



***ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ***

***ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ***

***ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ***

**ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΟΥ ΓΕΡΟΝΤΙΔΗ ΘΕΟΧΑΡΗ**

**ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κος ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΑΤΣΑΤΣΙΝΗΣ**

**ΘΕΜΑ: ‘ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ  
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ’**

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2007

Η διατριβή του Γεροντίδη Θεοχάρη εγκρίνεται

Αναπληρωτής Καθηγητής Νικόλαος Ματσατσίνης

Καθηγητής Αθανάσιος Μυγδαλάς

Λέκτορας: Β. Γρηγορούδης

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	5
1.1 Γενικά	5
1.2 Βασικές έννοιες και ορισμοί	5
1.3 Διαδικασία λήψης απόφασης	7
1.3.1. Λήψη Αποφάσεων	7
1.3.2. Επίλυση προβλημάτων και λήψη αποφάσεων	8
1.3.3. Επίλυση προβλήματος Λήψη απόφασης	8
1.3.4. Είδη προβλημάτων απόφασης	9
1.3.5. Διαδικασία λήψης απόφασης	10
1.3.6. Κατηγορίες αποφάσεων	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	13
2.1 Βασικές έννοιες συστημάτων υποστήριξης απόφασης	13
2.1.1. Γενικά	13
2.1.2. Χαρακτηριστικά των ΣΥΑ	14
2.1.3 Δομή των ΣΥΑ	14
2.1.4 Στάδια ανάπτυξης των ΣΥΑ	17
2.2 Βασικές έννοιες διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας ...	18
2.2.1. Ορισμοί διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας	18
2.2.2. Εξέλιξη της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας	19
2.2.3. Διοικητικά προβλήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού	20
2.2.4. Δραστηριότητες/λειτουργίες	20
2.2.5. Διαχείριση αλυσίδων ανεφοδιασμού	22
2.2.6. Ολοκλήρωση επιχειρησιακής διαδικασίας αλυσίδων ανεφοδιασμού	23
2.2.7. Ολοκλήρωση διοικητικών τμημάτων αλυσίδων ανεφοδιασμού	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	31
4.1 Γενικά	31
4.1 Περίληψη καταγραφέντων συστημάτων	32
4.2 Ενδεικτική ανάλυση συστημάτων	45
4.2.1 Προς ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για το σύστημα διανομής έτοιμου σκυροδέματος. Μια περίπτωση μιας ελληνικής επιχείρησης	45
4.2.2 Ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον σχεδιασμό προσωπικού σε ένα περιβάλλον κατασκευής	60
4.2.3 Κινητή υποστήριξη απόφασης για τις αποφάσεις αγορών σε καταστήματα	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ	77

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	95
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α» Πίνακας καταγραφής ΣΥΑ	A-1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β» Κωδικοποίηση κριτηρίων καταγραφής ΣΥΑ	B-1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχώς αυξανόμενη πολυπλοκότητα των οργανισμών και των επιχειρήσεων κατέστησε αδύνατη τη λήψη αποφάσεων από μεμονωμένα άτομα και δημιούργησε την ανάγκη για αποδοτικότερη και αποτελεσματικότερη οργάνωση και διοίκηση {124}. Για την κάλυψη των αναγκών αυτών αναπτύχθηκαν ή εξελίχθηκαν νέοι επιστημονικοί κλάδοι όπως η επιχειρησιακή έρευνα, οι εφαρμοσμένες οικονομικές επιστήμες κλπ. Στην ανάπτυξη των κλάδων αυτών σημαντικό ρόλο έπαιξαν η ανάπτυξη της επιστήμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών και η παράλληλη ανάπτυξη των συστημάτων τηλεπικοινωνίας.

Η λήψη αποφάσεων είναι αποτέλεσμα σύνθετων διαδικασιών, που έχουν σαν στόχο, αρχικά μεν να μελετήσουν και να αναλύσουν διεξοδικά τις επιπτώσεις όλων των εναλλακτικών λύσεων, στη συνέχεια δε να προχωρήσουν σε μια προσπάθεια σύγκλισης των απαιτήσεων όλων των εμπλεκομένων, στη διαδικασία απόφασης, μερών, ώστε να καταλήξουν τελικά στην εύρεση της πλέον κοινά αποδεκτής λύσης.

Στις αρχές της δεκαετίας το '70 πρωτοεμφανίζεται ο όρος 'Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων' (ΣΥΑ), που εκφράζει μία νέα αντίληψη του ρόλου των ηλεκτρονικών υπολογιστών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Τα ΣΥΑ επί της ουσίας είναι λογισμικό το οποίο βοηθά τον αποφασίζοντα να λάβει απόφαση και σε καμιά περίπτωση δεν τον υποκαθιστά.

Ένας τομέας όπου έχουν ιδιαίτερα μεγάλη εφαρμογή τα ΣΥΑ είναι και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η εφαρμογή τους είναι μεγάλη γιατί η ίδια η εφοδιαστική αλυσίδα είναι μεγάλη. Συγκεκριμένα περιέχει τομείς όπως οι μεταφορές και το μάρκετινγκ που έχουν μεγάλο πεδίο ανάπτυξης

Με την παρούσα εργασία θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μία επισκόπηση των ΣΥΑ που εφαρμόζονται στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έτσι ώστε να έχουμε μια όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τα ΣΥΑ στον τομέα αυτό και να καταλάβουμε τη σπουδαιότητά τους και τη συμβολή τους στην απλούστευση της πολυπλοκότητας της λειτουργίας των οργανισμών και των επιχειρήσεων.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μετά από τα παραπάνω ας δούμε τα μέρη από τα οποία αποτελείται η παρούσα διπλωματική εργασία:

- Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση ορισμένων στοιχείων της θεωρίας λήψης αποφάσεων και το ρόλο που παίζουν τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (ΣΥΑ) στη λήψη απόφασης.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνονται οι βασικές έννοιες και οι ορισμοί των ΣΥΑ και των τομέων της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται ορισμένες από τις προϋπάρχουσες εργασίες που αφορούν την επισκόπηση των ΣΥΑ.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται ένας πίνακας όπου έχει καταγραφεί ένας μεγάλος αριθμός ΣΥΑ που αφορούν τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας. Στον πίνακα αυτό έχουν καταγραφεί τριάντα ένα χαρακτηριστικά των συστημάτων σε κωδικοποιημένη μορφή στην πλειονότητά τους.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται όλα τα καταγεγραμμένα ΣΥΑ σε περιληπτική μορφή και αναπτύσσονται αναλυτικά τρία εξ' αυτών.
- Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της καταγραφής των συστημάτων.

Η διπλωματική εργασία κλείνει με τα συμπεράσματά που αποκομίζονται από αυτή την εργασία και τον επίλογο της.

## ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ

Ο Γερωντίδης Θεοχάρης γεννήθηκε στη Θεσσαλονίκη στις 30 Μαρτίου 1963. Είναι το δεύτερο παιδί της οικογένειας του Γεώργιου Γερωντίδη και της Χριστίνας Μεζίδη. Έχει ένα αδελφό τον Λεωνίδα και μία αδελφή την Πόπη. Είναι παντρεμένος με τη γεωπόνο Μαρία Λαμπράκη και έχει ένα γιο, το Γιώργο.

Τον Ιούνιο του 1980 αποφοίτησε από το 7<sup>ο</sup> Λύκειο Θεσσαλονίκης. Το Σεπτέμβριο του ιδίου έτους εισήχθη στο Τμήμα Ιπταμένων της Σχολής Ικάρων σαν Ιπτάμενος. Τον Σεπτέμβριο του 1982 δήλωσε απαρέσκεια πτήσεων και τοποθετήθηκε στην ειδικότητα των Εφοδιαστών. Αποφοίτησε τον Ιούνιο του 1984 οπότε και ονομάστηκε Ανθυποσμηναγός. Μιλά Αγγλικά και Ιταλικά.

Έχει εργαστεί σε διάφορους τομείς του Εφοδιασμού σε πολλές μονάδες της Πολεμικής Αεροπορίας (Π.Α). Συγκεκριμένα εργάστηκε για τρία χρόνια σαν διαχειριστής υλικού (αποθηκάρχης), για δύο χρόνια σαν προϊστάμενος Λογιστηρίου, για τρία χρόνια σαν επιτελής Εφοδιασμού σε ανώτερο επίπεδο διοίκησης Μονάδων και για δεκατέσσερα χρόνια σαν διοικητής υπηρεσιών Εφοδιασμού διαφόρων μονάδων της Π.Α.

Έχει καταρτιστεί επαγγελματικά παρακολουθώντας τα ακόλουθα σχολεία-σεμινάρια:

- Επιμορφωτικό σεμινάριο εκπαιδευτών εδάφους.
- Σχολή Πολέμου Αεροπορίας στο τμήμα κατωτέρων Αξιωματικών.
- Σχολή Πολέμου Αεροπορίας στο τμήμα ανωτέρων Αξιωματικών.

Τον Σεπτέμβριο του 2004 έγινε δεκτός στον μεταπτυχιακό κύκλο σπουδών «Οργάνωση και Διοίκηση» του τμήματος ΜΠΔ του Πολυτεχνείου Κρήτης.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό αισθάνομαι την υποχρέωση να εκφράσω τις ευχαριστίες μου:

- Στον Καθηγητή μου Κο Νικόλαο Ματσατσίνη, του Πολυτεχνείου Κρήτης, που με βοήθησε κατά την εκπόνηση της παρούσας με τη χορήγηση συμβουλών και οδηγιών.
- Στο συνάδελφο και συμφοιτητή μου Στέλιο Βλαχάκη με τον οποίο συνεργαστήκαμε σε όλο το διάστημα της φοίτησής μας στο Πολυτεχνείο Κρήτης, εργαστήκαμε σαν ομάδα σε διάφορες εργασίες που το απαιτούσαν και για την υποστήριξη που μου παρείχε όλο αυτό τον καιρό.
- Στους Αδαμάντιο Μητσοτάκη και Μανώλη Καλλέργη για την βοήθεια που μου έδωσαν σε σημειώσεις και εργασίες οι οποίες μπόρεσαν να γίνουν ένα είδος οδηγού για μένα για την επιτυχή αποφοίτησή μου από τον μεταπτυχιακό κύκλο σπουδών του Πολυτεχνείου Κρήτης.
- Στη σύζυγό μου, Μαρία, και στον γιο μου, Γιώργο για την υπομονή και τη στήριξη που επέδειξαν κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα του Τομέα Οργάνωσης και Διοίκησης του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ {124}

## 1.1 ΓΕΝΙΚΑ.

Η συνεχώς αυξανόμενη πολυπλοκότητα των Οργανισμών και των Επιχειρήσεων κατέστησε αδύνατη τη λήψη αποφάσεων από μεμονωμένα άτομα και δημιούργησε την ανάγκη για αποδοτικότερη και αποτελεσματικότερη οργάνωση και διοίκηση. Για την κάλυψη αυτών των αναγκών αναπτύχθηκαν ή εξελίχθηκαν περαιτέρω νέοι επιστημονικοί κλάδοι όπως η επιχειρησιακή έρευνα (management science/operation research), οι εφαρμοσμένες οικονομικές επιστήμες, η επιστήμη της συμπεριφοράς (behavioral science) κ.α. Η ανάπτυξη αυτών των κλάδων οδήγησε στην επιστημονική αντιμετώπιση των προβλημάτων οργάνωσης και διοίκησης των διαφόρων επιχειρήσεων.

Σημαντικότερο ρόλο στις εξελίξεις αυτές έπαιξαν {124}:

- η ανάπτυξη της επιστήμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών (η/υ) (computer science), τόσο από πλευράς υλικού (hardware), όσο και από πλευράς λογισμικού (software), και
- η παράλληλη ανάπτυξη των συστημάτων τηλεπικοινωνίας.

Η σύνθεση των νέων αυτών αντιλήψεων είχε σαν αποτέλεσμα τη διεύρυνση και την ενίσχυση του ρόλου του ανθρώπινου παράγοντα στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων και οδήγησε στη δημιουργία, στις αρχές της δεκαετίας του '70, ενός νέου επιστημονικού κλάδου της Επιστήμης των Αποφάσεων.

Σαν απόφαση θεωρούνται όλες εκείνες οι ενέργειες (σκέψεις, κρίσεις κ.λ.π), που γίνονται από έναν ή περισσότερους ανθρώπους με στόχο την επιλογή ενός τρόπου δράσης (ενέργειας) μέσα από ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών δράσης.

Για να μπορούμε να μιλάμε για απόφαση θα πρέπει ο αποφασίζων να έχει τη δυνατότητα επιλογής μεταξύ δύο τουλάχιστον εναλλακτικών επιλογών. Στη περίπτωση ύπαρξης μιας μόνο επιλογής, δεν μπορούμε να μιλάμε για απόφαση αλλά για υποχρεωτική υλοποίησή της. Η δυνατότητα να μην κάνουμε τίποτε θεωρείται σαν μια εναλλακτική επιλογή μια και αυτή συγκρίνεται και αξιολογείται σε σχέση με τη δυνατή επιλογή να κάνουμε κάτι.

Η ανάλυση απόφασης είναι η συστηματική προσέγγιση στη λήψη αποφάσεων που επιτρέπει στους διευθυντές-αποφασίζοντες να χειρίζονται προβλήματα στα οποία η αβεβαιότητα εμφανίζεται σαν ένας σημαντικός παράγοντας. Ένα κανονιστικό υπόδειγμα (normative model) αναπτύσσεται για να αναπαραστήσει το πρόβλημα απόφασης, να διευκολύνει την ανάλυσή του και να παράγει ένα συνιστώμενο σχέδιο δράσης. Η τεχνική αυτή είναι η πιο χρήσιμη σε καταστάσεις διοίκησης στις οποίες ο κίνδυνος είναι ένας σημαντικός παράγων. Το υπόδειγμα (model) που προκύπτει είναι σε θέση να δημιουργεί βέλτιστες στρατηγικές για προβλήματα απόφασης με πολλαπλές καταστάσεις οι οποίες περιλαμβάνουν έναν αριθμό ενδεχομένων.

## 1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Πριν προχωρήσουμε ας δούμε μερικούς ορισμούς {124}:

Σαν **απόφαση** (decision) μπορεί να θεωρηθεί η πράξη της επιλογής μιας εναλλακτικής λύσης από ένα σύνολο εναλλακτικών επιλογών ή μια οριστική υποχρέωση των πόρων.

Η **ανάλυση αποφάσεων** (decision analysis) είναι μια ορθολογική προσέγγιση στη λήψη αποφάσεων η οποία χρησιμοποιεί υποδείγματα (models), για να αναπαραστήσει εναλλακτικά σχέδια δράσης, πιθανές καταστάσεις σχετικές με το πρόβλημα που αναλύεται, κατανομές πιθανοτήτων των καταστάσεων αυτών, καθώς

και τα αναμενόμενα αποτελέσματα-πληρωμές (payoffs) με σκοπό να επιλεγεί μια βέλτιστη στρατηγική απόφασης. Το τυπικό υπόδειγμα (formal model), είναι μια σαφής (αντικειμενική) αναπαράσταση ενός συστήματος, σε αντιδιαστολή με μια καθαρώς διανοητική (υποκειμενική) σύλληψη.

**Πληροφορίες (information):** Αυτό είναι γνώση για την απόφαση, τα αποτελέσματα των εναλλακτικών λύσεων της, τη πιθανότητα κάθε εναλλακτικής λύσης, κοκ. Ένα σημαντικό θέμα που θίγει εδώ είναι ότι ενώ ουσιαστικές πληροφορίες είναι επιθυμητό, η δήλωση ότι 'όσο περισσότερες πληροφορίες έχουμε στη διάθεσή μας τόσο το καλύτερο', δεν είναι αληθής. Πάρα πολλές πληροφορίες μπορούν στην πραγματικότητα να μειώσουν την ποιότητα μιας απόφασης. Όταν πάρα πολλές πληροφορίες αναζητούνται και αποκτούνται τότε διάφορα προβλήματα μπορούν να προκύψουν.

Πριν προχωρήσουμε στη μελέτη των προβλημάτων απόφασης θα πρέπει να γνωρίζουμε μερικές βασικές έννοιες που θα χρησιμοποιούμε από εδώ και εμπρός.

**Εναλλακτικές επιλογές-λύσεις (alternatives):** Αυτές είναι οι δυνατότητες που έχει κάποιος να επιλέξει από αυτές. Οι εναλλακτικές επιλογές μπορούν να προσδιοριστούν ή ακόμα και να αναπτυχθούν'στις περιπτώσεις που δεν υπήρχαν προηγουμένως. Μερική αναζήτηση για προϋπάρχουσες εναλλακτικές επιλογές-λύσεις θα οδηγήσει σε λιγότερο αποτελεσματική λήψη απόφασης.

**Κριτήρια (criteria):** Αυτά είναι τα χαρακτηριστικά ή οι απαιτήσεις που κάθε εναλλακτική επιλογή-λύση θα πρέπει να διαθέτει σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό. Συνήθως οι εναλλακτικές επιλογές-λύσεις εκτιμώνται στο πόσο καλά κατέχουν κάθε κριτήριο.

**Στόχοι (goals):** Τι θέλουμε να επιτύχουμε; Κατά περίεργο τρόπο, πολλοί αποφασίζοντας συγκεντρώνουν μια ομογενή ομάδα εναλλακτικών επιλογών όπως αυτοκίνητα για αγορά και εν συνεχεία ρωτούν 'ποιό πρέπει να επιλέξω;' χωρίς να σκεφτούν πρώτα για το ποιοί είναι οι στόχοι τους, ποιο γενικό στόχο θέλουν να επιτύχουν. Την επόμενη φορά που θα σκεφτείται 'τι πρέπει να κάνω;' ή 'τι πρέπει να επιλέξω;', αναρωτηθείτε πρώτα 'ποιοι είναι οι στόχοι μου;' Ένα τμήμα του προσδιορισμού στόχου θα πρέπει να περιλαμβάνεται σε κάθε περίπτωση της ανάλυσης απόφασης.

**Αξία (value):** Η αξία αναφέρεται στο πόσο επιθυμητό είναι ένα ιδιαίτερο αποτέλεσμα. Η αξία μιας εναλλακτικής επιλογής-λύσης εκφράζεται είτε σε ευρώ, είτε σε ικανοποίηση, είτε σε κάποιο άλλο όφελος.

**Προτιμήσεις (preferences):** Αυτές απεικονίζουν τη φιλοσοφία και την ηθική ιεραρχία του αποφασίζοντα.

**Ποιότητα απόφασης (decision quality):** Αυτό είναι μια εκτίμηση εάν μια απόφαση είναι καλή ή κακή. Μια καλή απόφαση είναι λογική, βασίζεται στις διαθέσιμες πληροφορίες και απεικονίζει τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα. Θα πρέπει να επισυμανθεί ότι η ποιότητα μιας απόφασης δεν σχετίζεται με την έκβασή της: μια καλή απόφαση μπορεί να έχει είτε καλό είτε άσχημο αποτέλεσμα. Ομοίως, μια κακή απόφαση, μια μη βασιζόμενη σε επαρκείς πληροφορίες ή που δεν απεικονίζει τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα, μπορεί να έχει ακόμα και ένα καλό αποτέλεσμα.

**Αποδοχή (acceptance):** Αυτοί που πρέπει να εφαρμόσουν την απόφαση ή αυτοί που θα επηρεαστούν από αυτήν θα πρέπει να την αποδεχτούν τόσο νοητικά όσο και συναισθηματικά. Η αποδοχή είναι ένας κρίσιμος παράγοντας επειδή συχνά έρχεται σε σύγκρουση με ένα από τα ποιοτικά κριτήρια. Σε τέτοιες περιπτώσεις, το καλύτερο πράγμα που μπορεί να γίνει είναι να επιλεγεί μια λιγότερο ποιοτική λύση η οποία όμως θα τυγχάνει μεγαλύτερης αποδοχής. Μια από τις σημαντικότερες

εκτιμήσεις στη λήψη απόφασης, είναι ο παράγοντας άνθρωπος. Πάντα εξετάστε μια απόφαση υπό το φως της υλοποίησής της από ανθρώπους. Μια απόφαση που μπορεί να είναι τεχνολογικά άψογη αλλά που είναι κοινωνιολογικά απαράδεκτη δεν θα λειτουργήσει. Μόνο αποφάσεις που εφαρμόζονται με πληρότητα και ενθουσιασμό εξαρτώνται από το βαθμό της λεπτομέρειας με την οποία θα προχωρήσουμε στη κατηγοριοποίησή τους.

**Νοητική Φάση.** Αρχικά αναζητούνται πιθανά προβλήματα στον περιβάλλοντα χώρο, που απαιτούν τη λήψη μιας απόφασης. Ακολούθως γίνεται διερεύνηση για το αν το κάθε συγκεκριμένο πρόβλημα είναι αφενός μεν πραγματικό και αφετέρου ότι δεν αποτελεί μέρος άλλου προβλήματος. Στη συνέχεια, το κάθε πρόβλημα καθορίζεται συγκεκριμένα και προσδιορίζεται ο βαθμός σημαντικότητάς του έτσι, ώστε να είναι γνωστή η προτεραιότητα, που θέτει η επιχείρηση για την επίλυσή του. Κάθε πρόβλημα ταξινομείται σε μια από τις προκαθορισμένες κατηγορίες (δομημένα, ημιδομημένα ή κακώς δομημένα προβλήματα) και στη συνέχεια διασπάται, αν είναι δυνατό, σε επιμέρους υποπροβλήματα. Η φάση αυτή τελειώνει με τη καταγραφή του προβλήματος.

**Φάση Σχεδιασμού.** Η φάση της σχεδίασης ξεκινά με τη μελέτη του προβλήματος ούτως ώστε αυτό να γίνει πλήρως κατανοητό. Ακολούθως γίνεται προσπάθεια να ευρεθούν όλοι οι πιθανοί εναλλακτικοί τρόποι δράσης, οι οποίοι στη συνέχεια, αφού αναπτυχθούν και αναλυθούν, θα εφαρμοσθούν για τον υπολογισμό των λύσεων οι οποίες με τη σειρά τους θα ελεγχθούν για το αν είναι δυνατή η υλοποίησή τους. Σημαντικό μέρος της φάσης αυτής αποτελεί η μοντελοποίηση του προβλήματος. Δηλαδή η κατασκευή ενός μοντέλου που θα αναπαριστά τη κατάσταση του προβλήματος. Το μοντέλο αυτό στη συνέχεια ελέγχεται και επαληθεύεται.

**Φάση Επιλογής.** Στη φάση αυτή εκτελούνται οι εργασίες αναζήτησης, εκτίμησης και εύρεσης της κατάλληλης λύσης του μοντέλου. Η αναζήτηση της λύσης μπορεί να είναι, είτε κατευθυνόμενη από το στόχο (goal-driven), είτε κατευθυνόμενη από τα δεδομένα (data-driven), είτε συνδυασμός και των δύο.

**Φάση Ολοκλήρωσης.** Κατά την φάση αυτή εφαρμόζουμε την προτεινόμενη λύση. Αν τα αποτελέσματα της ολοκλήρωσης είναι ικανοποιητικά, τότε συμπεραίνεται, ότι οι εργασίες των προηγούμενων φάσεων έγιναν σωστά. Αν όχι, τότε έχουμε τη δυνατότητα να επαναλάβουμε τμήματα των προηγούμενων εργασιών, μέχρις ότου καταλήξουμε σε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

### 1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

#### 1.3.1. Λήψη Αποφάσεων

Η λήψη αποφάσεων είναι σαν να επιζητούμε απάντηση στο ερώτημα 'To be or not to be?'. Η απάντηση στο ερώτημα αυτό είναι μια απόφαση. Στη καθημερινή μας ζωή, στο σπίτι ή στη δουλειά μας χρειάζονται αποφάσεις, αποφάσεις και περισσότερες αποφάσεις. Στο μυαλό μας εκτελούνται καθημερινά μια σειρά από επεξεργασίες πληροφοριών προκειμένου να διαμορφωθούν οι στρατηγικές που απαιτούνται στη καθημερινή μας ζωή. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή σαν λήψη απόφασης (decision making). Εντούτοις, εκτός από τη λήψη αποφάσεων και λόγω της ύπαρξης πολλών αβεβαιοτήτων, οι αποφασίζοντες αντιμετωπίζουν συχνά ένα πρόβλημα το οποίο αποκαλείται 'φόβος της απόφασης' (decidophobia), το οποίο αφορά τον φόβο από τη λήψη λανθασμένων αποφάσεων καθώς επίσης και ο φόβος της κρίσης της απόφασής μας από τους άλλους. Ο φόβος που δημιουργείται όταν είναι να πάρουμε σοβαρές αποφάσεις είναι ένα νέο είδος φόβου, το οποίο ο Kaufmann από το Πανεπιστήμιο Princeton (1973) ονόμασε decidophobia. Ο φόβος να

πάρουμε λανθασμένες αποφάσεις είναι ευρέως γνωστός σε οποιοδήποτε υπεύθυνο διευθυντή.

Η διοικητική επιστήμη μπορεί να βοηθήσει στη μείωση ή και στην αποβολή του φόβου από τις λανθασμένες αποφάσεις, βοηθώντας μέσω της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Στην πραγματικότητα, ο στόχος της διοικητικής επιστήμης είναι να απαλήψει το φόβο από τη λήψη αποφάσεων.

### **1.3.2. Επίλυση προβλημάτων και λήψη αποφάσεων**

Η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων είναι δύο έννοιες οι οποίες συχνά δημιουργούν σύγχυση και για αυτό είναι καλό να εξηγήσουμε τη σχέση μεταξύ της επίλυσης προβλήματος (problem solving) και της λήψης απόφασης (decision making) πριν προχωρήσουμε.

Η επίλυση προβλήματος είναι μια δραστηριότητα η οποία αφορά είτε την ικανοποίηση κάποιας ανάγκης είτε δίνει έμφαση στη διαδικασία σκέψης η οποία προηγείται της τελικής επιλογής (Costello and Zalkind, 1963). Η ανάγκη αυτή μπορεί να οδηγή ή μπορεί και να μην οδηγή σε μια απόφαση. Η επίλυση ενός προβλήματος μπορεί να περικλείει τη λήψη απόφασης αλλά μπορεί και όχι (Ebert and Mitchell, 1975).

Έστω ότι τίθεται ένα πρόβλημα προς επίλυση. Υπάρχουν προβλήματα η επίλυση των οποίων δεν απαιτεί τη λήψη αποφάσεων μια και η λύση τους είναι μοναδική. Τα περισσότερα προβλήματα όμως και ιδίως τα προβλήματα που απαντώνται στις επιχειρήσεις είναι σύνθετα προβλήματα. Η διαδικασία επίλυσης των προβλημάτων αυτών απαιτεί τη λήψη αποφάσεων.

Η λήψη μιας απόφασης περιλαμβάνει την επίλυση επιμέρους προβλημάτων αλλά και κατά τη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος είναι πιθανό να απαιτηθεί η λήψη μιας απόφασης. Ένας αποφασίζων, στην προσπάθειά του να λάβει μια απόφαση, χρειάζεται να επιλύσει προηγουμένως επιμέρους προβλήματα. Η επίλυση των προβλημάτων αυτών με τη σειρά τους μπορεί να απαιτεί ή και να μην απαιτεί τη λήψη επιμέρους αποφάσεων. Η επίλυση αυτών των επιμέρους προβλημάτων επηρεάζει την τελικά λαμβανόμενη απόφαση του αποφασίζοντα και ως εκ τούτου εντάσσονται και αυτά στην γενικότερη διαδικασία της λήψης απόφασης.

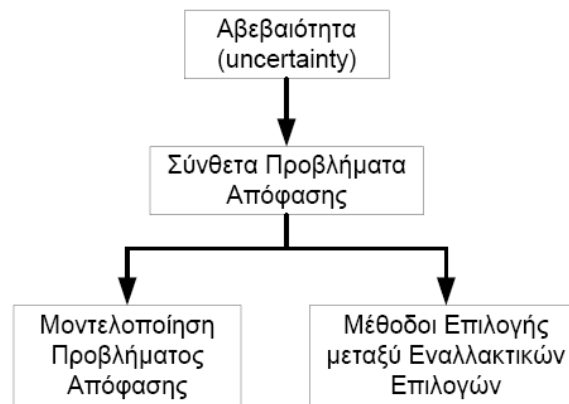
Η επίλυση προβλημάτων είναι η ουσία της λήψης αποφάσεων. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι στην ουσία τόσο η αναγνώριση όσο και η επίλυση προβλημάτων κατά τη διάρκεια επίτευξης του στόχου να παρθεί μια απόφαση (Thierauf, 1988; Bonczek et al., 1991). Έτσι, όταν οι αποφάσεις μας είναι δομημένες τότε οι απαντήσεις είναι γνωστές ενώ όταν είναι μη δομημένες τότε οι απαντήσεις στα προβλήματα δεν είναι γνωστές και απαιτούν την εξερεύνηση, την επινοητικότητα και οι οποίες μερικές φορές οδηγούν σε αδιέξοδο. Έτσι, η διαδικασία λήψης μια απόφασης μπορεί να θεωρηθεί σαν μια ακολουθία από περιπτώσεις αναγνώρισης και επίλυσης προβλημάτων.

Δεν είναι απαραίτητα όλα τα προβλήματα και προβλήματα αποφάσεων. Έστω ότι έχουμε να επιλύσουμε το πρόβλημα της στρατηγικής μάρκετινγκ που θα ακολουθήσει μια εταιρεία τον επόμενο χρόνο. Το πρόβλημα αυτό είναι σύνθετο και η επίλυσή του απαιτεί την προηγούμενη επίλυση επιμέρους προβλημάτων και τη λήψη επιμέρους αποφάσεων. Επιλύοντας το πρόβλημα της απόκτησης των στοιχείων που αφορούν τις πωλήσεις των ανταγωνιστών της εταιρείας δεν απαιτείται να πάρουμε κάποια απόφαση. Αντίθετα αν η απόκτηση των πληροφοριών αυτών απαιτεί την προηγούμενη πληρωμή ενός ποσού τότε απαιτείται η λήψη απόφασης όσον αφορά το ποσό που θα πρέπει να δαπανηθεί για να αγορασθούν οι πληροφορίες αυτές.

### **1.3.3. Επίλυση προβλήματος Λήψη απόφασης**

Τα στάδια {124}για την επίλυση ενός προβλήματος και την λήψη απόφασης είναι:

1. Αναγνώριση/κατανόηση του προβλήματος
2. Συγκέντρωση πληροφοριών
3. Αναγνώριση των στόχων της απόφασης
4. Δημιουργία ιδεών Ανεύρεση τρόπων επίτευξης των στόχων
5. Ανάπτυξη λύσεων
6. Επιλογή της καλύτερης λύσης
7. Καθορισμός των κριτηρίων /τεχνικών εκτίμησης
8. Επιλογή της καλύτερης σειράς ενεργιών
9. Εφαρμογή



Σχήμα 1. Οργάνωση σύνθετων προβλημάτων απόφασης (Πηγή: Νικόλαος Ματσατσίνης, 2005, Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος, Πολυτεχνείο Κρήτης)

#### 1.3.4. Είδη προβλημάτων απόφασης

Μια από τις πλέον γενικές κατηγοριοποιήσεις είναι ο διαχωρισμός σε διακριτά και συνεχή προβλήματα {124}:

##### *Διακριτά προβλήματα*

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα προβλήματα τα οποία αφορούν την ανάλυση ενός πεπερασμένου συνόλου συγκεκριμένων εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών. Σαν εναλλακτικές ενέργειες-επιλογές, θεωρούνται τα υπό μελέτη αντικείμενα της απόφασης. Κάθε εναλλακτική ενέργεια-επιλογή, περιγράφεται από ένα σύνολο κριτηρίων αξιολόγησης.

##### *Συνεχή προβλήματα*

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει προβλήματα, στα οποία δεν είναι δυνατός ο άμεσος και σαφής καθορισμός ενός πεπερασμένου συνόλου εναλλακτικών δραστηριοτήτων.

Είναι όμως δυνατός ο καθορισμός ενός χώρου μέσα στον οποίο βρίσκονται όλες οι δυνατές λύσεις του προβλήματος. Ο χώρος αυτός είναι ο χώρος των εφικτών λύσεων, κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί σε μια εναλλακτική ενέργεια-επιλογή. Η ανεύρεση και επιλογή μιας εκ των λύσεων αυτών ως της πλέον κατάλληλης, μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μέσω της αναλυτικής διερεύνησης του χώρου των εφικτών λύσεων. (πχ. στη κατηγορία αυτή ανήκουν τα προβλήματα κατανομής πόρων).

Τα διακριτά προβλήματα διαχωρίζονται ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα της ανάλυσης και μπορούν να καταταχθούν στις ακόλουθες κατηγορίες {124}:

- Προβλήματα επιλογής (choice) της καλύτερης εναλλακτικής ενέργειας-επιλογής.
- Προβλήματα κατάταξης (ranking) των εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών από τις καλύτερες προς τις χειρότερες.
- Προβλήματα ταξινόμησης (sorting, discrimination ή classification) των εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών σε διάφορες προκαθορισμένες κατηγορίες.
- Προβλήματα περιγραφής (description) των εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών με στόχο τον εντοπισμό των βασικών τους χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων.

Οι τρεις πρώτες κατηγορίες προβλημάτων που αφορούν την επιλογή, τη κατάταξη και τη ταξινόμηση, οδηγούν σε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα αξιολόγησης των εξεταζόμενων εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών. Όσον αφορά τα προβλήματα της επιλογής και της κατάταξης βασίζονται στην πραγματοποίηση σχετικών συγκρίσεων (relative comparisons) μεταξύ όλων των εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών. Κατά συνέπεια, το αποτέλεσμα της αξιολόγησης έχει και αυτό μια σχετική μορφή, δηλαδή επιλέγεται η εναλλακτική ενέργεια-επιλογή που είναι καλύτερη σε σχέση με τις υπόλοιπες ή κατατάσσονται οι εναλλακτικές από τις σχετικά καλύτερες προς τις σχετικά χειρότερες. Τα αποτελέσματα ισχύουν για το συγκεκριμένο σύνολο εναλλακτικών ενεργειών-επιλογών. Οποιαδήποτε μεταβολή στα μέλη του συνόλου συνεπάγεται την νέα επαναξιολόγησή τους από την αρχή.

### 1.3.5. Διαδικασία λήψης απόφασης.

Η η διαδικασία λήψης απόφασης αποτελείται από προγραμματιζόμενες (programmed) και μη προγραμματιζόμενες (nonprogrammed) αποφάσεις. Αντίστοιχα οι Keen και Scott-Morton (1978) και ο Keen (1980) διακρίνουν τις αποφάσεις σε δομημένες (structured), ημιδομημένες (semi structured) και αδόμητες (unstructured).

Δομημένες αποφάσεις είναι εκείνες των οποίων {124}:

- η διαδικασία που ακολουθείται για τη λήψη μίας απόφασης είναι πάντα η ίδια,
- το αντικείμενο της απόφασης είναι σαφώς καθορισμένο, και
- τα δεδομένα εισόδου καθώς και τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των είναι συγκεκριμένα.

Αδόμητες αποφάσεις είναι εκείνες των οποίων:

- η διαδικασία που ακολουθείται για τη λήψη της απόφασης είναι κάθε φορά διαφορετική,
- το αντικείμενο της απόφασης, τα δεδομένα εισόδου καθώς και τα αποτελέσματα της επεξεργασίας δεν είναι καθορισμένα.

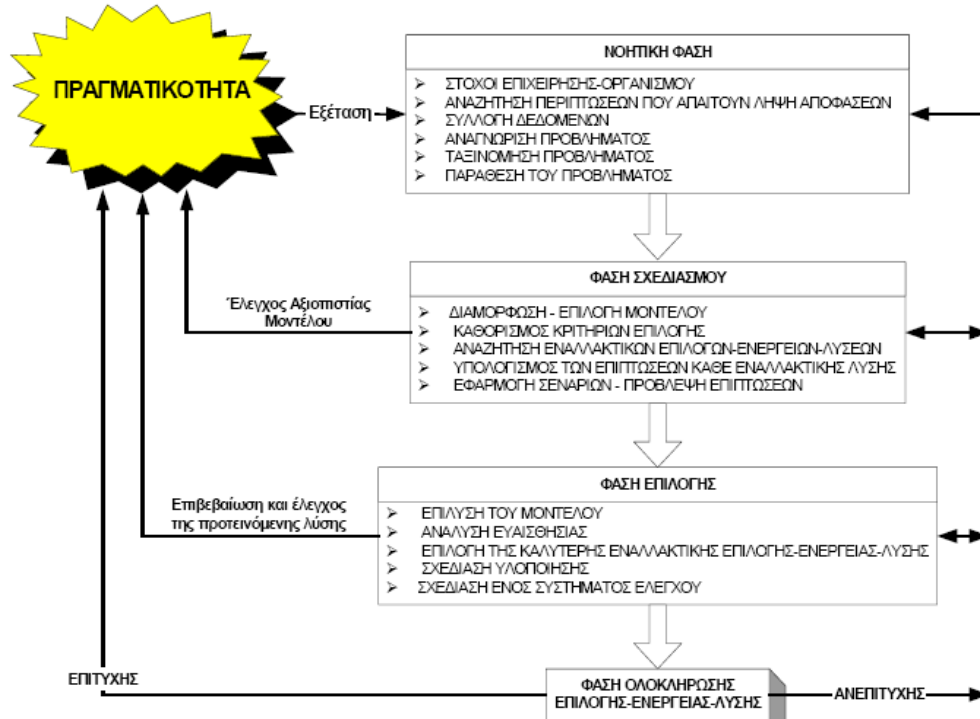
Στις ημιδομημένες αποφάσεις, άλλες εργασίες είναι σαφώς καθορισμένες και άλλες είναι ασαφείς.

Ο Simon στο κλασικό πλέον μοντέλο του (1960), που αναφέρεται στη διαδικασία λήψης μιας απόφασης από έναν αποφασίζοντα, χωρίζει τη διαδικασία λήψης μιας απόφασης στις ακόλουθες τρεις φάσεις:

- **Νοητική φάση (intelligent phase):** Αρχικά αναζητούνται καταστάσεις για τις οποίες μπορεί να ληφθούν αποφάσεις.
- **Σχεδιασμός (design):** Κατά τη φάση αυτή γίνεται έρευνα, ανάλυση και ανάπτυξη όλων των δυνατών εναλλακτικών τρόπων δράσης (αποφάσεων).
- **Επιλογή (choice):** Στη τελική φάση γίνεται η επιλογή της καταλληλότερης απόφασης μέσα από το σύνολο των εναλλακτικών τρόπων δράσης (αποφάσεων).

Όταν κατά τη διάρκεια λήψης μιας απόφασης και οι τρεις ανωτέρω φάσεις είναι δομημένες τότε πρόκειται για πλήρως δομημένο πρόβλημα. Αν καμιά από τις

τρεις φάσεις δεν είναι δομημένη, τότε το πρόβλημα θεωρείται πλήρως αδόμητο. Τέλος, αν κάποιες από τις φάσεις είναι δομημένες και κάποιες αδόμητες, τότε το πρόβλημα θεωρείται ημιδομημένο. Στη Τρίτη φάση περιέχεται και η εργασία της ολοκλήρωσης της λύσης (implementation), η οποία λόγω της σημαντικότητάς της αντιμετωπίζεται από πολλούς συγγραφείς σαν μια τέταρτη ανεξάρτητη φάση (σχήμα 2).



Σχήμα 2. Διαδικασία λήψης απόφασης (Πηγή: Νικόλαος Ματσατσίνης, 2005, Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος, Πολυτεχνείο Κρήτης)

### 1.3.6. Κατηγορίες αποφάσεων

Οι αποφάσεις χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Αποφάσεις υπό βεβαιότητα,
- Αποφάσεις υπό αβεβαιότητα και
- Αποφάσεις κάτω από κίνδυνο.

Μία απόφαση λέγεται ότι είναι κάτω από βεβαιότητα όταν ο αποφασίζων γνωρίζει το αποτέλεσμα εάν μία συγκεκριμένη εναλλακτική επιλεγεί (Bellman, 1957). Η περίπτωση της αβεβαιότητας δεν περιέχει τόση γνώση. Στην περίπτωση του κινδύνου υπάρχει τόση διαθέσιμη γνώση ώστε να μπορεί να χειριστεί με όρους πιθανοτήτων.

Η δεύτερη κατηγορία στη λήψη αποφάσεων είναι αυτές που συμβαίνουν υπό αβεβαιότητα. Στη κατηγορία αυτή, για κάθε μία εναλλακτική επιλογή είναι πιθανά περισσότερα του ενός αποτελέσματα και οι πιθανότητες τους δεν είναι γνωστές. Οι αποφάσεις θα βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην υποκειμενικότητα, στις ελλείψεις πληροφορίες και στις προσωπικές προτιμήσεις του αποφασίζοντα. Ο βαθμός της αβεβαιότητας μπορεί να κυμαίνεται από τη μερική έως την πλήρη άγνοια.

