τιμές του.

	Low	High	Value
Influence	1.0	4.0	2
Color	1.0	3.0	2
Odour	1.0	3.0	2
Taste	1.0	3.0	2
Packaging	1.0	4.0	2
Price	-65.0	-18.0	2

Independent Criterion
Determine the independent criterion and the variation step. Provide values for the remaining criteria and therefore create a specific scenario.

Number of Strategies
Determine the number of strategies that will be created.

Main Alternative	Competitive Alternatives
CARAPELLI	<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI
LERIDA	<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA
KOLYMVARI	<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI
HERIARD	<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD
JARRE d'OR	<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR
PUGET	<input checked="" type="checkbox"/> PUGET

Main-Competitive Alternatives
Choose the alternatives that will participate to the scenario. Choose the alternative of interest and the alternatives that work competitive to the specific one.

Create Reset

Σχήμα 6-45: Δημιουργία στρατηγικών

2. Πληροφορίες και οδηγίες για τα δεδομένα που παρουσιάζονται στη συγκεκριμένη οθόνη.
3. Καθορισμό του αριθμού των εναλλακτικών που θα μελετηθούν.
4. Δυνατότητα επιλογής της κύριας εναλλακτικής και των ανταγωνιστικών εναλλακτικών με τις οποίες θα συγκριθεί.

Δημιουργία των στρατηγικών με βάση τα προηγούμενα δεδομένα καθώς και δυνατότητα επαναφοράς των προηγούμενων τιμών.

Για παράδειγμα, επιλέγοντας σαν ανεξάρτητο κριτήριο το Price, με βήμα 2, θεωρώντας τρεις στρατηγικές προς μελέτη, το Puget σαν κύρια εναλλακτική και όλες τις υπόλοιπες για σύγκριση δημιουργούμε τις στρατηγικές (σχήμα 6-46).

	Low	High	Value
<input type="radio"/> Influence	1.0	4.0	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Color	1.0	3.0	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Odour	1.0	3.0	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Taste	1.0	3.0	<input type="text" value="2"/>
<input type="radio"/> Packaging	1.0	4.0	<input type="text" value="2"/>
<input checked="" type="radio"/> Price	-65.0	-18.0	<input type="text" value="2"/>

Independent Criterion
Determine the independent criterion and the variation step. Provide values for the remaining criteria and therefore create a specific scenario.

Strategies	<input type="text" value="3"/>
------------	--------------------------------

Number of Strategies
Determine the number of strategies that will be created.

Main Alternative	Competitive Alternatives
<input type="radio"/> CARAPELLI	<input checked="" type="checkbox"/> CARAPELLI
<input type="radio"/> LERIDA	<input checked="" type="checkbox"/> LERIDA
<input type="radio"/> KOLYMVARI	<input checked="" type="checkbox"/> KOLYMVARI
<input type="radio"/> HERIARD	<input checked="" type="checkbox"/> HERIARD
<input type="radio"/> JARRE d'OR	<input checked="" type="checkbox"/> JARRE d'OR
<input checked="" type="radio"/> PUGET	<input checked="" type="checkbox"/> PUGET

Main-Competitive Alternatives
Choose the alternatives that will participate to the scenario. Choose the alternative of interest and the alternatives that work competitive to the specific one.

Σχήμα 6-46: Δεδομένα στρατηγικών

Στην οθόνη που εμφανίζεται, δίνεται η δυνατότητα να προσφερθούν τιμές για τα κριτήρια, πλην του ανεξάρτητου, και για τις τρεις στρατηγικές (σχήμα 6-47), οι οποίες μετέπειτα δημιουργούνται. Συγκεκριμένα:

1. Προσφέρονται τα κατάλληλα πεδία για την εισαγωγή των τιμών στα κριτήρια.
2. Προσφέρονται πληροφορίες και οδηγίες για τα δεδομένα της οθόνης.
3. Δημιουργία των στρατηγικών με βάση τα προηγούμενα δεδομένα καθώς και δυνατότητα επαναφοράς των προηγούμενων τιμών.
4. Πίνακας με τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές των κριτηρίων, ο οποίος χρησιμοποιείται σαν αναφορά.

Create Strategies

Create Strategies
Provide values for each criterion and for each strategy in order to calculate the market shares of the requested alternative.