Η τρίτη κατηγορία αποτελείται από τις αποφάσεις που λαμβάνονται κάτω από κίνδυνο. Σε αυτή τη κατηγορία περισσότερα από ένα αποτελέσματα είναι πιθανά και η πιθανότητα για κάθε ένα αποτέλεσμα είναι γνωστή, εάν μία συγκεκριμένη

εναλλακτική επιλεγεί. Οι δυσκολίες στη λήψη αποφάσεων υπό κίνδυνο σχετίζονται με την παρουσία περισσότερης από μιας έκβασης για μία μόνο εναλλακτική που επιλέγεται.

Οι δύο ακραίες περιπτώσεις λήψης αποφάσεων είναι η απόλυτη βεβαιότητα από τη μία πλευρά και η απόλυτη αβεβαιότητα από την άλλη. Καθώς κινούμαστε από τη μία πλευρά στην άλλη, θα πρέπει υποχρεωτικά να περάσουμε από κάποια ενδιάμεσα στάδια, στα οποία οι αποφάσεις λαμβάνονται κάτω από συνθήκες κινδύνου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ<sup>{124}</sup>

### 2.1. Βασικές έννοιες συστημάτων υποστήριξης απόφασης

#### 2.1.1. Γενικά.

Στις αρχές της δεκαετίας το '70 πρωτοεμφανίζεται ο όρος 'Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων' (ΣΥΑ), που εκφράζει μία νέα αντίληψη του ρόλου των ηλεκτρονικών υπολογιστών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Ο ορισμός που δόθηκε, για το τι είναι ΣΥΑ, από τους Andriole (1989), Sage (1986; 1991) και Adelman (1992), είναι ο ακόλουθος: «Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων είναι αλληλεπιδραστικά συστήματα (προγράμματα-*software*) που χρησιμοποιούν αναλυτικές μεθόδους, όπως ανάλυση αποφάσεων, αλγόριθμους βελτιστοποίησης κ.α., για την ανάπτυξη κατάλληλων μοντέλων, με στόχο την υποβοήθηση των αποφασιζόντων στη διαμόρφωση εναλλακτικών λύσεων, στην ανάλυση των μεταξύ των αντιδράσεων, στην αναπαράστασή τους και τελικά στην επιλογή της καταλληλότερης από αυτές για εφαρμογή.»

Τα Σ.Υ.Α υποστηρίζουν όλες τις φάσεις της διαδικασίας λήψης μιας απόφασης του Simon (1960). Ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, σε λειτουργία ευρισκόμενο αποτελείται σε γενικές γραμμές, όσον αφορά τις παραπάνω αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις, από τα υποσυστήματα:

- Αποφασίζοντα - χρήστη. (Ο χρήστης του συστήματος δεν είναι ένα ορισμένο άτομο που κατέχει μια συγκεκριμένη θέση ή έχει καθορισμένο επίπεδο γνώσεων. Ακόμα δε, δεν γνωρίζουμε αν είναι αυτός ο τελικός αποφασίζων ή ο εξειδικευμένος χρήστης του συστήματος ή κάποιος που απλά συμμετέχει στην όλη διαδικασία.)

- Επικοινωνίας χρήστη - συστήματος. (Το τμήμα αυτό αποτελείται από το σύνολο των μέσων που παρεμβαίνουν μεταξύ χρήστη και συστήματος εξασφαλίζοντας την επικοινωνία τους. Το υποσύστημα αυτό θεωρείται ίσως το σημαντικότερο χαρακτηριστικό ενός Σ.Υ.Α (Sprague και Carlson, 1982) για το λόγο ότι ο χρήστης για όλες τις εργασίες του έρχεται σε επαφή μαζί του μέσω αυτού του υποσυστήματος.)

- Διαχείρισης δεδομένων. (Το υποσύστημα αυτό είναι ένα πακέτο λογισμικού που ασχολείται με τη συστηματική αποθήκευση (*storage*), αναζήτηση (*retrieval*) και συντήρηση (*maintenance*) δεδομένων)

- Διαχείρισης μοντέλων. (Το κύριο χαρακτηριστικό ενός Σ.Υ.Δ είναι ότι διαθέτει ένα σύνολο μοντέλων μέσω των οποίων μπορεί να αναλύει μια μοντελοποιημένη αναπαράσταση της πραγματικότητας μάλλον, παρά αυτής της ίδιας της πραγματικότητας.

Σύμφωνα με τον Jelassi (1986), διακρίνονται πέντε γενιές πολυκριτήριων ΣΥΑ και αντίστοιχα θα μπορούσε να θεωρηθεί και των ΣΥΑ, ανάλογα με την τεχνολογία των Η/Υ κάθε εποχής, την πληρότητα τους, την αυτονομία τους και τον τρόπο επικοινωνίας χρήστη – συστήματος.

- Η πρώτη γενιά ΣΥΑ• χαρακτηρίζεται από το ότι περιέχει μια μόνο πολυκριτήρια μέθοδο, η επικοινωνία χρήστη – συστήματος είναι υποτυπώδης και η δομή των βάσεων δεδομένων εξαρτάται από το πρόβλημα που το σύστημα επιλύει.

- Στη δεύτερη γενιά ΣΥΑ• χαρακτηρίζεται από τις βελτιώσεις στην βάση δεδομένων και στο υποσύστημα διαχείρισης της.

- Στην τρίτη γενιά ΣΥΑ• προστέθηκε η βάση διαλόγου και το υποσύστημα διαχείρισης της, για την βελτίωση της επικοινωνίας χρήστη – συστήματος. Το υποσύστημα επικοινωνίας είναι υπεύθυνο για την διαχείριση των οθονών επιλογής διαδικασιών, για την διαχείριση διαλόγων διαχείρισης δεδομένων και για την οπτική παρουσίαση στον χρήστη των αποτελεσμάτων του συστήματος.

- Στην τέταρτη γενιά ΣΥΑ• προστέθηκε η βάση μοντέλων και το υποσύστημα διαχείρισης της. Έχουμε δηλαδή, περισσότερα μοντέλα και μηχανισμούς δημιουργίας νέων μοντέλων.

- Τέλος, στην πέμπτη γενιά ΣΥΑ• υιοθετούνται τεχνικές της Τεχνητής Νοημοσύνης, με σκοπό την βελτίωση της επικοινωνίας χρήστη – συστήματος και της παροχής συμβουλών για την επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου για την επίλυση των προβλημάτων.

#### 2.1.2. Χαρακτηριστικά των ΣΥΑ

Οι Sprague και Carlson (1982) αναφέρουν ότι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ενός αποτελεσματικού Σ.Υ.Α είναι οι δυνατότητες που έχουν για να:

- Υποστηρίζουν τις διαδικασίες λήψης ημιδομημένων ή αδόμητων αποφάσεων.

- Υποστηρίζουν μια ή περισσότερες από τις φάσεις λήψης αποφάσεων (νοητική, σχεδίασης, επιλογής και ολοκλήρωσης).

- Συνδυάζουν τη συνεργασία μοντέλων, βάσεων δεδομένων και τεχνικών παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

- Δίνουν έμφαση στην ευκολία χρήσης, την ευελιξία και την προσαρμοστικότητά τους.

- Αλληλεπιδρούν με άλλα πληροφοριακά συστήματα που ήδη λειτουργούν.

- Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι και τα κύρια σημεία διαφοροποίησής των από τα άλλα συστήματα, όπως τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης (M.I.S). Λόγω των διαφορετικών απόψεων που επικρατούν, όσον αφορά του τι ακριβώς είναι Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS), για αυτό είναι προτιμότερο να αναφέρουμε τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες ενός τέτοιου αντιπροσωπευτικού συστήματος, παρά να υιοθετήσουμε κάποιον από τους ορισμούς αυτούς.

- Η χρήση τους βοηθά στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και όχι της αποδοτικότητας.

- Κατασκευάζονται για να παρέχουν υποστήριξη σε όλα τα επίπεδα διοίκησης βοηθώντας και όχι υποκαθιστώντας τον αποφασίζοντα ο οποίος διατηρεί τον πλήρη έλεγχο του συστήματος καθόλη τη διάρκεια λήψης μίας απόφασης.

- Η υποστήριξη παρέχεται είτε σε ομάδες ατόμων (Group Decision Support Systems), είτε σε ξεχωριστά άτομα (DSS).

- Παρέχουν υποστήριξη σε όλες τις φάσεις μιας διαδικασίας λήψης απόφασης. Διαθέτουν ευελιξία και προσαρμοστικότητα.

- Χρησιμοποιούνται κυρίως για να παρέχουν υποστήριξη σε ημιδομημένες ή αδόμητες αποφάσεις.

- Είναι φιλικά στη χρήση.

- Είναι εύελικτα και ευκολοπροσαρμόσιμα σε τυχόν μεταβολές.

- Η χρήση ενός DSS οδηγεί στη βελτίωση των αποφάσεων και στην δημιουργία νέων απαιτήσεων του αποφασίζοντα από αυτό, γεγονός που οδηγεί στη βελτίωση του συστήματος. Η διαδικασία ανάπτυξης και βελτίωσης ενός DSS επαναλαμβάνεται συνεχώς ανάλογα με τη χρήση του.

#### 2.1.3. Δομή των ΣΥΑ

Ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, σε λειτουργία ευρισκόμενο αποτελείται σε γενικές γραμμές, όσον αφορά τις παραπάνω αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις, από τα υποσυστήματα (σχήμα 3):

- Αποφασίζοντα - χρήστη.

- Επικοινωνίας χρήστη - συστήματος.

- Διαχείρισης δεδομένων.

- Διαχείρισης μοντέλων.

Οι Turban et al. (1996), θεωρούν ότι υπάρχει άλλο ένα υποσύστημα το υποσύστημα διαχείρισης γνώσης. Το υποσύστημα αυτό μπορεί να υποστηρίξει τα άλλα υποσυστήματα ή να δρα ανεξάρτητα παρέχοντας γνώση για την επίλυση επιμέρους προβλημάτων. Τα συστήματα που διαθέτουν αυτές τις δυνατότητες το κατατάσσουμε στη κατηγορία των ευφυών ΣΥΑ.

#### *Χρήστης - Αποφασίζων*

Ο χρήστης του συστήματος δεν είναι ένα ορισμένο άτομο που κατέχει μια συγκεκριμένη θέση ή έχει καθορισμένο επίπεδο γνώσεων. Ακόμα δε, δεν γνωρίζουμε αν είναι αυτός ο τελικός αποφασίζων ή ο εξειδικευμένος χρήστης του συστήματος ή κάποιος που απλά συμμετέχει στην όλη διαδικασία.

#### *Υποσύστημα επικοινωνίας*

Το τμήμα αυτό αποτελείται από το σύνολο των μέσων που παρεμβαίνουν μεταξύ χρήστη και συστήματος εξασφαλίζοντας την επικοινωνία τους. Το υποσύστημα αυτό θεωρείται ίσως το σημαντικότερο χαρακτηριστικό ενός Σ.Υ.Α (Sprague και Carlson, 1982) για το λόγο ότι ο χρήστης για όλες τις εργασίες του έρχεται σε επαφή μαζί του μέσω αυτού του υποσυστήματος. Ο MacLean (1986) διατυπώνει την άποψη ότι το υποσύστημα επικοινωνίας ενός Σ.Υ.Α. έχει δύο κύριες διαστάσεις, την εργονομική (εμφάνιση, ένταση φωτισμού, χρώματα, θέση, μέγεθος κ.λ.π.) και την επικοινωνία μεταξύ H/Y και χρήστη. Η επικοινωνία γίνεται με αλληλεπιδραστικό διάλογο χρήστη-συστήματος. Σύμφωνα με τον Bennett (1977) το υποσύστημα επικοινωνίας αποτελείται από τα τρία ακόλουθα τμήματα:

- Τμήμα μέσων επικοινωνίας χρήστη - συστήματος. Στο τμήμα αυτό περιέχονται όλα τα μέσα, μέσω των οποίων ο χρήστης επικοινωνεί με το σύστημα. Τέτοια είναι: το πληκτρολόγιο (keyboard), το ποντίκι (mouse), ο οπτικός αναγνώστης (scanner ή optical reader), το joystick κ.λ.π.
- Τμήμα μέσων επικοινωνίας συστήματος - χρήστη. Μέσω του τμήματος αυτού "απαντά" το σύστημα στον χρήστη. Είναι σημαντικότερη η παροχή από το σύστημα αποτελεσμάτων (outputs) κατάλληλων για την υποστήριξη των λαμβανομένων αποφάσεων. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων από το σύστημα είναι: η οθόνη (screen), οι εκτυπωτές (printers), οι σχεδιογράφοι (plotters) κ.λ.π.
- Τμήμα πληροφόρησης χρήστη. Ο χρήστης για να μπορεί να χειρίζεται το σύστημα και να εκμεταλλεύεται όλες τις δυνατότητες του συστήματος έχει ανάγκη από συνεχή πληροφόρηση ώστε να αυξάνει την αποτελεσματικότητά του.

#### *Υποσύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων*

Το υποσύστημα αυτό είναι ένα πακέτο λογισμικού που ασχολείται με τη συστηματική αποθήκευση (storage), αναζήτηση (retrieval) και συντήρηση δεδομένων. Ένα DBMS (Data Base Management System) ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις, των χρηστών, για πληροφόρηση χωρίς να απασχολούνται οι ίδιοι με τις λεπτομέρειες χειρισμού των δεδομένων. Οι βάσεις δεδομένων είναι τμήματα του υποσυστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων (Ricardo, 1990; Agrawal and Bell, 1990; McLeod et al., 1990; Kroenke, 1992). Στις βάσεις δεδομένων, δεδομένα που προέρχονται από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές, αποθηκεύονται σε ένα σύνολο διακεκριμένων αρχείων που αποτελούν τις βάσεις δεδομένων για την υποστήριξη αποφάσεων. Κατά την αποθήκευση γίνεται προσπάθεια να καταχωρούνται στα διάφορα αρχεία τα κοινά δεδομένα όσο το δυνατόν λιγότερες φορές. Το υποσύστημα παρέχει τη δυνατότητα σε διάφορους χρήστες να χρησιμοποιούν ταυτόχρονα τα ίδια δεδομένα που βρίσκονται αποθηκευμένα σε αυτές.

Ο ρόλος του υποσυστήματος αυτού είναι να:

- Ενημερώνει τις χρησιμοποιούμενες από το σύστημα βάσεις δεδομένων, προσθέτοντας, μεταβάλλοντας, διαγράφοντας εγγραφές.
- Συσχετίζει δεδομένα που προέρχονται από διαφορετικές πηγές.
- Δυνατότητα ανάκτησης δεδομένων από βάσεις δεδομένων.
- Δυνατότητα σύνθετων u967 χειρισμών των βάσεων δεδομένων.

Έτσι μπορούμε να πούμε ότι τα δεδομένα μιας βάσης δεδομένων είναι ολοκληρωμένα (integrated) και καταμερισμένα (shared).

#### *Υποσύστημα διαχείρισης βάσεων μοντέλων*

Το κύριο χαρακτηριστικό ενός Σ.Υ.Δ είναι ότι διαθέτει ένα σύνολο μοντέλων μέσω των οποίων μπορεί να αναλύει μια μοντελοποιημένη αναπαράσταση της πραγματικότητας μάλλον, παρά αυτής της ίδιας της πραγματικότητας. Ένα μοντέλο είναι μια απλοποιημένη αναπαράσταση ή μια αφηρημένη έκφραση της πραγματικότητας.

Η βάση μοντέλων αποτελείται από ένα σύνολο μοντέλων που ανήκουν σε κάποια από τις ακόλουθες γενικές κατηγορίες: στρατηγικά, στατιστικά, επιχειρησιακής έρευνας, μάρκετινγκ, ανάλυσης δεδομένων, οικονομικά, πρόβλεψη κ.λ.π. (Mitchell et al., 1991 ).

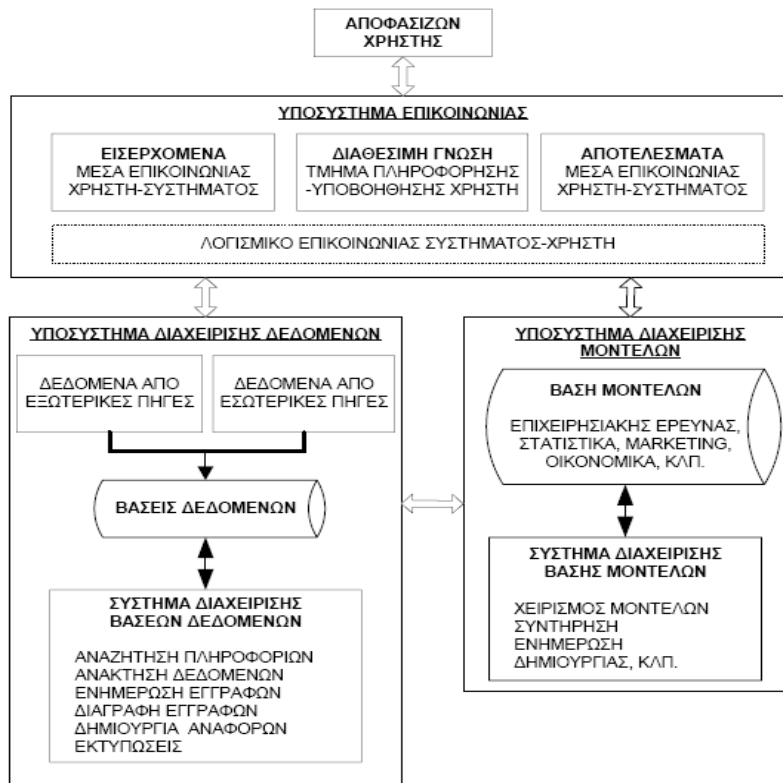
Την ευθύνη των εργασιών διαχείρισης της βάσης μοντέλων αναλαμβάνει το υποσύστημα διαχείρισης μοντέλων. Η διαχείριση μοντέλων είναι σήμερα μια εξελισσόμενη νέα επιστήμη (Konsynski, 1983; Applegate et al., 1986; Blanning, 1989; Baldwin et al., 1991; Muhanna, 1994). Για μια επισκόπηση των υποσυστημάτων διαχείρισης μοντέλων μπορεί να ανατρέξει κάποιος στον Blanning (1993).

Το υποσύστημα διαχείρισης των μοντέλων έχει σαν στόχο να απαλλάξει το χρήστη από τις εργασίες αποθήκευσης και επεξεργασίας της βάσης μοντέλων, με τον ίδιο τρόπο που το υποσύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων απαλλάσσει το χρήστη από τις εργασίες αποθήκευσης και επεξεργασίας της βάσης δεδομένων (Blanning, 1993). Σύμφωνα με τον ίδιο, τρία είναι τα σημαντικότερα θέματα στη διαχείριση μοντέλων:

- Η δομή της βάσης μοντέλων, η οποία μπορεί να είναι, κατά αντιστοιχία με τη διαχείριση της βάσης δεδομένων, είτε σχεσιακή (Blanning, 1984) είτε δικτύου (Kottelman and Dolk, 1988; Eck et al., 1990; Chari and Krishnan 1990; Van Hee et al., 1991 ). Μια πιο πρόσφατη προσπάθεια είναι η δομημένη μοντελοποίηση (structured modeling) η οποία παρέχει ένα πλαίσιο όχι μόνο για τη δόμηση μοντέλων, αλλά και για τεκμηρίωση της βάσης μοντέλων (Dolk, 1988), ανάπτυξη βιβλιοθηκών επαναχρησιμοποιήσιμων συστατικών μοντέλων (Geoffrion, 1989), και αντικειμενοστραφή (object-oriented) διαχείριση μοντέλων (Lenard, 1987; Tung et al., 1991; Lazinny, 1991).

- Η επεξεργασία της βάσης μοντέλων, στην οποία χρησιμοποιούνται και τεχνικές που βασίζονται στη τεχνητή νοημοσύνη, γίνεται με στόχο την επικοινωνία χρηστών - μοντέλων, την ολοκλήρωση των μοντέλων ή τμημάτων, των μεταξύ τους, την υποβοήθηση των χρηστών για τη κατασκευή μοντέλων ή τμημάτων των και τέλος για την υποβοήθηση των χρηστών στην αναπαράσταση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής των (Blanning, 1987; Elam and Konsynski, 1987; Van Nee and Lapinsky, 1988; Liu et al., 1990).

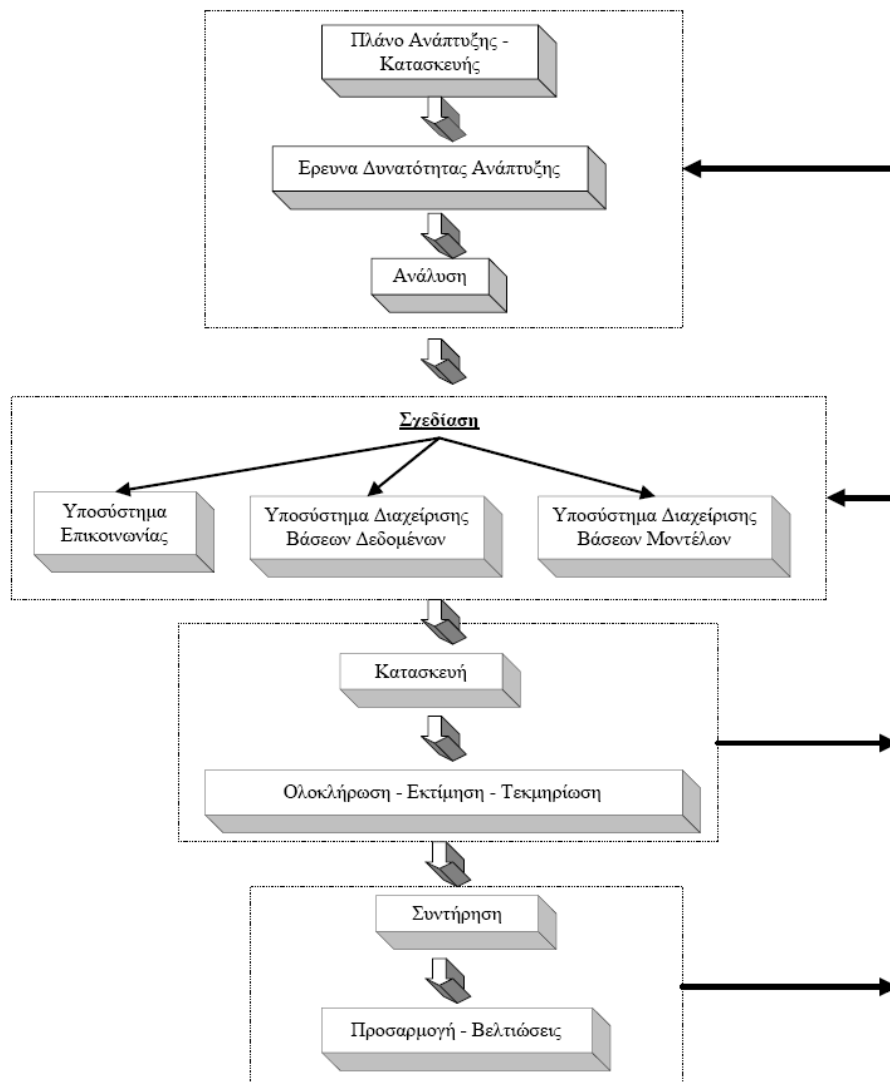
- Η οργάνωση περιβάλλοντος (organizational environment) του υποσυστήματος διαχείρισης μοντέλων, στο οποίο γίνεται επίσης χρήση γνώσεων από το χώρο της Τ.Ν. (Blanning, 1987; Marsden and Pingry, 1988; Weber et al., 1990; Colien and Sproull, 1991; Huber, 1990).



Σχήμα 3. Συστατικά Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (Πηγή: Νικόλαος Ματσατσίνης, 2005, Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος, Πολυτεχνείο Κρήτης)

#### 2.1.4 Στάδια ανάπτυξης των ΣΥΑ {124}

Τα στάδια ανάπτυξης ενός ΣΥΑ φαίνονται στο σχ. 4.



Σχήμα 4. Στάδια Ανάπτυξης ΣΥΑ (Πηγή: Νικόλαος Ματσατσίνης, 2005, Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος, Πολυτεχνείο Κρήτης)

## 2.2 Βασικές έννοιες διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας (logistics).

### 2.2.1. Ορισμοί διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας. {126}

Ο Harland (1996) {126} περιγράφει τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας σαν την διαχείριση των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων και των σχέσεων:

- (1) εσωτερικά μέσα σε μια οργάνωση,
- (2) με τους άμεσους προμηθευτές,
- (3) με πρώτες και δεύτερες σειρές πελατών και προμηθευτών κατά μήκος της αλυσίδας ανεφοδιασμού, και
- (4) με ολόκληρη την αλυσίδα ανεφοδιασμού.

Οι Scott και Westbrook (1991) και οι New και Payne (1995) {126} περιγράφουν τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας ως τη σύνδεση τύπου αλυσίδας κάθε στοιχείου της διαδικασίας κατασκευής και ανεφοδιασμού από τις

πρώτες ύλες έως τον τελικό χρήστη. Ο Baatz (1995) {126}επεκτείνει περαιτέρω τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνοντας την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίηση.

Η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας παρέχει τη διοικητική εστίαση αλυσίδων στον τρόπο με τον οποίο οι εταιρίες χρησιμοποιούν τις διαδικασίες, την τεχνολογία, την ικανότητα των προμηθευτών τους να ενισχύουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, το συντονισμό, την κατασκευή, τις διάφορες διοικητικές μέριμνες, τη διαχείριση των υλικών, τις διάφορες λειτουργίες μέσα σε μια οργάνωση έτσι ώστε να εμφανίζονται σαν ενοποιημένη «επιχειρησιακή οντότητα».

Ο όρος «διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας (logistics)» αποτελεί λοιπόν μια πολυσήμαντη και πολυσύνθετη έννοια, καλύπτοντας μια τεράστια γκάμα διαδικασιών σχεδιασμού, υλοποίησης και ελέγχου στο επιχειρηματικό πεδίο. Τα βασικά στοιχεία που συνυφαίνουν τα logistics είναι η διοίκηση και ο στρατηγικός σχεδιασμός της επιχείρησης, η βέλτιστη αξιοποίηση των έμψυχων (ανθρώπινων) και των άψυχων (υλικών) πόρων της, η παραγωγή, η αποθήκευση και η διανομή των αγαθών, από την πρώτη ύλη μέχρι το έτοιμο προϊόν και από την παραγωγή στο ράφι. Θεωρητικά τα logistics εξυπηρετούν την κερδοφορία μιας επιχείρησης, εξασφαλίζοντας τη συνεχή διαθεσιμότητα των προϊόντων και των λοιπών πόρων της, επιτρέποντας παράλληλα την ομαλή ροή επιτέλεσης των διαδικασιών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

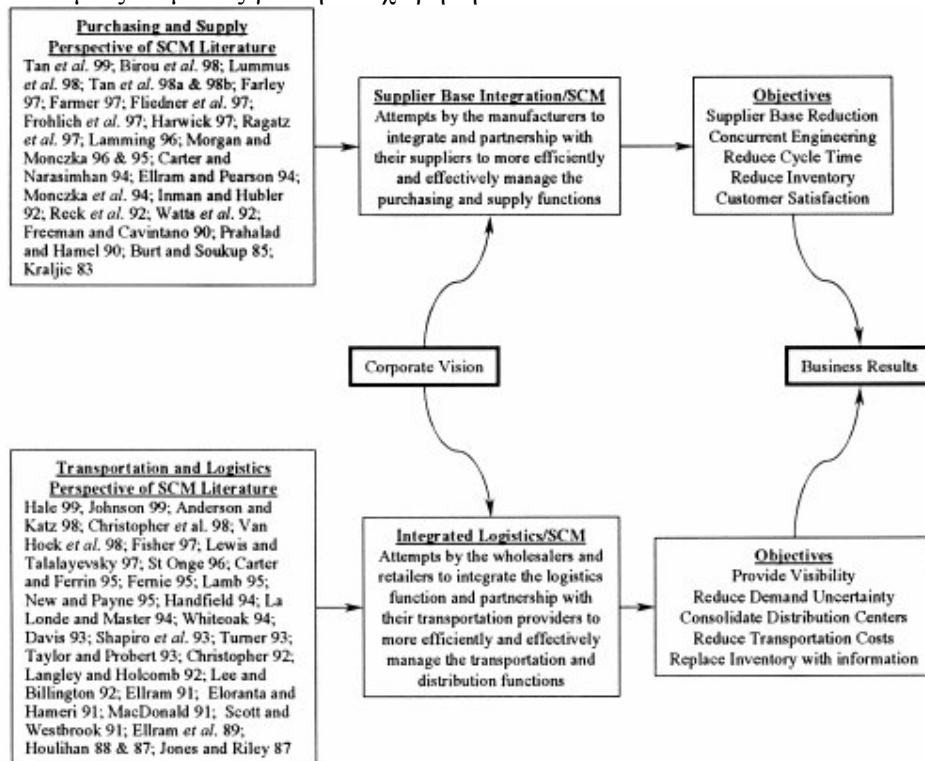
#### 2.2.2. Εξέλιξη της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.

Στη δεκαετία του '50 και τη δεκαετία του '60, οι περισσότεροι κατασκευαστές σαν αρχική στρατηγική έδωσαν έμφαση στη μαζική παραγωγή για να ελαχιστοποιηθεί το κόστος παραγωγής. Η ανάπτυξη νέων προϊόντων ήταν αργή και στηρίχθηκε αποκλειστικά στην εσωτερική τεχνολογία και την ικανότητα κάθε επιχείρησης. Η διανομή της τεχνολογίας και της εξοικείωσης με τους πελάτες ή τους προμηθευτές θεωρήθηκαν πάρα πολύ επικίνδυνες με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ελάχιστη συνεταιριστική και στρατηγική συνεργασία αγοραστή-προμηθευτών. Στη δεκαετία του '70, εισήχθη ο προγραμματισμός των πόρων κατασκευής, η νέα ανάπτυξη προϊόντων και η χρονική ανοχή παράδοσης. Ο έντονος παγκόσμιος ανταγωνισμός στη δεκαετία του '80 αναγκάζει παγκόσμιους μεγέθους οργανώσεις να προσφέρουν χαμηλότερο κόστος, υψηλότερη ποιότητα και αξιόπιστα προϊόντα. Οι κατασκευαστές χρησιμοποίησαν τη μέθοδο «just in time (JIT)» και άλλου είδους διοικητικές πρωτοβουλίες για να βελτιωθεί η αποδοτικότητα κατασκευής και ο κύκλος ζωής των προϊόντων. Η εξέλιξη της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας συνεχίστηκε την δεκαετία του '90 με καλύτερη πρακτική στη διαχείριση των εταιρικών πόρων περιλαμβάνοντας στρατηγικούς προμηθευτές. Επίσης ένας βασικός παράγοντας στην εξέλιξη του ανεφοδιασμού ήταν η εστίαση σε συγκεκριμένους πελάτες.

Το σχέδιο 5 επεξηγεί την εξέλιξη της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας από τις δραστηριότητες αγοράς και ανεφοδιασμού και τις λειτουργίες μεταφορών και διοικητικών μεριμνών, με μια εστίαση στην ολοκλήρωση και τη διαφάνεια. Η προοπτική αγοράς και ανεφοδιασμού από τους βιομηχανικούς αγοραστές έχει πρώτιστα σαν βραχυπρόθεσμο στόχο να αυξήσει την παραγωγικότητα, ενώ ο μακροπρόθεσμος στρατηγικός στόχος είναι να αυξηθεί η ικανοποίηση πελατών, το μερίδιο της αγοράς και τα κέρδη για όλα τα μέλη της οργάνωσης. Η συμμετοχή της εφαρμοσμένης μηχανικής είναι ουσιαστική για την επιλογή των συστατικών που βεβαιώνουν την απαραίτητη ποιότητα όταν σχεδιάζεται το προϊόν.

Γενικά, η διαχείριση αλυσίδων ανεφοδιασμού αποσκοπεί στην παραγωγή προϊόντων με όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος, στη διατήρηση των προϊόντων με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, στην πλήρη αξιοποίηση των υλικών μέσων της επιχείρησης, στη μεταφορά των προϊόντων με το χαμηλότερο δυνατό κόστος και τις

μικρότερες δυνατές καθυστερήσεις και τελικά στην επίτευξη κερδοφορίας και οικονομίας κλίμακος για την επιχείρηση.



Σχήμα 5. Εξέλιξη της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας (Πηγή: A framework of supply chain management literature {126})

### 2.2.3. Διοικητικά προβλήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού {125}

Η διαχείριση αλυσίδων ανεφοδιασμού πρέπει να εξετάσει τα ακόλουθα προβλήματα:

- Διαμόρφωση δικτύων διανομής: Ο αριθμός και η θέση των προμηθευτών, των εγκαταστάσεων παραγωγής, των κέντρων διανομής, των αποθηκών εμπορευμάτων και των πελατών.

- Στρατηγική διανομής: Συγκεντρωμένες εναντίον αποκεντρωμένες, άμεσες στρατηγικές αποστολών, ελλιμενισμού σταυρών, τραβήγματος ή ώθησης, διοικητικές μέριμνες τρίτων.

- Πληροφορίες: Ολοκλήρωση των συστημάτων και των διαδικασιών μέσω της αλυσίδας ανεφοδιασμού για να μοιραστεί τις πολύτιμες πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων των σημάτων απαίτησης, των προβλέψεων, του καταλόγου και της μεταφοράς κ.λπ.

- Διαχείριση καταλόγων: Ποσότητα και θέση του καταλόγου συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών, της εργασίας--διαδικασίας και των τελειωμένων αγαθών.

- Ταμειακές ροές: Τακτοποιώντας τους όρους πληρωμής και τις μεθοδολογίες για την ανταλλαγή των κεφαλαίων στις οντότητες μέσα στην αλυσίδα ανεφοδιασμού. Η εκτέλεση αλυσίδων ανεφοδιασμού διαχειρίζεται και συντονίζει τη μετακίνηση των υλικών, των πληροφοριών και των κεφαλαίων σε όλο το φάσμα της αλυσίδας ανεφοδιασμού.



#### 2.2.4. Δραστηριότητες/λειτουργίες {125}

Η διαχείριση αλυσίδων ανεφοδιασμού είναι μια λειτουργική προσέγγιση στη διαχείριση της μετακίνησης των πρώτων υλών σε μια οργάνωση, ορισμένες πτυχές της εσωτερικής επεξεργασίας των υλικών στα τελειωμένα αγαθά και έπειτα η μετακίνηση των τελειωμένων εμπορευμάτων από την οργάνωση προς τον τελικό καταναλωτή. Δεδομένου ότι οι οργανώσεις προσπαθούν να εστιάσουν στις ικανότητες πυρήνων να γίνουν πιο εύκαμπτες, έχουν μειώσει την ιδιοκτησία τους πηγών πρώτων υλών και διαύλων διανομής. Αυτές οι λειτουργίες μεταφέρονται όλο και περισσότερο σε άλλες οντότητες που μπορούν να εκτελέσουν τις δραστηριότητες καλύτερα ή επικερδέστερα. Η επίδραση ήταν να αυξηθεί ο αριθμός οργανώσεων που ενεπλάκησαν να ικανοποιήσει την απαίτηση πελατών, μειώνοντας το διοικητικό έλεγχο των καθημερινών διαδικασιών διοικητικών μεριμνών. Ο λιγότερος έλεγχος και οι περισσότεροι συνεργάτες των αλυσίδων ανεφοδιασμού οδήγησαν στη δημιουργία των διοικητικών εννοιών αλυσίδων ανεφοδιασμού. Ο σκοπός της διαχείρισης αλυσίδων ανεφοδιασμού είναι να βελτιωθεί η εμπιστοσύνη και η συνεργασία μεταξύ των συνεργατών αλυσίδων ανεφοδιασμού, βελτιώνοντας κατά συνέπεια τη διαφάνεια καταλόγων και βελτιώνοντας την ταχύτητα καταλόγων. Οι δραστηριότητες αλυσίδων ανεφοδιασμού μπορούν να ομαδοποιηθούν στο στρατηγικό, τακτικό, και λειτουργικό επίπεδο των δραστηριοτήτων.

##### Στρατηγικός

- Στρατηγική βελτιστοποίηση δικτύων, συμπεριλαμβανομένου του αριθμού, της θέσης, και του μεγέθους των αποθηκών εμπορευμάτων, των κέντρων διανομής και των εγκαταστάσεων.
- Στρατηγική συνεργασία με τους προμηθευτές, διανομείς, και πελάτες, που δημιουργούν τα κανάλια επικοινωνίας για τις κρίσιμες πληροφορίες και τις λειτουργικές βελτιώσεις όπως ο διαγώνιος ελλειμενισμός, η άμεση ναυτιλία, και οι διοικητικές μέριμνες τρίτων.
- Ο συντονισμός σχεδίου προϊόντων, έτσι ώστε τα νέα και υπάρχοντα προϊόντα μπορούν να ενσωματωθούν βέλτιστα στην αλυσίδα ανεφοδιασμού,
- Υποδομή τεχνολογίας πληροφοριών, για να υποστηρίξουν τις διαδικασίες αλυσίδων ανεφοδιασμού.
- Ευθυγράμμιση της γενικής οργανωτικής στρατηγικής με τη στρατηγική ανεφοδιασμού

##### Τακτικός

- Συμβάσεις πρόσβασης και άλλες αποφάσεις αγοράς.
- Αποφάσεις παραγωγής, συμπεριλαμβανομένης της εργολαβίας, θέσεις, σχεδιασμός και καθορισμός της διαδικασίας προγραμματισμού.
- Αποφάσεις καταλόγων, συμπεριλαμβανομένης της ποσότητας, της θέσης, και της ποιότητας του καταλόγου.
- Στρατηγική μεταφορών, συμπεριλαμβανομένης της συχνότητας, τις διαδρομές, και της εργολαβίας.
- Αξιολόγηση όλων των διαδικασιών ενάντια στους ανταγωνιστές και εφαρμογή των καλύτερων πρακτικών σε όλη την επιχείρηση.
- Πληρωμές κύριων σημείων

##### Λειτουργικός

- Καθημερινός προγραμματισμός παραγωγής και διανομής, συμπεριλαμβανομένων όλων των κόμβων στην αλυσίδα ανεφοδιασμού.
- Παραγωγή που σχεδιάζει για κάθε δυνατότητα κατασκευής στην αλυσίδα ανεφοδιασμού (λεπτό μέχρι το λεπτό).
- Απαίτηση που προγραμματίζει και που προβλέπει, που συντονίζει την πρόβλεψη απαίτησης όλων των πελατών και που μοιράζεται την πρόβλεψη με όλους τους προμηθευτές.
- Προγραμματισμός πρόσβασης, συμπεριλαμβανομένου του τρέχοντος καταλόγου και της προβλεπόμενης απαίτησης, σε συνεργασία με όλους τους προμηθευτές.
- Εισερχόμενες διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς από τους προμηθευτές και τη λήψη του καταλόγου.
- Διαδικασίες παραγωγής, συμπεριλαμβανομένης της κατανάλωσης υλικών και της ροής των τελειωμένων αγαθών.
- Εξερχόμενες διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων όλων των δραστηριοτήτων εκπλήρωσης και της μεταφοράς στους πελάτες.
- Υπόσχεση διαταγής, που αποτελεί όλους τους περιορισμούς στην αλυσίδα ανεφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων όλων των προμηθευτών, των εγκαταστάσεων κατασκευής, των κέντρων διανομής, και άλλων πελατών.

#### 2.2.5. Διαχείριση αλυσίδων ανεφοδιασμού {125}

Οι οργανώσεις όλο και περισσότερο διαπιστώνουν ότι πρέπει να στηριχθούν στις αποτελεσματικές αλυσίδες ανεφοδιασμού, ή τα δίκτυα, για να ανταγωνιστούν επιτυχώς στην παγκόσμια αγορά και τη δικτυωμένη οικονομία. Στα διοικητικά νέα παραδείγματα του Peter Drucker's (1998), αυτή η έννοια των επιχειρησιακών σχέσεων επεκτείνεται πέρα από τα παραδοσιακά επιχειρηματικά όρια και επιδιώκει να οργανώσει ολόκληρες τις επιχειρησιακές διαδικασίες σε μια αλυσίδα αξίας πολλαπλάσιων επιχειρήσεων.

Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δεκαετιών, η τεχνολογία παγκοσμιοποίησης, μεταφοράς και πληροφοριών έχει επιτρέψει σε πολλές οργανώσεις, όπως η Dell και η Hewlett Packard, να ενεργοποιήσουν επιτυχώς τα στερεά συνεργάσιμα δίκτυα ανεφοδιασμού στα οποία κάθε ειδικευμένος επιχειρησιακός συνεργάτης εστιάζει μόνο σε μερικές βασικές στρατηγικές δραστηριότητες (Scott, 1993) {125}. Αυτό το διαδίκτυο ανεφοδιασμού μπορεί να αναγνωριστεί ως νέα μορφή οργάνωσης. Εντούτοις, με τις περίπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φορέων, η δομή του διαδικτύου δεν ταιριάζει ούτε στην δομή της αγοράς, ούτε στη δομή της ιεραρχίας (Powell, 1990). Δεν είναι σαφείς τι είδους επιδράσεις απόδοσης θα μπορούσαν να έχουν στις εταιρίες οι διαφορετικές δομές δικτύων ανεφοδιασμού και λίγα είναι γνωστά για τους όρους και τις ανταλλαγές συντονισμού που μπορούν να υπάρξουν μεταξύ των φορέων. Από την άποψη ενός συστήματος, μια σύνθετη δομή δικτύων μπορεί να αποσυντεθεί στις μεμονωμένες συστατικές εταιρίες (Zhang και Dilts, 2004) {125}. Παραδοσιακά, οι επιχειρήσεις σε ένα δίκτυο ανεφοδιασμού επικεντρώνονται στις εισαγωγές και τα αποτελέσματα των διαδικασιών, με λίγη ανησυχία για την εσωτερική διοικητική εργασία άλλων μεμονωμένων φορέων. Επομένως, η επιλογή μιας εσωτερικής δομής διοικητικού ελέγχου είναι γνωστή για να προσκρούει στην τοπική σταθερή απόδοση (Mintzberg, 1979) {125}.

Στο 21ο αιώνα, έχουν υπάρξει μερικές αλλαγές στο επιχειρησιακό περιβάλλον που έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη των δικτύων αλυσίδων ανεφοδιασμού. Κατ' αρχάς, ως έκβαση της παγκοσμιοποίησης και πολλαπλασιασμό των πολυεθνικών

επιχειρήσεων, συλλογικές επιχειρήσεις, στρατηγικές συμμαχίες και επιχειρησιακές συνεργασίες ιδρύθηκαν για να είναι σημαντικοί παράγοντες επιτυχίας, μετά από τις προηγούμενες πρακτικές «πάνω στην ώρα», «αδύνατης διαχείρισης» και «ευκίνητης κατασκευής». Έπειτα οι τεχνολογικές αλλαγές, ιδιαίτερα η δραματική πτώση στις δαπάνες μεταβιβάσεων πληροφοριών, που είναι ένα κυρίαρχο συστατικό των δαπανών συναλλαγής, έχει οδηγήσει στις αλλαγές στο συντονισμό μεταξύ των μελών του δικτύου αλυσίδων ανεφοδιασμού (Coase, 1998) {125}.

Πολλοί ερευνητές έχουν αναγνωρίσει αυτά τα είδη δομών δικτύων ανεφοδιασμού ως νέα μορφή οργάνωσης, χρησιμοποιώντας τους όρους όπως «Keiretsu», «εκτεταμένη επιχείρηση», «ιδεατή εταιρία», «παγκόσμιο δίκτυο παραγωγής» και «σύστημα κατασκευής επόμενης γενεάς». Γενικά, μια τέτοια δομή μπορεί να οριστεί ως «μια ομάδα ημιανεξάρτητων οργανώσεων, κάθε μια με τις ικανότητές τους, οι οποίες συνεργάζονται στους συνεχώς μεταβαλλόμενους αστερισμούς να χρησιμεύσουν μια ή περισσότερες αγορές προκειμένου να επιτευχθεί κάποιος επιχειρησιακός στόχος συγκεκριμένος για εκείνη την συνεργασία» (Akkermans, 2001).

#### 2.2.6. Ολοκλήρωση επιχειρησιακής διαδικασίας αλυσίδων ανεφοδιασμού {125}

Η επιτυχής διαχείριση αλυσίδας ανεφοδιασμού απαιτεί μια αλλαγή από τη διαχείριση των μεμονωμένων λειτουργιών στην ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων στις βασικές διαδικασίες αλυσίδων ανεφοδιασμού. Ένα σενάριο παραδείγματος: το τμήμα αγορών τοποθετεί τις παραγγελίες καθώς οι απαιτήσεις γίνονται κατάλληλες. Το μάρκετινγκ, που ανταποκρίνεται στην απαίτηση πελατών, επικοινωνεί με διάφορους διανομείς και λιανοπωλητές, και προσπαθεί να ικανοποιήσει αυτήν την απαίτηση. Οι κοινές πληροφορίες μεταξύ των συνεργατών αλυσίδων ανεφοδιασμού μπορούν να είναι πλήρεις μόνο μέσω της ολοκλήρωσης της διαδικασίας.

Η ολοκλήρωση της επιχειρησιακής διαδικασίας αλυσίδων ανεφοδιασμού περιλαμβάνει τη συλλογική εργασία μεταξύ των αγοραστών και των προμηθευτών, την από κοινού ανάπτυξη προϊόντων, τα κοινά συστήματα και τις κοινές πληροφορίες. Σύμφωνα με τους Lambert και Cooper (2000) {125} η ενεργοποίηση του ενσωματωμένου ανεφοδιασμού σε μια αλυσίδα απαιτεί τις συνεχείς ροές πληροφοριών, οι οποίες βοηθούν στη συνέχεια για να επιτύχουν τις καλύτερες ροές προϊόντων. Εντούτοις, σε πολλές επιχειρήσεις, η διαχείριση έχει συναγάγει το συμπέρασμα ότι η βελτιστοποίηση των ροών προϊόντων δεν μπορεί να ολοκληρωθεί χωρίς εφαρμογή μιας προσέγγισης διαδικασίας στην επιχείρηση. Οι βασικές διαδικασίες αλυσίδων ανεφοδιασμού που δηλώνονται από Lambert (2004) {125} είναι:

- Διαχείριση σχέσης πελατών
- Διαχείριση εξυπηρετήσεων πελατών
- Διαχείριση απαίτησης
- Εκπλήρωση διαταγής
- Διαχείριση ροής κατασκευής
- Διαχείριση σχέσης προμηθευτών
- Ανάπτυξη και εμπορευματοποίηση προϊόντων
- Διαχείριση Επιστροφών

Κάποιος θα μπορούσε να προτείνει άλλες βασικές κρίσιμες επιχειρησιακές διαδικασίες ανεφοδιασμού που συνδυάζουν αυτές τις διαδικασίες που δηλώθηκαν από τον Lambert όπως:

- α. Διαχείριση εξυπηρετήσεων πελατών
- β. Προμήθεια
- γ. Ανάπτυξη και εμπορευματοποίηση προϊόντων
- δ. Διαχείριση/υποστήριξη ροής κατασκευής
- ε. Φυσική διανομή
- στ. Μεταφορά/συνεργασίες
- ζ. Μέτρηση απόδοσης

#### α. Διοικητική διαδικασία εξυπηρετήσεων πελατών

Η διαχείριση σχέσης πελατών αφορά τη σχέση μεταξύ της οργάνωσης και των πελατών της. Η εξυπηρέτηση πελατών παρέχει την πηγή πληροφοριών πελατών. Παρέχει επίσης στον πελάτη τις σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες για την υπόσχεση των ημερομηνιών και της διαθεσιμότητας προϊόντων μέσω των διεπαφών με την παραγωγή της επιχείρησης και διαδικασίες διανομής. Οι επιτυχείς οργανώσεις χρησιμοποιούν τα επόμενα βήματα για να χτίσουν τις σχέσεις πελατών:

- καθορίζουν αμοιβαίους στόχους ικανοποίησης μεταξύ της οργάνωσης και των πελατών
- καθιερώνουν και διατηρούν την έκθεση πελατών
- παράγουν θετικά συναισθήματα στην οργάνωση και τους πελάτες

#### β. Διαδικασία προμήθειας

Τα στρατηγικά σχέδια αναπτύσσονται με τους προμηθευτές για να υποστηρίξουν τη διοικητική διαδικασία ροής κατασκευής και την ανάπτυξη των νέων προϊόντων. Στις εταιρίες όπου οι διαδικασίες επεκτείνονται παγκόσμια, η πρόσβαση πρέπει να ρυθμιστεί σε σφαιρική βάση. Η επιθυμητή έκβαση είναι μια «win-win» σχέση, όπου τα συμβαλλόμενα μέρη ωφελούνται, και επιτυγχάνονται η μείωση χρόνου στον κύκλο σχεδίου και την ανάπτυξη προϊόντων. Επίσης, η λειτουργία αγοράς αναπτύσσει τα γρήγορα συστήματα επικοινωνιών, όπως οι σύνδεσμοι ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων (EDI) και Διαδικτύου για να μεταφέρει τις πιθανές απαιτήσεις γρηγορότερα. Οι δραστηριότητες σχετικές με τη λήψη των προϊόντων και των υλικών από τους προμηθευτές εξωτερικών όψεων απαιτούν τον προγραμματισμό των πόρων, την πρόσβαση ανεφοδιασμού, τη διαπραγμάτευση, την τοποθέτηση παραγγελίας, την εισερχόμενη εξασφάλιση μεταφορών, αποθήκευσης, χειρισμού και ποιότητας, πολλές από τους οποίους περιλαμβάνουν την ευθύνη να συντονίσουν με τους προμηθευτές στο σχεδιασμό, τη συνοχή ανεφοδιασμού, το φράκτη, και την έρευνα στις νέες πηγές ή τα προγράμματα.

#### γ. Ανάπτυξη και εμπορευματοποίηση προϊόντων

Εδώ, οι πελάτες και οι προμηθευτές πρέπει να ενωθούν στη διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων, για να μειώσουν κατά συνέπεια το χρόνο στην αγορά. Δεδομένου ότι οι κύκλοι ζωής προϊόντων κονταίνουν, τα κατάλληλα προϊόντα πρέπει να αναπτυχθούν και να προωθηθούν επιτυχώς στον πίο σύντομο χρόνο για να παραμείνουν ανταγωνιστικά. Σύμφωνα με τους Lambert και το Cooper (2000), οι διευθυντές της ανάπτυξης προϊόντων και της διαδικασίας εμπορευματοποίησης πρέπει:

1. να συντονίσουν με τη διαχείριση σχέσης πελατών για να προσδιορίσουν τις ανάγκες που είναι αρθρωμένες στον πελάτη,
  2. να επιλέξουν τα υλικά και τους προμηθευτές από κοινού με την προμήθεια,
- και

3. να αναπτύξουν την τεχνολογία παραγωγής στη ροή κατασκευής για να κατασκευάσουν και να ενσωματώσουν στην καλύτερη αλυσίδα ανεφοδιασμού τη ροή για το συνδυασμό προϊόντων/αγοράς.

δ. Διοικητική διαδικασία ροής κατασκευής

Η διαδικασία κατασκευής παράγεται και παρέχει τα προϊόντα στους διαύλους διανομής βασισμένη στις προηγούμενες προβλέψεις. Οι διαδικασίες κατασκευής πρέπει να είναι εύκαμπτες για να ανταποκριθούν στις αλλαγές αγοράς, και πρέπει να προσαρμόσουν τη μαζική προσαρμογή. Οι παραγγελίες είναι διαδικασίες που λειτουργούν σε πάνω στην ώρα βάση (JIT) στα ελάχιστα μεγέθη μερών. Επίσης, οι αλλαγές στη διαδικασία ροής κατασκευής οδηγούν σε πιο σύντομους κύκλους ζωών, που σημαίνουν τη βελτιωμένη ανταπόκριση και την αποδοτικότητα της απαίτησης στους πελάτες. Δραστηριότητες που αφορούν τον προγραμματισμό, το σχεδιασμό και την υποστήριξη των διαδικασιών κατασκευής, όπως ο χειρισμός, η μεταφορά, και ο χρονικός συγχρονισμός των συστατικών, κατάλογος στην κατασκευή των περιοχών και της μέγιστης ευελιξίας στο συντονισμό της γεωγραφικής και τελικής αναβολής συνελεύσεων των φυσικών διαδικασιών διανομής.

ε. Φυσική διανομή

Αυτό αφορά τη μετακίνηση ενός ολοκληρωμένου προϊόντος/μιας υπηρεσίας στους πελάτες. Στη φυσική διανομή, ο πελάτης είναι ο τελικός προορισμός ενός καναλιού μάρκετινγκ, και η διαθεσιμότητα του προϊόντος/της υπηρεσίας είναι ένα ζωτικής σημασίας μέρος της προσπάθειας μάρκετινγκ κάθε συμμετέχοντος. Είναι επίσης μέσω της φυσικής διαδικασίας διανομής ότι ο χρόνος και το διάστημα της εξυπηρέτησης πελατών γίνονται ένα αναπόσπαστο τμήμα του μάρκετινγκ, κατά συνέπεια συνδέει ένα κανάλι μάρκετινγκ με τους πελάτες του (π.χ. συνδέει τους κατασκευαστές, τους χονδρεμπόρους, τους λιανοπωλητές).

στ. Μεταφορά/συνεργασίες

Αυτό μεταφέρει όχι μόνο την προμήθεια των υλικών και των συστατικών, αλλά και τη μεταφορά των υπηρεσιών που παραδοσιακά έχουν παρασχεθεί στο εσωτερικό. Η λογική αυτής της τάσης είναι ότι η επιχείρηση θα εστιάσει όλο και περισσότερο σε εκείνες τις δραστηριότητες όπου έχει ένα διακριτικό πλεονέκτημα και σε όλα τα άλλα που θα επέλθουν. Αυτή η μετακίνηση είναι ιδιαίτερα εμφανής στις διοικητικές μέριμνες όπου η παροχή της μεταφοράς, της αποθήκευσης και ελέγχου καταλόγων εκτελείται με υπερβολική όλο και περισσότερο στους ειδικούς ή τους συνεργάτες διοικητικών μεριμνών. Επίσης, για να διαχειριστεί και να ελέγξει αυτό το δίκτυο των συνεργατών και των προμηθευτών απαιτεί ένα μίγμα και της κεντρικής και της τοπικής συμμετοχής. Ως εκ τούτου, οι στρατηγικές αποφάσεις πρέπει να ληφθούν κεντρικά με την παρακολούθηση και τον έλεγχο της απόδοσης προμηθευτών και τον καθημερινό σύνδεσμο με τους συνεργάτες διοικητικών μεριμνών για να διαχειρίζονται σε καλύτερα τοπικό επίπεδο.

ζ. Μέτρηση απόδοσης

Οι εμπειρογνώμονες βρήκαν μια ισχυρή σχέση από τα μεγαλύτερα τόξα της ολοκλήρωσης προμηθευτών και πελατών στο μερίδιο αγοράς και την αποδοτικότητα. Με το να εκμεταλλευτούν τις ικανότητες του προμηθευτή και την υπογράμμιση μιας μακροπρόθεσμης προοπτικής αλυσίδων ανεφοδιασμού σε σχέσεις πελατών μπορούν και οι δύο να έχουν μια σταθερή απόδοση. Δεδομένου ότι η ικανότητα διοικητικών μεριμνών γίνεται ένας κρίσιμος παράγοντας στη δημιουργία και τη διατήρηση

του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, η μέτρηση διοικητικών μεριμνών γίνεται όλο και περισσότερο σημαντική επειδή η διαφορά μεταξύ των κερδοφόρων και ασύμφωνων διαδικασιών γίνεται στενότερη. Σύμφωνα με τους εμπειρογνώμονες τα εσωτερικά μέτρα συλλέγονται γενικά και αναλύονται από την εταιρία συμπεριλαμβανομένου:

1. Κόστος
2. Εξυπηρέτηση πελατών
3. Μέτρα παραγωγικότητας
4. Μέτρηση προτερημάτων, και
5. Ποιότητα.

Η εξωτερική μέτρηση απόδοσης εξετάζεται μέσω των μέτρων αντίληψης πελατών και της «καλύτερης πρακτικής» αξιολόγησης, και περιλαμβάνει τη μέτρηση αντίληψης πελατών και την καλύτερη πρακτική αξιολόγηση.

Τα συστατικά της διαχείρισης αλυσίδων ανεφοδιασμού είναι:

1. Τυποποίηση
2. Αναβολή
3. Προσαρμογή

#### 2.2.7. Ολοκλήρωση διοικητικών τμημάτων αλυσίδων ανεφοδιασμού {125}

Τα διοικητικά τμήματα της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

Τα συστατικά της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι το τρίτο στοιχείο του τετράγωνου πλαισίου κυκλοφορίας. Το επίπεδο ολοκλήρωσης και διαχείρισης μιας σύνδεσης επιχειρησιακής διαδικασίας είναι μια λειτουργία του αριθμού και του επιπέδου, που κυμαίνεται από χαμηλό ως υψηλό, των συστατικών που προστίθενται στη σύνδεση (Ellram και Cooper, 1990 Houlihan, 1985). Συνεπώς, η προσθήκη περισσότερων διοικητικών τμημάτων ή η αύξηση του επιπέδου κάθε συστατικού μπορεί να αυξήσει το επίπεδο ολοκλήρωσης της σύνδεσης επιχειρησιακής διαδικασίας. Η βιβλιογραφία επιχειρησιακής διαδικασίας, οι σχέσεις αγοραστή-προμηθευτών, και διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, προτείνει τα διάφορα πιθανά συστατικά που πρέπει να λάβουν τη διευθυντική προσοχή κατά τη διαχείριση των σχέσεων ανεφοδιασμού. Οι Lambert και Cooper (2000) προσδιόρισαν τα ακόλουθα συστατικά που είναι:

- Προγραμματισμός και έλεγχος
- Δομή εργασίας
- Δομή οργάνωσης
- Δομή δυνατότητας ροής προϊόντων
- Δομή δυνατότητας ροής πληροφοριών
- Διοικητικές μέθοδοι
- Δύναμη και δομή ηγεσίας
- Δομή κινδύνου και ανταμοιβής
- Πολιτισμός και τοποθέτηση

Εντούτοις, μια προσεκτικότερη εξέταση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας θα μας οδηγήσει σε μια περιεκτικότερη δομή αυτού που πρέπει να είναι τα βασικά κρίσιμα τμήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού, οι «κλάδοι» των προηγούμενων προσδιορισμένων επιχειρησιακών διαδικασιών αλυσίδων ανεφοδιασμού, δηλαδή τι είδους σχέση μπορούν να έχουν τα συστατικά που συσχετίζονται με τους προμηθευτές και τους πελάτες αναλόγως. Οι Bowersox και Closs {125} δηλώνουν ότι

η έμφαση στη συνεργασία αντιπροσωπεύει το συνεργισμό που οδηγεί στο πιο υψηλό επίπεδο κοινού επιτεύγματος (Bowersox και Closs, 1996) {125}. Ένας αρχικός συμμετέχων καναλιών επιπέδων είναι μια επιχείρηση που είναι πρόθυμη να συμμετέχει στην ευθύνη ιδιοκτησίας καταλόγων ή να υποθέσει άλλες πτυχές του οικονομικού κινδύνου, κατά συνέπεια συμπεριλαμβανομένων των αρχικών τμημάτων επιπέδων (Bowersox και Closs, 1996) {125}. Ένας δευτεροβάθμιος συμμετέχων επιπέδων (ειδικευμένος), είναι μια επιχείρηση που συμμετέχει σε σχέσεις καναλιών με την εκτέλεση των ουσιαστικών υπηρεσιών για τους αρχικούς συμμετέχοντες, κατά συνέπεια συμπεριλαμβανομένων των δευτεροβάθμιων τμημάτων επιπέδων, τα οποία είναι υπέρ των αρχικών συμμετεχόντων. Οι τρίτοι συμμετέχοντες και τα τμήματα καναλιών επιπέδων που θα υποστηρίξουν τους αρχικούς συμμετέχοντες καναλιών επιπέδων, που είναι και οι θεμελιώδεις κλάδοι των δευτεροβάθμιων τμημάτων επιπέδων, μπορούν επίσης να περιληφθούν. Συνεπώς, το πλαίσιο Lambert και Cooper των τμημάτων αλυσίδων ανεφοδιασμού δεν μας οδηγεί στο συμπέρασμα για αυτά που είναι τα αρχικά ή δευτεροβάθμια (εξειδικευμένα) τμήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού επιπέδων (Bowersox και Closs, 1996, p.g. 93) {125}. Δηλαδή ποια τμήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού πρέπει να αντιμετωπισθούν σαν αρχικά ή δευτεροβάθμια, πώς αυτά τα συστατικά πρέπει να κτιστούν προκειμένου να υπάρξει μια περιεκτικότερη δομή αλυσίδων ανεφοδιασμού, και για να εξετάσει την αλυσίδα ανεφοδιασμού ως μια περιεκτική.

Ο Baziotopoulos αναθεώρησε τη βιβλιογραφία για να προσδιορίσει τα τμήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού. Με βάση αυτήν την μελέτη, ο Baziotopoulos (2004) {125} προτείνει τα ακόλουθα τμήματα αλυσίδων ανεφοδιασμού:

1. Για τη διαχείριση εξυπηρετήσεων πελατών: Περιλαμβάνει το αρχικό τμήμα επιπέδων της διαχείρισης σχέσης πελατών, και τα δευτεροβάθμια τμήματα επιπέδων όπως η εκπλήρωση αξιολόγησης και διαταγής.

2. Για την ανάπτυξη και την εμπορευματοποίηση προϊόντων: Περιλαμβάνει το αρχικό τμήμα επιπέδων της διαχείρισης στοιχείων προϊόντων (PDM), και τα δευτεροβάθμια τμήματα επιπέδων όπως το μερίδιο αγοράς, η ικανοποίηση πελατών, τα περιθώρια κέρδους, και οι επιστροφές στους συμμετόχους.

3. Για τη φυσική διανομή, υποστήριξη κατασκευής και προμήθεια: Περιλαμβάνει το αρχικό τμήμα επιπέδων του προγραμματισμού επιχειρηματικού πόρου, με τα δευτεροβάθμια τμήματα επιπέδων όπως η διαχείριση αποθηκών εμπορευμάτων, η υλική διαχείριση, ο προγραμματισμός κατασκευής, η Διεύθυνση Προσωπικού, και η αναβολή (διαχείριση διαταγής).

4. Για τη μέτρηση απόδοσης: Περιλαμβάνει το αρχικό τμήμα επιπέδων της μέτρησης απόδοσης διοικητικών μεριμνών, το οποίο συσχετίζεται με τη δομή δυνατότητας ροής πληροφοριών μέσα στην οργάνωση. Τα δευτεροβάθμια τμήματα επιπέδων μπορούν να περιλάβουν τέσσερις τύπους μετρήσεων όπως: παραλλαγή, κατεύθυνση, απόφαση και πολιτικές μετρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με αυτά τα δευτεροβάθμια τμήματα επιπέδων, η ανάλυση συνολικών δαπανών, η ανάλυση αποδοτικότητας πελατών και η διαχείριση στοιχείων ενεργητικού θα μπορούσαν να έχουν επίσης σχέση.

5. Για τη μεταφορά: Περιλαμβάνει το αρχικό τμήμα επιπέδων των διοικητικών μεθόδων και τους στρατηγικούς στόχους για τις ιδιαίτερες πρωτοβουλίες στους βασικούς τομείς της τεχνολογίας πληροφοριών, των διαδικασιών, των ικανοτήτων κατασκευής, και των διοικητικών μεριμνών (δευτεροβάθμια τμήματα επιπέδων).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Πολλές εργασίες έχουν γίνει μέχρι σήμερα που αφορούν τα ΣΥΑ. Οι περισσότερες απ' αυτές, όπως και η παρούσα, είναι εξειδικευμένες. Υπάρχουν εργασίες που αφορούν γενικά τα ΣΥΑ, που αφορούν ΣΥΑ που βασίζονται στη γνώση, άλλες που αφορούν το χώρο ανάπτυξης τους κλπ.

Όσον αφορά αποκλειστικά τον τομέα της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας δεν έχουν αναφερθεί δημοσιευμένες μελέτες. Όμως μελετώντας τις έρευνες που έχουν δημοσιευτεί κατά καιρούς και που αφορούν γενικότερα τα ΣΥΑ, διαπιστώνουμε ότι μεγάλο μέρος αυτών αφορά δραστηριότητες της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.

Οι J.P. Shim, Merrill Warkentin, James F. Courtney, Daniel J. Power, Ramesh Sharda, Christer Carlsson [122], στην εργασία τους με θέμα «Past, present, and future of decision support technology», παρουσιάζουν την εξέλιξη των ΣΥΑ σε σύγκριση με την εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών (H/Y). Έτσι ξεκινούν από την αρχική βασική δομή των ΣΥΑ (database, model management system και user-interface) και μέσα από την διαχρονική εξέλιξη των H/Y περιγράφουν διάφορα ΣΥΑ και συγκεκριμένα:

- Data warehouses, OLAP, data mining, and web-based DSS,
- Collaborative support systems,
- Group support systems,
- Optimization-based decision support models.

Στο τέλος της εργασίας τους καταλήγουν ότι στην χιλιετία που εισήλθαμε θα υπάρξει ενεργή υποστήριξη απόφασης δεδομένου ότι ο ιστοχώρος αναπτύσσεται καθημερινά, προσφέρει προσβασιμότητα σε τεράστιο όγκο πληροφοριών και η ανάγκη για λήψη άμεσης απόφασης αυξάνεται συνεχώς.

Οι Ζοπουνίδης, Δούμπος και Ματσατσίνης, (1997), παρουσίασαν μία εκτεταμένη έρευνα για την εφαρμογή των βασισμένων στη γνώση συστημάτων υποστήριξης απόφασης (Knowledge Based DSS) μέσα στην οικονομική διαχείριση. Αυτά τα συστήματα προήλθαν από το συνδυασμό των συστημάτων υποστήριξης απόφασης και τα έμπειρα συστήματα. Σκοπό είχαν να εντοπίσουν τα ΣΥΑ που είναι σχετικά με την απόδοση ή τη βιωσιμότητα μιας εταιρίας, τη χορήγηση ή την άρνηση μιας πιστωτικής αίτησης, την κατασκευή και τη διαχείριση ενός χαρτοφυλακίου, την επιλογή μιας επένδυσης ή την κατασκευή ενός οικονομικού σχεδίου.

Μέσα στην έρευνα αυτή παραθέτουν και μια συνοπτική παρουσίαση των ικανοτήτων, των χαρακτηριστικών και της λειτουργίας αυτών των συστημάτων. Συγκεκριμένα παρουσιάζουν το ISPMS (Intelligent Stock Portfolio Management System) και το PMIDSS (Portfolio Management Intelligent Decision Support System) για την επιλογή και διαχείριση χαρτοφυλακίων, το LASS (Lending Analysis Support System), το σύστημα CGX και το σύστημα CREDEX (CREDit EXpert) για πιστωτικά προβλήματα και τα συστήματα FINEVA (FINancial EVALuation) και KABAL για την οικονομική ανάλυση.

Ο Στέλιος Βλαχάκης, (2005), στην αδημοσίευτη εργασία του για το μάθημα «Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων» του Πολυτεχνείου Κρήτης, έκανε μία καταγραφή των ΣΥΑ που αναπτύχθηκαν στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό από Έλληνες κατασκευαστές.

Καταγράφοντας και μελετώντας μια σειρά από κριτήρια των ΣΥΑ, κατέληξε σε ορισμένα συμπεράσματα κυριότερα από τα οποία είναι:

- Υπάρχει την τελευταία δεκαετία μια αυξητική τάση ανάπτυξης ΣΥΑ,



- Περισσότερο αναπτύσσονται στον τομέα του περιβάλλοντος και, κατόπιν στους τομείς του marketing και της γεωργίας,
- Στον τομέα του marketing το 62% είναι απλά ΣΥΑ, 13% πολυκριτήρια και ευφυή και 12% ομαδικά,

Οι S Ghose και D L Nazareth στο άρθρο τους «Selecting Appropriate Support for Marketing Decisions», λαμβάνοντας υπόψη την ευρεία ποικιλία των αποφάσεων μάρκετινγκ, έκαναν μία συστηματική προσέγγιση στην επιλογή του μηχανισμού υποστήριξης για τους διαφορετικούς τύπους απόφασης που απαιτούνται στον τομέα αυτό.

Συγκεκριμένα με το έγγραφο αυτό πρότειναν ένα πλαίσιο βασισμένο στη δομή των αποφάσεων και τη φύση της απόφασης, που επιτρέπει την ταξινόμηση των αποφάσεων μάρκετινγκ και περιγράφει κανονιστικούς μηχανισμούς υποστήριξης για κάθε τύπο απόφασης. Αυτή η προσέγγιση προσφέρει αποταμίευση για τους λειτουργικούς διευθυντές και τα ανώτερα στελέχη μέσω της μείωσης της διερευνητικής προσπάθειας ανάλυσης, βελτιωμένη ποιότητα των αποφάσεων και αποτελεσματικότερη κατανομή των πόρων για την ανάπτυξη MDSS.

Ο Εμμανουήλ Καλλέργης στη μεταπτυχιακή διατριβή του (2003) με θέμα «ΕΥΦΥΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ Επισκόπηση, Ανάπτυξη, Κατηγοριοποίηση και Στατιστική Επεξεργασία των Ιδιαίτερων Χαρακτηριστικών τους», έκανε και μια μερική επισκόπηση ευφών συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Η εργασία αυτή αποσκοπούσε στην περιγραφή Ευφών ΣΥΑ, τα οποία αναπτύχθηκαν κατά την τελευταία δεκαετία, και στην καταγραφή των χαρακτηριστικών τους με βάση κάποια κριτήρια

Ανάμεσα στα ΣΥΑ που παρουσίασε ήταν και τα:

- Ένα ευφές πρότυπο υποστήριξης αποφάσεων για αεροπορική καιρική πρόβλεψη
- MAPS: An International Market Entry Planning System
- Μια εφαρμογή υποστήριξης πολυκριτήριων αποφάσεων για την παγκόσμια αγορά κατασκευής λογισμικού
- OPDMS: Operations and Planning Data Management System
- Decision Support for Call Center Management Using Simulation
- PriceStrat: Ευφυής υποστήριξη αποφάσεων για την τιμολόγηση προϊόντων και υπηρεσιών
- ProcessWeb: Web-enabled υποστήριξη αποφάσεων για το σχεδιασμό της δομής μιας virtual enterprise
- Ένα ΕΣΥΑ με εφαρμογή στις επενδύσεις ακινήτων.

Οι S Eom και E Kim, στο άρθρο τους «A survey of decision support system applications» {128} έκαναν μια έρευνα που αφορούσε την καταγραφή των ΣΥΑ που δημοσιεύτηκαν την περίοδο 1988-1994. Καταγράφηκαν συνολικά 271 ΣΥΑ τα οποία εφαρμόζονταν σε δεκαπέντε διαφορετικούς τομείς εφαρμογής.

Από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι τα 194 από τα 271 (ποσοστό 71,5%) αφορούσε την εταιρική λειτουργική διαχείριση και γενικότερα τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα υπόλοιπα 77 ΣΥΑ (ποσοστό 28,5%) αφορούσαν άλλους τομείς εφαρμογής των ΣΥΑ (agriculture, education, government κλπ).

Συνοπτικά τα ΣΥΑ που αφορούσαν τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας ήταν:

- (1) Accounting/Auditing (Λογιστικός έλεγχος) 3 σε σύνολο 194,
- (2) Finance (Χρηματοδότηση) 20 σε σύνολο 194,
- (3) Human Resources Management (Διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού) 8 σε σύνολο 194,

- (4) International Business (Διεθνείς επιχειρήσεις) 4 σε σύνολο 194,  
 (5) Information Systems (Πληροφοριακά συστήματα) 37 σε σύνολο 194,  
 (6) Marketing 25 σε σύνολο 194,  
 (7) Production and Operations Management (Παραγωγή και διαχείριση διαδικασιών) 79 σε σύνολο 194,  
 (8) Strategic Management (Στρατηγικό μάνατζμεντ) 12 σε σύνολο 194 και  
 (9) Multifunctional Management (Πολυσύνθετη διαχείριση) 6 σε σύνολο 194.

Οι S Eom και E Kim, στο άρθρο τους «A survey of decision support system applications», συνέχισαν την έρευνα για τα ΣΥΑ που είχαν ξεκινήσει από παλιά και αναφέρθηκαν στα ΣΥΑ που δημοσιεύτηκαν το χρονικό διάστημα 1995–2001 {127}. Στην έρευνα αυτή για να εξετάσουν το σχέδιο ανάπτυξης των ΣΥΑ με την πάροδο του χρόνου, αναλύσαν και συνόμισαν τα αποτελέσματα των ερευνών σύμφωνα με:

- (1) τον τομέα της εφαρμογής,
- (2) το έτος δημοσίευσης σε κάθε περιοχή εφαρμογής,
- (3) τη διανομή των ελλοχευόντων εργαλείων στα ΣΥΑ,
- (4) μια ταξινόμηση βασισμένη στην ταξινόμηση του Alter και
- (5) το διοικητικό επίπεδο (λειτουργικό, τακτικό, ή στρατηγικό) για το

οποίο σχεδιάστηκε το ΣΥΑ.

Τα ΣΥΑ που δημοσιεύτηκαν ήταν διακόσια δέκα (210) και από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ΣΥΑ (73,3%) αφορά την λειτουργία εταιρειών και το υπόλοιπο ποσοστό (26,7%) αφορά άλλους τομείς (agriculture, education, goverment κλπ).

Συνοπτικά τα ΣΥΑ που δημοσιεύτηκαν ανά έτος και τομέα είναι:

Area	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
<i>Corporate functional area</i>								154
Finance		4	2	2	1	1		11
Human resources	1	3			2			6
Management Information Systems	4	1	3		4	5	4	21
Marketing/transportation	4	5	5	4	4	3	2	27
Production/operation	13	15	7	9	9	8	7	68
Strategic management	3			1	1		1	6
Multifunctional application	2	2	1	1	3	2	2	13
Inter-organizational					1	2		3
<i>Non-corporate area</i>								56
Agriculture			1		1		1	3
Education	2		1	1	1	3	1	9
Government	2		1	1	2	1	4	11
Hospital/healthcare		1	1	2		1	1	6
Miscellaneous	1	1	1	3			2	8
Military	1		3				2	6
Natural resource	1		1	3		2		7
Urban/community planning				1		1	2	4
Yearly total	34	32	27	28	30	30	29	210

Όπως είναι εύκολα κατανοητό από τον παραπάνω πίνακα το μεγαλύτερο μέρος των ΣΥΑ (154 στα 210 ή 73,3%), αφορά δραστηριότητες της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

### 4.1. Καταγραφή.

Η καταγραφή των συστημάτων έγινε εντοπίζοντας και αποτυπώνοντας σε φύλλο εργασίας του Excell τριάντα ενός (31) κριτηρίων για κάθε ένα από αυτά. Τα κριτήρια αυτά κωδικοποιήθηκαν, όπου αυτό ήταν δυνατόν, για ευκολότερη και σωστότερη μελέτη τους.

Στον πίνακα καταγραφής, καταγράφηκαν τα ακόλουθα κριτήρια και στοιχεία:

- Όνομα του συστήματος,
- Συγγραφείς του άρθρου,
- Τίτλος της εργασίας / του άρθρου,
- Πανεπιστήμιο/ εργαστήριο/ επιχείρηση,
- Έτος έκδοσης της εργασία/ άρθρου,
- Ποιό περιοδικό- βιβλίο- site στο διαδίκτυο είναι η πηγή του άρθρου,
- Ποιες λέξεις κλειδιά αναφέρονται,
- Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων,
- Τεχνική Νοημοσύνη,
- Τεχνικές αναπαράστασης γνώσης,
- Πηγές γνώσης συστήματος,
- Δυνατότητα χειρισμού αβεβαιότητας,
- Πεδίο εφαρμογής συστήματος,
- Φάση ανάπτυξης συστήματος,
- Αρχιτεκτονική συστήματος,
- Μεθοδολογία ανάπτυξης συστήματος,
- Είδη προβλημάτων απόφασης,
- Φάση διαδικασίας λήψης απόφασης,
- Φιλικότητα προς τον χρήστη,
- Μηχανισμός συλλογής στατιστικών στοιχείων,
- Μηχανισμός διεξαγωγής ‘what-if’ ανάλυσης,
- Δυνατότητα υποστήριξης αποφάσεων πολλαπλών αποφασιζόντων,
- Μεθόδους που χρησιμοποιεί το σύστημα,
- Μέσα ανάπτυξης συστήματος,
- Εκτιμητές συστήματος,
- Αποτελέσματα εκτίμησης συστήματος.

Ο συνολικός αριθμός των ΣΥΑ για τα οποία καταγράφηκαν τα παραπάνω κριτήρια ανέρχεται στα εκατόν είκοσι (120). Περιληπτική ανάλυση των ΣΥΑ που καταγράφηκαν ακολουθεί παρακάτω. Επίσης αναλύονται διεξοδικά τρία ΣΥΑ χαρακτηριστικά ορισμένων τομέων της διαχείρισης Εφοδιαστικής αλυσίδας. Συγκεκριμένα αναλύονται τα άρθρα:

- Από τον τομέα των μεταφορών το «Προς ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για το σύστημα διανομής έτοιμου σκυροδέματος. Μια περίπτωση μιας ελληνικής επιχείρησης.»

- Από τον τομέα του προσωπικού το «Ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον σχεδιασμό προσωπικού σε ένα περιβάλλον κατασκευής.» και

Από τον τομέα του marketing το «Κινητή υποστήριξη απόφασης για τις αποφάσεις αγορών σε καταστήματα.».

Ο πίνακας καταγραφής των συστημάτων παρουσιάζεται στο παράρτημα «Α» και τα κριτήρια καταγραφής με την κωδικοποίησή τους παρουσιάζονται στο παράρτημα «Β».

#### **4.2. Περίληψη καταγραφέντων συστημάτων.**

1. Ο Νικόλαος Ματσατσίνης (2002) στο άρθρο του «Towards a decision support system for the ready concrete distribution system: A case of a Greek company», παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τη δυναμική δρομολόγηση διάφορων τύπων οχημάτων που είναι απαραίτητοι για την καθημερινή διανομή ενός έτοιμου συγκεκριμένου προϊόντος (σκυροδέματος). Αυτό το έγγραφο αποτελείται από δύο μέρη: στο πρώτο μέρος το πρόβλημα παρουσιάζεται αναλυτικά, θέτοντας κατά συνέπεια τα βασικά για την οικοδόμηση πρότυπου προβλήματος. Συγχρόνως η πρόσθετη εστίαση έχει αφιερωθεί στην ανάλυση των αντίστοιχων παραμέτρων. Στο δεύτερο μέρος η προσπάθεια είναι να καθοριστούν οι πληροφορίες που απαιτούνται και οι διαθέσιμες πληροφορίες όσον αφορά τις τεχνικές και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία βελτιστοποίησης.

2. Οι Ruben Ruiz, Concepcion Maroto, Javier Alcaraz, (2003), στο άρθρο τους «A decision support system for a real vehicle routing problem» αναφέρονται στο πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων και στα σχετικά προβλήματα μεταφορών. Στο άρθρο παρουσιάζεται, μια νέα δύο σταδίων ακριβής προσέγγιση για την επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος, μαζί με την απόφαση - που κάνει το λογισμικό. Στο πρώτο στάδιο, παράγονται όλες οι εφικτές διαδρομές με τη βοήθεια υπονοούμενου αλγόριθμου απαρίθμησης και κατόπιν σχεδιάζεται ένα πρότυπο προγραμματισμού ακέραιων αριθμών για να επιλέξει στο δεύτερο στάδιο τις βέλτιστες διαδρομές από το σύνολο των εφικτών διαδρομών.

3. Οι Loarant A. Tavasszy, Ben Smeenk, Cees J. Ruijgrok, (1998), στο άρθρο τους «A DSS For Modelling Logistic Chains in Freight Transport Policy Analysis», , ανέπτυξαν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (DSS) που ονομάζεται SMILE το οποίο παράγει τις προβλέψεις του φορτίου σχετικές με τις κάτω Χώρες για έναν μεγάλο αριθμό προϊόντων και τους τρόπους μεταφοράς. Το πρότυπο περιγράφει την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας σε τρία επίπεδα: παραγωγή, κατάλογος και (πολύμορφη) μεταφορά.. Το DSS αυτό βοηθά το χρήστη να σχεδιάσει τα σενάρια για τις προσομοιώσεις μέχρι 25 έτη μπροστά.

4. Οι Hao Liang, Zhou Wu, Qidi Wu, (2002), στο άρθρο τους «A Fuzzy-Based Supply Chain Management Decision Support System» παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης αλυσίδων ανεφοδιασμού (scm-dss) βασισμένο στην συγκεκριμένη νοημοσύνη. Αρχικά εισάγεται η διοικητική τεχνολογία αλυσίδων ανεφοδιασμού. Κατόπιν προτείνουν το scm-dss. Τέλος, περιγράφουν λεπτομερώς η διαδικασία λήψης αποφάσεων στην κατασκευαστική επιχείρηση με την συγκεκριμένη νοημοσύνη.

5. Ο Hokey Min, (1998), στο άρθρο του «A Personal-Computer Assisted Decision Support System For Private Versus Common Carrier Selection» παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (DSS) βοηθούμενο από προσωπικό υπολογιστή που στοχεύει να βοηθήσει τους διευθυντές στην πιο κατάλληλη επιλογή μεταφορών μεταξύ ιδιωτικών και κοινών μεταφορέων. Σε αντίθεση με ένα παραδοσιακό αυτόνομο σύστημα, αυτό το DSS σχεδιάζεται για την ολοκλήρωση με τα εσωτερικά συστήματα βάσεων δεδομένων της επιχείρησης, ελεγχόμενο από τον χρήστη με μια αναλυτική διαδικασία ιεραρχίας χρησιμοποιώντας διαλόγους για «τι-εάν» σενάρια.

6. Οι Hugh Pizey and Chris Huxham, (1991), στο άρθρο τους «1990 and Beyond:Developing a process for group decision support in large scale event planning» περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης ομάδας (GDSS) για την ενίσχυση της απόφασης από τις τοπικές οργανώσεις δημόσιου τομέα έτσι ώστε να χρησιμοποιήσουν τις ευκαιρίες που παρέχονται με την οργάνωση ενός γεγονότος μεγάλης κλίμακας (όπως οι Ολυμπιακοί Αγώνες ή η EXPO) το οποίο παρέχει πολλές ευκαιρίες για μακροπρόθεσμη ανάπτυξη. Η προσέγγιση, που αναπτύσσεται από μια καθιερωμένη στρατηγική διοικητική μεθοδολογία, η SODA, σχεδιάζεται για να λάβει υπόψη μοναδικές πτυχές της διαχείρισης γεγονότος μεγάλης κλίμακας, οι οποίες τείνουν να είναι πολυοργανωτικής φύσης. Σαν αποτέλεσμα αυτής της έμφασης η προσέγγιση GDSS δίνει περισσότερη προσοχή στα ζητήματα ομάδας και της μεταδιαδικασίας, έναντι άλλων προσεγγίσεων που είναι πιο προσανατολισμένες στην τεχνολογία.

7. Οι R.J. Peckham, P. Haastrup και H. Otway, (1998), στο άρθρο τους «A Computer-Based System for Risk Management Support» παρουσιάζουν το IRIMS (Ispra Risk Management Support) που είναι μια προσπάθεια να ενσωματωθούν και αριθμός βάσεων δεδομένων, που περιέχουν πληροφορίες σχετικές με τον κίνδυνο διαχείρισης επικίνδυνων υλικών, και διάφορα υπάρχοντα πρότυπα προσομοίωσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προβλήματα περιβαλλοντικής εκτίμησης έτσι ώστε οι διευθυντές που βρίσκονται αντιμέτωποι με όλο και περισσότερο περίπλοκα προβλήματα απόφασης επιχειρηματικού κινδύνου να μπορούν να διακινδυνεύουν να λάβουν αποφάσεις βασισμένες στην ανάλυση και τη βελτιστοποίηση συστημάτων.

8 Ο Kjetil Fagerholt, (2004), στο άρθρο του «A computer-based decision support system for vessel fleet scheduling—experience and future research», παρουσιάζει το Tourborouter, ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον προγραμματισμό του θαλάσσιου στόλου το οποίο περιλαμβάνει και την εμπειρία που αποκρίθηκε από παλαιότερες έρευνες και χρησιμοποιείται τώρα από διάφορες ναυτιλιακές εταιρίες.

9 Οι Peer Volkner και Brigitte Werners, (2000), στο άρθρο τους «A decision support system for business process planning», παρουσιάζουν το βασισμένο στην προσομοίωση σύστημα υποστήριξης απόφασης GEPSIS το οποίο αναπτύχθηκε για την βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.

10 Οι Adolfo Crespo Marquez και Carol Blanchar, (2004), στο άρθρο τους «A Decision Support System for evaluating operations investments in high-technology business», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (DSS) για να συνδέσουν την αξία πελατών με τους επιχειρησιακούς στόχους. Μέσα από σενάρια και τεχνικές βελτιστοποίησης, παρουσιάζει απαντήσεις πελατών και επιχειρησιακά αποτελέσματα για να συγκριθούν οι εναλλακτικές λύσεις που θα επιτρέψουν τη μελλοντική χρηματοδότηση.

11 Ο Osman Kulak, (2005), στο άρθρο του «A decision support system for fuzzy multi-attribute selection of material handling equipments» παρουσιάζει το (FUMAHES: fuzzy multi-attribute material handling equipment selection), ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που εξετάζει τους παράγοντες για την επιλογή εξοπλισμού διαχείρισης υλικών.

12 Οι R.J. Kuoa, J.A. Chen, (2003), στο άρθρο τους «A decision support system for order selection in electronic commerce based on fuzzy neural network supported by real-coded genetic algorithm», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για την επιλογή παραγγελίας στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Το σύστημα ενσωματώνει ποσοτικούς και ποιοτικούς παράγοντες από κοινού. Για τους ποιοτικούς παράγοντες, χρησιμοποιεί ασαφείς IF-THEN κανόνες που προκύπτουν μετά από

έρευνα σε εμπειρογνώμονες παραγωγής μέσω ερωτηματολογίου και κατόπιν με προσομοίωση που παράγεται από γενετικό αλγόριθμος. Τέλος παρουσιάζει τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του σε ένα πραγματικό πρόβλημα μιας διεθνούς επιχείρησης.

13 Οι Sandra Parker, Eric M. Malstrom, Lisa M. Irwin, and Grant DuCote, (1994), στο άρθρο τους «A Decision Support System For Personnel Scheduling in a Manufacturing Environment», αναπτύσσουν ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης (DSS) που βοηθά τους διευθυντές στην οργάνωση εργασίας στον βιομηχανικό τομέα. Τα κύρια προγράμματα παραγωγής βασίστηκαν σε κέντρα εργασίας και έχει ως σκοπό να παραγάγει απαιτήσεις εργασίας από κατηγορίες εργαζομένων.

14. Οι A.K. Chitta , K. Shankar, Vijay K. Jain, (1990), στο άρθρο τους «A Decision Support System for Process Planning», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για την επιλογή και τον προγραμματισμό εργασιών και διαδικασιών μηχανημάτων και εργαλείων κοπής.

15 Οι B. Besharati, S. Azarma, P.K. Kannan, (2005), στο άρθρο τους «A decision support system for product design selection: A generalized purchase modeling approach», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο επεξεργάζεται και αξιολογεί το σχεδιασμό και τη διαδικασία κατασκευής ενός προϊόντος, τις απαιτήσεις κατασκευής του και τις απαιτήσεις των πελατών.

16. Οι Nuno Alexandre Moreira, Rui Carvalho Oliveira, (1989), στο άρθρο τους «A Decision Support System for production planning in an industrial unit», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο υποστηρίζει τον προγραμματισμό παραγωγής σε μια βιομηχανική μονάδα παραγωγή λιπαντικών.

17 Οι M. Grazia Speranza, Auke P. Woerlee, (1989), στο άρθρο τους «A Decision Support System for operational production scheduling», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για το δυναμικό σχεδιασμό εργασίας καταστημάτων. Το σύστημα υποστηρίζει τον αρμόδιο για το σχεδιασμό στην κατασκευή αποδοτικών και αποτελεσματικών προγραμμάτων.

18 Οι Lida Xu, Zongbin Li, Shancang Li, Fengming Tang, (2004), στο άρθρο τους «A decision support system for product design in concurrent engineering», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο ενσωματώνει την εφαρμοσμένη μηχανική στον προγραμματισμό και τις διαδικασίες παραγωγής ενός υλικού.

19 Οι Bernard Grabot, Jean-Claude Blanc, Chantal Binda, (1996), στο άρθρο τους «A decision support system for production activity control», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο χρησιμοποιείτε στο επίπεδο ελέγχου δραστηριότητας παραγωγής προκειμένου ο αποφασίζων να αντιδράσει σε απρόβλεπτες εκδηλώσεις όπως οι αποτυχίες μηχανών, η απουσία χειριστών μηχανημάτων κλπ.

20 Οι R.J. Kuo, K.C. Xue, (1998), στο άρθρο τους «A decision support system for sales forecasting through fuzzy neural networks with asymmetric fuzzy weights», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης βασισμένο σε ασαφή νευρωνικά δίκτυα για να λύσουν το πρόβλημα της πρόβλεψης των πωλήσεων.

21 Οι Jing-Quan Lia, Denis Borensteinb, Pitu B. Mirchandania, (2005), στο άρθρο τους “A decision support system for the single-depot vehicle rescheduling problem” προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο χρησιμοποιείτε για τον επαναπρογραμματισμό οχημάτων τα οποία για διάφορους λόγους (Μηχανικές αποτυχίες, ατυχήματα, κυκλοφοριακή συμφόρηση) δεν μπορούν να εκτελέσουν τα δρομολογία τους σύμφωνα με το πρόγραμμα που έχει εκπονηθεί

22 Ο Bernard Grabot, (1992), στο άρθρο του «A decision support system for variable routings management in manufacturing systems», προτείνει ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για να διαχειριστεί τις μεταβλητές δρομολογήσεις που μπορούν να βοηθήσουν αναζήτηση των λύσεων για να μετριάσουν τις συνέπειες μιας αποτυχίας και στην αξιολόγηση αυτών των λύσεων όταν απρόβλεπτα γεγονότα (όπως οι αποτυχίες ή οι αλλαγές στο περιβάλλον των εργαστηρίων) συμβούν κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

23 Ο Jean Couillard, (1993), στο άρθρο του «A decision support system for vehicle fleet planning», αναπτύσσει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για βοηθήσει τους διευθυντές να λύσουν το πρόβλημα προγραμματισμού στόλου.

24 Οι Rustam Vahidov, Fei Ji, (2004), στο άρθρο τους «A diversity-based method for infrequent purchase decision support in e-commerce», προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για να βοηθήσουν όλους τους αγοραστές μέσω internet να λαμβάνουν τη σωστότερη απόφαση αγοράς.

25 Οι Jichang Donga, Helen S. Dub, Shouyang Wanga, Kang Chenc, Xiaotie Dengb, (2003), στο άρθρο τους «A framework of Web-based Decision Support Systems for portfolio selection with OLAP and PVM», προτείνουν ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για την επιλογή χαρτοφυλακίων, από οικονομικές εταιρείες και μεμονωμένους επενδυτές.

26 Οι M Nussbaum, M Sepulveda, A Cobian, J Gaete, E Parra, J Cruz, (1996), στο άρθρο τους «A Fuel Distribution Knowledge-based Decision Support System», περιγράφουν ένα βασισμένο στη γνώση σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον προγραμματισμό, εκτέλεση και έλεγχο διανομής καυσίμων της μεγαλύτερης εταιρείας στη Χιλή.

27 Οι Bartel Van de Walle, Anne-Francoise Rutkowski, (2006), στο άρθρο τους «A fuzzy decision support system for IT Service Continuity threat assessment», προτείνουν ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για την ευκολότερη συμφωνία λήψης απόφασης από ομάδα αποφασίζόντων.

28 Οι G. Arampatzis, C.T. Kiranoudis, P. Scaloubacas, D. Assimacopoulos, (2002), στο άρθρο τους «A GIS-based decision support system for planning urban transportation policies», προτείνουν ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για την ανάλυση και την αξιολόγηση από της δρομολόγησης οχημάτων από διαφορετικές εταιρείες μεταφορών.

29 Οι W. Wena, W.K. Wangb, T.H. Wang, (2004), στο άρθρο τους «A hybrid knowledge-based decision support system for enterprise mergers and acquisitions», περιγράφουν ένα βασισμένο στη γνώση σύστημα υποστήριξης απόφασης για τις επιχειρηματικές συγχωνεύσεις και τις εξαγορές.

30 Οι Brian G. Kingsmana, Antonio Artur de Souzaab, (1996), στο άρθρο τους «A knowledge-based decision support system for cost estimation and pricing decisions in versatile manufacturing companies», προτείνουν ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για την εκτίμηση κόστους κατασκευών και την τιμολόγηση στις κατασκευαστικές εταιρείες.

31 Οι Mustafa Ozbayrak, Robert Bell, (2002), στο άρθρο τους «A knowledge-based decision support system for the management of parts and tools in FMS» αναπτύσσουν ένα βασισμένο στη γνώση σύστημα υποστήριξης απόφασης για την αποδοτικότερη και πιο αξιόπιστη χρησιμοποίηση καθώς και το μεγαλύτερο έλεγχο ροής εργαλείων στις βραχυπρόθεσμες απαιτήσεις παραγωγής.

32 Οι Eduardo Natividade-Jesus, João Coutinho-Rodrigues, Carlos Henggeler Antunes, (2006), στο άρθρο τους «A multicriteria decision support system for housing

evaluation» παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για την αξιολόγηση των κατοικιών.

33 Οι George L. Kovacs, Paolo Paganelli, (2003), στο άρθρο τους «A planning and management infrastructure for large, complex, distributed projects—beyond ERP and SCM» ένα βασισμένο στο WEB σύστημα υποστήριξης απόφασης που αφορά το σχεδιασμό και τον προγραμματισμό κατασκευής και λειτουργίας προσωρινών επιχειρήσεων και που αποτελούν προσωρινή κοινοπραξία άλλων νόμιμων μονάδων και αποκαλούνται εικονικές (εκτεταμένες) επιχειρήσεις.

34 Οι Laura A. Seffino, Claudia Bauzer Medeiros, Jansle V. Rocha, Bei Yi, (1999), στο άρθρο τους «WOODSS — a spatial decision support system based on workflows», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που χρησιμοποιείται από κοινού με ένα GIS προκειμένου να παρέξει χωρική υποστήριξη απόφασης που περιλαμβάνει όμως και τα περιβαλλοντικά στοιχεία.

35 Οι C. Brand, M. Mattarelli, D. Moon, R. Wolfler Calvo, (2005), , στο άρθρο τους «TRANS-POL: A mediator between transportation models and decision makers' policies», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (DSS) που αναπτύσσεται συγκεκριμένα για τον πολιτικό τομέα μεταφορών και το οποίο είναι ικανό να παρουσιάσει τις επιδράσεις από την εφαρμογή των πολιτικών μεταφορών και των προγραμμάτων μεταφορών.

36 Οι J. Antes, L. Campen, U. Derigs , C. Titze, G.-D. Wolle , (1998), στο άρθρο τους «SYNOPSE: a model-based decision support system for the evaluation of flight schedules for cargo airlines», παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης που δίνει τη δυνατότητα να αξιολογηθούν τα προγράμματα πτήσης, όσον αφορά το κόστος, το εισόδημα και τη συμβολή στο κέρδος, σε αερογραμμές εμπορευμάτων.

37 Οι C. Brand, M. Mattarelli, D. Moon, R. Wolfler Calvo, (2001), στο άρθρο τους «STEEDS: A strategic transport–energy–environment decision support» παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (NAIADE) που αναπτύχθηκε στα πλαίσια ενός ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος και επιτρέπει στους αποφασίζοντες να αξιολογήσουν τους διαφορετικούς τύπους πληροφοριών που προκύπτουν από ενισχυμένη πρόσβαση σ' αυτές κατά τη διάρκεια σύνθετων επιλογών.

38 Οι A.T.M. Aerts, A. Jansen, L. Klieb, C. Noorlander, G. Wolf , (1994), στο άρθρο τους «'PLATE': A decision support system for resource constrained scheduling problems», παρουσιάζουν ένα διαλογικό σύστημα υποστήριξης απόφασης για τη διαχείριση των περιορισμένων πόρων κατά το σχεδιασμό επίλυσης προβλημάτων.

39 Οι Gerard Colson, Bertrand Mareschal, (1994), στο άρθρο τους «JUDGES: A descriptive group decision support system for the ranking of items», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξη ομαδικής απόφασης σε περίπτωση ταξινόμησης διάφορων ομάδων εναλλακτικών λύσεων.

40 Οι Gary P. Moynihan, Prasad Purushothaman, Robert W. McLeod, William G. Nichols, (2001), στο άρθρο τους «DSSALM: A decision support system for asset and liability management», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τη διαχείριση έτσι ώστε να μπορούν να προβλέψουν μελλοντικές τους διαφοροποιήσεις.

41 Οι Ross R. Farrella, Thomas C. Maness, (2004), στο άρθρο τους «A relational database approach to a linear programming-based decision support system for production planning in secondary wood product manufacturing», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για να αναλύσει τα ζητήματα προγραμματισμού



παραγωγής σε μια μεγάλη ποικιλία των δευτεροβάθμιων ξύλινων κατασκευαστών προϊόντων.

42 Οι Carolyn McGregor, Josef Schiefer, Michael zur Muehlen, (2006), στο άρθρο τους «A shareable web service-based intelligent decision support system for on-demand business process management», παρουσιάζουν ένα ευφύες σύστημα υποστήριξης απόφασης βασισμένο στο διαδίκτυο για την κατόπιν παραγγελίας διαχείριση επιχειρησιακής διαδικασίας. Αυτό επιτρέπει στις επιχειρήσεις να συλλέγουν, συσσωρεύουν και να μετασχηματίζουν πληροφορίες για τις επιχειρησιακές διαδικασίες τους από διανεμημένα συστήματα οργανώσεων που είναι σε μια συγκεντρωμένη αποθήκη και να τα μοιράζονται μεταξύ τους.

43 Οι Urs Buehlmann, Cliff T. Ragsdale, B. Gfeller, (2000), στο άρθρο τους «A spreadsheet-based decision support system for wood panel manufacturing», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης βασισμένο στο Excel που επιτρέπει στους κατασκευαστές που χρησιμοποιούν σαν πρώτη ύλη το ξύλο να αντιμετωπίσουν διάφορες σύνθετες αποφάσεις κατά την προσπάθεια τους να διαθέσουν τους πόρους παραγωγής και να συνδυάσουν τις διάφορες πρώτες ύλες για να συναντήσουν τους στόχους παραγωγής.

44 Ο Yeu-Shiang Huang, (2003), στο άρθρο του «A structural design of decision support systems for deteriorating repairable systems», αναπτύσσει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθάει τους αποφασίζοντες να λάβουν τις βέλτιστες αποφάσεις έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσουν τις απώλειες από τα επισκευάσιμα συστήματα που χαλάνε τακτικά.

45 Οι D.H.R. Price, R. Beach, A.P. Muhlemann, J.A. Sharp, A. Paterson, (1997), στο άρθρο τους «A system to support the enhancement of strategic flexibility in manufacturing enterprises», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά τις κατασκευαστικές επιχειρήσεις να ενισχύσουν την στρατηγική ελαστικότητά τους έτσι ώστε να ανταποκρίνονται γρηγορότερα στις αλλαγές που απαιτεί το επιχειρησιακό τους περιβάλλον.

46 Η Γεωργία Αλεξούδα, (2003), στο άρθρο της «A user-friendly marketing decision support system for the product line design using evolutionary algorithms», παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης μάρκετινγκ (MDSS) που βοηθά ένα εμπορικό διευθυντή στο σχεδιασμό μιας γραμμής υποκατάστατων προϊόντων με τη χρήση σεναρίων και «what-if» ανάλυση.

47 Οι Massimo Paolucci, Roberto Sacile, Antonio Boccalatte, (2001), στο άρθρο τους «Allocating crude oil supply to port and refinery tanks: a simulation-based decision support system», προτείνει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βασίζεται στην προσομοίωση και εστιάζεται στο πρόβλημα της ροής των φορτίων ακατέργαστου πετρελαίου από τα δεξαμενόπλοια στις δεξαμενές των λιμένων και τις εγκαταστάσεις καθαρισμού.

48 Οι Nissan Levin, Jacob Zahavi, Morris Olitsky, (1995), στο άρθρο τους «AMOS - A probability-driven, customer-oriented decision support system for target marketing of solo mailings», Περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που έχει σκοπό να «διακρίνει» πελάτες, τα χαρακτηριστικά της αγοράς και να προσδιορίζει το «σωστό» ακροατήριο για κάθε προώθηση προϊόντος έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι οι αποστολές προϊόντων και να μεγιστοποιούνται τα κέρδη της επιχείρησης.

49 Οι Muzaffer Kapanoglu, William A. Miller, (2004), στο άρθρο τους «An evolutionary algorithm-based decision support system for managing flexible manufacturing», προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για να είναι αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη η διαχείριση των εύκαμπτων συστημάτων

κατασκευής που περιλαμβάνουν το σχεδιασμό, τη φόρτωση και αποστολή των οχημάτων.

50. Οι Jim Q. Chen, Sang M. Lee, (2002), στο άρθρο τους «An exploratory cognitive DSS for strategic decision making», παρουσιάζουν ένα πρότυπο γνωστικό σύστημα υποστήριξης απόφασης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εργαλείο κατάρτισης διαχείρισης γιατί εστιάζεται στην υποστήριξη των γενικών διαδικασιών σκέψης του αποφασίζοντα έτσι ώστε να μειώσει τις γνωστικές του ελλείψεις.

51 Οι Hokey Min and Sean B. Eom, (1994), στο άρθρο τους «An Integrated Decision Support System for Global Logistics» περιγράφει το σχέδιο ενός συστήματος υποστήριξης απόφασης (IDSS) που ενισχύει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα ενός παγκόσμιου δικτύου επικοινωνίας και ενημέρωσης το οποίο ενσωματώνεται μέσα σε ένα εκ των προτέρων καθιερωμένο δίκτυο διανομής.

52 Οι R. Ramesh, G. Chandra Sekar, (1998), στο άρθρο τους «An Integrated Framework for Decision Support in Corporate Planning», αναπτύσσουν προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τη λήψη απόφασης εταιρικού προγραμματισμού σε πολύπλοκες επιχειρήσεις.

53 Οι Fusun U lengin, Sule Onsel, Y. Ilker Topcu, Emel Aktas, Ozgur Kabak, (2006), στο άρθρο τους «An integrated transportation decision support system for transportation policy decisions: The case of Turkey», προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που καθοδηγεί τους φορείς χάραξης πολιτικής μεταφορών στις μελλοντικές στρατηγικές αποφάσεις τους και διευκολύνει την ανάλυση των πιθανών συνεπειών μιας συγκεκριμένης πολιτικής για τους τρόπους αλλαγής του μεριδίου της μεταφοράς και του επιβάρη και του φορτίου.

54 Οι Shijia Gao, Huaiqing Wang, Dongming Xu, Yingfeng Wang, (2007), στο άρθρο τους «An intelligent agent-assisted decision support system for family financial planning», προτείνουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο με τη χρησιμοποίηση της ευφυούς τεχνολογίας πρακτόρων και των υπηρεσιών του διαδικτύου παρέχει υποστήριξη απόφασης για ζητήματα οικογενειακού οικονομικού σχεδιασμού.

55 Οι Waiman Cheung, Lawrence C. Leung, Philip C.F. Tam, (2004), στο άρθρο τους «An intelligent decision support system for service network planning», προτείνουν ένα ευφές σύστημα υποστήριξης απόφασης. το οποίο ενσωματώνει μια υποστήριξη απόφασης με ένα έμπειρο σύστημα (ES), για να παρέχει οδηγίες στον αποφασίζοντα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας προγραμματισμού.

56 Οι Carlos Gomes da Silva, José Figueira, João Lisboa, Samir Barmane, (2004), στο άρθρο τους «An interactive decision support system for an aggregate production planning model based on multiple criteria mixed integer linear programming» παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για το συνολικό προγραμματισμού παραγωγής (APP) που απευθύνεται σε μια πορτογαλική εταιρία που παράγει δομικά υλικά με σκοπό να μεγιστοποιήσει το κέρδος, να ελαχιστοποιήσει τις πρόσφατες εντολές, και να ελαχιστοποιήσει τις αλλαγές επιπέδων εργατικού δυναμικού.

57 Tarun K. Sen, Laurence J. Moore, Traci J. Hess, (2000), στο άρθρο τους «An organizational decision support system for managing the DOE hazardous waste cleanup program», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο σκοπό έχει να βοηθήσει το τμήμα ενέργειας των ΗΠΑ να διαχειριστούν τα επικίνδυνα απόβλητα των βιομηχανιών.

58 Οι Gülfem I, sıklara, Emre Alptekinb, Gülçin Büyüközkanb, (2006), στο άρθρο τους «Application of a hybrid intelligent decision support model in logistics outsourcing», προτείνουν ένα ευφές σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά τα

εταιρείες να βελτιώσουν την αποδοτικότητά τους όταν αυτές χρησιμοποιούν εξωτερικές επιχειρήσεις για να εκτελέσουν μερικές ή όλη τη δραστηριότητα της εταιρίας.

59 Οι Paul Calame, Ravi Nannapaneni, Scott Peterson, Jay Turpin, James Yu, (2000), στο άρθρο τους «Cockpit: Decision Support Tool for Factory Operations and Supply Chain Management» αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης με το οποίο το προσωπικό της εταιρείας Intel λαμβάνει τις απαραίτητες πληροφορίες για να τρέξει τις καθημερινές διαδικασίες και να αποφύγει ή να ανιχνεύσει προβλήματα που αφορούν τις διαδικασίες κατασκευής και εφοδιαστική αλυσίδα.

60 Οι C.D. Tarantilis, D. Diakoulaki, C.T. Kiranoudis, (2002), στο άρθρο τους «Combination of geographical information system and efficient routing algorithms for real life distribution operations», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για την επίλυση του προβλήματος δρομολόγησης ενός στόλου ομοίων οχημάτων.

61 Οι Tung Bui, Taracad R. Sivasankaran, (1987), στο άρθρο τους «Cost-Effectiveness Modeling for a Decision Support System in Computer Security», αναπτύσσουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους διευθυντές ηλεκτρονικής ασφάλειας των επιχειρήσεων να μεγιστοποιήσουν την ασφάλεια των πληροφοριακών τους συστημάτων και πληροφοριών ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα το κόστος.

62 Ο Soumitra Dutta, (1994), στο άρθρο του «Decision support for planning», αναπτύσσει το MARS, ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για ενισχυτικές διαδικασίες προγραμματισμού σε πραγματικό παγκόσμιο περιβάλλον.

63 Οι Jae-Hyeon Ahn, Kazuo J. Ezawa, (1997), στο άρθρο τους «Decision support for real-time telemarketing operations through Bayesian network learning», αναπτύσσουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για την σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποίηση διαδικασιών τηλεαγοράς.

64 Οι V. Maniezzo, I. Mendes, M. Paruccini, (1998), στο άρθρο τους «Decision support for siting problems», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που αφορά τη λήψη απόφασης επιλογής χώρου για κατασκευή εγκαταστάσεων για τη διαχείριση των βιομηχανικών αποβλήτων έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι δαπάνες και οι περιβαλλοντικές επιδράσεις.

65 Οι Mario T. Tabucanon, Dentcho N. Batanov, Devendra K. Verma, (1994), στο άρθρο τους «Decision support system for multicriteria machine selection for flexible manufacturing systems», προτείνουν ένα ευφές σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά που προορίζεται να βοηθήσει τη διαδικασία επιλογής των εναλλακτικών μηχανών για τα εύκαμπτα συστήματα κατασκευής. Βοηθά το χρήστη να βρει την πιο «ικανοποιητική» μηχανή βάσει διάφορων αντικειμενικών καθώς επίσης και υποκειμενικών ιδιοτήτων.

66 Οι Felix T.S. Chan, Rajat Bhagwat, N. Kumar, M.K. Tiwari, Philip Lam, (2005), στο άρθρο τους «Development of a decision support system for air-cargo pallets loading problem: A case study», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά τις εταιρείες αεροπορικών μεταφορών να αποθηκεύσουν και να μεταφέρουν το μεγαλύτερο δυνατό φορτίο παλετών σε όσο το δυνατόν λιγότερο χώρο και λιγότερες πτήσεις.

67 Οι A. Barnikow, U. Behrendt, K. Hartmann, Scharni, (1991), στο άρθρο τους «“DICTUM” Decision support system for analysis and synthesis of large-scale industrial systems», παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βασίζεται σε μοντέλα και αφορά την ανάλυση και τη σύνθεση μεγάλης κλίμακας στη χημική διαδικασία και τα σχετικά συστήματα πετροχημικών εταιρειών.

68 Οι R.P. Mohanty, S.G. Deshmukhb, (1997), στο άρθρο τους «Evolution of a decision support system for human resource planning in a petroleum company», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (DSS) που εστιάζει πρώτιστα στην παροχή των κρίσιμων εργαλείων και των πόρων που απαιτούνται για τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού και παρέχει τις εναλλακτικές κατευθύνσεις στις επιχειρήσεις που προγραμματίζουν τις ανάγκες τους σε εργατικό δυναμικό.

69 Οι Chuda Basnet, Les Foulds, Magid Igharia, (1996), στο άρθρο τους «FleetManager: a microcomputer-based decision support system for vehicle routing», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο αναπτύχθηκε για να βοηθήσουν στη δημιουργία ή τη βελτίωση της χρησιμοποίησης διαδρομών βυτιοφόρων γάλακτος στη Νέα Ζηλανδία.

70 Οι Dobrila Petrovic, Ying Xie, Keith Burnham, (2006), στο άρθρο τους «Fuzzy decision support system for demand forecasting with a learning mechanism», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για την πρόβλεψη απαιτήσεων η οποία παράγεται από την επεξεργασία των προβλέψεων του πελάτη, ενός ειδικού της αγοράς και από δύο μοντέλα πρόβλεψης (TSAD και ARMA).

71 Οι S.K. Deba, B. Bhattacharyya, (2004), στο άρθρο τους «Fuzzy decision support system for manufacturing facilities layout planning», προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους επιχειρηματίες να αποφασίσουν για την τοποθεσία των εγκαταστάσεων της επιχείρησής τους καθώς και για την καλύτερη χωροθετική κατανομή των εγκαταστάσεών τους.

72 Οι Maro Vlachopoulou, George Silleos, Vassiliki Manthou, (2001), στο άρθρο τους «Geographic information systems in warehouse site selection decisions», προτείνουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο τους επιχειρηματίες να αποφασίσουν για την τοποθεσία των εγκαταστάσεων της επιχείρησής τους.

73 Οι Katta G. Murty, Yat-wah Wan, Jiyin Liu, Mitchell Tseng, Edmond Leung, Kam-Keung Lai, Herman C. Chiu, (2005), στο άρθρο τους «Hongkong International Terminals Gains Elastic Capacity Using a Data-Intensive Decision-Support System», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στην λήψη απόφασης για την ορθολογικότερη ροή των εμπορευματοκιβωτίων στο Hongkong International Terminal,

74 Ο L.R. Foulds, (1997), στο άρθρο του «LayoutManager: A microcomputer-based decision support system for facilities layout», παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο τους επιχειρηματίες να αποφασίσουν για την χωροταξική τοποθέτηση των εγκαταστάσεων της επιχείρησής τους,

75 Οι Bert De Reyck, Zeger Degraeve, (2005), στο άρθρο τους «MABS: Spreadsheet-based decision support for precision marketing», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στην προώθηση διαφημίσεων μέσω γραπτών μηνυμάτων σε κινητά τηλέφωνα,

76 Ο Hans van der Heijden, (2005), στο άρθρο του «Mobile decision support for in-store purchase decisions», παρουσιάζει ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο εφαρμόζεται σε κινητή συσκευή και βοηθά τους αγοραστές που βρίσκονται μέσα σε καταστήματα να αποφασίσουν να επιλέξουν προϊόν,

77 Ο Ing-Long Wu, (2000), στο άρθρο του «Model management system for IRT-based test construction decision support system», παρουσιάζει ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης για να βοηθήσει ακόμη και έναν μη ειδικό χρήστη στο χειρισμό της διαδικασίας κατασκευής δοκιμής υλικών αποδοτικά και αποτελεσματικά,

78 Οι Kim Bang Salling Steen Leleur, Anders Vestergaard Jensen, (2006), στο άρθρο τους «Modelling decision support and uncertainty for large transport

infrastructure projects», παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά τη λήψη απόφασης κάτω από αβεβαιότητα σχετικά με την εκτέλεση έργων υποδομής που αφορούν τις μεταφορές,

79 Ο Hans-Herbert Wagshal, (1985), στο άρθρο του «New Perspectives in Decision Support for Port Planning», παρουσιάζει ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης που αναπτύχθηκε από έρευνα που γίνεται στο τμήμα Πληροφορικής του τεχνικού πανεπιστημίου του Βερολίνου και αφορά τη λήψη απόφασης πολλαπλών αποφασιζόντων σε λιμένες έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία του λιμένα,

80 Οι Shantanu Biswas, Y. Narahari, (2002), στο άρθρο τους «Object Oriented Modeling and Decision Support for Supply Chains», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά στη λήψη στρατηγικής, τακτικής και λειτουργικής απόφασης σε όλο το φάσμα της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

81 Οι J.Z. Hernandez, J.M. Serrano, (2000), στο άρθρο τους «Reflective knowledge models to support an advanced HCI for decision management», παρουσιάζουν ένα βασισμένο στη γνώση σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά την σε πραγματικό χρόνο λήψη απόφασης για προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων,

82 Οι Haiyan Zhao, Youliang Zhang, Ziliang Wang, Sik-fun Lee, Wing-chong Kwong, (2003), στο άρθρο τους «Research on group decision support system for concurrent product development process», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά ομάδες αποφασιζόντων στη λήψη απόφασης στα πολλά και σύνθετα προβλήματα αξιολόγησης και λήψης αποφάσεων στην ταυτόχρονη διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων,

83 Οι Gert Andersson, Patrik Flisberg, στο άρθρο τους «Bertil Lidén, RuttOpt – A decision support system for routing of logging trucks», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο αναπτύχθηκε για το σχεδιασμό των δρομολογίων των φορτηγών αναγραφών στη σουηδική δασική βιομηχανία,

84 Οι Bjorn Haavengen, James A Sena, (1996), στο άρθρο τους «The development of a purchase manager's decision support system for budgeting and contracting in a wood-processing company», παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης που αναπτύχθηκε για μια Νορβηγική εταιρεία ξυλείας και αφορά τη δραστηριότητα σύνταξης προϋπολογισμού και εργολαβίας,

85 Οι Felix T.S. Chan, Bing Jiang, Nelson K.H. Tang, (2000), στο άρθρο τους «The development of intelligent decision support tools to aid the design of Flexible manufacturing systems», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο χρησιμοποιεί έμπειρα συστήματα και ασαφή λογική και βοηθά στη λήψη αποφάσεων για τη μείωση του χρόνου και του κόστους των εύκαμπτων συστημάτων κατασκευής,

86 Οι C. Nwagboso, P. Georgakis, D. Dyke, (2003), στο άρθρο τους «Time compression design with decision support for intelligent transport systems deployment», παρουσιάζουν το σχεδιασμό ενός ευφυούς συστήματος υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη σύμπτυξη του σχεδιασμού και της ανάπτυξης ενός προϊόντος,

87 Οι Matthew J. Liberatore, Anthony C. Stylianou, (1995), στο άρθρο τους «Toward a Framework for Developing Knowledge-Based Decision Support Systems for Customer Satisfaction» παρουσιάζουν το σχεδιασμό ενός ευφυούς συστήματος υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη μεγιστοποίηση της ικανοποίησης των πελατών μέσα από την παραγωγή των προϊόντων,

88 Οι C.D. Tarantilis, C.T. Kiranoudis, (2001), στο άρθρο τους «Using a spatial decision support system for solving the vehicle routing problem», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για την επίλυση του

προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων (VRP) χρησιμοποιώντας μια μεταερευνητική μέθοδο που καλείται: οπισθοδρόμηση της προσαρμοστικής αποδοχής κατώτατων ορίων (BATA).

89 Οι Won Jun Lee, Kun Chang Lee, (1999), στο άρθρο τους «A meta decision support system approach to coordinating production/marketing decisions», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη λήψη απόφασης για το συντονισμό της παραγωγής και του μάρκετινγκ,

90 Οι A. Kaklauskas, E.K. Zavadskas, V. Trinkunas, (2006), στο άρθρο τους «A multiple criteria decision support on-line system for construction», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη λήψη άμεσης απόφασης για τη αποδοτική χρησιμοποίηση καινοτομιών που διαδίδονται μέσω του διαδικτύου και αφορούν τον τομέα των κατασκευών,

91 Ο Shuliang Li, (2006), στο άρθρο του «AgentStra: an Internet-based multi-agent intelligent system for strategic decision-making», παρουσιάζει ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο μέσω του Ίντερνετ και πολυ-πρακτόρων βοηθά στην ανάπτυξη στρατηγικής από εταιρείες μεγάλου μεγέθους,

92 Οι Sean Jackson, Jim Browne, (1992), στο άρθρο τους «AI-based decision support tool for strategic decision making in the factory of the future», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο χρησιμοποιεί μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης και βοηθά τους αποφασίζοντες να λαμβάνουν αποφάσεις για τη μελλοντική στρατηγική που θα ακολουθήσουν,

93 Οι Gautam Biswas, Michael Oliff, Arun Sen, (1988), στο άρθρο τους «An Expert Decision Support System for Production Control», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους ανθρώπους να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της παραγωγής προϊόντων,

94 Οι Kim Hua Tan, Chee Peng Lim, Ken Platts, Hooi Shen Koay, (2005), στο άρθρο τους «An intelligent decision support system for manufacturing technology investments», παρουσιάζουν ένα έξυπνο σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους διευθυντές να λάβουν αποφάσεις σχετικές με τις νέες τεχνολογίες κατασκευής,

95 Οι James J. Jiang, Gary Klein, Roger Alan Pick, (1998), στο άρθρο τους «A marketing category management system: a decision support system using scanner data», παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά τον χρήστη του να λάβει απόφαση για πολύπλοκα υλικά μέσα από τη σύγκριση των υπαρχόντων πληροφοριών και των αποθηκευμένων μοντέλων,

96 Οι Christine Gertosio, Alain Dussauchoy, (2003), στο άρθρο τους «A distributed Decision Support System for operational units Application to a manufacturing unit», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά τον χρήστη του να μπορεί να οργανώσει τις απαιτούμενες εργασίες σε ένα διανεμημένο περιβάλλον εργασιών, μηχανημάτων και παραγωγής προϊόντων,

97 Οι Harry K.H. Chow, K.L. Choy, W.B. Lee, (2006), στο άρθρο τους «A dynamic logistics process knowledge-based system – An RFID multi-agent approach», παρουσιάζουν μια ερευνητική εργασία που αφορά ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βασίζεται στη γνώση και αφορά την σε πραγματικό χρόνο υποστήριξη απόφασης σε όλο το φάσμα διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας,

98 Οι Nikolaos F. Matsatsinis, Yannis Siskos, (1999), στο άρθρο τους «MARKEX: An intelligent decision support system for product development decisions», », παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που ενεργεί ως

σύμβουλος για τους εμπόρους, παρέχοντας την οπτική υποστήριξη για να ενισχύσει την κατανόηση και για να υπερνικήσει την έλλειψη πείρας,

99 Οι Nathalie Cassaigne και Madan G. Singh, (2001), στο άρθρο τους «Intelligent Decision Support for the Pricing of Products and Services in Competitive Consumer Markets», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποθεμάτων σε ένα ορυχείο άνθρακα με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους διαχείρισής τους κατά 25%,

100 Οι G. Arampatzis, C.T. Kiranoudis, P. Scaloubacas, D. Assimacopoulos, (2002), στο άρθρο τους «A GIS-based decision support system for planning urban transportation policies», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που ενσωματώνεται σε ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS) για την ανάλυση και την αξιολόγηση των μεταφορών κάτω από διαφορετική πολιτική. Το ΣΥΑ δοκιμάστηκε στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα,

101 Οι Sanjiv A. Patel, Ali K. Kamrani, (1996), στο άρθρο τους “Intelligent DSS for diagnosis and maintenance of automated systems”, παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που χρησιμοποιείται σε αυτοματοποιημένη παραγωγή και το οποίο βοηθά στην διάγνωση και την υποστήριξη παραπέρα ενεργειών από το προσωπικό σε μηχανήματα τα οποία παρουσιάζουν βλάβη,

102 Ο Frank Witlox, (2003), στο άρθρο του «MATISSE: a relational expert system for industrial site selection», παρουσιάζει ένα βασισμένο στη γνώση σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον αστικό προγραμματισμό γενικά και ειδικά για την βιομηχανική επιλογή περιοχών,

103 Οι R. C. G. Teive, F. S. V. Silveira, M. Morozowski Filho, (2000), στο άρθρο τους «A strategic DSS for an electric utility company in a competitive environment», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης βασισμένο σε έμπειρα συστήματα, το οποίο βοηθά το χρήστη μέσα από έναν δυναμικό προσομοιωτή να επιλέξει τα εφικτά προγράμματα μεταξύ ενός στρατηγικού χαρτοφυλακίου,

104 Οι Jens Wohltorf, Sahin Albayrak, στο άρθρο τους «An Agent-based Decision Support System for the Introduction of Next Generation Mobile Services», σχεδιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης επένδυσης για τις κινητές υπηρεσίες επόμενης γενεάς που να αντιμετωπίζει και να αξιολογεί την ευρωστία και τη βιωσιμότητα των επιχειρησιακών προτύπων σε αυτήν την περιοχή.