Influence	Color	Odour	Taste	Packaging

Create Reset

	Max	Min
Influence	4.0	1.0
Color	3.0	1.0
Odour	3.0	1.0
Taste	3.0	1.0
Packaging	4.0	1.0
Price	-18.0	-65.0

Available Criteria
The specific table contains the available criteria. The corresponding maximum and minimum values are demonstrated and the table is used as a reference.

Σχήμα 6-47: Δημιουργία τριών στρατηγικών

Influence	Color	Odour	Taste	Packaging
2	3	2	1	3
2	1	1	3	2
3	1	1	3	3

Πίνακας 6-3: Τιμές στρατηγικών

Εισάγουμε λοιπόν τις τιμές που φαίνονται στον πίνακα 6-3 στα κατάλληλα πεδία που παρουσιάζονται στο σχήμα 6-48 και εκτελούμε τη μεθοδολογία για τις τρεις στρατηγικές.

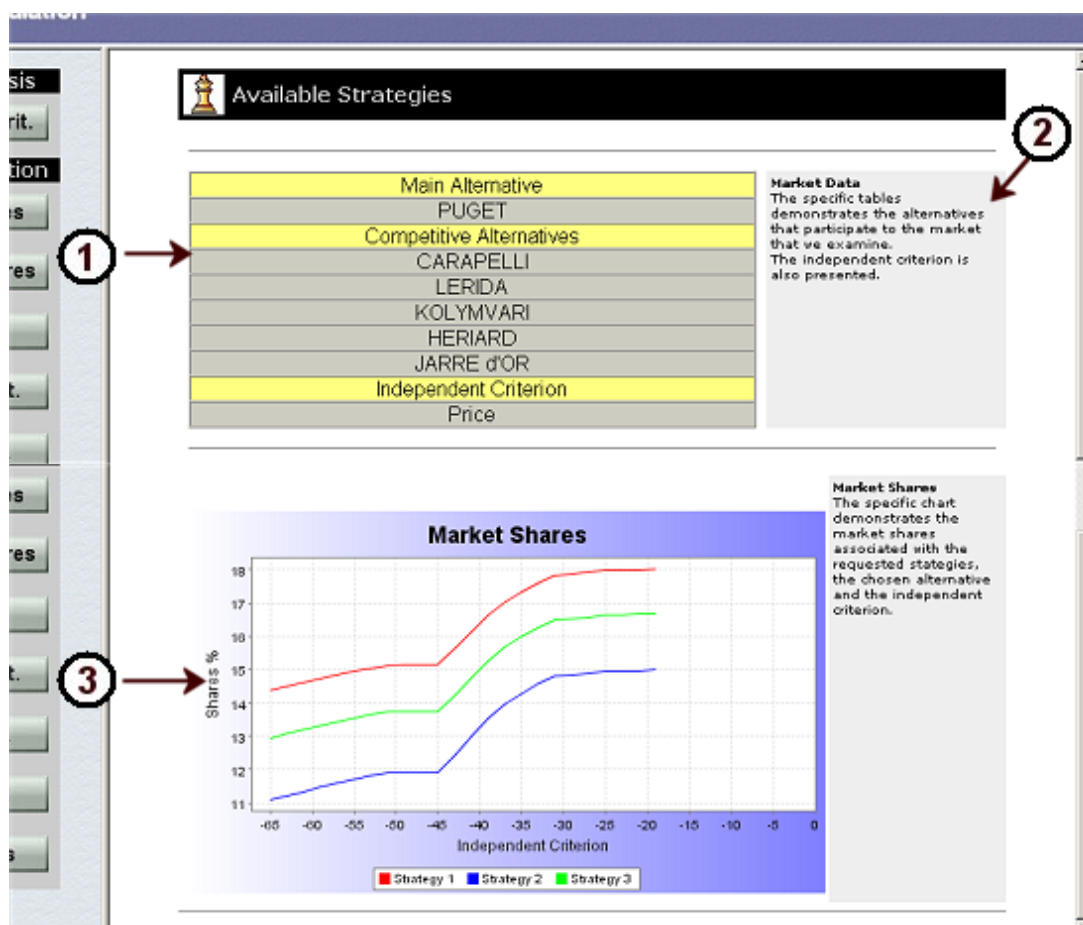
Influence	Color	Odour	Taste	Packaging
2	3	2	1	3
2	1	1	3	2
3	1	1	3	3

Create Strategies
 Provide values for each criterion and for each strategy in order to calculate the market shares of the requested alternative.

Create Reset

Σχήμα 6-48: Δεδομένα τριών στρατηγικών

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της χρήσης των στρατηγικών.



Σχήμα 6-49: Αποτελέσματα στρατηγικών

Συγκεκριμένα έχουμε:

1. Τον πίνακα με την κύρια και τις ανταγωνιστικές εναλλακτικές, καθώς και το ανεξάρτητο κριτήριο που επιλέχθηκαν από τον αποφασίζοντα.
2. Πληροφορίες και οδηγίες για τα δεδομένα που παρουσιάζονται στην οθόνη.
3. Το γράφημα διακύμανσης των μεριδίων αγοράς της κύριας εναλλακτικής ως προς το ανεξάρτητο κριτήριο. Για παράδειγμα για μια δεδομένη τιμή του ανεξάρτητου κριτηρίου (οριζόντιος άξονας), προκύπτει το αντίστοιχο μερίδιο αγοράς της κύριας εναλλακτικής (κάθετος άξονας) για κάθε μία από τις κύριες στρατηγικές.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

7.1 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάσαμε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, το οποίο αναλύθηκε, σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε. Το συγκεκριμένο προσφέρει την απαιτούμενη μεθοδολογία για την ανάπτυξη νέων προϊόντων (εναλλακτικών). Αποτελεί ένα σύστημα λογισμικού το οποίο είναι φιλικό προς το χρήστη, με διαφορετικές δυνατότητες απεικόνισης (πίνακες, γραφήματα), ικανό να εκτελέσει διαφορετικές εργασίες. Είναι προσπελάσιμο από τον παγκόσμιο ιστό και έτσι καθίσταται περιττή η εγκατάστασή του στο μηχάνημα του χρήστη. Το τελευταίο χαρακτηριστικό αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα μια και δεν είναι απαραίτητη η διανομή της εφαρμογής σε όλους τους χρήστες όταν μια νέα αλλαγή ή διόρθωση ενός σφάλματος πραγματοποιηθεί σε αυτή. Το σύστημα προσφέρει έναν αυτοματοποιημένο τρόπο ανάκτησης των ερωτηματολογίων ανάλογα με τα δικαιώματα των χρηστών σε αυτά. Θετικό χαρακτηριστικό του συστήματός μας αποτελεί επίσης η ευκολία με την οποία αυτό μπορεί να προσαρμοστεί σε άλλη γλώσσα πλην της αγγλικής. Αρκεί η αλλαγή στο αρχείο που περιέχει της δηλώσεις των ονομάτων που εμφανίζονται στην οθόνη για τη γλώσσα που μας ενδιαφέρει και την επανεκκίνηση του εξυπηρετητή web.

Ο χρήστης του συστήματος (αποφασίζων), έχει στη διάθεσή του μια σειρά από επιλογές που αφορούν τις διαδικασίες ανάλυσης και προσομοίωσης της συμπεριφοράς καταναλωτή. Σε αυτές περιλαμβάνονται η επιλογή της ομάδας των καταναλωτών που θα συμμετάσχουν στις συγκεκριμένες διαδικασίες, με βάση τα στατιστικά τους χαρακτηριστικά, η ανάλυση κριτηρίων και ο καθορισμός της σημαντικότητας τους, η αλλαγή των τιμών στον πολυκριτήριο πίνακα για όλους τους καταναλωτές και η προσομοίωση με βάση αυτόν, η προσθήκη εναλλακτικών, η παραγωγή των μεριδίων αγοράς και η επιλογή του μοντέλου προσομοίωσης, η προσθήκη κριτηρίων, η εύρεση των ανταγωνιστικών προϊόντων με βάση τη διακύμανση των μεριδίων και η προσομοίωση με βάση σενάρια (απλά ή σύνθετα) και στρατηγικές.

7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Η ευέλικτη δομή του συστήματος που υλοποιήσαμε προσφέρει τη δυνατότητα προσθήκης νέας λειτουργικότητας ή την υλοποίηση νέων μεθοδολογιών, τα οποία μπορούν και να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητά του. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε, στηρίζονται σε ανοιχτά πρότυπα και είναι πλήρως επεκτάσιμες, έτσι ώστε να είναι απλό για κάποιον που είναι εξοικειωμένος με αυτές, να προσθέσει ή να αλλάξει κάτι. Συγκεκριμένα:

- Η αδυναμία των μοντέλων που χρησιμοποιούνται είναι η έλλειψη της παραμέτρου του χρόνου, η οποία δεν επιτρέπει την παρατήρηση της ανάπτυξης των μεριδίων αγοράς σε σχέση με το χρόνο. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια, είτε για την ανάπτυξη νέων μοντέλων, ή μιας νέας μεθοδολογίας η οποία θα λαμβάνει υπόψη της τη συγκεκριμένη παράμετρο.
- Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου βασίζεται στην ιδέα της συσχέτισης της απόστασης της χρησιμότητας που προσφέρεται από τους καταναλωτές ενός τμήματος της αγοράς, με τον τύπο της κατανομής αυτών των χρησιμοτήτων. Ο καταναλωτής μέσω του πολυκριτηρίου πίνακα εκφράζει έμμεσα τις προτιμήσεις του για τα εξεταζόμενα προϊόντα. Στη συνέχεια με την εφαρμογή της μεθόδου UTASTAR, στον πολυκριτήριο πίνακα για κάθε καταναλωτή, το σύστημα υπολογίζει τη χρησιμότητα κάθε προϊόντος. Θεωρούμε ότι μέσω της απόστασης των χρησιμοτήτων, κάθε καταναλωτής εκφράζει την

πιθανότητα ή μη να επιλέξει ένα προϊόν σε σχέση με ένα άλλο. Η κατανομή των χρησιμοτήτων μέσα σε αυτό το διάστημα εκφράζει τις συγκεκριμένες προτιμήσεις του για κάθε ένα από τα εξεταζόμενα προϊόντα. Η μελέτη αυτών των αποτελεσμάτων οδηγεί στον καθορισμό των διαφορετικών τύπων συμπεριφοράς καταναλωτή, το οποίο και συνδυάστηκε με την επιλογή διαφορετικού μοντέλου. Η συγκεκριμένη ιδέα, αν και έχει δώσει θετικά αποτελέσματα μέχρι τώρα, πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω και θα πρέπει να επεκταθεί επίσης στη μελέτη της συμπεριφοράς των μοντέλων επιλογής.

- Το μοντέλο που επιλέχθηκε τελικά για την παρουσίαση και την προσομοίωση της συμπεριφοράς μιας «Αγοράς», προσφέρει μερίδια αγοράς των προϊόντων τα οποία δεν μπορούν να αναγνωριστούν ξεκάθαρα με γνωστά μερίδια αγοράς. Αυτό αποτελεί παράγοντα αβεβαιότητας και αυξάνει την πιθανότητα λάθους σε διαφορετικές περιπτώσεις. Έτσι το θέμα θα πρέπει να επαναπροσεγγιστεί, είτε με την εισαγωγή αποδεικτών ορίων διαφοροποίησης είτε με τη χρήση μεθόδων διαχείρισης αβεβαιότητας.
- Προβλήματα που προέρχονται από την έλλειψη ειδημόνων ή/και του υψηλού κόστους της εργασίας τους, μπορούν να επιλυθούν με ικανοποιητικό τρόπο ενσωματώνοντας έμπειρα συστήματα σαν το δικό μας.
- Η αποτελεσματικότητα του συστήματος θα αποτιμηθεί από την επιτυχία τους στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Το θετικό στοιχείο είναι το γεγονός ότι η συμπεριφορά της αγοράς μπορεί να ελεγχθεί και μετά την είσοδο ενός νέου προϊόντος σε αυτή, έτσι ώστε οι διορθωτικές παρεμβάσεις στα χαρακτηριστικά του προϊόντος να μπορούν να πραγματοποιηθούν οπουδήποτε και οποτεδήποτε είναι αναγκαίο. Το επόμενο βήμα είναι η αναγκαιότητα αποτίμησης της ικανοποίησης των καταναλωτών μετά την πώληση και η χρήση του τελικού προϊόντος έτσι ώστε να μετρηθεί η επιτυχία της επιλεγείσας στρατηγικής. Συμπερασματικά, στα μοντέλα του συστήματος θα πρέπει να περιλαμβάνονται ποιοτικά μοντέλα της ικανοποίησης του πελάτη.
- Άλλοι παράγοντες οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη για τις επόμενες φάσεις ανάπτυξης του συστήματος είναι τα κανάλια διανομής και η πολιτική που θα ακολουθηθεί στην προώθηση του προϊόντος. Μια προέκταση του συστήματος θα

μπορούσε να είναι η ανάπτυξη ενός έμπειρου συστήματος, το οποίο θα κατευθύνει τις πωλήσεις σε συγκεκριμένες αγορές, θεωρώντας τα υπάρχοντα κανάλια, τις απαιτήσεις διαφορετικών αγορών, των τιμών αυτών των αγορών, τα μέσα μεταφοράς και τα κόστη, όπως επίσης τους μακροπρόθεσμους στρατηγικούς στόχους τις επιχείρησης.

ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

API	Application Programming Interface
CRM	Customer Relationship Management
GUI	Graphical User Interface
DSS	Decision Support Systems
HTML	HyperText Markup Language
JSP	Java Server Pages
JVM	Java Virtual Machine
MCDA	Multicriteria Decision Analysis
MAUT	Multiattribute Utility Theory
MVC	Model-View-Controller
RMI	Remote Method Invocation
SQL	Structured Query Language
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Abraham, M.M., Lodisch, L.M., 1987. PROMOTER: An automated promotion evaluation system. *Marketing Science* 6, 101-123.
- [2] An Agent-Based System for Products Penetration Strategy Selection, Nikos Matsatsinis, Pavlos Moraitis, Vangelis Psomatakis, Nikos Spanoudakis.
- [3] Bockenholt, I., Both, M., Gaul, W., 1988. Prolog-based decision support for data analysis in marketing. In: Gaul, W., Schader, M. (Eds.), *Data Expert Knowledge and Decisions*. Springer, Berlin.
- [4] Bockenholt, I., Both, M., Gaul, W., 1989. A knowledge-based system for supporting data analysis problems. *Decision Support Systems* 5, 345-354.
- [5] Booz, Allen, Hamilton, 1971. *Management of New Products*. New York.
- [6] Booz, Allen, Hamilton, 1982. *New Product Management for the 1980s*. New York.
- [7] Borch, O.J., Hartvigsen, G., 1991. Knowledge-based systems for strategic market planning in small firms. *Decision Support Systems* (7), 145-147.
- [8] Burke, R.R., Rangaswamy, A., Wind, J., Eliashberg, J., 1990. A knowledge based system for advertising design. *Marketing Science* 9(3), 212-229.
- [9] Chuck Musciano, Bill Kennedy, "HTML&XHTML: The Definitive Guide", fifth edition, O' Reilly.
- [10] Cox, D.F., Good, R.E., 1967. How to build a marketing information system. *Harvard Business Review* (May-June) pp. 145-254.
- [11] Crawford, C.M., 1979. New product failure rates: Facts and fallacies. *Research Management*, pp. 9-13.
- [12] Dambroise, E., Massotte, P., 1986. MUSE: An expert system in statistics. In: Rizzi (Ed.), *COMPSTAT 86*, Physica Verlag, Heidelberg, pp.271-276.
- [13] Dambroise, E., Massotte, P., 1987. Mise en oeuvre d'un systeme expert en statistiques: MUSE, AFCET: L' aide a la decision dans l' organisation. Mars, Paris.

-
- [14] David Flanagan, "Javascript – The Definitive Guide", third edition, 1998, O' Reilly.
- [15] David Gilbert, "The JFreeChart Class Library", 2002, Simba Management Limited.
- [16] Gale, W.A., 1986a. REX review. In: Gale, W.A. (Ed.), Artificial Intelligence and Statistics. Addison-Wesley, Reading, MA.
- [17] Gale, W.A., 1986b. Student Phase 1: A report on work in progress. In: Gale, W.A. (Ed.), Artificial Intelligence and Statistics. Addison-Wesley, Reading, MA.
- [18] H. M. Deitel - P. J. Deitel, "Java How To Program", fifth edition, 2003, Deitel.
- [19] Hans Bergsten, "JavaServer Pages", third edition, 2004, O' Reilly.
- [20] Jacquet-Lagrece, E., Siskos, J., 1982. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: The UTA method. *European Journal of Operational Research* (10), 151-164.
- [21] Janice Reynolds, "A Practical Guide to CRM", 2002, CMP Books.
- [22] "Javascript in 24 Hours", 2002, Sams.
- [23] Kotler, P., 1994. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*, eighth edition, Prentice-Hall, London.
- [24] Lesourne, J., 1977. *A theory of the Individual for Economic Analysis*, vol. 1. North-Holland, New York.
- [25] Liberatore, M.J., Stylianou, A.C., 1993. The development manager's advisory system: Knowledge-based DSS tool for project assessment. *Decision Sciences* 24(5), 953-976.
- [26] Liberatore, M.J., Stylianou, A.C., 1995. Expert support systems for new product development decision making: A modeling framework and applications. *Management Science* 41(8), 1296-1316.
- [27] "LINDO API User's Manual", 2004, LINDO Systems, Inc.
- [28] Little, J.D.C., 1979. Decision support systems for marketing managers. *Journal of Marketing* (43), 9-26.
- [29] Little, J.D.C., 1990. *Information technology in marketing*. Working Paper, Sloan School of Management, MIT, Cambridge, MA.
- [30] Luce, R., 1959. *Individual Choice Behaviour*. Wiley, New York.
-