105 Οι L. Ingolotti, P. Tormos, A. Lova, F. Barber, M.A. Salido, M. Abril, στο άρθρο τους «A DSS for the railway scheduling problem», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη βελτιστοποίηση του προβλήματος δρομολόγησης σε διάφορους προορισμούς μιας σιδηροδρομικής αμαξοστοιχίας,

106 Οι Yi-Hwa Wu, Harvey J. Miller, Ming-Chih Hung, στο άρθρο τους «A Gis-based DSS for analysis of route choice in congested urban road networks», παρουσιάζουν ένα GIS-βασισμένο σύστημα υποστήριξης απόφασης για το σχεδιασμό διαδρομών που απαιτούνται για ένα ταξίδι για να φθάσει στον προορισμό του μέχρι μια δεδομένη προθεσμία,

107 Ο R.J. Kuo, (1999), στο άρθρο του «A sales forecasting system based on fuzzy neural network with initial weights generated by genetic algorithm», παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης όπου μέσω ενός προτεινόμενου συγκεχυμένου νευρωνικού δικτύου με τα αρχικά βάρη παραγμένα από γενετικό αλγόριθμο (GFNN) και με εκμάθηση συγκεχυμένων IF-THEN κανόνων, βοηθά στην πρόβλεψη πωλήσεων μιας επιχείρησης,

108 Οι Liqiang Geng, Zhi Chen, Christine W. Chan, Gordon H. Huang, (2001), στο άρθρο τους «An intelligent decision support system for management of petroleum contaminated sites», περιγράφουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης βασισμένο σε έμπειρα συστήματα το οποίο βοηθά στην οικονομικότερη ανάπλαση εδαφών που μολύνθηκαν από πετρελαιοβιομηχανία,

109 Οι Kim B. Salling, Anders V. Jensen, Steen Leleur, στο άρθρο τους «COSIMA-DSS Evaluation system: A new DSS for large-scale transport infrastructure projects», παρουσιάζουν ένα πρότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο με μια ανάλυση πολλαπλών κριτηρίων και μια προσομοίωση Μόντε Κάρλο, εξετάζει τους κοινωνικοοικονομικούς κινδύνους που περιλαμβάνονται στην εφαρμογή έργων υποδομής μεταφορών και κάνει απολογισμό των ποικίλων πληροφοριών σχετικά με τα διαφορετικά κριτήρια,

110 Οι O. Dexheimer, Sophie Motet, (1996), στο άρθρο τους «OTARI Decision support system for transport scheduling», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βελτιστοποιεί τις δαπάνες παραγωγής τροφίμων βοοειδών μειώνοντας τις δαπάνες πρώτων υλών, τις επιλογές κατασκευής και τα έξοδα μεταφοράς,

111 Οι S K Mukhopadhyay, K Pathak, K Guddu, (2003), στο άρθρο τους «Development of Decision Support System for Stock Control at Area Level in Mines», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης που βοηθά στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποθεμάτων σε ένα ορυχείο άνθρακα με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους διαχείρισής τους κατά 25%,

112 O Ida R. Carapelle, στο άρθρο του «Using SAS® Software as a Decision Support System on Top of SAP FI Financial Accounting Module», παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο δίνει τις λύσεις και επιτρέπει στα διαφορετικά τμήματα μιας επιχείρησης (μάρκετινγκ, πωλήσεις, χρηματοδότηση, παραγωγή...) να εκμεταλλευτούν τις οικονομικές πληροφορίες που λαμβάνουν,

113 Οι Michael Andersson, Göte Olsson, (1998), στο άρθρο τους «A Simulation based DS approach for operational capacity planning in a customer order driven assembly line», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο σε ένα περιβάλλον όπου πρωταρχικός παράγοντας παραγωγής είναι η ανθρώπινη εργασία, θέτει απαιτήσεις εργασίας και μέσω προσομοίωσης βοηθά την βελτίωση της παραγωγής κατά έντεκα τοις εκατό,

114 Οι Subhashini Ganapathy, S. Narayanan, Krishnamurthy Srinivasan, (2003), στο άρθρο τους «Simulation based Decision support for supply chain logistics», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους ανθρώπους να λαμβάνουν αποφάσεις σε εργασίες όλου του φάσματος της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας,

115 Οι Mark Birkin, Pete Dew, Olga Macfarland, John Hodrien, στο άρθρο τους «HYDRA: A prototype grid-enabled spatial decision support system», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους χρήστες του να λάβουν αποφάσεις σχετικές με την χωροταξική τοποθεσία των πηγών προϊόντων,

116 O Michel Mitri, (1995), στο άρθρο του «MAPS (Market entry Planning System) An international market entry planning system», παρουσιάζει ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά τους διευθυντές να λάβουν στρατηγικές αποφάσεις σχετικά με την είσοδό τους σε μια αγορά,

117 Οι Lei, Shouju, Garcia, Zuz, hao, (2000), στο άρθρο τους «Multiple-value decision supporting application in software production facing global market», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη λήψη αποφάσεων σε όλο το φάσμα των λειτουργιών που είναι δυνατόν να απαιτηθούν από



μια εταιρεία λογισμικού η οποία έχει ήδη κάποιο προϊόν της στην αγορά και αντιμετωπίζει την πρόκληση της παγκόσμιας αγοράς,

118 Οι Reinprecht, Bones, (2001), στο άρθρο τους «Data Management for the Electricity Market», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στον προγραμματισμό και την εκτέλεση επιχειρησιακών λειτουργιών σε μια εταιρεία ηλεκτρικής ενέργειας,

119 Οι Mathew J. Liberatore, Antony C. Stylianou, (1995), στο άρθρο τους “CSAS DSS for the measurement of Customers satisfaction in new product line development” παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη λήψη απόφασης για την ανάπτυξη νέου προϊόντος μέσω της εκτίμησης της ικανοποίησης των πελατών,

120 Οι Antonio C. Caputo, Pacifico M. Pelagagge, Federica Scacchia, στο άρθρο τους «Integrating transport systems in supply chain management software tool», παρουσιάζουν ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης το οποίο βοηθά στη λήψη αποφάσεων σε όλο το φάσμα των ενεργειών της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας και επικεντρώνεται στον τομέα των μεταφορών.

#### **4.3 Ενδεικτική ανάλυση συστημάτων**

##### **4.3.1. Προς ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για το σύστημα διανομής έτοιμου σκυροδέματος. Μια περίπτωση μιας ελληνικής επιχείρησης**

#### **Περίληψη**

Ο στόχος αυτού του άρθρου είναι να παρουσιαστεί μια προσέγγιση στο σχέδιο ενός συστήματος υποστήριξης απόφασης (ΣΥΑ) για τη δυναμική δρομολόγηση των διάφορων τύπων οχημάτων που είναι απαραίτητα για την καθημερινή διανομή του έτοιμου σκυροδέματος. Αυτό το έγγραφο αποτελείται από δύο μέρη: στο πρώτο μέρος το πρόβλημα παρουσιάζεται αναλυτικά, θέτοντας κατά συνέπεια τα βασικά για την οικοδόμηση του μοντέλου του προβλήματος. Συγχρόνως η πρόσθετη εστίαση έχει αφιερωθεί στην ανάλυση των αντίστοιχων παραμέτρων. Στο δεύτερο μέρος η προσπάθεια είναι να καθοριστούν οι πληροφορίες που απαιτούνται και οι διαθέσιμες πληροφορίες όσον αφορά τις τεχνικές και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία βελτιστοποίησης. Επιπλέον παρουσιάζεται η ροή δουλειάς της δρομολόγησης και του σχεδιασμού των διαδικασιών. Αυτό ακολουθείται από την παρουσίαση ενός πρωτοτύπου συστήματος υποστήριξης απόφασης.

#### **Εισαγωγή**

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της διαχείρισης ανεφοδιαστικής αλυσίδας είναι η διανομή των προϊόντων στις θέσεις, που είναι γνωστό σαν πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων (Vehicle Routing Problem VRP). Το VRP είναι ένα από τα περισσότερα προκλητικά προβλήματα στον τομέα συνδυαστικής βελτιστοποίησης. Οι Dantzig και Ramser πρώτοι εισήγαγαν το VRP το 1959 προτείνοντας την πρώτη μαθηματική διατύπωση προγραμματισμού. Οι Clarke και Wright (1964) πρότειναν έναν αποτελεσματικό ευρετικό αλγόριθμο που βελτίωσαν την προσέγγιση των Dantzig και Ramser. Από τότε, εκατοντάδες προτύπων και αλγορίθμων προτάθηκαν για τη βέλτιστη και κατά προσέγγιση λύση των διαφορετικών εκδόσεων του VRP. Το VRP ή το εξειδικευμένο πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων (Capacitated VRP), περιγράφεται συχνά ως πρόβλημα στο οποίο τα οχήματα που υπάρχουν σε μια

κεντρική αποθήκη απαιτείται να επισκεφτούν τους γεωγραφικά διασκορπισμένους πελάτες προκειμένου να εκπληρωθούν οι γνωστές απαιτήσεις πελατών. Το πρόβλημα είναι να κατασκευαστεί ένα χαμηλότερου κόστους εφικτό σύνολο διαδρομών (ένα για κάθε όχημα). Οι διαδρομές είναι μια ακολουθία θέσεων που το όχημα πρέπει επισκεφτεί. Το όχημα πρέπει να αρχίσει και να τελειώσει το γύρο του στην αποθήκη.

Ο στόχος όλων των συστημάτων δρομολόγησης οχημάτων είναι βασικά ο ίδιος. Για κάθε ένα από τα διαθέσιμα οχήματα (φορτηγά, σκάφη, οδηγοί, κ.λπ) καθιερώνεται ένα σχέδιο που περιγράφει τις διαδρομές που πρέπει να ακολουθηθούν, τη σειρά με την οποία πρέπει να πραγματοποιηθούν και τον ακριβή χρόνο που απαιτείται για κάθε ένα από αυτά. Οι διαφορές που προκύπτουν μεταξύ των διαφορετικών τύπων προβλημάτων είναι λόγω των λειτουργικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του κάθε προβλήματος και αντίστοιχα οι λειτουργικοί περιορισμοί και οι υποθέσεις που γίνονται σε κάθε περίπτωση έχουν σαν αποτέλεσμα στη διατύπωση διαφορετικά μαθηματικά πρότυπα. Μια συστηματική ταξινόμηση στο σχεδιασμό των διάφορων δρομολογήσεων και τα προβλήματα που είναι βασισμένα στα χαρακτηριστικά τους, δίνονται από τους Bodin και Golden (1981).

Η δρομολόγηση και ο σχεδιασμός των προβλημάτων περιγράφονται μέσω της ανάλυσης δικτύων και των πρότυπων μικτού προγραμματισμού ακέραιων αριθμών. Η πολυπλοκότητα αυτών των προβλημάτων, οι τεράστιες διαστάσεις τους, λόγω του μεγάλου αριθμός μεταβλητών που προκύπτουν από το συνδυασμό από τις διάφορες μεθόδους μεταφορών, η δρομολόγηση, οι θέσεις αναχώρησης και διανομής, ερευνήθηκαν λεπτομερώς στο παρελθόν (Magnanti, 1981). Σε πολλές περιπτώσεις, η πολυπλοκότητα του προβλήματος και το μεγάλο μέγεθος των αντίστοιχων μαθηματικών προτύπων δίνουν λύση με τα αναλυτικά πρότυπα είτε αδύνατη είτε εξαιρετικά χρονοβόρα. Για να αντιμετωπιστούν τέτοια σύνθετα προβλήματα δρομολόγησης και σχεδιασμού, χρησιμοποιούνται πρότυπα προσομοίωσης και οι ευρετικοί αλγόριθμοι, προκειμένου να καθορίσουν ικανοποιητικές λύσεις (Geoffrion και Powers, 1995).

Σε αυτό το έγγραφο, το εξεταζόμενο πρόβλημα είναι ένα πολλών αποθηκών και πολλών οχημάτων πρόβλημα δρομολόγησης με χρονικούς περιορισμούς. Στα προβλήματα αυτού του τύπου, κάθε πελάτη πρέπει να τον επισκεφτούν μέσα σε ένα διάστημα συγκεκριμένου χρόνου, γνωστός ως χρονικό παράθυρο. Στις επιχειρήσεις με περισσότερους από μια αποθήκη συνήθως κάθε αποθήκη είναι αυτόνομη, με το στόλο οχημάτων της και τη γεωγραφική της περιοχή πελατών που εξυπηρετεί. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η επιχείρηση απλά θα αντιμετώπιζε έναν αριθμό παρόμοιων προβλημάτων δρομολόγησης οχημάτων. Σε άλλες περιπτώσεις οι διαδικασίες των αποθηκών είναι αλληλοεξαρτώμενες και τα οχήματα που αφήνουν μια αποθήκη μπορούν, αφού παραδώσουν στους πελάτες, να καταλήξουν σε μια άλλη αποθήκη. Αυτό το πρόβλημα καλείται πολλαπλάσια δρομολόγηση οχημάτων αποθηκών.

Σε αυτό το πλαίσιο προσπαθούμε να διευκρινίσουμε και να σχεδιάσουμε τις προδιαγραφές για την ανάπτυξη ενός πρωτοτύπου Σύστημα υποστήριξης απόφασης για τη διανομή έτοιμου σκυροδέματος. Το σχέδιο είναι βασισμένο στα εξής: αξιόπιστες και έγκαιρες πληροφορίες ολοκλήρωσης, συνεργασία με οποιοδήποτε σύστημα πληροφοριών και βασικά κάλυψη των πρόσθετων απαιτήσεων το συγκεκριμένο πρόβλημα μιας ελληνικής επιχείρησης. Η δρομολόγηση καθορίζεται με τη χρησιμοποίηση πρότυπων μαθηματικού προγραμματισμού, ιδιαίτερα ευρετικών.

Στο επόμενο τμήμα παρουσιάζεται το υπόβαθρο μεθοδολογίας. Στην ενότητα 3 μια χαρακτηριστική περίπτωση μελέτης ενός συγκεκριμένου δικτύου διανομής, η αντιστοιχία διαδικασιών, και συζητούνται οι κρίσιμες και οι πρόσθετες παράμετροι το προβλήματος. Στην ενότητα 4 διαμορφώνονται οι διαδικασίες του προβλήματος και παρουσιάζεται ο ευρετικός αλγόριθμος. Τέλος παρουσιάζεται η δομή και μερικά πρώτα αποτελέσματα του προτεινόμενου ΣΥΑ.

#### Υπόβαθρο μεθοδολογίας

Η διανομή και η μεταφορά των προϊόντων, είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που κάθε επιχείρηση αντιμετωπίζει. Για πολλές δεκαετίες το VRP, διαμόρφωσε έναν ευρύ ερευνητικό τομέα στη λειτουργική έρευνα, ένα απέραντο ποσό προτύπων έχει αναπτυχθεί και πολλές τεχνικές λύσης είχαν εισαχθεί. Συνήθως, η μεγάλη πολυπλοκότητα αυτών των προβλημάτων απαιτούν την ανάπτυξη ευρετικού αλγόριθμου.

Ο Laporte και λοιποί. (2000) παρουσίασαν μια έρευνα για ευρετικών για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων. Διαίρεται σε δύο μέρη, το κλασσικό και το σύγχρονο. Το πρώτο μέρος περιέχει τα γνωστά σχέδια όπως, μέθοδο εξοικονόμησης, τον αλγόριθμο σκουπισμάτων και διάφορες διφασικές προσεγγίσεις. Το δεύτερο μέρος αφιερώνεται στη συνηθισμένη αναζήτηση ευρετικών, που έχει αποδειχθεί η επιτυχέστερη μετα ευρετική προσέγγιση. Παρουσιάζονται επίσης τα υπολογιστικά συγκριτικά αποτελέσματα. Οι Toth και Vigo (2002) παρουσιάζουν μια επισκόπηση από τα προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων. Περιγράφουν τα τυπικά χαρακτηριστικά των προβλημάτων δρομολόγησης και σχεδιασμού. Δίνουν τον ορισμό του προβλήματος και επίσης μια βασική σημείωση. Περιγράφουν αρχικά το εξουσιοδοτημένο VRP και έπειτα εισάγουν τον περιορισμό της απόστασης, το VRP, με χρονικούς περιορισμούς και το VRP με την επανάληψη και την παράδοση. Τελικά παρουσιάζουν τις κύριες μαθηματικές διατυπώσεις προγραμματισμού που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να διαμορφωθεί το βασικό VRP.

Σχετικά με τα προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς, ο Desrochers και οι λοιποί (1988) διευθύναν μία έρευνα για τις μεθόδους λύσης για τα προβλήματα με τους περιορισμούς χρονικών παραθύρων. Επιπλέον διευθύναν άλλη μία εκτενή έρευνα για τις διατυπώσεις και τους αλγορίθμους για τους περιορισμούς χρόνου καθοδηγώντας και σχεδιάζοντας τα προβλήματα. Ο Cordeau και λοιποί. (2002) παρουσίασαν μια πολλών προϊόντων διατύπωση ροής δικτύων με χρονικούς περιορισμούς και περιορισμούς ικανότητας για το VRPTW.

Όσον αφορά τους αλγορίθμους ο Desrosiers και οι λοιποί (1986) παρουσίασαν μια δυναμική λύση προγραμματισμού εκτέλεσης παραγγελίας μεγάλης κλίμακας με χρονικούς περιορισμούς. Σε αυτό το έγγραφο, το πρόβλημα ενός οχήματος παράδοσης κατόπιν ζήτησης με τους περιορισμούς χρονικών παραθύρων και για την επανάληψη και για την παράδοση, λύνεται με τη χρησιμοποίηση ενός **δυναμικού αλγορίθμου προγραμματισμού**. Η συνολική απόσταση ελαχιστοποιείται. Η ανάπτυξη από τα κριτήρια για την αποβολή των ανέφικτων σημείων οδηγεί σε λύση χρόνος με την αύξηση χρόνου γραμμικά με το μέγεθος του προβλήματος. Ο Desrochers και οι λοιποί (1992) παρουσίασαν ένα νέο αλγόριθμο βελτιστοποίησης

για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς. Αυτό το πρόβλημα (VRPTW) διατυπώνεται σαν ολοκληρωμένο μέρος του προβλήματος και λύνεται με τα μέσα του **GENCOL** λογισμικού παραγωγής στηλών.

Προβλήματα όπως αυτό που εξετάζεται σε αυτό το έγγραφο είναι γνωστά σαν NP-σκληρά προβλήματα. Προκειμένου να βρεθεί μια λύση μέσα σε αποδεκτό χρόνο χρησιμοποιούμε ευρετικούς και μετα-ευρετικούς αλγορίθμους. Οι Baker και Schaffer (1986) παρουσίασαν μια λύση βελτιωμένου ευρετικού για το πρόβλημα του σχεδιασμού και δρομολόγησης οχήματος με χρονικούς περιορισμούς. Στη μελέτη τους, λαμβάνονται δύο σύνολα στοιχείων δοκιμής για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς χρησιμοποιώντας ποικίλους ευρετικούς. Αυτές οι λύσεις έπειτα βελτιώθηκαν με τη χρησιμοποίηση τροποποιημένων διαδικασιών ανταλλαγής κλάδων για να ενσωματώσουν τους χρονικούς περιορισμούς. Στη συνέχεια, αρκετοί ευρετικοί για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς σχεδιάζονται και συγκρίνονται σε αρκετά σύνολα προβλημάτων συγκριτικής μέτρησης επιδόσεων (Solomon, 1987). Οι Solomon και λοιποί (1988) επεκτείνουν την λύση ανταλλαγής κλάδων με διαδικασίες βελτίωσης, που είναι γνωστές στην τυποποιημένη βιβλιογραφία δρομολόγησης οχημάτων και στα προβλήματα σχεδιασμού και δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς. Τέλος, ο Bramel και οι λοιποί (1993) αναπτύξαν έναν πολυωνυμικού χρόνου ευρετικό.

Όσον αφορά τους μετα ευρετικούς, ένας γενετικός ευρετικός αναζήτησης αποκαλούμενος **GIDEON**, αναπτύσσεται από τον Thangiah (1993) για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς. Αυτός ο ευρετικός αποτελείται από μία φάση συγκέντρωσης πελατών και ακολουθείται από μία φάση τοπικής βελτίωσης. Τα υπολογιστικά αποτελέσματα για 56 προβλήματα συγκριτικής μέτρησης επιδόσεων δείχνουν ότι ο προτεινόμενος ευρετικός προσδιορίζει μια νέα καλύτερη λύση σε 41 περιπτώσεις. Οι Kontoravdis και Bard (1995) θεωρούν το πρόβλημα σαν προσδιορισμό του ελάχιστου αριθμού οχημάτων για τα προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς. Μια τυχαία διαδικασία προσαρμοστικής αναζήτησης χρησιμοποιείται για να λάβει τις εφικτές λύσεις. Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς εξετάστηκε από τους Potvin και λοιπούς (1996). Το έγγραφο περιγράφει μια συνηθισμένη αναζήτηση ευρετικού. Υπολογιστικές δοκιμές πραγματοποιούνται σε ένα σύνολο προβλημάτων συγκριτικής μέτρησης επιδόσεων. Ένας γενετικός αλγόριθμος αποκαλούμενος **GENEROUS**, αναπτύσσεται για τη δρομολόγηση οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς (Potvin και Bengoi, 1996). Ένας μετα ευρετικός βασισμένος σε διαδρομή ανά γειτονιά περιγράφεται από τους Franklin Liu και Shen (1999). Οι Tarantilis και Kiranoudis (2001) εστίασαν στο μετριασμό έκθεσης πληθυσμών σε κίνδυνο μέσω της παραγωγής των διαδρομών των φορτηγών με την επίλυση μιας παραλλαγής από το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων. Για αυτόν το λόγο υιοθετούν μια μονή παράμετρο μεταευρετικού αλγόριθμου. Σε αυτό το έγγραφο, ένας δύο σταδίων μεταευρετικός βασισμένος στη δομή μιας νέας γειτονιάς προτείνεται για να λύσει το **VRPTW**. Ο Hwang (2002) παρουσιάζει ένα βελτιωμένο πρότυπο για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικούς περιορισμούς με βάση το γενετικό αλγόριθμο. Σε αυτήν την έρευνα ο συντάκτης επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός πρότυπου βελτιώνοντας τους χειριστές γενετικού αλγόριθμου (GA) και τον αρχικό πληθυσμό. Για τον υπολογιστικό σκοπό, ανέπτυξε ένα γραφικό ενδιαμέσο με τον χρήστη (GUI)-τύπου και πρόγραμμα υπολογιστών σύμφωνα με την προτεινόμενη

μέθοδο. Τα υπολογιστικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η προτεινόμενη μέθοδος είναι πολύ αποτελεσματική σε ένα σύνολο τυποποιημένων προβλημάτων δοκιμής και μπορεί να είναι ενδεχομένως χρήσιμος στην επίλυση του VRPs.

Τα προβλήματα πολυ-αποθηκών έχουν μελετηθεί ευρέως στο παρελθόν. Οι Gillet και Johnson (1976) προτείνουν έναν αλγόριθμο πολυτεματικών αποστολών οχημάτων. Επεκτείνεται ο αλγόριθμος σκουπισμάτων για το VRP στην περίπτωση όταν περισσότερες από μια αποθήκες υπάρχουν. Τα υπολογιστικά αποτελέσματα συμπεριλαμβάνονται.

Μια συνηθισμένη αναζήτηση ευρετικού για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων πολυ-αποθηκών, παρουσιάζεται από τους Renaud και λοιποί (1996). Αυτή η μελέτη περιγράφει έναν αλγόριθμο συνηθισμένης αναζήτησης για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων των πολυ-αποθηκών με τους περιορισμούς ικανότητας και μήκους διαδρομών. Ο αλγόριθμος εξετάζεται σε ένα σύνολο 23 περιπτώσεων συγκριτικής μέτρησης επιδόσεων. Ο Salhi και η Sari (1997) παρουσιάζουν έναν πολλαπλής στάθμης σύνθετο ευρετικό για το πρόβλημα πολυ-αποθηκών με στόλο ανάμικτων οχημάτων. Εξετάζει το πρόβλημα της ταυτόχρονα διάθεσης πελατών στις αποθήκες, βρίσκει τις διαδρομές παράδοσης και καθορίζει τη σύνθεση των κυκλοφορούντων οχημάτων. Ένας πολλαπλής στάθμης σύνθετος ευρετικός προτείνεται και δύο δοκιμές μείωσης σχεδιάζονται για να ενισχύσουν την αποδοτικότητά του. Ο προτεινόμενος ευρετικός είναι δοκιμασμένος στα προβλήματα συγκριτικής μέτρησης επιδόσεων που περιλαμβάνουν μέχρι 360 πελάτες, 2-9 αποθήκες και διαφορετικά οχήματα με 5 ικανότητες.

Μια περιπτωσιολογική μελέτη για μια ελληνική επιχείρηση διανομής σκυροδέματος.

Το πρόβλημα που μελετάται μέσα σε αυτό το έγγραφο είναι η διανομή του έτοιμου σκυροδέματος από μία μείζονα Ελληνική επιχείρηση τσιμέντου. Δύο έμπειρα μέλη προσωπικού, σε μια καθημερινή βάση, είναι υπεύθυνα για το σχεδιασμό της παραγωγής και της διανομής. Προκειμένου να κατανοηθεί το πρόβλημα στο μεγαλύτερό του βαθμό, τα απαραίτητα στοιχεία συλλέχθηκαν με επιθεώρηση των σημείων της διαδικασίας στην οποία πραγματοποιήθηκαν παραγγελίες. Αυτές οι παραγγελίες ήταν τυχαία επιλεγμένες εντός μιας τρίμηνης περιόδου. Ιδιαίτερα, 474 περιπτώσεις κατασκευής μελετήθηκαν. Οι πληροφορίες συμπεριλαμβάνουν πελάτες και πληροφορίες προγράμματος, χρόνους δρομολόγησης (φόρτωση, οδήγηση, αναμονή, εκφόρτωση, επιστροφή), φάσεις προόδου προγράμματος και διάφορους άλλους αστάθμητους παράγοντες.

Το πρόβλημα της διανομής έτοιμου σκυροδέματος έχει τις ακόλουθες πρόσθετες παραμέτρους: η διανομή είναι εφαρμοσμένη με την ταυτόχρονη χρήση δύο τύπων οχημάτων, των αντλιών και των μεταφορέων, των οποίων οι μετακινήσεις προϋποθέτουν λεπτό συντονισμό. Κάθε κατασκευή (στόχος) μπορεί να εξυπηρετηθεί από έναν συγκεκριμένο τύπο αντλίας. Επιπλέον η μέγιστη διάρκεια του ταξιδιού των μεταφορέων πρέπει να είναι δύο ώρες. Αυτή η διάρκεια μπορεί να είναι μικρότερη σε ζεστά κλίματα.

Περιγραφή προβλήματος

Το πρόβλημα εκθέτει τα ακόλουθα λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- Ο σχεδιασμός διανομής πρέπει να αντιστοιχεί στην καθημερινή απαίτηση όπως αυτός καθορίζεται από κάθε ένα κέντρο διανομής. Επιπλέον, οι αποκλίσεις που μπορεί να εμφανιστούν πρέπει επίσης να εξεταστούν. Η καθημερινή απαίτηση μειώνεται σε ωριαία απαίτηση βασισμένη σε ωριαία πρότυπα διανομής σχετικά με κάθε ιδιαίτερη ημέρα και το κέντρο διανομής (παραδείγματος χάριν χαμηλότερη ζήτηση τις πρωινές ώρες, κ.λπ.).

- Η επιχείρηση κρατά διάφορα κέντρα διανομής διατιθέμενα μέσα σε ολόκληρη τη χώρα. Η μελέτη μας, επικεντρώνεται στην περιοχή απαίτησης, η οποία βρίσκεται μέσα στη μεζονα περιοχή της Αθήνας. Μέσα σε αυτήν την περιοχή, η επιχείρηση κρατά τρία γεωγραφικά διασκορπισμένα κέντρα διανομής.

- Κάθε κέντρο διανομής παράγει όλες τις ιδιότητες από το έτοιμο σκυρόδεμα.

- Κάθε κέντρο διανομής έχει μια δυνατότητα φόρτωσης, η οποία εξυπηρετεί ένα όχημα τη φορά.

- Η επιχείρηση παράγει και διανέμει αρκετών διαφορετικών ιδιοτήτων έτοιμο σκυρόδεμα.

- Κάθε όχημα φέρνει έναν ενιαίο τύπο έτοιμου σκυροδέματος τη φορά.

- Δεν είναι δυνατό να αποθηκευτεί το παραχθέν έτοιμο σκυρόδεμα. Επομένως κάθε κέντρο διανομής παράγει ακριβώς την ποσότητα που πρέπει για να καλύψει την απαίτηση (πάνω στην ώρα).

- Δεν είναι δυνατό να μεταβιβάσει ταυτόχρονα και διαφορετικές ποσότητες αντλιών έτοιμου σκυροδέματος από το ίδιο όχημα ή την αντλία.

- Ο μέσος χρόνος να φορτωθεί μια ποσότητα 9 μ3 είναι 7 λεπτά.

- Τα οχήματα και οι αντλίες έχουν ένα συγκεκριμένο κέντρο διανομής ως σημείο αναφοράς τους (φεύγουν και επιστροφή στο ίδιο κέντρο διανομής).

- Η ικανότητα κάθε ενός από τα τρία κέντρα διανομής στα οχήματα και τις αντλίες παρουσιάζονται μέσα στον πίνακα 1 (σε παρένθεση οι κωδικές οχημάτων).

- Οι αντλίες που απαιτούνται για κάθε στοιχείο κατασκευής παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

- Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (παραδείγματος χάριν όταν ένα όχημα έχει ανάγκη επισκευής ή η ζήτηση είναι πάρα πολύ υψηλή) είναι δυνατό να μισθωθεί ένα όχημα ή να πάρει ένα όχημα από ένα άλλο κέντρο διανομής.

- Το σύνολο ανά αριθμό ημέρας εκθεμάτων πελατών παρουσιάζει υψηλή παραλλαγή (μεταξύ 15 και 30 πελατών ανά ημέρα).

- Οι παραγγελίες μπορούν να φθάσουν ακόμη και στην τρέχουσα ημερομηνία.

- Η παραγγελία καθορίζει τη γεωγραφική θέση από τον πελάτη, την ποσότητα, την ποιότητα και την απόφαση να χρησιμοποιήσει ή όχι μια αντλία, καθώς επίσης και τον τύπο της αντλίας που απαιτείται.

Table 1  
Capacity of each of the three distribution centers in vehicles and pumps

	Carriers (9 m <sup>3</sup> )	Carriers (6 m <sup>3</sup> )	Pumps 42 m	Pumps 36 m	Pumps 33 m	Pumps 31 m	Pumps 30 m
Distribution center 1	12	1	1 (6019)	1 (6012)	2 (6001) & (6010)		
Distribution center 2	11			1 (6008)		1 (6016)	2 (9103) & (9285)
Distribution center 3	10				2 (6013) & (6017)		
Total	33	1	1	2	4	1	2

Table 2  
Number of projects/pump/project type

	6001	6008	6010	6012	6013	6016	6017	6019	9102	9103	9236	9237	9260	9270	9281	9285
Piers	2	0	5	4	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1
Slates	8	1	7	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0	0	1
Slates/piers	8	2	7	4	1	0	1	5	0	2	0	0	2	0	0	1
Slates/walls	11	0	8	4	3	0	2	1	0	5	3	1	0	2	0	8
Walls	11	1	8	9	2	0	1	6	0	1	1	1	2	0	0	4
Footings/walls	16	1	14	11	2	0	3	3	3	5	0	0	3	2	0	5
Piers/walls	38	10	45	44	12	3	8	24	8	13	1	8	4	0	1	19

Ο σχεδιασμός της δρομολόγησης πραγματοποιείται σε δύο επίπεδα με την ακόλουθη σειρά:

- Σχεδιασμός αντλιών.
- Σχεδιασμός οχημάτων μεταφοράς. Το σημαντικότερο μέρος του σχεδιασμού δρομολόγησης είναι ο σχεδιασμός των αντλιών. Ο σχεδιασμός των φορτηγών μεταφορέων πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της ημερομηνίας και εξαρτάται από τις τρέχουσες απαιτήσεις.

Σχεδιασμός αντλιών. Ο σχεδιασμός πραγματοποιείται μετά από τη συλλογή των καθημερινών παραγγελιών. Κατά τη διάρκεια αποδοχής των παραγγελιών πραγματοποιείται ένας αρχικός εμπειρικός σχεδιασμός προκειμένου να καθοριστεί η ακολουθία με την οποία θα εξυπηρετηθούν οι παραγγελίες. Αυτό είναι με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- Το μέγεθος του προγράμματος.
- Τον απαιτούμενο χρόνο να αρχίσει η κατασκευή με το σκυρόδεμα.
- Το χρόνο που παραλήφθηκε η παραγγελία.
- Την προτεραιότητα που δίνεται σε ορισμένους πελάτες από την ίδια την επιχείρηση.

Μετά από αυτό, μια ή δύο ημέρες πριν αρχίσει να χτίζει με το σκυρόδεμα, ένας εμπειρογνώμονας της επιχείρησης επισκέπτεται την περιοχή του προγράμματος και συλλέγει τα εμπειρικά στοιχεία, όπως:

- Την ετοιμότητα του πελάτη.
- Τον τύπο της απαραίτητης αντλίας.
- Τη θέση στην οποία η αντλία πρέπει να τεθεί.
- Τη δυνατότητα να αλλαχτεί η θέση ίδρυσης της αντλίας.
- Την πραγματική ποσότητα έτοιμου σκυροδέματος.
- Την πρόσβαση και το χώρο στάθμευσης των οχημάτων.
- Μεμονωμένα χαρακτηριστικά της διαδρομής και τη θέση του προγράμματος.
- Προσδιορισμό της ζώνης προγράμματος.

Όταν αυτό στην επιθεώρηση περιοχών ολοκληρώνεται, ο ακριβής σχεδιασμός των μεταφορέων και των αντλιών παίρνει θέση, για όλες τις μονάδες της επιχείρησης. Ιδιαίτερα καθορίζονται τα ακόλουθα σημεία:

#### Μεταφορείς

- Πιθανές εναλλακτικές διαδρομές.
- Μεταφερόμενη ποσότητα.
- Διαδικασία πρόσβασης του προγράμματος.

- Αναμενόμενο ποσοστό απορρόφησης και αναμενόμενο ποσοστό από την αποστολή μεταφορέων.

#### Αντλίες

- Ακριβής τύπος αντλιών που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα.
- Καθημερινό πρόγραμμα των αντλιών για όλες τις μονάδες.
- Πιθανή μίσθωση αντλιών λόγω της πρόσθετης αύξησης από τις παραγγελίες.

Οι τροποποιήσεις σε αυτό το πρόγραμμα θα μπορούσαν να γίνουν κατά τη διάρκεια της ημέρας, συνεπεία:

- Μη διαθεσιμότητας των αντλιών (π.χ. βλάβη ή δυσλειτουργία).
- Μη διαθεσιμότητα των πελατών.
- Χαμηλά ποσοστά απορρόφησης μερικών προγραμμάτων.

Ζώνη προγράμματος. Τα κέντρα διανομής εξυπηρετούν τη μείζονα περιοχή της Αθήνας. Αυτή η περιοχή έχει διαιρεθεί σε ζώνες για κάθε ένα κέντρο διανομής, σχετικά με την απόσταση μεταξύ του προγράμματος και κάθε ζώνης.

Αυτό διευκολύνει τον υπολογισμό των οχημάτων, το κόστος χρήσης και τις αμοιβές των οδηγών.

#### Δρομολόγηση αντλιών

Κάθε αντλία καθοδηγείται από την αποθήκη της (κέντρο διανομής) στον πρώτο στόχο, σύμφωνα με την ανάθεση κατασκευής-αντλιών. Η αντλία μένει στην περιοχή κατασκευής μέχρι την ολοκλήρωση εκφόρτωσης της παραγγελθείσας ποσότητας και κατόπιν κινείται προς την επόμενη περιοχή της διαδρομής της και τα λοιπά έως ότου επισκεφθεί όλες τις διευκρινισμένες περιοχές. Στο τέλος της διαδρομής οι αντλίες επιστρέφουν στην αποθήκη τους. Πρακτικά ο μέγιστος αριθμός περιοχών που εξυπηρετούνται ταυτόχρονα δεν μπορεί να υπερβεί τον αριθμό των διαθέσιμων αντλιών. Εντούτοις ειδικές περιπτώσεις μπορούν να εμφανιστούν, π.χ., απόφαση να μισθωθεί μια αντλία προκειμένου να εξυπηρετηθούν περισσότερες περιοχές, ανάγκη για περισσότερες από μια αντλίες στην ίδια περιοχή συγχρόνως ή καμία ανάγκη για την αντλία καθόλου. Σε περίπτωση που η επιχείρηση έχει περισσότερα από ένα κέντρα διανομής, κάθε παραγγελία πρέπει να ανατίθεται σε ένα κέντρο διανομής. Αυτή η ανάθεση δεν έχει επιπτώσεις στην ανάθεση των παραγγελιών στις αντλίες, η οποία μπορεί να είναι διαφορετική. Οι μετακινήσεις αντλιών παρουσιάζονται γραφικά στο σχέδιο<sup>1</sup>.

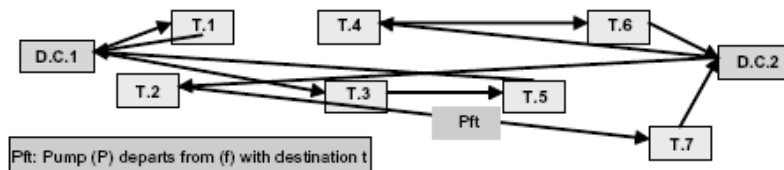


Fig. 1. Pumps movements.

#### Δρομολόγηση φορτηγών μεταφορέων

Υποθέτουμε ότι ένα κέντρο διανομής μπορεί να φορτώσει ένα μεταφορέα κάθε φορά. Μετά από την ολοκλήρωση της φόρτωσης κάθε μεταφορέας καθοδηγείται



στον πρώτο στόχο από το καθημερινό πρόγραμμά του. Όταν ο μεταφορέας φθάνει σε μία κατασκευή (στόχος), η διαδικασία εκφόρτωσης αρχίζει και μετά από αυτό, ο μεταφορέας επιστρέφει στο κέντρο διανομής. Στο κέντρο διανομής, ο μεταφορέας περιμένει σε μια σειρά αναμονής τη φόρτωση και μετά από τη φόρτωση καθοδηγείται σε μια κατασκευή, που είναι διαφορετική από την προηγούμενη. Γραφικά οι μετακινήσεις των μεταφορέων παρουσιάζονται στο σχέδιο 2. Στα επόμενα τμήματα,

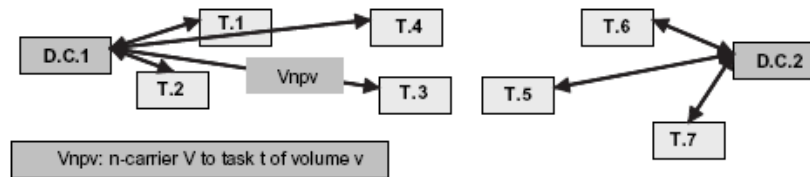


Fig. 2. Carrier movements.

μερικά στατιστικά στοιχεία και οι καθημερινές διαδικασίες διανομών παρουσιάζονται σε συντομία.

### Στατιστική ανάλυση

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν για τον προγραμματισμό διαδικασιών της επιχείρησης. Κατά τη διάρκεια της τρίμηνης μελέτης μας, 474 προγράμματα κατασκευής (Πίνακας 3) ελέγχθηκαν. Για αυτά τα προγράμματα κατασκευής, τα αντίστοιχα στοιχεία κατασκευής παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Ο πίνακας παρουσιάζει ακριβώς τις κατασκευές, οι οποίες χρειάστηκαν τις αντλίες.

Επίσης εξετάζεται το στοιχείο της διαφοράς μεταξύ των παραγγελθεισών ποσοτήτων και των πραγματικά αναγκαίων για κάθε τύπο κατασκευής, επειδή στην πράξη τέτοιες διαφορές είναι αρκετά κοινές. Στο σχέδιο 3 παρουσιάζει ένα δείγμα τέτοιων διαφορών για τις αποβάθρες/τοίχοι. Ένα τέταρτου βαθμού πολυώνυμο που εκφράζει την ισορροπία της διαφοράς όσον αφορά την παραγγελθείσα ποσότητα έχει παρεμβληθεί μεταξύ αυτών των διαφορών.