-
- [31] McCann, J.M., Gallagher, J.P., 1990. Expert Systems for Scanner Data Environments. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- [32] McCann, J.M., Tadlaoui, A., Gallagher, J.P., 1990. Knowledge systems in merchandising: Advertising design. *Journal of Retailing* 66(3), 257-277.
- [33] MARKEX: An intelligent decision support system for product development decisions, Nikolaos F. Matsatsinis, Yannis Siskos, 1999, *European Journal of Operational Research*.
- [34] "Microsoft SQL Server 2000 Help", 2000, Microsoft.
- [35] Moutinho, L., Curry, B., Davies, F., 1992. The COMSTRAT model: Development of an expert system in strategic marketing. In: *Academy of Marketing Science Annual Conference Proceedings*. San Diego, CA.
- [36] Nylen, D.W., 1990. *Marketing Decision-Making Handbook*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- [37] "Paint Shop Pro 7 On-line Help".
- [38] Paul Greenberg, "CRM At The Speed Of Light", third edition, 2004, McGraw-Hill Osborne Media.
- [39] Portier, K.M., Lai, P.Y., 1983. A statistical expert system for analysis determination. In: *Proceedings of the ASA Statistical Computing Section*. pp. 309-311.
- [40] Pregibon, D., Gale, W.A., 1984. REX: An expert system for regression analysis. In: *Proceedings in Computational Statistics*. Physica-Verlag, Vienna.
- [41] Ram, S., Ram, S., 1988. INNOVATOR: An expert system for new product launch decisions. *Applied Artificial Intelligence* (2), 129-148.
- [42] Robert Vieira, "Professional SQL Server Programming", 2000, Wrox.
- [43] Rangaswamy, A., Eliashberg, J., Burke, R.R., Wind, J., 1989. Developing marketing expert systems: An application to international negotiations. *Journal of Marketing* 53, 23-39.
- [44] Rangaswamy, A., Harlam, B.A., Lodish, L.M., 1991. INFER: An expert system for automatic analysis of scanner data. *International Journal of Research in Marketing* 8(1), 29-40.
- [45] S. French, *Decision analysis and decision support systems*, third edition, 2000.
-

-
- [46] Schewe, C.D., Smith, R.M., 1980. Marketing: Concepts and Applications. McGraw Hill, New York.
- [47] Siskos, J., Yannacopoulos, D., 1985. UTASTAR: An ordinal regression method for building additive value functions. *Investigacao Operational* 5 (1), 39-53.
- [48] Urban, G.L., Hauser, J.R., 1993. Design and Marketing of New Products, second edition, Prentice-Hall, NJ.
- [49] Van Bruggen, G.H., 1992. Performance effects of a marketing decision support system: A laboratory experiment. In: Proceedings of the 21st Annual Conference of the European Marketing Academy, Aarhus.
- [50] Vivek Chopra, Amit Bakore, Jon Eaves, Ben Galbraith, Sing Li, Chanoch Wiggers, “Professional Apache Tomcat 5”, 2004, Wrox.
- [51] Wind, J., Mahajan, V., Bayless, J.L., 1990. The role of new product models in supporting and improving the new product development process: Some preliminary results. The Marketing Science Institute, Cambridge, MA.
- [52] Yannis Siskos – Evangelos Grigoroudis – Nikolaos Matsatsinis, “Multiple Criteria Decision Analysis – State of the Art (Surveys)”, chapter 8, “UTA Methods” 2003.
- [53] Αλέξανδρος Μάντικας, «Στα χνάρια των επιτυχημένων υλοποιήσεων CRM», Απρίλιος 2005, περιοδικό Customer Care.
- [54] “Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων”, Αν. Καθηγητής Νικόλαος Ματσατσίνης, <http://www.ergasya.tuc.gr/Users/Matsatsinis/Courses/SYA/sya.htm>