Οι διαφορές (σχέδιο 3) αφορούν τις περιπτώσεις όπου η ποσότητα που παραγγέλεται είναι πιά μικρή από αυτή που τελικά απαιτήθηκε. Αυτές ποικίλλουν μεταξύ 5 και 10  $\mu 3$  εκτιμώντας ότι σε μερικές περιπτώσεις ανέρχονται μέχρι 18  $\mu 3$  (λάθος υποτίμησης προγράμματος). Συνεπώς, περισσότερα οχήματα απαιτούνται και αυτό παράγει στη συνέχεια ένα ισχυρό αντίκτυπο στο κόστος της επιχείρησης. Διαφορές πάνω από 20  $\mu 3$  οφείλονται σε απρόβλεπτους παράγοντες. Σε μερικές περιπτώσεις οι πελάτες υπερεκτιμούν τις απαιτήσεις από το πρόγραμμα και συνεπώς μερικές ποσότητες έτοιμου σκυροδέματος δεν χρησιμοποιούνται ποτέ (αρνητικές τιμές στο διάγραμμα).

Table 3  
Types of construction projects

Element	Number of constructions
Piers	47
Slates	238
Slates/piers	17
Slates/walls	23
Walls	68
Footings/walls	48
Piers/walls	33
Total	474

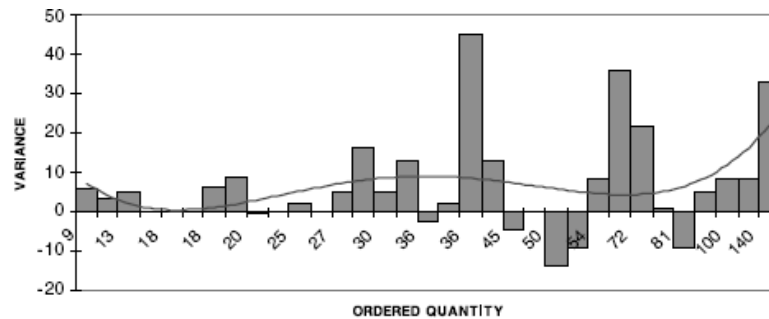


Fig. 3. Variance between quantity order and actual quantity needed (piers/walls).

Τα διαστήματα καθυστέρησης με περίοδο ημέρας φαίνονται στο σχέδιο 4. Η οικοδόμηση με σκυρόδεμα παρουσιάζει υψηλή πυκνότητα μεταξύ 7:00-9: 00 και 13:00-15: 00 ενώ κανονική διανομή παρατηρείται για τις πρωινές παραγγελίες και μια εκθετική διανομή για τις απογευματινές. Τα συμπεράσματα που συνάγονται από την παρατήρηση των καθυστερήσεων κατά τη διάρκεια μιας ημέρας μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τα συστήματα αναμονής προκειμένου να υπολογιστεί η διανομή παραγγελιών κατά τη διάρκεια μιας ημέρας.

*N.F. Matsatsinis / European Journal of Operational Research 152 (2004) 487–499*

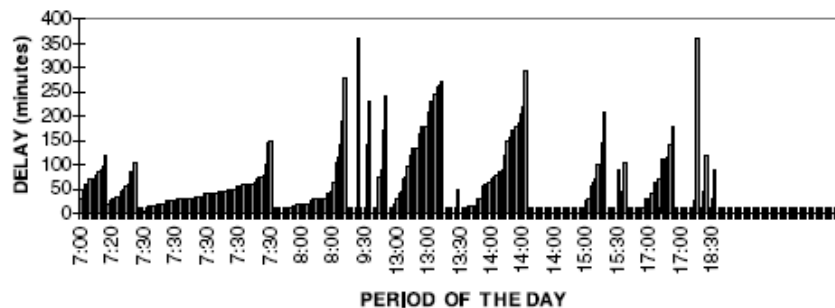


Fig. 4. Delay by the period of day.

Τρέχουσα ροή της δουλειάς

Για κάθε πρόγραμμα οι ακόλουθες φάσεις εμφανίζονται:

Λήψη παραγγελιών

Αυτός ο στόχος είναι για την αποδοχή ή την απόρριψη παραγγελίας που τοποθετείται σε μια συγκεκριμένη ημέρα. Όταν δεν είναι πιθανό να ικανοποιηθεί μια παραγγελία επειδή το πρόγραμμα ενός ιδιαίτερου κέντρου διανομής ήταν ήδη

διαμορφωμένο, τότε η παραγγελία διαβιβάζεται σε άλλο κέντρο διανομής. Στην περίπτωση όπου κανένα από τα κέντρα διανομής είναι σε θέση να πραγματοποιήσει την παραγγελία τότε αξιολογείται η σημασία της παραγγελίας και πρόσθετα μέσα μισθώνονται ή η εκτέλεση της παραγγελίας αναβάλλεται για την επόμενη ημέρα.

#### Ικανότητας διανομής

Προφανώς, όταν ένα κέντρο διανομής είναι εκτός ενεργείας, η επιχείρηση αντιμετωπίζει τα προβλήματα με μετάδοση των παραγγελιών που πρέπει να ικανοποιήσει αυτό το κέντρο διανομής και την κατανομή φορτίου στα υπόλοιπα κέντρα. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται σε δύο φάσεις.

Κατ' αρχάς, η ικανότητα της υπόλοιπης εργασίας των κέντρων διανομής εξετάζεται και ο φόρτος εργασίας τους διατίθεται βασισμένος σε:

- Τις αποστάσεις μεταξύ των κέντρων διανομής εργασίας και τους πελάτες που πρέπει να εξυπηρετηθούν από το μη εργάσιμο κέντρο διανομής.
- Τις αποστάσεις μεταξύ των κέντρων διανομής εργασίας και το μη εργάσιμο κέντρο διανομής.
- Το φόρτο εργασίας των εργαζόμενων κέντρων διανομής.

Σε περίπτωση που μερικές παραγγελίες δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν, μετά από την κατανομή του φόρτου εργασίας, τότε μερικές παραγγελίες ακυρώνονται βασισμένος στα ακόλουθα κριτήρια:

- Την κατηγοριοποίηση των πελατών.
- Το χρόνο που παραλήφθηκε η παραγγελία.

Η δεύτερη φάση καλύπτει την περίπτωση όπου το φορτίο μεταξύ των κέντρων διανομής δεν διανέμεται κανονικά. Σε αυτήν την φάση, τα οχήματα κινούνται προς το κέντρο διανομής με το βαρύτερο φορτίο. Όταν το κέντρο διανομής με το χαμηλότερο φορτίο (ή το μη εργάσιμο) καθορισθεί και η διαθέσιμη ικανότητα που θα μπορούσε να διατεθεί στα εργαζόμενα κέντρα διανομής ή τα κέντρα με το υψηλό φορτίο υπολογισθεί, τότε η γενική ικανότητα που διατίθεται βασίζεται σε:

- Τις αποστάσεις μεταξύ των πελατών των κέντρων διανομής βαριών φορτίων σχετικά με τα υπόλοιπα κέντρα διανομής ή τις αποστάσεις μεταξύ του μη εργάσιμου κέντρου διανομής και των λειτουργούντων.
- Τις απαιτήσεις σε οχήματα της κέντρων διανομής με βαριά φορτία.
- Το κόστος (λειτουργικό, διευθυντικό, κ.λπ.) και τους χρόνους που απαιτούνται για την κίνηση των οχημάτων (νεκροί χρόνος).

#### Σχεδιασμός και δρομολόγηση αντλιών.

Η δρομολόγηση ολοκληρώνεται σε τέσσερα βήματα:

- Εύρεση των αρχικών διαδρομών: Με βάση το χρόνο που παραλήφθηκε η παραγγελία και το χρόνο επιθυμητής παράδοσης, καθορίζεται η ακολουθία εξυπηρέτησης. Βασισμένες στη συμβουλή από ειδήμονες οι αντλίες σχεδιάζονται στις αντίστοιχες παραγγελίες. Αυτές είναι οι πληροφορίες που απαιτούνται προκειμένου να ανταποκριθούν οι αντλίες σε αρχικά αιτήματα σε κάθε διαδρομή. Εάν ο αριθμός αντλιών δεν είναι επαρκής τότε εξετάζονται οι προτεραιότητες εξυπηρέτησης των πελατών και λαμβάνεται μια απόφαση να μισθωθούν πρόσθετες αντλίες.

- Σχέδιο των αρχικών διαδρομών: Η αντλία και αναλόγως το κέντρο διανομής που θα εξυπηρετήσει τα αρχικά αιτήματα καθορίζονται. Το κριτήριο είναι η

απόσταση μεταξύ κάθε πελάτη από το κάθε κέντρο διανομής. Επίσης, ο χρόνος που κάθε αντλία θα αφήσει το κέντρο διανομής υπολογίζεται προκειμένου η αντλία να είναι έτοιμη το χρόνο που ο πρώτος μεταφορέας φτάνει

- Εύρεση των αρχικών χρόνων ολοκλήρωσης διαδρομών: Ο χρόνος όταν η αντλία θα τελειώσει την πρώτη διαδρομή της είναι καθορισμένος. Αυτός είναι επίσης ο χρόνος που η επόμενη διαδρομή της θα αρχίσει. Με βάση τα στατιστικά στοιχεία ανάλυσης υπολογίζεται επίσης και ο χρόνος που το συγκεκριμένο κτήριο θα τελειώσει.

- Εύρεση των επόμενων διαδρομών: Καθορίζεται το πρόγραμμα που θα επισκεφθεί η αντλία μετά από την ολοκλήρωση του προγράμματος της πρώτης διαδρομής. Τα κριτήρια είναι η ανταπόκριση μεταξύ αντλιών και παραγγελιών, οι χρόνοι ολοκλήρωσης των προηγούμενων επισκέψεων και οι αποστάσεις μεταξύ κάθε πελάτη και ο πελάτης από τον οποίο η αντλία αναχωρεί.

Δρομολόγηση και σχεδιασμός των μεταφορέων:

Ο στόχος είναι να υπολογιστούν οι απαραίτητες διαδρομές οχημάτων σε κάθε πρόγραμμα βασισμένες στον όγκο παραγγελιών και το συντονισμό αφίξεων των μεταφορέων με τις μετακινήσεις των αντλιών και επίσης με τις αναχωρήσεις των προηγούμενων οχημάτων. Το κριτήριο είναι η αξιολόγηση του χρόνου που απαιτείται για κάθε φάση από κάθε διαδρομή φορτηγών (χρόνος μεταφοράς κλπ).

Μεθοδολογία λύσης

Ο στόχος της διαχείρισης της επιχείρησης δεν ήταν να αντικαταστήσει το προσωπικό που απασχολείται με το σχεδιασμό αλλά μάλλον να το υποστηρίξει στην παραγωγή του σχεδιασμού ώστε να είναι περισσότερο αποτελεσματικό και αποδοτικό. Επομένως, το ΣΥΑ παρέχει στο προσωπικό τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Διατύπωση ενός αναλυτικού καθημερινού σχεδίου δρομολόγησης του οχήματος, το οποίο διευκρινίζει τον ακριβή χρόνο που κάθε ένα όχημα πρέπει να φύγει, το φορτίο κάθε οχήματος (ποσότητα και ποιότητα του έτοιμου σκυροδέματος), τους χρόνους άφιξης και εκφόρτωσης και το χρόνο αναμενόμενης επιστροφής. Το αναλυτικό σχέδιο λαμβάνει υπόψη όλους τους περιορισμούς διαδικασιών.

- Δυναμική αναθεώρηση του σχεδίου και προσαρμογή στις απροσδόκητες αλλαγές και παραλλαγές των σχεδιασμένων διαδρομών (π.χ. καθυστερήσεις οχημάτων λόγω της κυκλοφορίας, προβλήματα ή αποτυχίες οχημάτων, κ.λπ.). Όταν μια παραλλαγή από το σχέδιο εμφανίζεται το ΣΥΑ ενημερώνεται με τα νέα στοιχεία και οι διαδρομές επαναξιολογούνται.

- Αξιολόγηση των εναλλακτικών σεναρίων (π.χ. απασχόληση από διαφορετικό αριθμό οχημάτων, αντικατάσταση ή μίσθωση των οχημάτων με διαφορετικές ικανότητες, κ.λπ.).

Το συγκεκριμένο πρόβλημα διανομής είναι ένα πολύ αποθηκών και πολυ οχημάτων πρόβλημα δρομολόγησης με χρονικούς περιορισμούς. Ο στόχος της βελτιστοποίησης είναι διπλός:

- Η μείωση του κόστους διανομής, και
- Η αύξηση του επιπέδου εξυπηρέτησης πελατών.

Το σύστημα υποστήριξης απόφασης για το σχεδιασμό διανομής έτοιμου σκυροδέμα, που είναι υπό ανάπτυξη, υποστηρίζει τη λήψη απόφασης σε βραχεία μεσοπρόθεσμα επίπεδα. Ο προσδιορισμός των διαδρομών είναι βασισμένος στα μαθηματικά πρότυπα προγραμματισμού και τους ευρετικούς αλγόριθμους. Αν και

άλλοι αποδοτικότεροι αλγόριθμοι υπάρχουν, αυτή η συγκεκριμένη προσέγγιση ακολουθήθηκε επειδή οι χρήστες είναι ήδη εξοικειωμένοι με τις προαναφερθείσες μεθόδους επειδή τις χρησιμοποιούν για μακροπρόθεσμο δρομολόγηση οχημάτων μεταφοράς τσιμέντου που ανήκουν στην ίδια επιχείρηση.

Ο προγραμματισμός διανομής, όπως και άλλα προβλήματα διανομής, αποτελούνται από την επιλογή και τον προσδιορισμό των διαδρομών που θα ακολουθηθούν από τους μεταφορείς εντός του καθορισμένου χρονικού διαστήματος (δρομολόγηση) και του σχεδιασμού αυτών των διαδρομών.

Ο σχεδιασμός του προτύπου, δίνει ακριβέστερες λύσεις εντούτοις η εφαρμογή της είναι περισσότερο δύσκολη λόγω των απαιτήσεων του στις διαστάσεις και τον χρόνο προκειμένου να είναι εφαρμόζεται αποτελεσματικά στη μελέτη των σεναρίων και στην άμεση αντιμετώπιση των κρίσιμων καταστάσεων (π.χ. αποτυχίες οχημάτων, κ.λπ.) όπου είναι απαραίτητος ο συχνός προσχεδιασμός των διαδρομών. Για αυτόν τον λόγο, προτιμήθηκε η χρήση άλλου πρότυπου της διαδοχικής δρομολόγησης και του σχεδιασμού. Αυτή η διαφορετική προσέγγιση για τη δρομολόγηση και τον σχεδιασμό ολοκληρώθηκε από την ανάπτυξη ευρετικών αλγόριθμων δρομολόγησης (Ball και Magazine, 1981 Fisher και Kan, 1988). Αυτή η διαφορετική προσέγγιση είναι πιθανή με το χωρισμό του προβλήματος σε δύο φάσεις (Ypsilantis, 1996). Στην πρώτη φάση το πρόβλημα δρομολόγησης λύνεται ενώ στη δεύτερη πραγματοποιείται ο σχεδιασμός των διαδρομών, οι οποίες είχαν επιλεγεί στην πρώτη φάση. Ο αριθμός των διαδρομών που πραγματοποιούνται από κάθε φορέα σε καθένα από τους πιθανούς συνδυασμούς διαδρομών κατά τη διάρκεια της ημέρας, καθορίζεται στην πρώτη φάση μέσω ενός μαθηματικού προτύπου προγραμματισμού. Ο στόχος είναι να ελαχιστοποιηθεί το κόστος διανομής. Προκειμένου να ελαχιστοποιήσει αυτό το κόστος, εξετάζεται η ικανοποίηση της γενικής απαίτησης για κάθε κέντρο διανομής. Η δεύτερη φάση είναι για το σχεδιασμό των διαδρομών που καθορίστηκε στην πρώτη φάση και είναι ο προσδιορισμός του χρόνου έναρξης για κάθε διαδρομή, η φόρτωση στα κέντρα διανομής και η εκφόρτωση στην περιοχή των πελατών. Ο σχεδιασμός βασίζεται σε έναν αλγόριθμο που στοχεύει στην πραγματοποίηση όλων των διαδρομών μέσα στον καθορισμένο χρόνο.

#### Ευρετικός αλγόριθμος

Όπως δηλώνεται ήδη το πρόβλημα είναι ταξινομημένο ως NP-σκληρό πρόβλημα επομένως η προτεινόμενη προσέγγιση για τη δρομολόγηση και το σχεδιασμό οι αντλίες είναι βασισμένες στους ευρετικούς αλγορίθμους. Για το συγκεκριμένο πρόβλημα, ο ευρετικός αλγόριθμος λαμβάνοντας υπόψη από Ypsilantis (1996) ρυθμίζεται όπως ακολουθεί:

#### Αντλίες που καθοδηγούν τον αλγόριθμο

Υποθέτουμε ότι οι αρχικές αναθέσεις στις αντλίες έχουν ήδη ορισθεί. Αυτές οι αναθέσεις εξαρτώνται από την αντλία, τον πελάτη και τον χρόνο αναχώρησης από το κέντρο διανομής.

Η επόμενη δρομολόγηση ολοκληρώνεται ως εξής:

1. Για κάθε διαδρομή, βρίσκουμε τον πιο πρόωρο χρόνο εκτέλεσης EST ( $i$  k) που βασίζεται σε:

- Τη διαθεσιμότητα των αντλιών.
- Τη διαθεσιμότητα των φορτηγών και των κέντρων διανομής.

- Την ετοιμότητα των πελατών.

Ανάλογα με τη δυνατότητα εκτέλεσης, κάθε διαδρομή χαρακτηρίζεται όπως έγκυρος ή μη-έγκυρος για το συγκεκριμένο κύκλο. Κάθε κύκλος περιέχει τους πελάτες που εξυπηρετούνται ταυτόχρονα.

2. Από τις έγκυρες διαδρομές, οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στη βέλτιστη λύση, επιλέγουμε τη διαδρομή με ελάχιστο  $EST(i, k)$ :  $(i^*, k^*)$ .

3. Η αντλία  $k^*$  καθοδηγείται στο γύρο  $i^*$  εκτός από:

(α) Ένας πελάτης δεν μπορεί να εξυπηρετηθεί από μια αντλία. Καμία από τις διαδρομές της βέλτιστης λύσης δεν μπορεί να εξυπηρετήσει αυτόν τον πελάτη, η λύση  $(i^*, k^*)$  απορρίπτεται και επιλέγουμε μια αντλία, που μπορεί να εξυπηρετήσει το συγκεκριμένο πελάτη το συντομότερο δυνατόν. Όταν δύο ή περισσότερες αντλίες μπορούν να εξυπηρετήσουν το συγκεκριμένο πελάτη στον ίδιο χρόνο, επιλέγουμε την αντλία με βάση το ελάχιστο λειτουργικό κόστος. Σε περίπτωση που ένας άλλος πελάτης δεν μπορεί να εξυπηρετηθεί, καθορίζουμε τις διαδρομές που περιλαμβάνουν και τους δύο πελάτες.

(β) Εάν ένας πελάτης μπορεί να εξυπηρετηθεί από ένα συγκεκριμένο τύπο αντλίας, έπειτα: εάν η αντλία που επιλέχθηκε από το βήμα 3 είναι η μόνη που εξυπηρετεί, μια άλλη διαδρομή  $i1$  διαφορετική από την  $i^*$  στην διαδρομή  $u$  και αυτή η διαδρομή  $i^*$  δημιουργεί προβλήματα έλλειψης στη διαδρομή  $i1$ , τότε η αντλία  $k^*$  δρομολογείται στην  $i1$ .

(γ) Εάν μια αντλία μπορεί να εξυπηρετήσει μόνο έναν πελάτη στην παραγγελία: Όταν ο πελάτης σε μία συγκεκριμένη διαδρομή μπορεί να εξυπηρετηθεί από έναν άλλο εναλλακτικό τύπο αντλίας που δεν έχει εναλλακτικές διαδρομές, τότε η συγκεκριμένη αντλία καθοδηγείται σε αυτή τη μοναδική διαδρομή.

4. Εάν η λύση  $(i^*, k^*)$  του βήματος 3 είναι τέτοια που ένας πελάτης δεν εξυπηρετείται από μια αντλία, εφαρμόζουμε τα εξής:

(α) Ακυρώνουμε την τελευταία δρομολόγηση του πρώτου κύκλου και την πρώτη δρομολόγηση του δεύτερου κύκλου ( $v-1$  και  $v$ ).

(β) Για τα βήματα που ακυρώνονται ( $v-1$  και  $v$ ) ελέγχουμε όλους τους έγκυρους συνδυασμούς ανάθεσης αντλιών και διαδρομών, προκειμένου να βρεθεί μια ανάθεση που εξυπηρετεί όλους τους πελάτες. Κατόπιν επιλέγουμε το συνδυασμό διαδρομών με την ελάχιστη πρόσθετη δαπάνη. Εάν τέτοιος συνδυασμός δεν υπάρχει, επιλέγουμε το συνδυασμό με την ελάχιστη έλλειψη αντλιών.

5. Κατόπιν κάνουμε τις διορθωτικές ρυθμίσεις βασισμένοι σε εμπειρικούς κανόνες.

6. Έπειτα μειώνουμε τον αριθμό διαδρομών της αντλίας  $k$  κατά μία και ενημερώνουμε τη διαθεσιμότητα των αντλιών και των κέντρων διανομής. Ενημερώνουμε επίσης με στοιχεία σχετικά με την ετοιμότητα των πελατών και τις ποσότητες που ξεφορτώνονται σε κάθε πελάτη μέχρι αυτή τη φορά.

7. Ο αλγόριθμος εκτελείται διαδοχικά μέχρι να παραδοθούν όλες οι παραγγελίες. Η συχνότητα αποστολών των φορτηγών υπολογίζεται στατιστικά.

Εφαρμογή συστημάτων υποστήριξης απόφασης

Ο ρόλος των συστημάτων υποστήριξης απόφασης είναι πολύ σημαντικός στα προβλήματα όπως αυτό που περιγράφεται μέσα σ' αυτή τη μελέτη λόγω του όγκου των απαραίτητων στοιχείων, την πολυπλοκότητα του προβλήματος και την ανάγκη για εύρεση και ανάπτυξη εναλλακτικών και ανταλλάξιμων λύσεων. Ο Couillard (1993) παρουσιάζει ένα ΣΥΑ για τον προγραμματισμό κυκλοφορούντων οχημάτων.

Αναλυτικές λεπτομέρειες του ΣΥΑ, η ανάπτυξη και η πρότυπη δόμηση δίνονται από τους Binbasioglu (1995) και Matsatsinis και Siskos (2003).

#### Δομή του ΣΥΑ.

Το σχεδιασμένο ΣΥΑ αποτελείται από δύο υποσυστήματα πυρήνων. Το πρώτο περιλαμβάνει τη διαχείριση βάσεων δεδομένων και το άλλο τη διαχείριση προτύπων. Αυτά τα υποσυστήματα επικοινωνούν με το χρήστη μέσω ενός GUI. Η δομή του ΣΥΑ και τα χαρακτηριστικά των υποσυστημάτων παρουσιάζονται στο σχέδιο 5.

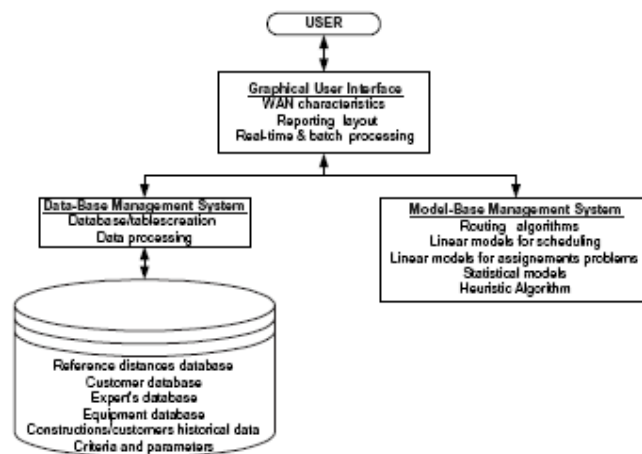


Fig. 5. DSS structure.

#### Βάσεις δεδομένων

Η βάση δεδομένων του ΣΥΑ πρέπει να περιέχει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη διοίκηση των πόρων και τις διαδικασίες προγραμματισμού. Μέσα σε αυτήν την μελέτη έχουν συλλεχθεί τα στοιχεία κατασκευής. Στατιστικά η ανάλυση αυτών των στοιχείων αποκαλύπτει πολύ χρήσιμες πληροφορίες.

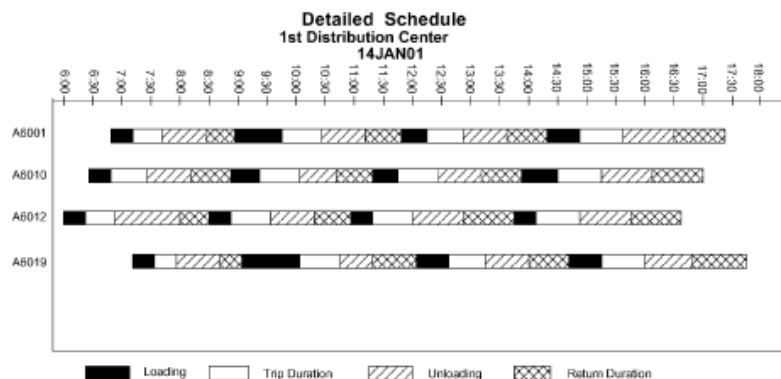


Fig. 6. A screen of trucks routing of the prototype DSS.

Οι εξαχθείσες πληροφορίες μπορούν έπειτα να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να αναπτυχθεί η βάση δεδομένων του ΣΥΑ, που χρησιμοποιείται για εκτίμηση και πρόβλεψη της κατασκευής και των χρόνων εκφόρτωσης.

Ο ευρετικός αλγόριθμος έχει ενσωματωθεί σε ένα πρωτότυπο των συστημάτων υποστήριξης απόφασης, ο οποίος έχει τις ακόλουθες ικανότητες:

- Την περιοδική εισαγωγή στοιχείων σχετικά με την απαίτηση από τα κέντρα διανομής, την παρούσα κατάσταση από τους μεταφορείς, κ.λπ.

- Τη διαχείριση της βάσης δεδομένων που περιέχει τις παραμέτρους του προβλήματος, καθώς επίσης και τα τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των μεταφορέων, την περιγραφή των εναλλακτικών διαδρομών, την περιγραφή των κέντρων διανομής, κ.λπ.

- Την εφαρμογή βραχέων και μακροπρόθεσμων σεναρίων του προγραμματισμού διανομής τσιμέντου.

- Την εφαρμογή των σεναρίων απαίτησης.

- Την επαναξιολόγηση του σχεδίου σε περιπτώσεις διακοπών, ατυχημάτων, κ.λπ.

- Την παρουσίαση του σχεδίου διανομής με μια σειρά πινάκων και γραφικών παραστάσεων που είναι κατάλληλη για άμεση χρήση (σχέδιο 6). Στο σχέδιο 6 ο παράγοντας φόρτωσης περιλαμβάνει το LD<sub>i</sub> και το PW<sub>i</sub>, τον παράγοντα διάρκειας διαδρομής (από τη φόρτωση στην εκφόρτωση στις περιοχές), περιλαμβάνει το TF<sub>i</sub>, ο παράγοντας διάρκειας εκφόρτωσης περιλαμβάνει το WT<sub>i</sub>, το MV<sub>i</sub>, και το UL<sub>i</sub>, και τελικά ο παράγοντας διάρκειας επιστροφής περιλαμβάνει το TB<sub>i</sub>.

#### Συμπεράσματα

Σε αυτό το έγγραφο έχουμε παρουσιάσει το πρόβλημα δρομολόγησης και σχεδιασμού διανομής έτοιμου σκυροδέματος από έναν στόλο. Στην τρέχουσα φάση της μελέτης το πρόβλημα έχει καθοριστεί και η επιρροή παραμέτρων στο πρόβλημα έχει βρεθεί. Επιπλέον οι πηγές πληροφοριών που απαιτούνται για τη λύση του προβλήματος και η στατιστική ανάλυση έχουν προσδιοριστεί. Η ανάλυση δείχνει ότι το πρόβλημα έχει πολλά πρόσθετα χαρακτηριστικά που πρέπει να ληφθούν στον απολογισμό κατά τη διάρκεια της διατύπωσης των προτύπων και την ανάπτυξη των αλγορίθμων.

Οι μελλοντικές προσπάθειες θα αφιερωθούν στο πρότυπο και τον αλγόριθμο για τη βελτιστοποίηση των φάσεων διαδρομών τις αντλιών και των φορτηγών. Πρόσθετα πρότυπα και αλγόριθμοι θα ενσωματωθούν σε επόμενες βελτιώσεις του ΣΥΑ. Η στατιστική ανάλυση προσφέρει πολύ χρήσιμες πληροφορίες, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη μιας βάσης γνώσεων. Αυτή η βάση γνώσεων είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη ενός ευφυούς ΣΥΑ στο μέλλον.

#### 4.3.2. Ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον σχεδιασμό προσωπικού σε ένα περιβάλλον κατασκευής

**Περίληψη** Ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (ΣΥΑ) αναπτύσσεται για να υποστηρίξει διευθυντές στο σχεδιασμό της εργασίας στον τομέα των κατασκευών. Το ΣΥΑ έχει ως σκοπό να παραγάγει απαιτήσεις εργασίας από κατηγορίες εργαζομένων και τα κέντρο εργασίας και είναι βασισμένα στα κύρια προγράμματα παραγωγής. Είναι ένα πρόγραμμα σε Η/Υ, καθοδηγούμενο από το μενού που παράγει ένα σχέδιο ικανότητας βασισμένο στα στοιχεία που παρέχονται από το χρήστη του συστήματος.



**Βασικές λέξεις:** Σύστημα υποστήριξης απόφασης, εφαρμοσμένη μηχανική συστημάτων, προσωπικό που σχεδιάζει, διοικητικές μέριμνες κατασκευής, σύστημα διαχείρισης.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Ο τομέας του προγραμματισμού του ανθρώπινου δυναμικού, έχει, κατά τη διάρκεια των προηγούμενων είκοσι ετών, μελετηθεί πολύ. Σε οποιοδήποτε σχέδιο που βελτιστοποιεί το άμεσο κόστος εργασίας πρέπει να δοθεί σοβαρή εκτίμηση. Η προσέγγιση που αναφέρεται σ' αυτό το έγγραφο είναι μια εύκαμπτη, φιλική προς το χρήστη προσέγγιση εύρεσης ενός αποδεκτού προγράμματος εργασιών προσωπικού. Λέγοντας αποδεκτό σημαίνει ότι η απαίτηση παραγωγής ικανοποιείται ενώ έχει δώσει προσοχή και στις ανάγκες των υπαλλήλων.

Αυτή η έρευνα έχει οδηγήσει σε ένα σχέδιο συστημάτων για ένα πρωτότυπο σύστημα υποστήριξης απόφασης (ΣΥΑ) για τον προγραμματισμό ικανότητα προσωπικού σε ένα περιβάλλον κατασκευής. Το ΣΥΑ ενσωματώνει τη μετατροπή φόρτου εργασίας, σχεδιάζει και κοστολογεί λειτουργίες για να παραγάγει τις απαιτήσεις προσωπικού για το ένα διευκρινισμένο ορίζοντα προγραμματισμού σε ένα συμβατικό κατασκευαστικό περιβάλλον. Οι απαιτήσεις προσωπικού εκφράζονται σε κέντρα εργασίας, κατηγορίες εργαζομένων και χρονικούς περιορισμούς.

Αυτή η έρευνα είναι μια επέκταση ενός προηγούμενου προγράμματος η οποία προσάρμοσε ένα ΣΥΑ σε μια συγκεκριμένη περίπτωση μελέτης αποθήκευσης. Μια διατριβή από τον DuCote εξέθεσε το σχέδιο συστημάτων για την εφαρμογή κατασκευής, ενώ μια διατριβή από τον Irwin εξέθεσε το σχέδιο λογισμικού για το ΣΥΑ για τον σχεδιασμό προσωπικού σε ένα περιβάλλον κατασκευής.

#### ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, μια εύκαμπτη, φιλική προς το χρήστη μέθοδος υιοθετείται κατά τη διευκρίνιση των παραμέτρων που είναι απαραίτητα στο ΣΥΑ. Σαν τέτοιοι, καθορίζονται τέσσερις αρχικές «ενότητες». Στο σύστημα η ιεραρχία είναι δομημένη ως εξής:

- Ενότητα στοιχείων
  - Κύριο πρόγραμμα παραγωγής
  - Δημιουργία βάσεων δεδομένων
- Μετατροπή φόρτου εργασίας
- Ανάλυση δαπανών
- Σχέδιο της μεθοδολογίας.

Αυτές οι ενότητες εξετάζονται στις υποενότητες που ακολουθούν.

#### Ενότητα στοιχείων.

Κατ' αρχάς, το κύριο πρόγραμμα παραγωγής πρέπει να εισαχθεί στο σύστημα. Τα στοιχεία που συμπεριλαμβάνονται είναι απαίτηση προϊόντων με χρονικό περιορισμό και μήκος του ορίζοντα προγραμματισμού. Αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να παραγάγουν την απαίτηση παραγωγής για μεμονωμένη εργασία χρησιμοποιώντας το λογαριασμό «δομή υλικών».

Έπειτα, το ΣΥΑ πρέπει να έχει ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (ΠΔΒΔ (πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων)) για να χειριστούν επαρκώς τον μεγάλο όγκο των στοιχείων που είναι απαραίτητα για τους υπολογισμούς. Το ΠΔΒΔ αποτελείται από δύο χωριστές βάσεις δεδομένων: μία για να αποθηκεύσει τα στοιχεία τα σχετικά με την εργασία (ποσότητα ωρών εργαζομένων, αμοιβή ποσοστά, κ.λπ.) και μία για να περιέχει τις πληροφορίες των προϊόντων (διαγράμματα έκρηξης μερών,

χρονικά πρότυπα εργαζομένων, κεντρικές δρομολογήσεις εργασίας, κ.λπ.).

Μετατροπή φόρτου εργασίας.

Το ΣΥΑ πρέπει επίσης να έχει κάποιο τρόπο παραγωγής απαιτήσεων από τις ικανότητες εργαζομένων για κάθε κέντρο εργασίας. Για να γίνει αυτό, η ενότητα μετατροπής φόρτου εργασίας πρέπει να έχει πρόσβαση και στις βάσεις δεδομένων εργασίας και στη βάση δεδομένων προϊόντων. Αυτή η ενότητα είναι η «καρδιά» του ΣΥΑ και είναι συνεπώς η πιο σύνθετη. Τα αρχικά συστατικά από αυτή την ενότητα είναι οι αλγόριθμοι για να μετατρέψει την απαίτηση παραγωγής προϊόντων σε απαιτήσεις εργαζομένων. Η ενότητα πρέπει να έχει πρόσβαση στις ακόλουθες πληροφορίες από το ΠΔΒΔ:

- Λογαριασμός της δομής υλικών
- Κεντρικά ονόματα εργασίας
- Δρομολογήσεις διαδικασίας
- Πρότυπα απόδοσης εργαζομένων
- Κατηγορίες εργαζομένων
- Ανταλλαξιμότητα εργαζομένων
- Στοιχεία δαπανών

Ανάλυση δαπανών.

Μόλις μετατραπούν οι απαιτήσεις προϊόντων σε απαιτήσεις ικανότητας εργαζομένων, οποιεσδήποτε ελλείψεις ή πλεονάσματα ικανότητας του εργαζομένου πρέπει να εξεταστούν αναλόγως. Η μεθοδολογία επιδιώκει να βρεί τη λιγότερη δαπανηρά εναλλακτική λύση συνδεδεμένη με ένα ιδιαίτερο χρονικό διάστημα. Για να φθάσει σε έναν αριθμό δολαρίων, ένα σύνολο σχέσεων δαπανών εξετάζουν τις δαπάνες που συνδέονται με κανονικά ποσοστά αμοιβών, την ανταλλαξιμότητα των εργαζομένων, τις δαπάνες υπερωριών, τα ασφάλιστρα, την εργασία του Σαββατοκύριακου και τις δαπάνες μίσθωσης και προσωρινής απόλυσης. Οι εξισώσεις περιορισμού υπαγορεύουν η κατάλληλη εξίσωση δαπανών που χρησιμοποιείται να βασίζεται στο ποσό έλλειψης ή πλεονάσματος. Μόλις ελαχιστοποιηθούν οι δαπάνες ικανότητας εργαζομένων, οι εργαζόμενοι και οι ώρες εργαζομένων χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν ένα σύνολο εναλλακτικών λύσεων από το οποίο ο χρήστης μπορεί να επιλέξει.

Μεθοδολογία προγραμματισμού.

Τελικά μια μεθοδολογία σχεδιασμού χρησιμοποιείται για να διορίσει τις ικανότητες εργαζομένων στα κέντρα εργασίας και το χρόνο των εργαζομένων. Τα προγράμματα εργαζομένων παρουσιάζονται με έναν τρόπο που είναι και φιλικός προς το χρήστη και λειτουργικός. Ο ευρετικός αλγόριθμος που χρησιμοποιείται για την κατάληξη σε αυτά τα προγράμματα εξετάζει τους ακόλουθους παράγοντες: ανταλλαξιμότητα εργαζομένων, νέες μισθώσεις, πρόσθετες προσλήψεις, προσωρινές απολύσεις, υπερωρίες, εργασία Σαββατοκύριακου, διακοπές και απροσδόκητες απουσίες. Ο ευρετικός σχεδιασμός είναι βασισμένος σε πρόσθετες επιλογές ικανότητας και κανόνες ικανότητας σχετικά με τις ελλείψεις και τα πλεονάσματα ικανότητας εργαζομένων.

Ο τελευταίος στόχος της μεθοδολογίας και του αναπτυγμένου λογισμικού είναι να παράσχει στο χρήστη μια αξιολόγηση της διαθέσιμη ικανότητα εργαζομένων σε σχέση με τις απαραίτητες ικανότητες των εργαζομένων και τα προγράμματα εργασιών των υπαλλήλων παρουσιάζομενα με ένα φιλικό προς το χρήστη σχήμα. Αυτές οι εμφανίσεις παρουσιάζονται σε εβδομαδιαία βάση από την κατηγορία

κέντρων και εργαζομένων εργασίας. Αυτή η διαδικασία εκτελείται για όλα τα τελικά υλικά για τα οποία απαιτείται προγραμματισμός προσωπικού. Το λογισμικό καθορίζει τα προγράμματα για πολλαπλάσια τελικά υλικά, τα οποία εξετάζει κάθε ένα εξαρτημένα.

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

Το ΣΥΑ καθορίζεται για να είναι οποιοδήποτε λογισμικό που επιτρέπει στο χρήστη να πάρει μια απόφαση βασισμένη στις πληροφορίες που παρέχονται από πρόγραμμα λογισμικού. Οι Whinston και Bullers καθόρισαν το ΣΥΑ σαν ένα πληροφορικό σύστημα που παρέχει την ικανότητα να ψάξει για μια κατάλληλη απάντηση ερευνώντας και συνδυάζοντας τα πρότυπα και τα στοιχεία για μια λογική απόφαση. Η βασική λειτουργία του ΣΥΑ υπό μια γενική έννοια είναι να διευκολύνει την κρίση με την οργάνωση των στοιχείων και το συσχετισμό πληροφοριών στον αποφασίζοντα. Ο Horple περιγράφει ένα σύνολο χαρακτηριστικών των ΣΥΑ. Οι βασικές ιδέες είναι ότι το ΣΥΑ πρέπει να υποστηρίζει και να ενισχύσει, αλλά να μην αντικαταστήσει την διοικητική κρίση, να συμπράττει τα πρότυπα και τις αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιούν τα στοιχεία στα οποία έχουν πρόσβαση, να ανακτούν τις λειτουργίες και να είναι εύκολες για τους χρήστες που δεν γνωρίζουν υπολογιστές, να χρησιμοποιούν διαλογική επίλυση του προβλήματος και να δίνουν έμφαση στην ευελιξία και την προσαρμοστικότητα στις αλλαγές του περιβάλλοντος.

Επτά τύποι ΣΥΑ περιγράφονται από τον Horple. Αυτοί επεκτείνονται από συστήματα που είναι εγγενώς προσανατολισμένα στα στοιχεία έως εκείνα που είναι περισσότερο προσανατολισμένα στα πρότυπα. Οι ομάδες των προσανατολισμένων στα στοιχεία περιλαμβάνουν τα συστήματα συρταριών αρχείων, συστήματα ανάλυσης στοιχείων και συστήματα πληροφοριών ανάλυσης. Οι ομάδες των προσανατολισμένων στα πρότυπα είναι τα πρότυπα λογαριασμών, τα αντιπροσωπευτικά πρότυπα, τα πρότυπα βελτιστοποίησης και τα πρότυπα πρότασης. Μέσα στην προσανατολισμένη στα πρότυπα υποομάδα, τα λογιστικά και αντιπροσωπευτικά πρότυπα είναι προσανατολισμένα προς την προσομοίωση ενώ τα πρότυπα βελτιστοποίησης και πρότασης αποτελούν πρότυπα πρότασης.

#### Πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα των ΣΥΑ

Μερικές μελέτες δείχνουν ότι η χρήση ΣΥΑ δεν ασκεί καμία επίδραση στην αποτελεσματικότητα της λήψης απόφασης. Οι Kottermann και Remus υποστηρίζουν ότι για τα ΣΥΑ που εφαρμόζονται στα πρότυπα κακοδομημένα προβλήματα, τα ΣΥΑ μπορούν πραγματικά να εμποδίσουν τον αποφασίζοντα. Μερικά από τα μειονεκτήματα που απαριθμούνται είναι: α) Ο χρήστης του ΣΥΑ μπορεί να μην είναι γνώστης των περιορισμών ή των ατελειών του συστήματος. β) Οι χρήστες των ΣΥΑ μπορούν να τείνουν να είναι αντιπαραγωγικοί ή λιγότερο δημιουργικοί από τους μη χρήστες ΣΥΑ, που στηρίζονται απλώς στο λογισμικό για μια λύση. γ) Τα περισσότερα πλαίσια των ΣΥΑ τείνουν να είναι γενικά και απλά στον κίνδυνο ακρίβειας.

Για τα δομημένα προβλήματα, εντούτοις, τα ΣΥΑ μπορούν να είναι αρκετά συμφέροντα. Ο Sumichrast πραγματοποίησε μια μελέτη για να αξιολογήσει την επίδραση του ΣΥΑ στην ποιότητα των αποφάσεων και έκανε μια διοικητική ρύθμιση παραγωγής. Το πείραμα παρείχε ισχυρά στοιχεία για να υποστηριχθεί η χρησιμότητα του ΣΥΑ μέσα στο σχεδιασμό παραγωγής. Οι χρήστες των ΣΥΑ ήταν ικανότεροι στην παραγωγή εφικτών λύσεων σε ένα πιο σύντομο χρονικό διάστημα. Μια άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Sharda, Barr και τον McDonnell, αποκάλυψε άλλα πιθανά οφέλη χρήσης ΣΥΑ. Τα οφέλη περιλαμβάνουν την αυξανόμενη

συνέπεια των χρηστών σε απόδοση, εκτίμηση περισσότερων εναλλακτικών λύσεων, εμπιστοσύνη στις αποφάσεις, και λιγότερο χρόνο απόφασης.

#### ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΑ ΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

Το πρόβλημα σχεδιασμού προσωπικού περιγράφεται και σαν πληροφοριακά προσανατολισμένο και σαν πρότυπο προσανατολισμένο. Το περιβάλλον κατασκευών στο οποίο το σύστημα σχεδιάζεται για να λειτουργήσει απαιτεί ότι ένα σημαντικό ποσό των στοιχείων διατηρείται. Εντούτοις, το σύστημα απαιτεί επίσης μια σύνθεση των στοιχείων τέτοια ώστε οι απαιτήσεις παραγωγής να καλύπτονται κρατώντας το κόστος από την εργασία που απαιτείται στο ελάχιστο. Αυτό το σενάριο ικανοποιεί τα κριτήρια που περιλαμβάνει το πρότυπο βελτιστοποίησης. Αυτοί οι τύποι καταστάσεων διαμορφώνονται από μαθηματική άποψη έτσι ώστε ένας συγκεκριμένος στόχος να επιτυγχάνεται. Αυτά τα πρότυπα είναι περισσότερο εργαλεία ανάλυσης παρά τελικές λύσεις κατάλληλες για την κατάστασή μας. Ένα επικρατόν χαρακτηριστικό που περιγράφεται στα περισσότερα σύστημα υποστήριξης απόφασης είναι ότι το σύστημα υποστηρίζει παρά αντικαθιστά τον αποφασίζοντα.

Το σχέδιο του λογισμικού του ΣΥΑ για την ικανότητα προσωπικού και τον σχεδιασμό σε ένα περιβάλλον κατασκευής απαιτεί την ενσωμάτωση των εξής: ένα ενδιαμέσο με τον χρήστη σύστημα για να δέχεται την εισαγωγή των απαραίτητων μεταβλητών, μια διαδικασία μετατροπής του φόρτου εργασίας, έναν αλγόριθμο παραγωγής του προγράμματος απαιτήσεων εργαζομένων και μια ανάλυση δαπανών του προκύπτοντος προγράμματος. Η ανάπτυξη του λογισμικού βασίζεται σε μια εκτενή έρευνα της αρχιτεκτονικής συστημάτων για να περιλάβει την ανάπτυξη ενός ενδιαμέσου με τον χρήστη συστήματος, ενός συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων και ένα σύνολο αλληλεπιδρόντων αλγορίθμων για να εκτελέσει την μετατροπή του φόρτου εργασίας, την παραγωγή του προγράμματος και να κοστολογήσει τις λειτουργίες.

Η εφαρμογή κατασκευής που αναλύεται θεωρείται ότι αφορά προϊόντα που κατασκευάζονται ιδιαίτερα και αριθμημένα. Το λογισμικό αναπτύχθηκε έτσι ώστε να είναι εύκαμπτο και γενικό και να ισχύει σε μια ευρεία σειρά καταστάσεων της κατασκευής.

Το λογισμικό του ΣΥΑ έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας γλώσσα προγραμματισμού Turbo C, TCXL λειτουργίες βιβλιοθηκών και το στροβίλο Γ, το TCXL επέκτεινε τις λειτουργίες βιβλιοθηκών, και τη βάση δεδομένων C Toolchest σε μια συμβατή με IBM μηχανή 386 που τρέχει το DOS έκδοση 5.0.

#### Διαχείριση στοιχείων.

Η ανάπτυξη μιας μεθόδου για τα στοιχεία ήταν κρίσιμο σχέδιο του λογισμικού λόγω του απέραντου ποσού των σχετικών πληροφοριών. Ο σχεδιασμός της βάσεως δεδομένων πρέπει να ενσωματώσει όλα τα ουσιαστικά στοιχεία κάνοντας αποδοτική τη χρήση της μνήμης.

Η ευελιξία του συστήματος ήταν μια σημαντική εκτίμηση στα σχέδια του συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων καθώς αυτό είναι εκείνο όπου τα σημαντικότερα συστατικά του συστήματος καθορίζονται. Τα στοιχεία που πρέπει να διατηρηθούν περιλαμβάνουν το λογαριασμό πληροφοριών του υλικού, τα κέντρα εργασίας, τις κατηγορίες εργαζομένων, την διαδικασία δρομολόγησης, τα πρότυπα απόδοσης, τα ποσοστά αμοιβών των εργαζομένων και τις πολιτικές μετατόπισης. Το σχέδιο λογισμικού είναι τέτοιο που ο χρήστης είναι ικανός να καθορίσει τους τομείς μέσα στη βάση δεδομένων για να προσαρμόζει το ζήτημα της ευελιξίας και της

δυνατότητας εφαρμογής.

Σύστημα ενδιάμεσο με τον χρήστη

Η διασύνδεση του λογισμικού με το χρήστη συνεπάγεται τη χρήση επιλογών και υπερεμφανιζόμενα παράθυρα για να διευκολύνει τη χρήση και τη δυνατότητα πρόσβασης στις επιλογές. Οι οθόνες και οι επιλογές τακτοποιούνται έτσι ώστε η επιλογή των επόμενων επιλογών προβλέπει ροή της μετακίνησης στα πλαίσια του προγράμματος χωρίς σύγχυση. Μια άλλη πτυχή του σχεδιασμού των συστημάτων περιλαμβάνει τη δυνατότητα του χρήστη να αγνοήσει οποιεσδήποτε πληροφορίες που παράγονται από το λογισμικό.

Κύριο σχέδιο παραγωγής

Τα κύρια προγράμματα παραγωγής μπορούν να εισαχθούν για διαφορετικά τελικά προϊόντα με έναν διευκρινισμένο ορίζοντα προγραμματισμού για κάθε τελικό προϊόν. Το σύστημα αποθηκεύει στη βάση δεδομένων τις ιστορικές τιμές απαίτησης για κάθε τελικό προϊόν. Εντούτοις, ο χρήστης έχει η δυνατότητα να παράγει νέες τιμές απαίτησης ή να προσθέτει υπάρχοντα προγράμματα παραγωγής.

Μετατροπή φόρτου εργασίας/ανάλυση δαπανών

Ο σκοπός του αλγορίθμου μετατροπής φόρτου εργασίας είναι να μετατρέψει την προβλεπόμενη απαίτηση στις απαιτήσεις ικανότητας για κάθε κέντρο εργασίας. Αυτή η ενότητα του προγράμματος είναι που απαιτεί τον περισσότερο χρόνο επεξεργασίας των υπολογιστών. Απαιτεί αρκετές προσβάσεις στη βάση δεδομένων για να λάβει τα ουσιαστικά στοιχεία.

Η ενότητα ανάλυσης δαπανών περιορίζει το διάστημα αναζήτησης για πιθανά προγράμματα βασισμένα στις υπολογισμένες δαπάνες εργασίας. Αυτό ο αλγόριθμος προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει το κόστος κάθε προγράμματος δίνοντας προσοχή σε όλες τις μετατοπίσεις μαζί με τις υπερωρίες.

Σχεδιασμός του αλγορίθμου

Μόλις καθοριστούν οι απαιτήσεις ικανότητας, ο σχεδιασμός του αλγορίθμου παράγει τις απαιτήσεις εργαζομένων κατά κατηγορία εργαζομένων μέσα σε κάθε κέντρο εργασίας. Ο σχεδιασμός της ενότητας προβλέπει τις υπερωρίες καθώς επίσης και τις πολλαπλάσιες μετατοπίσεις όπως καθορίζονται από το χρήστη για να προσαρμόσει τις περιπτώσεις όπου υπάρχει έλλειψη των εργαζομένων. Αντιθέτως, εάν υπάρχει ένας πλεονασμός εργαζομένων, το πρόγραμμα επιτρέπει την ανταλλαγή των εργαζομένων μεταξύ των κέντρων εργασίας. Επιπλέον, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ερευνήσει την επίδραση της πρόσληψης ή της απόλυσης των εργαζομένων αναλόγως.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Η εστίαση αυτής της έρευνας ήταν η ανάπτυξη της αρχιτεκτονικής λογισμικού για ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης προγραμματισμού εργαζομένων σε ένα περιβάλλον κατασκευής. Πολλά πακέτα λογισμικού έχουν αναπτυχθεί για να εκτελέσουν σχεδιασμό των λειτουργιών, αλλά ερευνώντας τα διάφορα πακέτα, το λογισμικό που βρέθηκε ασχολείται μόνο με την ικανότητα των μηχανών και δεν περιλαμβάνει μια εκτίμηση της ικανότητας του εργαζομένου όπως εξετάζεται σε αυτήν την έρευνα.

Η μηχανοργάνωση του σχεδιασμού ικανότητας του προβλήματος προσωπικού μπορεί να είναι συμφέρον για αρκετούς λόγους. Κατ' αρχάς, η μετατροπή φόρτου

εργασίας της απαίτησης προϊόντων στις απαραίτητες ώρες εργασίας μπορούν να είναι υπολογιστικά δυσκίνητος όταν οι υπολογισμοί εκτελούνται με το χέρι. Επίσης, οι μεταβλητές που απαιτούν την εκτίμηση είναι πολυάριθμες και μπορεί να αγνοηθούν. Τέλος, η εισαγωγή της απαίτησης για περισσότερα από ένα τελικά προϊόντα περιπλέκουν περαιτέρω το φόρτο εργασίας της διαδικασίας μετατροπής.

Η ανάπτυξη λογισμικού ήταν μια απαραίτητη συμβολή στο πρόβλημα σχεδιασμού προσωπικό στο οποίο εφαρμόζεται η μεθοδολογία σχεδίου συστημάτων. Τα ακόλουθα οφέλη μπορούν να πραγματοποιηθούν από αυτήν την έρευνα:

- Παρέχει ένα πραγματικό πρότυπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εφαρμογή στις προδιαγραφές σχεδίου συστημάτων.

- Παρέχει ένα εύκαμπτο σχέδιο λογισμικού έτσι ώστε το πρόγραμμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες τοποθετήσεις.

- Παρέχει μια ενίσχυση απόφασης στους διευθυντές για να τους βοηθήσει στο στόχο προγραμματισμού του προσωπικού έτσι ώστε οι προσπάθειές τους να ελαχιστοποιηθούν.

- Παρέχει ποικίλα πιθανά προγράμματα προσωπικού, ενσωματώνοντας τις μεταβλητές που ο διευθυντής δεν μπορεί διαφορετικά να αναγνωρίσει.

- Επιτρέπει στο χρήστη να επιλέξει τα προγράμματα προσωπικού που το καλύτερο ικανοποιεί τις ανάγκες της οργάνωσης.

- Παρέχει ένα εύκαμπτο σύστημα λογισμικού που μπορεί να τροποποιηθεί για να διευκολύνει τις περαιτέρω ερευνητικές προσπάθειες.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συνιστούν στην εξέταση του σχεδιασμού του προσωπικού στην κατασκευή, όμως δεν μπορούν όλοι να ενσωματωθούν στο λογισμικό του ΣΥΑ. Μερικοί από τους παράγοντες που πρέπει να ερευνηθούν στην περαιτέρω έρευνα μέσω της εφαρμογής του λογισμικού είναι οι ακόλουθοι:

- Η ανάπτυξη μιας ενότητας μετατροπής αρχείων που θα φορτώσει τα αρχεία στοιχείων από το υπάρχον λογισμικό σε πρόγραμμα και θα τον μετατρέψει σε ένα συμβατό σύστημα με το λογισμικό του ΣΥΑ. Εντούτοις, υπάρχει ένα τέτοιο ευρύ φάσμα των πακέτων στην αγορά που αυτό δεν θα ήταν πρακτικό να εξετάσει την ύπαρξη όλων των σχημάτων.

- Η ανάπτυξη μιας ενότητας που θα επιτρέψει τον χρήστη να επιλέξει τους τομείς εισαγωγής από τα στοιχεία που έχουν ήδη εισαχθεί παρά αναγκάζοντας το χρήστη να εισαγάγει επαναλαμβανόμενα στοιχεία.

- Επιτρέπει στον χρήστη να καθορίσει την πιθανή μετατόπιση συνδυασμών και τις ώρες των υπερωριών που συνδέονται με κάθε μετατόπιση.

- Τροποποίηση του προγράμματος έτσι ώστε τα κατάλληλα αρχεία των κεντρικών βάσεων δεδομένων εργασίας να ενημερώνονται όταν εργαζομένοι προσλαμβάνονται ή σταματούν.

Επιτρέπει στον χρήστη να καθορίζει το χρονικό διάστημα για το σχεδιασμό του φόρτου εργασίας.

#### **4.3.3. Κινητή υποστήριξη απόφασης για τις αποφάσεις αγορών σε καταστήματα**

##### **Περίληψη**

Η λήψη απόφασης των καταναλωτών είναι μια γνωστή περιοχή εφαρμογής για τα συστήματα υποστήριξης απόφασης (ΣΥΑ). Η ανάδυση από αυτήν την περιοχή είναι η υποστήριξη για τους καταναλωτές όταν είναι μέσα σε ένα λιανικό κατάστημα. Αυτό το έγγραφο εισάγει μια σειρά ελκυστικότητας προϊόντων ως τρόπο της υποστήριξης απόφασης σε αυτό το πλαίσιο. Το έγγραφο παρέχει επίσης ένα πείραμα για να εξετάσει την αποτελεσματικότητα από αυτά τα συνθήματα σε ένα

εργαστηριακό περιβάλλον. Βάσει αυτών των αποτελεσμάτων ( $N = 86$ ), η σειρά ελκυστικότητας παρουσιάστηκε αποτελεσματική στην βελτίωση της καθορισμένης ποιότητας εκτίμησης των συμμετεχόντων. Αυτή η επίδραση ήταν σταθερή στις επεξεργασίες προϊόντων με 10 και 20.

Εισαγωγή.

Η αξιολόγηση των λιανικών προϊόντων και η επιλογή του καλύτερου προϊόντος μεταξύ των ανταγωνιστικών εναλλακτικών λύσεων είναι ένα γνωστό πεδίο εφαρμογής για τα συστήματα υποστήριξης απόφασης. Αν και συστήματα υποστήριξης καταναλωτικής απόφασης έχουν αναπτυχθεί για δεκαετίες, η ευρείας κλίμακας υιοθέτηση του διαδικτύου τα κατέστησε εύκολα διαθέσιμα για τη μαζική αγορά. Αυτό ωτόκησε ένα σώμα της έρευνας που έστρεψε συγκεκριμένα στους τρόπους που οι ενισχύσεις απόφασης μπορούν να υποστηρίξουν τους καταναλωτές στο διαδίκτυο.

Ένας αναδυόμενος τομέας εφαρμογής, σχετικός με αυτήν την περιοχή, είναι η υποστήριξη απόφασης για τους καταναλωτές όταν είναι μέσα σε ένα λιανικό κατάστημα. Για παράδειγμα, ένα μπορεί να προβλέψει την υποστήριξη απόφασης για τους καταναλωτές που αντιμετωπίζουν σύνθετες αποφάσεις στα λιανικά καταστήματα για, ας πούμε, ανθεκτικά αγαθά. Σε αυτό το πλαίσιο, τα ΣΥΑ λειτουργούν σε προσωπικές κινητές συσκευές τους. Τέτοιες ευκαιρίες προκύπτουν στα καταστήματα ως συνέπεια του συνδυασμού τριών τάσεων: (1) της αυξανόμενης δύναμης υπολογισμού των μικρών συσκευών όπως τα κινητά τηλέφωνα, (2) της όλο και αυξανόμενης και πιο διαδεδομένης υιοθέτησης αυτών των κινητών συσκευών από τους καταναλωτές, και (3) οι αυξανόμενες δυνατότητες των ίδιων των προϊόντων να αποκαλύπτουν στοιχεία περιγραφής προϊόντων. Παραδείγματος χάριν, μια τεχνολογία όπως ο προσδιορισμός ραδιοφωνικής συχνότητας (RFID) επιτρέπει στα προϊόντα να είναι εξοπλισμένα με στοιχεία που μπορούν να επισημανθούν από ένα ασύρματο δίκτυο. Όταν τα τσιπ RFID είναι συνδεδεμένα με τα ανθεκτικά αγαθά, μπορούν να βοηθήσουν τις κινητές συσκευές στην αναγνώριση των προϊόντων που είναι διαθέσιμα στο κατάστημα.

Η εφαρμογή των συστημάτων υποστήριξης απόφασης σ' αυτό το πεδίο υπόκειται στις νέες απαιτήσεις ανάπτυξης. Ιδιαίτερα οι ενισχύσεις απόφασης θα περιορίζονταν στο μέγεθος μικρής οθόνης που υπάρχει στις κινητές συσκευές. Η υποστήριξη απόφασης για την αξιολόγηση καταναλωτικών εμπορικών σημάτων εφαρμόζεται παραδοσιακά χρησιμοποιώντας μια απόφαση μήτρα. Η μήτρα απόφασης περιέχει όλες τις εναλλακτικές λύσεις προϊόντων σε σειρές, και τις ιδιότητες για κάθε εναλλακτική λύση τις παραθέτει σε στήλες. Η υποστήριξη απόφασης παρέχεται έπειτα μέσω της λειτουργίας στις εναλλακτικές λύσεις οθόνης και είδους. Σε ένα περιβάλλον μικρής οθόνης, εντούτοις, αυτός ο τύπος υποστήριξης είναι δύσκολος εάν όχι αδύνατος να εφαρμοστεί. Η μήτρα απόφασης γίνεται γρήγορα μεγάλη για την οθόνη ώστε να φανεί πλήρως. Το να κυλάς κατά μήκος της μήτρας απόφασης, ενώ αυτή είναι κατανοητή, είναι αδέξια και συγκρίνεται με την έρευνα για τις κατευθύνσεις σε έναν χάρτη με ένα μεγεθυντικό φακό. Επομένως, προκειμένου να υποστηριχθούν αποτελεσματικά οι καταναλωτές μέσα στα καταστήματα, νέοι τύποι ενισχύσεων απόφασης απαιτούνται που απομακρύνονται από την παραδοσιακή προσέγγιση μητρών απόφασης.

Το ερευνητικό πρόγραμμα που περιγράφεται σε αυτό το έγγραφο εισάγει ένα νέο τύπο ΣΥΑ που εφαρμόζεται σε αυτό το πλαίσιο. Εφαρμόστηκε σε κινητή συσκευή, που ανιχνεύει τα προϊόντα σε ένα λιανικό κατάστημα και κατόπιν επιδεικνύει μια «έξυπνη» ηλεκτρονική ετικέτα. Η ετικέτα επιδεικνύει τις τιμές των ιδιοτήτων προϊόντων. Η υποστήριξη απόφασης εφαρμόζεται με την αύξηση της ηλεκτρονικής ετικέτας σε μια σειρά ελκυστικότητας προϊόντων. Αυτό το έγγραφο περιγράφει το σύστημα υποστήριξης απόφασης λεπτομερέστερα, και εκθέτει τα αποτελέσματα ενός εργαστηριακού πειράματος στο οποίο το σύστημα εξετάστηκε στην αποτελεσματικότητά του.

## **Θεωρητικό υπόβαθρο**

### **Σύνολο εκτίμησης**

Η λήψη καταναλωτικής απόφασης είναι συχνά αντιληπτή σαν λογική, γραμμική διαδικασία, που αποτελείται από διάφορα διανοητικά βήματα μέσω των οποίων οι καταναλωτές προχωρούν καθώς αυτοί λαμβάνουν τις αποφάσεις τους αγοράς. Κεντρική σε αυτήν την διαδικασία είναι η έννοια του συνόλου εκτίμησης. Το σύνολο εκτίμησης ορίζεται ως εκείνα τα εμπορικά σήματα που ο καταναλωτής εξετάζει σοβαρά όταν λαμβάνει μια απόφαση αγορών ή/και κατανάλωσης. Είναι κεντρικό στη διαδικασία αγορών επειδή αυτό είναι η έκβαση του πρώτου σταδίου της λήψης απόφασης και η αφετηρία του επόμενου της σταδίου. Στο πρώτο στάδιο, οι καταναλωτές καταλήγουν σε ένα αριθμό κατάλληλων προϊόντων ή αποκλείουν άλλα για περαιτέρω εκτίμηση. Στο δεύτερο στάδιο, παίρνουν το σύνολο αποτελεσμάτων των προϊόντων και επιλέγουν το καλύτερο προϊόν μεταξύ αυτών. Τα αναλυτικά και εμπειρικά στοιχεία δείχνουν ότι το μέγεθος του συνόλου εκτίμησης είναι συχνά μικρό: Το σύνολο εκτιμήσεων μεταξύ δύο και πέντε εναλλακτικών λύσεων αναφέρεται στη βιβλιογραφία.

Διαμορφώνοντας το σύνολο εκτίμησης, οι αποφάσεις σχετικά με τον συνυπολογισμό ή τον αποκλεισμό των προϊόντων περιλαμβάνουν βήματα μέσω κάθε εναλλακτικού εμπορικού σήματος που είναι γνωστό στον καταναλωτή, καθώς επίσης και εξέταση νέων προϊόντων άγνωστων. Για το σύνολο εκτίμησης οι αποφάσεις είναι σημαντικές επειδή έχουν αντίκτυπο για το δεύτερο στάδιο. Οι καταναλωτές διατρέχουν τον κίνδυνο να συμπεριλάβουν ένα κατώτερο προϊόν στο σύνολο εκτίμησης, ή να αποκλείσουν ένα ανώτερο προϊόν. Η αναζήτησή τους για πληροφορίες σχετικές με τις εναλλακτικές λύσεις είναι κατά ένα μεγάλο μέρος ένα αποτέλεσμα της αβεβαιότητας σχετικά με αυτούς τους κινδύνους.

Οι καταναλωτές στα λιανικά καταστήματα τυπικά αξιολογούν την ελκυστικότητα των ανθεκτικών προϊόντων με τον εντοπισμό τους επάνω τα ράφια και την λεπτομερή εξέταση τους. Αυτό περιλαμβάνει τη μελέτη των οπτικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του προϊόντος και την συνοδευτική ετικέτα που περιέχει τα μη οπτικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα. Η πραγματοποίηση αυτής της εξέτασης τους επιτρέπει να αποφασίσουν εάν το προϊόν είναι αντάξιο περαιτέρω εκτίμησης.

Σειρά ελκυστικότητας προϊόντων.



Το σύστημα υποστήριξης απόφασης που εξετάζεται σ' αυτό το έγγραφο αναπτύχθηκε συγκεκριμένα για να βοηθήσει τους καταναλωτές στην ανάπτυξη του συνόλου εκτίμησής τους. Η κύρια ιδέα ήταν να δοθεί στους καταναλωτές ένα σειρά σχετικά με την ελκυστικότητα ενός προϊόντος στα ράφια. Αυτή η σειρά πρέπει να βασιστεί στις ιδιότητες των προϊόντων και τις προσωπικές προτιμήσεις. Η ελκυστικότητα προϊόντων καθορίζεται εδώ σαν τον βαθμό στον οποίο το προϊόν συναντά τις προσωπικές προτιμήσεις σε ένα σύνολο προκαθορισμένων ιδιοτήτων προϊόντων (π.χ., τιμή). Το σύστημα υποστήριξης απόφασης πρέπει να είναι ικανό να παρέχει μία οπτική παράσταση αυτών των ιδιοτήτων, καθώς επίσης και το οπτική παράσταση των τιμών για κάθε ιδιότητα.

Η σειρά ελκυστικότητας που εφαρμόστηκε στο πρωτότυπο είναι βασισμένη στην ταξινόμηση του προϊόντος σε σύγκριση με τα ανταγωνιστικά εμπορικά σήματα που είναι διαθέσιμα στο κατάστημα. Σε κάθε αξία ιδιοτήτων δίνεται ενός τακτικός βαθμός και αυτός απεικονίζεται με την χρήση σκιών χρωμάτων. Εννέα σκιές ενός ενιαίου χρώματος (μπλε) χρησιμοποιήθηκαν για να εμφανίσουν τη σειρά ελκυστικότητας στο χρήστη. Ελαφριές σκιές αντιστοιχούσαν σε υψηλή βαθμίδα, ενώ σκοτεινές σκιές αντιστοιχούσαν σε χαμηλή βαθμίδα. Μια συνοπτική βαθμολόγηση υπολογίστηκε ως σταθμισμένος μέσος όρος των τακτικών βαθμών κάθε ιδιότητας. Οι σταθμίσεις ήταν με βάση τις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη. Η συνοπτική βαθμολόγηση τοποθετήθηκε στο κατώτατο σημείο της οθόνης. Πρέπει να αναγνωριστεί ότι αυτό είναι μόνο μια ακατέργαστη προσέγγιση της ελκυστικότητας επειδή για να κυριολεκτήσουμε κάποιος δεν μπορεί να συνοψίσει τις ατομικές βαθμολογήσεις.

Διάφορες εκτιμήσεις υπήρχαν στο σχεδιασμό του πρωτοτύπου. Το χρώμα χρησιμοποιήθηκε αντί, για παράδειγμα την αριθμητική αντιπροσώπευση, επειδή τα εμπειρικά στοιχεία προτείνουν ότι το χρώμα ενεργεί σαν γρηγορότερη ένδειξη καλού ή κακού από την αριθμητική αξία. Δεύτερον, ο αριθμός σκιών χρώματος είναι μικρός επειδή οι άνθρωποι έχουν πρόβλημα διαφοροποίησης μεταξύ μεγάλων αριθμών σκιών: Ο μέγιστος αριθμός οπτικών ή ακουστικών χαρακτηριστικών που οι άνθρωποι μπορούν με σημασία να αναγνωρίσουν είναι περίπου επτά συν ή μείον δύο.

Υποθέσεις.

Ένα ερευνητικό πρότυπο παρείχε τη βάση για το πείραμα αυτό που αφορά το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας προϊόντων. Η γραφική απεικόνιση της έρευνας απεικονίζεται στο σχέδιο 1.

Η εξαρτώμενη μεταβλητή είναι το χαρακτηριστικό εκτίμησης ποιότητας. Αυτό είναι ένα γενικό μέτρο απόδοσης που περιλαμβάνει τον κίνδυνο να περιέχει κατώτερα προϊόντα και να αποκλείσει ανώτερα. Η διαφορά στην ποιότητα είναι αντιληπτή ως εξής: η ποιότητα υποτίθεται ότι αυξάνεται εάν το σύνολο περιέχει περισσότερα ανώτερα προϊόντα και λιγότερα κατώτερα. Υποτίθεται ότι μειώθηκε εάν

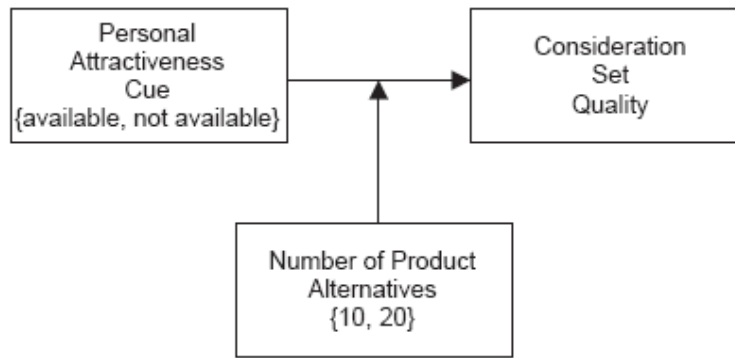


Fig. 1. Research model for experiment.

το σύνολο περιέχει λιγότερα ανώτερα προϊόντα και περισσότερα κατώτερα.

Η λογική για τις κατωτέρω υποθέσεις στηρίζεται στη συμπεριφορά λήψης απόφασης που αναπτύχθηκε από τον Payne και τους συναδέλφους του. Αυτή η θεωρία αναφέρει ότι η λήψη απόφασης είναι ουσιαστικά μια προσπάθεια ανταλλαγής μεταξύ γνώσης και ακρίβειας. Οι αποφασίζοντες εξοικονομούν προσπάθεια εις βάρος της ακρίβειας. Η προσέγγιση αυτής της συμπεριφοράς λήψης απόφασης δεν είναι τίποτα νέο στους ερευνητές ΣΥΑ. Έχει χρησιμοποιηθεί σε προβλήματα πολλών άλλων πεδίων εφαρμογής και ιδιαίτερα στο πεδίο της επιλογής διαμερισμάτων. Για αυτόν τον λόγο η θεωρία περιγράφεται λεπτομερέστερα εδώ.

Η πρώτη υπόθεση είναι ότι η διαθεσιμότητα των χαρακτηριστικών ελκυστικότητας προϊόντων θα επηρεάσει θετικά την ποιότητα του συνόλου εκτίμησης. Ο σκοπός των χαρακτηριστικών είναι να απεικονιστεί η ελκυστικότητα του προϊόντος στον καταναλωτή. Στη θεωρία, αυτή η απεικόνιση χρώματος πρέπει να μικρύνει τη γνωστική προσπάθεια που συνδέεται με την αξιολόγηση της ελκυστικότητας. Προσπάθεια και ακρίβεια είναι αλληλένδετες, εφ' όσον η ακρίβεια μπορεί ενδεχομένως να αυξηθεί και να μειωθεί η προσπάθεια. Αν και αυτό δεν είναι με κανένα τρόπο μια αυτόματη διαδικασία, οι καταναλωτές με λιγότερες διανοητικές προσπάθειες είναι σε θέση να αποφασίσουν ακριβέστερα εάν ένα προϊόν είναι ελκυστικό ή μη ελκυστικό. Τελικά, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε συμπέρασμα σχετικά με ανώτερα και κατώτερα εμπορικά σήματα μέσα στο σύνολο εκτίμησης. Στοιχεία από άλλο πείραμα υποστήριξης απόφασης επιβεβαιώνουν ότι η χρήση του χρώματος ως οπτικό χαρακτηριστικό βελτιώνει την απόδοση του αποφασίζοντος. Η υπόθεση επομένως είναι ότι καταναλωτές με το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας προϊόντων θα έχουν καθορίσει μια υψηλότερη εκτίμηση ποιότητας από τους καταναλωτές χωρίς το χαρακτηριστικό.

Υπόθεση 1. Η διαθεσιμότητα της ελκυστικότητας προϊόντων έχει μια θετική επιρροή στην ποιότητα του συνόλου εκτίμησης.

Η δεύτερη υπόθεση αφορά έναν πιθανό μεσολαβητή στην επίδραση του χαρακτηριστικού ελκυστικότητας προϊόντων. Είναι κατανοητό ότι η προστιθέμενη αξία ενός ΣΥΑ αυξάνει καθώς οι αποφάσεις γίνονται πιο σύνθετες. Μια πιο σύνθετη απόφαση απαιτεί υψηλότερες διανοητικές προσπάθειες του αποφασίζοντος. Στη θεωρία, μια ευκαιρία να μειωθεί η διανοητική προσπάθεια πρέπει να είναι

περισσότερη αποδεκτή στους αποφασίζοντες στην περίπτωση των πιο σύνθετων αποφάσεων.

Χαρακτηριστικό της πολυπλοκότητας απόφασης στην βιβλιογραφία των ΣΥΑ είναι η παραλλαγή του αριθμού εναλλακτικών λύσεων προϊόντων και του αριθμού ιδιοτήτων των προϊόντων. Για λόγους ευπείθειας, μόνο ο αριθμός των εναλλακτικών λύσεων προϊόντων έχει ποικιλοποιηθεί. Αυτό είναι ρεαλιστικό επειδή κάποια καταστήματα λιανικής πώλησης επιδεικνύουν μόνο μερικό αριθμό προϊόντων και μερικά έχουν έναν μεγάλο αριθμό προϊόντων. Η υπόθεση είναι ότι το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας προϊόντων είναι περισσότερο χρήσιμο εάν ο αριθμός εναλλακτικών λύσεων προϊόντων είναι μεγαλύτερος.

Υπόθεση 2. Ένας μεγαλύτερος αριθμός εναλλακτικών λύσεων προϊόντων συγκρατεί θετικά την επιρροή του χαρακτηριστικού ελκυστικότητας προϊόντος στο σύνολο εκτίμησης ποιότητας.

### Μέθοδος

Το πειραματικό σχέδιο ήταν μεταξύ του θέματος 2X2 παραγοντικά, με δύο επεξεργασίες: (1) Την διαθεσιμότητα του χαρακτηριστικού ελκυστικότητας προϊόντων, και (2) τον αριθμό των εναλλακτικών λύσεων των προϊόντων. Ο αριθμός εναλλακτικών λύσεων προϊόντων που ένας συμμετέχων θα μπορούσε να επιλέξει από το κατάστημα ήταν 10 στη χαμηλή επεξεργασία πολυπλοκότητας και 20 στην υψηλή επεξεργασία πολυπλοκότητας. Οι συμμετέχοντες ήταν τυχαία ορισμένος σε κάθε μία από τις τέσσερις περιπτώσεις.

### Συμμετέχοντες

86 προπτυχιακοί σπουδαστές ενός Δανικής σχολείου επιχειρήσεων (48 άρρενες, 38 γυναίκες με μέση ηλικία 22.1 έτη, S.D.=2.95) συμμετείχαν στο πείραμα ως τμήμα απαίτησης σειράς μαθημάτων.

### Πλαίσιο

Η περιοχή εφαρμογής που επιλέχτηκε ήταν ένα κατάστημα με ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή επιλέχτηκε επειδή η απόφαση αγορών είναι βασισμένη σ' ένα αριθμό προϊόντων ανταγωνιστικών ιδιοτήτων και η επιλογή κάποιου ήταν ένας στόχος που οι συμμετέχοντες μπορούσαν να προσδιορίσουν. Το τεχνητό κατάστημα εργαστηρίων περιείχε τις οπτικές επιδείξεις από τις φωτογραφικές μηχανές, και κάθε φωτογραφική μηχανή οπτική συνοδεύθηκε από έναν γραμμωτό κώδικα. Η κινητή συσκευή μπορούσε να ανακτήσει τα στοιχεία σχετικά με την ψηφιακή φωτογραφική μηχανή από το γραμμωτό κώδικα και να τα επιδείξει στο χρήστη της. Μ' αυτόν τον τρόπο, οι χρήστες θα μπορούσαν να ενημερωθούν οι ίδιοι για τις φωτογραφικές μηχανές και να επιλέγουν έπειτα αυτήν που ικανοποιεί καλύτερα τις προτιμήσεις τους.

### Σύστημα

Η κινητή συσκευή χρησιμοποιούμενη ήταν ένα iPaq H3850 Personal Digital Assistant (Hewlett Packard) με ένα SPS 3000 barcode jacket (Symbol). Το λογισμικό

αναπτύχθηκε από το συντάκτη και χρησιμοποίησε Microsoft Windows Platform SDK για PocketPC 2002, Symbol Windows CE και Embedded Visual Basic 3.0 (Microsoft). Το σχέδιο 2 δείχνει ενδείξεις οθόνης των δύο εκδόσεων του συστήματος πληροφοριών. Η πρώτη έκδοση χωρίς το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας προϊόντος και η δεύτερη έκδοση με το χαρακτηριστικό.

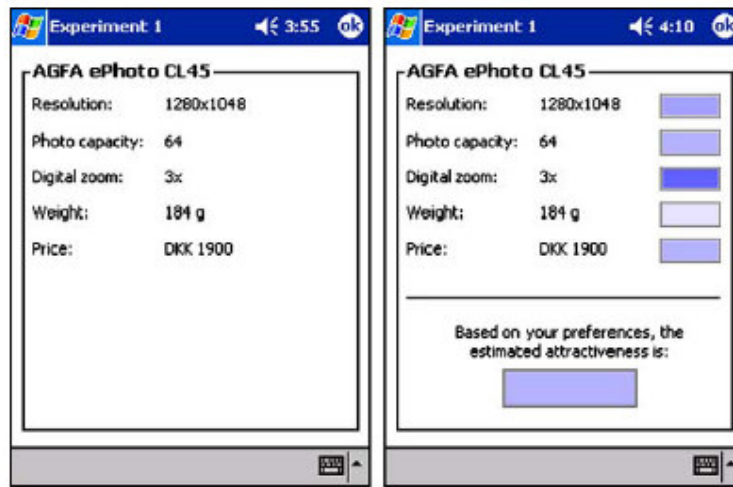


Fig. 2. Screenshots of the two treatments. The first is without product attractiveness cue, the second with product attractiveness cue.

#### Εξαρτώμενα μεταβλητά μέτρα

Οι φωτογραφικές μηχανές είχαν πέντε ιδιότητες κάθε μια. Για να είναι σε θέση να μετρηθεί η ποιότητα εκτίμησης, δημιουργήθηκε μια μήτρα απόφασης. Η μήτρα διαιρείται σε πέντε κατηγορίες εμπορικών σημάτων, με 2 ή 4 εναλλακτικές λύσεις ανά κατηγορία, ανάλογα με την επεξεργασία. Μια εναλλακτική λύση σε κάθε κατηγορία εμπορικών σημάτων κατασκευάζεται έτσι ώστε ανεξάρτητα των προτιμήσεων, αυτό το προϊόν ήταν πάντα καλύτερο σε όλες τις ιδιότητες από τα άλλα. Σε μια πολλών ιδιοτήτων λήψη απόφασης, το προϊόν λέγεται ότι εξουσιάζει τα άλλα. Στα εμπορικά σήματα εντούτοις, αυτά τα προϊόντα δεν εξουσιάζουν το ένα το άλλο. Επομένως, αυτά τα προϊόντα αποκαλούνται μη-εξουσιασμένα, ή ανώτερες εναλλακτικές λύσεις. Όλες οι εναλλακτικές λύσεις που εξουσιάζθηκαν από άλλες εναλλακτικές λύσεις είναι κατώτερα προϊόντα. Το παράρτημα απαριθμεί τιμές και ιδιότητες για κάθε εναλλακτική λύση. Και οι πέντε μη εξουσιαζόμενες εναλλακτικές λύσεις ήταν διαθέσιμες σε κάθε στόχο επεξεργασία πολυπλοκότητας. Στη χαμηλή επεξεργασία αυτές συμπληρώθηκαν με πέντε κατώτερα προϊόντα και στην υψηλή επεξεργασία από δεκαπέντε κατώτερα προϊόντα.

#### Διαδικασία

Οι συμμετέχοντες διεύθυναν τον πειραματικό στόχο ένας την κάθε φορά. Αφού έμπαινε στο εργαστηριακό κατάστημα, ο συμμετέχων λάμβανε υπόψη τις γραπτές οδηγίες για το πείραμα. Ο συμμετέχων υπέγραφε έπειτα την ενημερωμένη μορφή συγκατάθεσης και συμπλήρωνε μια έρευνα προ-πειράματος. Αυτή η έρευνα περιελάμβανε ένα σχέδιο όπου οι συμμετέχοντες μπόρεσαν να γράψουν μέσα τις

προσωπικές προτιμήσεις τους στις πέντε ιδιότητες φωτογραφικών μηχανών. Κατά τη διάρκεια της ενημέρωσης, όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τις ακραίες τιμές κάθε ιδιότητας, έτσι ώστε, τουλάχιστον θεωρητικά, οι συμμετέχουσες στον έλεγχο ομάδες ήταν σε θέση να υπολογίσουν τις τακτικές βαθμολογήσεις.

Πριν αρχίζει ο πραγματικός στόχος επιλογής φωτογραφικής μηχανής, στον συμμετέχοντα παρουσιάστηκε πώς να χρησιμοποιεί την κινητή συσκευή. Αφότου είχε επιτυχώς ο συμμετέχων δοκιμάσει τη συσκευή και εξέφρασε την ετοιμότητα να προχωρήσει, ο πραγματικός στόχος επιλογής αγορών άρχισε. Στους συμμετέχοντες ειπώθηκε ότι δεν υπάρχει κανένας περιορισμός πόσες φορές μπόρεσαν να ανιχνεύσουν μια φωτογραφική μηχανή. Ένας ειδικός καθορισμένος πίνακας εκτίμησης παρασχέθηκε έτσι ώστε συμμετέχοντες μπορούσαν να κινήσουν τις φωτογραφικές μηχανές μεταξύ του καταστήματος και αυτού εάν έκριναν τη φωτογραφική μηχανή αντάξια περαιτέρω εκτίμησης. Καθώς οι συμμετέχοντες προχωρούσαν στο πείραμα, όλες οι φωτογραφικές μηχανές που τοποθετήθηκαν στον καθορισμένο πίνακα εκτίμησης καταγράφηκαν. Κατά μέσον όρο, ο χρόνος λήψης απόφασης ήταν 7.02 λ. (S.D.=3.20 λ.).

#### Αποτελέσματα

Σαν έλεγχο χειρισμού, εξετάσαμε εάν οι συμμετέχοντες είχαν ωφεληθεί πραγματικά από την ενίσχυση της απόφασης. Στο μετα-ερωτηματολόγιο τους ζητήσαμε να σημειώσουν την ευκολία προσέγγισης της ελκυστικότητας των φωτογραφικών μηχανών, σε ένα ενιαίος-στοιχείο 7 σημείων που κυμαίνεται από πολύ δύσκολο έως πολύ εύκολο. Ο πίνακας 1 επιδεικνύει τα αποτελέσματα.

Table 1

Mean perceived ease of assessing attractiveness, number of superior and inferior products in consideration set for attractiveness cues conditions as a function of the number of alternatives to choose from ( $N=86$ )

	Attractiveness cue unavailable		Attractiveness cue available	
	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>M</i>	<i>S.D.</i>
<i>Perceived ease of assessing alternative attractiveness</i>				
10 alternatives	5.6	1.2	5.7	1.1
20 alternatives	4.9	1.4	6.1	0.8
<i>Number of superior products in consideration set</i>				
10 alternatives	3.7	1.2	4.2	0.8
20 alternatives	3.9	1.4	4.5	0.9
<i>Number of inferior products in consideration set</i>				
10 alternatives	0.4	0.7	0.1	0.4
20 alternatives	2.1	1.7	1.6	1.4

Ο έλεγχος χειρισμού διευθύνθηκε με τη εξόρυξη μιας διπλής κατεύθυνσης ανάλυση της διαφοράς που αναφερότανε στην ευκολία αξιολόγησης των εναλλακτικών λύσεων. Η κύρια επίδραση του χαρακτηριστικού ελκυστικότητας προϊόντων ήταν σημαντική ( $F = 7.01$ ,  $p = 0.010$ ). Δεν υπήρξε καμία κύρια επίδραση του αριθμού εναλλακτικών λύσεων, αλλά υπήρξε μια επίδραση αλληλεπίδρασης ( $F = 5.44$ ,  $p = 0.022$ ), που προτείνει ότι η αντιληπτή ευκολία βελτιώθηκε καθώς ο αριθμός εναλλακτικών λύσεων αυξήθηκε. Ως εκ τούτου, το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας είναι μια σωστή απόφαση ενισχυτικού χειρισμού, δηλαδή αυτό μείωσε επιτυχώς την διανοητική προσπάθεια που συνδέεται με την αξιολόγηση της ελκυστικότητας. Ο πίνακας 1 περαιτέρω παρουσιάζει τα μέσα και τις πρότυπες αποκλίσεις των βασικών εξαρτώμενων μεταβλητών της μελέτης. Για να εξετάσει τις υποθέσεις, χρησιμοποιήθηκε μια διπλής κατεύθυνσης πολλών μεταβλητών ανάλυση της διαφοράς (MANOVA), με τον αριθμός των μη εξουσιαζόμενων εναλλακτικών λύσεων (ανώτερα προϊόντα) και τον αριθμό εξουσιαζόμενων εναλλακτικών λύσεων (κατώτερα προϊόντα) ως εξαρτώμενες μεταβλητές. Οι δύο μεταβλητές συσχετίστηκαν σημαντικά (PEARSON  $\rho = 0.24$ ,  $p = 0.024$ ). Η MANOVA υποθέτει μεταξύ άλλων πραγμάτων ότι οι εξαρτώμενες μεταβλητές διανέμονται κανονικά και ότι οι συνδιακυμάνσεις και οι διαφορές λάθους είναι ίσες στις ομάδες. Η συχνότητα διανομών εντούτοις, ήταν λοξός και αυτές οι υποθέσεις δεν συναντώντο. Για να διορθώσουν για τις διαστρεβλώσεις που μπορούν να εμφανιστούν επειδή οι διανομές είναι ασυμμετρικές και αφύσικες, οι μεθοδολόγοι προτείνουν τουλάχιστον έναν πιο αυστηρό σημαντικό επίπεδο από το τυπικό χαρακτηριστικό  $\alpha = 0.05$ . Παραδείγματος χάριν σε ένα  $\alpha = 0.025$  ο πίνακας 2 παρουσιάζει τα αποτελέσματα του MANOVA.

Ο πίνακας 2 επίσης καταδεικνύει ότι το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας αύξησε σημαντικά τον αριθμό ανώτερων προϊόντων στο σύνολο εκτίμησης και ούτε αύξησε ούτε μείωσε τον αριθμό κατώτερων προϊόντων. Η υπόθεση 1 επομένως υποστηρίζεται. Αυτά τα αποτελέσματα δεν είναι σημαντικά συγκρατούμενα από μια αύξηση στον αριθμό διαθέσιμων προϊόντων. Η υπόθεση 2 επομένως απορρίπτεται.

Ο πίνακας 2 επίσης καταδεικνύει ότι ο αριθμός κατώτερων προϊόντων στο σύνολο εκτίμησης είναι σημαντικά μεγαλύτερος στην περίπτωση 20 εναλλακτικών λύσεων απ'ό, τι στην περίπτωση 10 εναλλακτικών λύσεων. Από το σχέδιο, η υψηλή επεξεργασία πολυπλοκότητας πρόσθεσε 10 κατώτερα προϊόντα και δεν πρόσθεσε ανώτερα προϊόντα. Αυτή η εύρεση δεν είναι επομένως εντελώς εκπληκτική. Μπορούμε να αναμείνουμε οι άνθρωποι να εξετάζουν περισσότερα κατώτερα προϊόντα εάν αυξηθεί ο αριθμός των διαθέσιμων κατώτερων προϊόντων.

Table 2  
Multivariate and univariate analyses of variance of number of superior and number of inferior products

Source	Multivariate		Univariate			
			Superior products		Inferior products	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Attractiveness cue ( <i>A</i> )	5.04	0.009	5.36	0.023	2.16	0.146
Number of Alternatives ( <i>N</i> )	21.03	0.000	0.92	0.340	41.81	0.000
<i>A</i> × <i>N</i>	0.19	0.827	0.00	0.982	0.34	0.557

Note: multivariate *F* ratios were generated from Pillai's statistic.

Τα μεγέθη επίδρασης υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας μερικό  $\eta^2$ . Για τον αριθμό ανώτερων προϊόντων, το μέγεθος επίδρασης για το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας ήταν 0.06 (μια μέτρια επίδραση) και για τον αριθμό εναλλακτικών λύσεων 0.01 (μια μικρή επίδραση). Για τον αριθμό κατώτερων προϊόντων, τα μεγέθη

επίδρασης ήταν 0.03 (μια μικρή επίδραση) και 0.34 (μια μεγάλη επίδραση) αντίστοιχα.

### Συζήτηση

Βάσει των αποτελεσμάτων, το συμπέρασμα αυτού του ερευνητικού προγράμματος είναι ότι το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας προϊόντων ήταν αποτελεσματικό στη βελτίωση του συνόλου εκτίμησης ποιότητας από τους συμμετέχοντες. Σε αυτό το πείραμα, η προστιθέμενη αξία του συστήματος υποστήριξης απόφασης δεν πιστοποιείται σε σχέση με τον αριθμό των εναλλακτικών λύσεων, π.χ., αυτή η επίδραση είναι σταθερή στην επεξεργασία μεταξύ 10 και 20 εναλλακτικών λύσεων.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν τη χρησιμότητα να τροφοδοτούνται οι καταναλωτές με πληροφορίες όπως κινούνται μέσα στο κατάστημα. Τα αποτελέσματα υπονοούν επίσης ότι μπορούμε να παρέχουμε στον αγοραστή την υποστήριξη απόφασης, με έναν τρόπο που δεν είναι πάρα πολύ πολύ δεμένος με την παραδοσιακή προσέγγιση μητρών απόφασης. Επομένως, αυτό φαίνεται να καρποφορεί με τους τρόπους με τους οποίους εμείς μπορούμε να επεκταθούμε στην προσέγγιση που ακολουθείται σε αυτό το έγγραφο. Διάφορες πιθανές ευκαιρίες για επέκταση αυτής της εργασίας παρατίθεται κατωτέρω.

Το χαρακτηριστικό ελκυστικότητας αύξησε τον αριθμό των ανώτερων εναλλακτικών λύσεων αλλά δεν αυξήθηκαν ή δεν μειώθηκαν ο αριθμός κατώτερων εναλλακτικών λύσεων. Ίσως αναπτύσσοντας την ενίσχυση απόφασης, να δώθηκε πάρα πολλή προσοχή στην αξιολόγηση της ελκυστικότητας των προϊόντων παρά στην αξιολόγηση της μη ελκυστικότητάς τους. Εάν η ενίσχυση απόφασης εστιάζοταν στην μη ελκυστικότητάς τους, ίσως ο αριθμός κατώτερων εναλλακτικών λύσεων στο σύνολο εκτίμησης να μειωνόταν ενώ ο αριθμός ανώτερων εναλλακτικών λύσεων θα παρέμενε σταθερός. Αυτό είναι πονηρό επειδή μια τέτοια αξιοπρόσεκτη επίδραση στις καταναλωτικές αποφάσεις θα απαιτούσε μόνο ελαφρά τροποποίηση στην αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Ένα μελλοντικό ερευνητικό πρόγραμμα θα ήταν ενδιαφέρον εάν μελετούσε ποια θα ήταν η επίδραση της ελκυστικότητας ή της μη ελκυστικότητας στο σύνολο εκτίμησης ποιότητας.

Από τεχνική άποψη, υπάρχει ακόμα κάποιος τρόπος να γίνει αυτό προτού δούμε μια εφαρμογή όπως αυτή σε διαδεδομένη χρήση. Παραδείγματος χάριν, το σύστημα πρωτοτύπων αποθήκευσε όλα τα προϊόντα και τα στοιχεία προτίμησης όσον αφορά την αυτόνομη συσκευή. Αυτό δεν θα ήταν εφικτό σε μια πραγματική εφαρμογή. Μια παραγωγή του έτοιμου συστήματος θα έπρεπε να συνδεθεί με ένα ασύρματο δίκτυο για να ανακτήσει τέτοια στοιχεία προϊόντων και να ανανεώσει τα στοιχεία προτίμησης. Μια τεχνική αρχιτεκτονική έχει ακόμα για να σχεδιαστεί για να επιτρέψει στο πρωτότυπο να είναι εξελικτικό και μια τέτοια αρχιτεκτονική θα περιλάβει πιθανώς τη χρήση των διανεμημένων βάσεων δεδομένων κεντρικών υπολογιστών (για τα προϊόντα και τις προτιμήσεις προϊόντων) και τη χρήση μακρού και περιορισμένου φάσματος ασύρματων συνδέσεων για να έχει πρόσβαση σε αυτά.

Ένας άλλος ενδιαφέρων τύπος συναντήσεως, και για τους επαγγελματίες και για τους ερευνητές, είναι να μελετήσουν τα αποτελέσματα διαφορετικού τύπου αισθητήριων χαρακτηριστικών. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά



βασισμένα στην ακοή στο κείμενο. Εάν χρησιμοποιούμε χαρακτηριστικά που δεν είναι οπτικά, μπορούμε να εφαρμόσουμε αυτούς τους τύπους ΣΥΑ σε μικρές συσκευές που μπορεί να μην μοιάζουν απαραίτητα με τους προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς. Παραδείγματος χάριν, θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε τα χαρακτηριστικά δόνησης σε κινητά τηλέφωνα (δεδομένου ότι τα περισσότερα από αυτά έχουν τη λειτουργία δόνησης όταν είναι σε σιωπηλή λειτουργία), ή θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε χαρακτηριστικά ήχου στις φορητές συσκευές μουσικής. Ένα πρόγραμμα μελλοντικής έρευνας θα ήταν ενδιαφέρον εάν μελετούσε τα αποτελέσματα των διαφορετικών αισθητήριων χαρακτηριστικών σε αυτές τις συσκευές.

Για να εκτιμήσει τα συμπεράσματα αυτής της μελέτης, ο αναγνώστης πρέπει να αναγνωρίσει τα όρια του πειραματικού σχεδίου. Τα πειραματικά σχέδια ανταλλάσσουν την εσωτερική ισχύ για εξωτερική ισχύ και επομένως, τα αποτελέσματα επηρεάζονται πολύ από απειλές εξωτερικής ισχύος όπως και άλλες πειραματικές έρευνες. Υποστηρίζει ότι οι σπουδαστές προπτυχιακών επιχειρήσεων είναι αντιπροσωπευτικοί γιατί οι μεγαλύτεροι πληθυσμοί των αγοραστών είναι αμφισβητήσιμοι στην καλύτερη περίπτωση. Συνεπώς, αυτό το πρόγραμμα δεν μας επιτρέπει να συμπεράνουμε γενικές δηλώσεις για τον μέσο αγοραστή των κεντρικών οδών. Για να γενικεύσουμε αυτά τα συμπεράσματα θα ήταν σχετικό να ξαναδιπλωθεί το πείραμα επάνω ένα πιθανολογικό δείγμα των λιανικών αγοραστών.

Κινούμαστε γρήγορα σε μια εποχή όπου οι «έξυπνες σημειώσεις» των προϊόντων γίνεται όλο και περισσότερο διαδεδομένη. Οι πληροφορίες που διατίθενται για τους «ευκαιριακούς» καταναλωτές αυξάνουν ευθέως ανάλογα με αυτή η ανάπτυξη. Συνεπώς, είναι σχετικό να προστεθεί σε περισσότερη έρευνα για τον τρόπο που οι κινητοί χρήστες μπορούν αποτελεσματικά να χειριστούν αυτές τις πληροφορίες και για το βαθμό που τα συστήματα υποστήριξης απόφασης μπορούν να λειτουργήσουν σε αυτό το νέο πλαίσιο. Αυτό το πρόγραμμα προσπάθησε να προσφέρει έναν πρώτο βήμα σε αυτή την κατεύθυνση.

#### Παράρτημα Α. Μήτρα απόφασης που χρησιμοποιείται στο πείραμα

Τα εμπορικά σήματα προήλθαν εν μέρει από τις εκθέσεις στο καταναλωτικό κοινό και όλες οι άλλες τιμές είναι φανταστικές. Οι εναλλακτικές λύσεις ορίστηκαν τυχαία σε μια ταυτότητα ραφιών και οι ιδιότητες ορίστηκαν τυχαία στη ταμπέλα επίδειξης επάνω στη συσκευή εκτός από την τιμή που ήταν πάντα τελευταία. Τα ανώτερα προϊόντα επιδεικνύονται με πλάγιους χαρακτήρες.

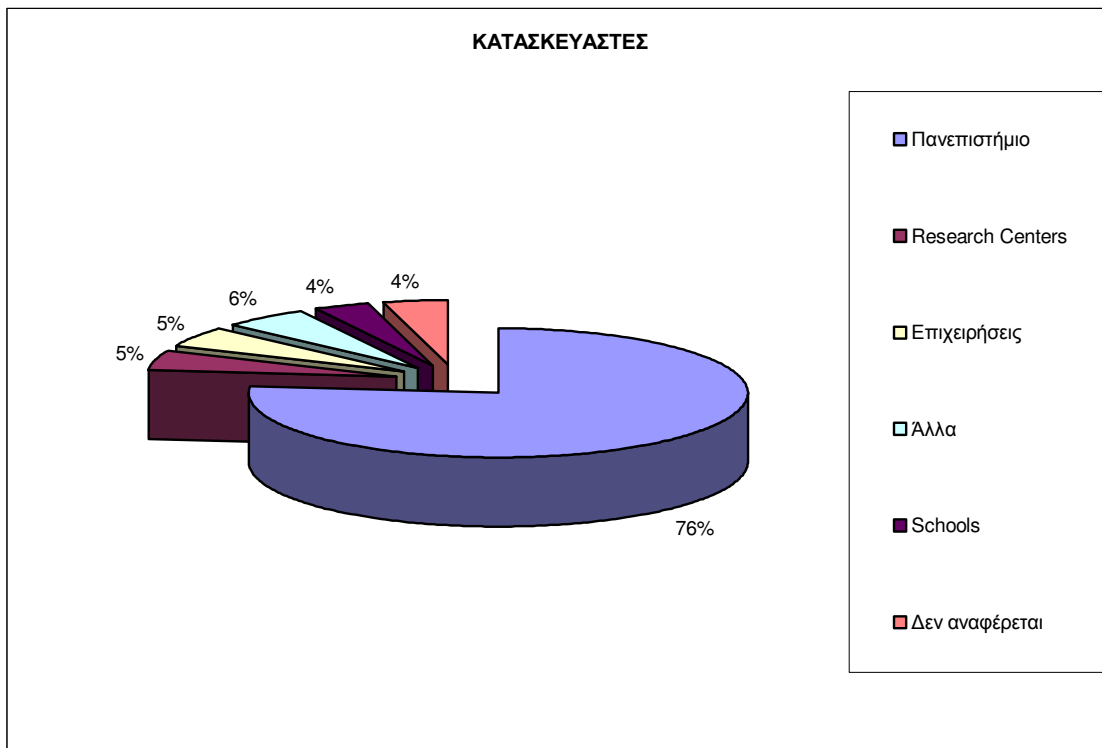
Shelf ID	Brand	Resolution	Photo capacity	Digital zoom	Weight (g)	Price (in DKK)	Included in 10 alt. treatment
1	AGFA ePhoto CL45	1280 × 1048	64	3×	184	1900	
2	AGFA ePhoto CL50	640 × 480	66	2.5×	188	1975	
3	Sony DSC-P20	2400 × 1800	60	3×	176	2200	
4	AGFA ePhoto CL60	2400 × 1800	62	2×	180	1825	x
5	Sony DSC-P50	640 × 480	56	2.5×	168	2050	x
6	Panasonic PV-DC 2500	2400 × 1800	64	2.5×	184	1900	
7	Kodak DC 225	640 × 480	58	2.5×	172	2125	
8	Toshiba PDR M-63	2400 × 1800	70	3×	156	1750	x
9	Kodak DC 215	2400 × 1800	60	3×	176	2200	x
10	AGFA ePhoto CL55	2400 × 1800	72	3×	160	1750	x
11	Panasonic PV-DC 1500	2400 × 1800	68	3×	160	1600	x
12	Toshiba PDR M-62	640 × 480	64	2×	184	1900	x
13	Sony DSC-P30	2400 × 1800	72	3×	164	1675	x
14	Panasonic PV-DC 2000	1280 × 1048	66	2×	188	1975	x
15	Kodak DC 230	1280 × 1048	56	2×	168	2050	
16	Kodak DC 220	2400 × 1800	70	3×	164	1600	x
17	Sony DSC-P40	1280 × 1048	58	2×	172	2125	
18	Toshiba PDR M-61	1280 × 1048	66	2.5×	188	1975	
19	Panasonic PV-DC 3000	640 × 480	62	3×	180	1825	
20	Toshiba PDR M-60	2400 × 1800	62	3×	180	1825	



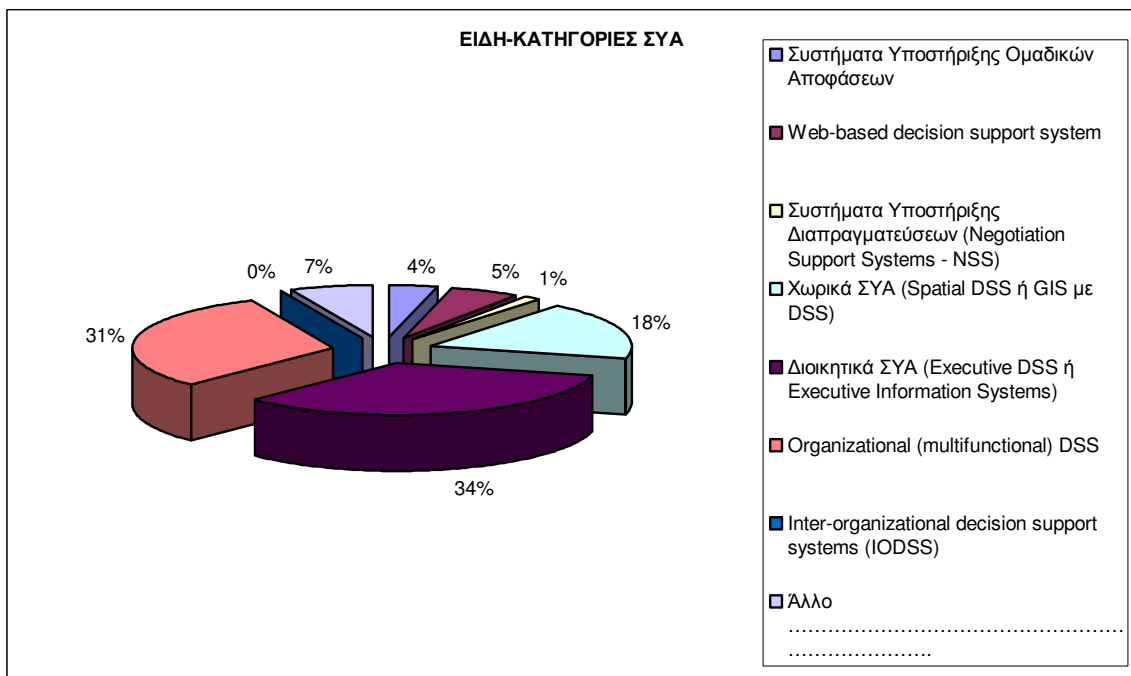
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

Από τα στοιχεία που καταγράφηκαν και αναφέρθηκαν παραπάνω, μπορούμε να προχωρήσουμε σε μια στατιστική ανάλυση τους. Έτσι λοιπόν:

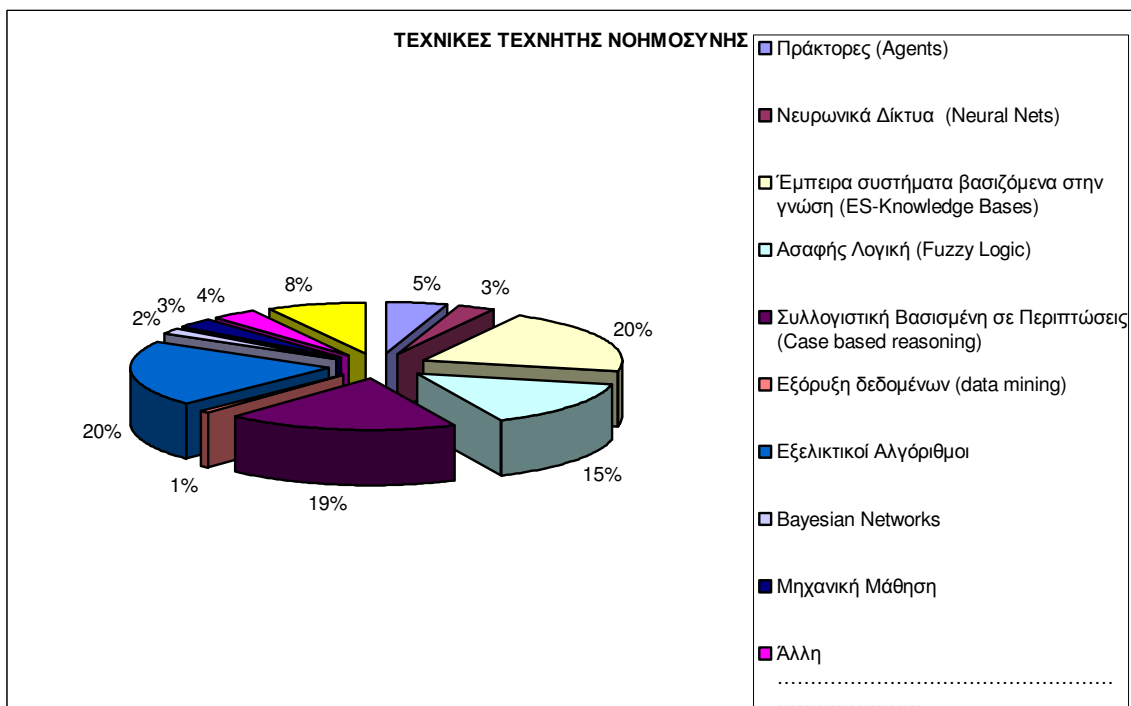
1. Όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα, οι κατασκευαστές των συστημάτων είναι σε ποσοστό 76% πανεπιστημιακοί φορείς. Από τους υπόλοιπους κατασκευαστές, οι περισσότεροι συνεργάστηκαν με Πανεπιστήμια και ελάχιστες επιχειρήσεις και εξειδικευμένα σχολεία ανέπτυξαν μόνοι τους ΣΥΑ.



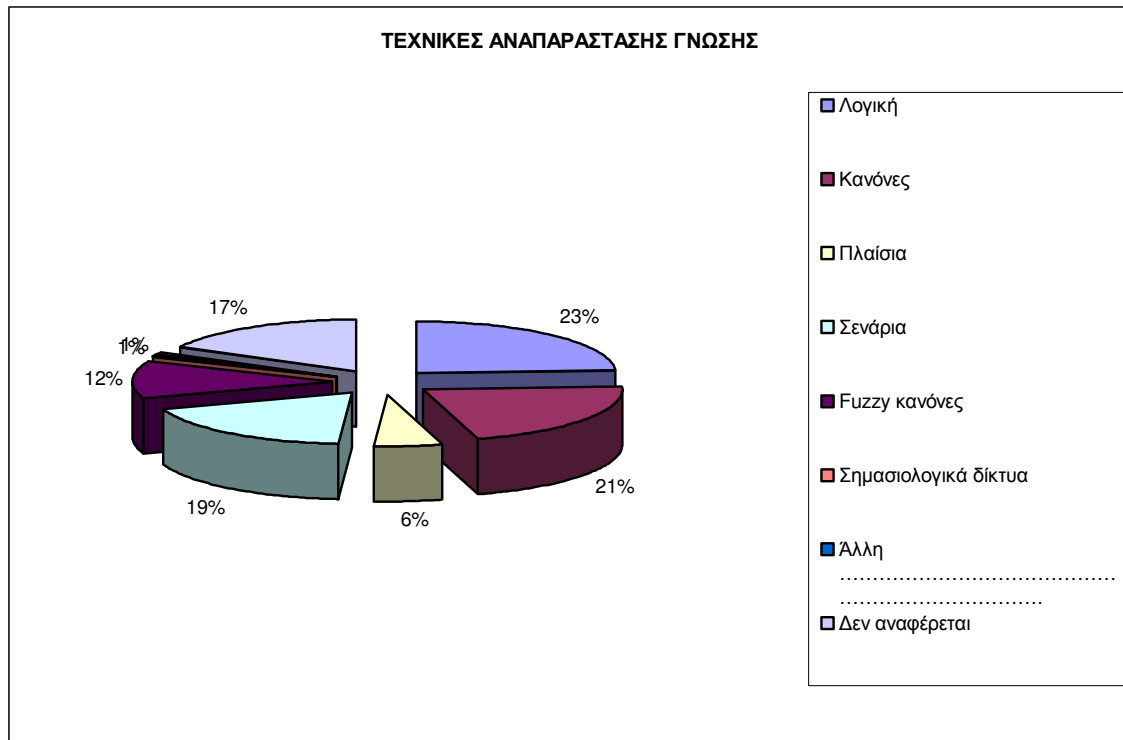
2. Από τα είδη-κατηγορίες των ΣΥΑ που αναπτύχθηκαν, το μεγαλύτερο μέρος αυτών είναι διοικητικά (34%), ακολουθούν τα οργανωτικά (31%), τα χωρικά (18%) και τα άλλα είδη καλύπτουν το υπόλοιπο 22%.



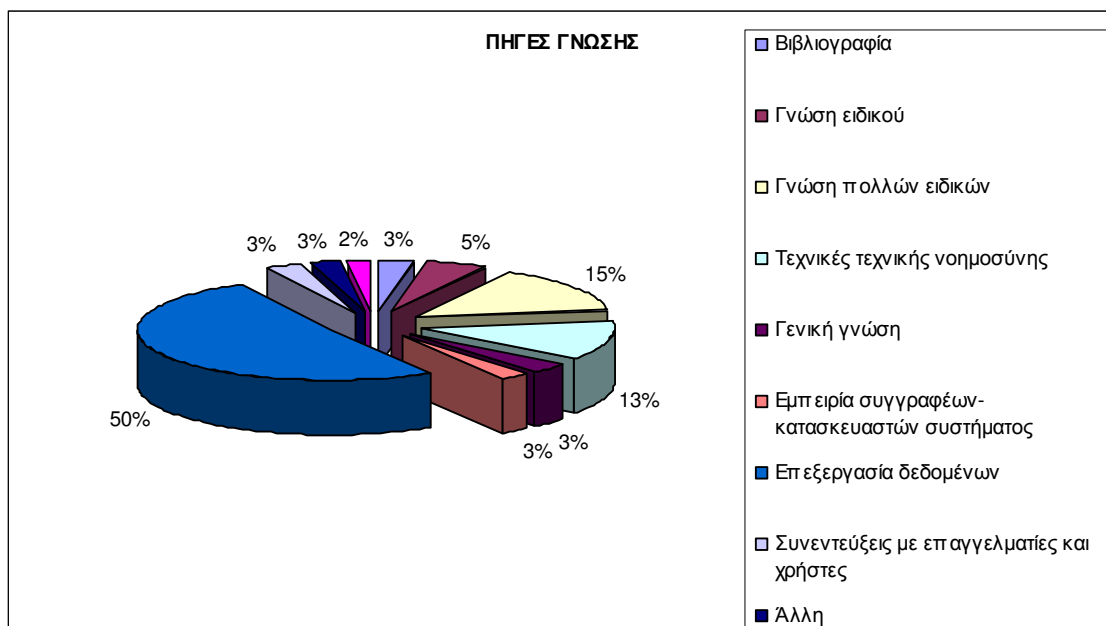
3. Οι τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στα ΣΥΑ είναι διάφορες με το μεγαλύτερο μερίδιο να επιλέγουν τους εξελικτικούς αλγόριθμους (20%), τη συλλογιστική περιπτώσεων (19%), την ασαφή λογική (15%), τα έμπειρα συστήματα που βασίζονται στη γνώση (20%), τα υπόλοιπα είδη να χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρότερα ποσοστά ενώ εντύπωση κάνει ότι δεν χρησιμοποιείται σχεδόν καθόλου η εξόρυξη δεδομένων (1%).



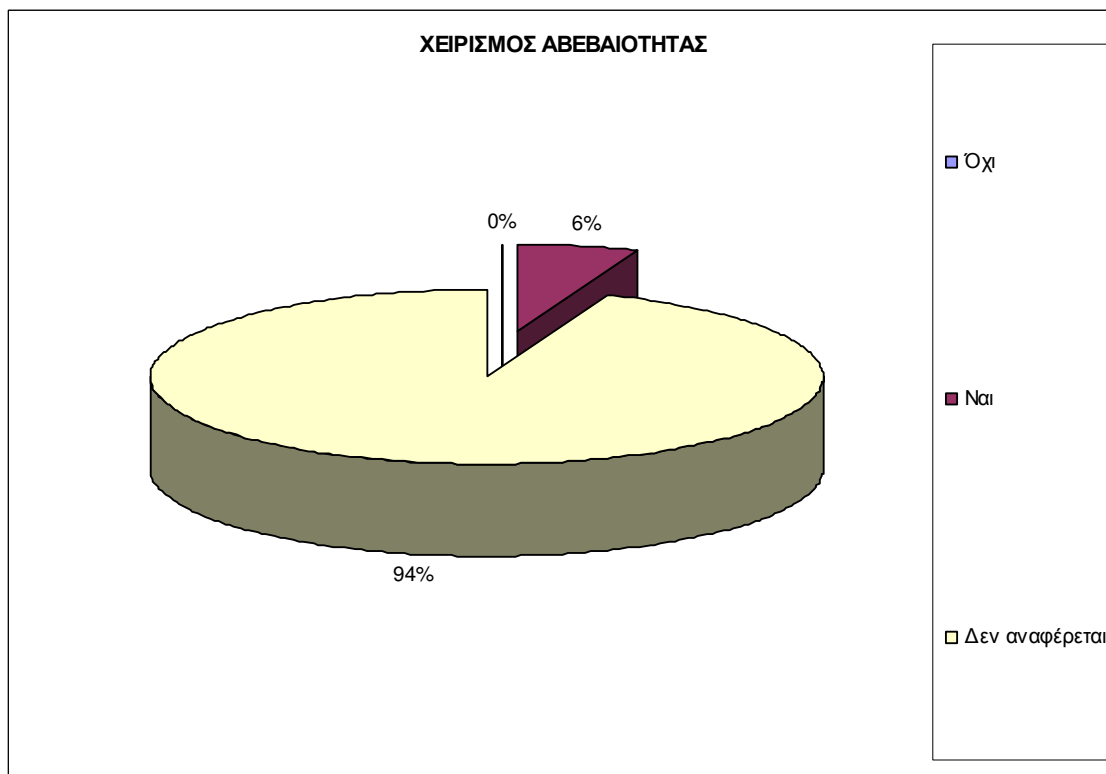
4. Πολύ πιο μοιρασμένη στα συστήματα είναι η τεχνική αναπαράστασης της γνώσης. Μεγαλύτερο ποσοστό των ΣΥΑ χρησιμοποιεί τη λογική(23%), ακολουθούν οι κανόνες (21%), μετά έρχονται τα σενάρια και οι ασαφείς κανόνες (19% και 17% αντίστοιχα), τα σημασιολογικά δίκτυα δεν χρησιμοποιούνται σε κανένα, ενώ όλα τα υπόλοιπα είδη χρησιμοποιούνται σε ένα ποσοστό από 6% έως 12%.



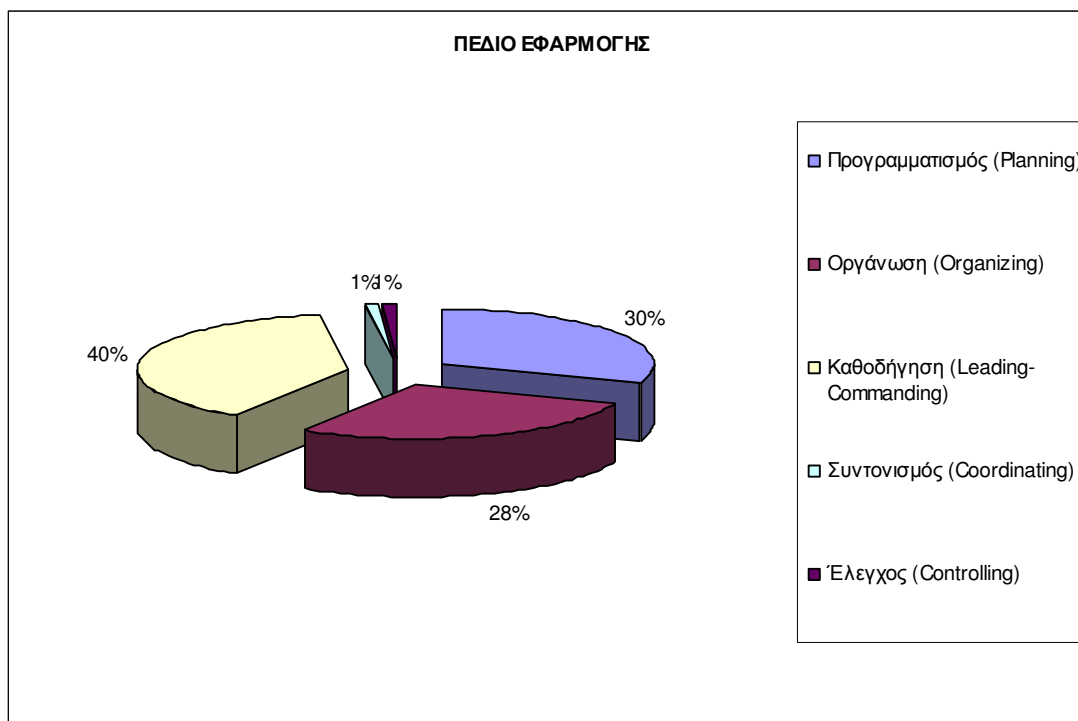
5. Τη μεγάλη διαφορά στα ΣΥΑ κάνουν οι πηγές γνώσης τους. 50% απ' αυτά την αντλούν από βάσεις δεδομένων, αρκετές χρησιμοποιούν τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης (13%) και τη γνώση πολλών ειδικών (15%), ενώ όλα τα υπόλοιπα είδη χρησιμοποιούνται σε ποσοστά μέχρι 5%.



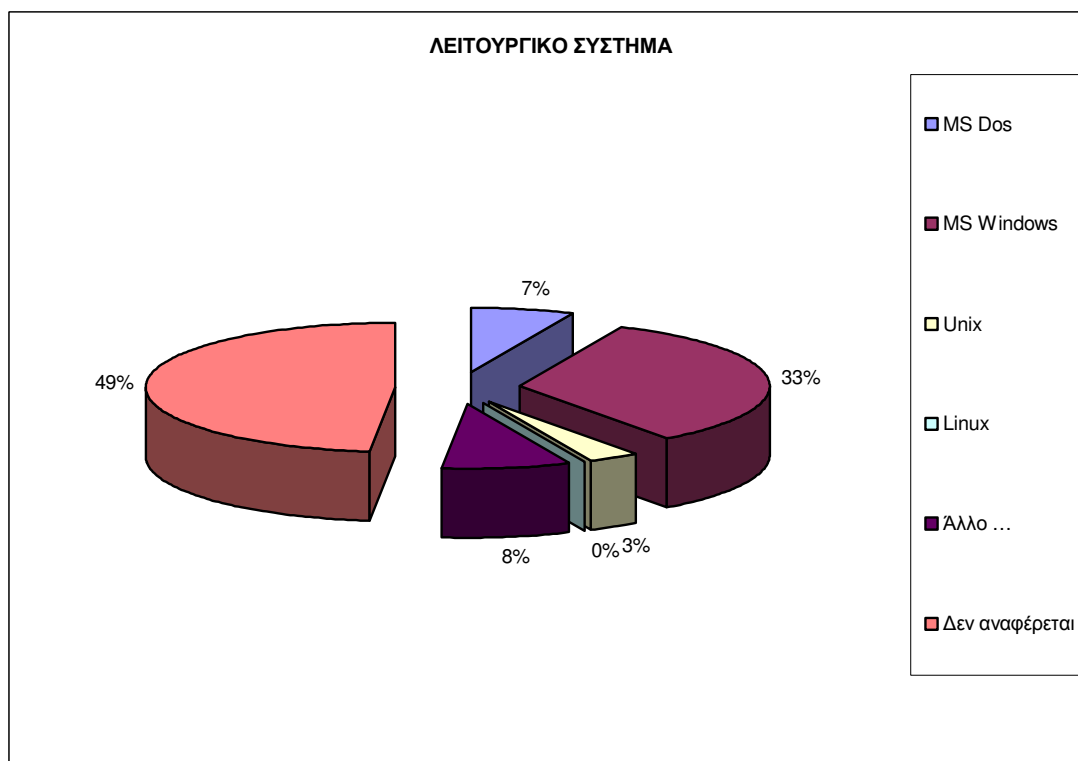
6. Η δυνατότητα του χειρισμού της αβεβαιότητας μας αφήνει στατιστικά αβέβαιους για αυτή τη δυνατότητα. Μόλις 6% αναφέρουν ότι έχουν λάβει υπόψη τους την αβεβαιότητα, ενώ το υπόλοιπο 94% δεν αναφέρει τίποτα.



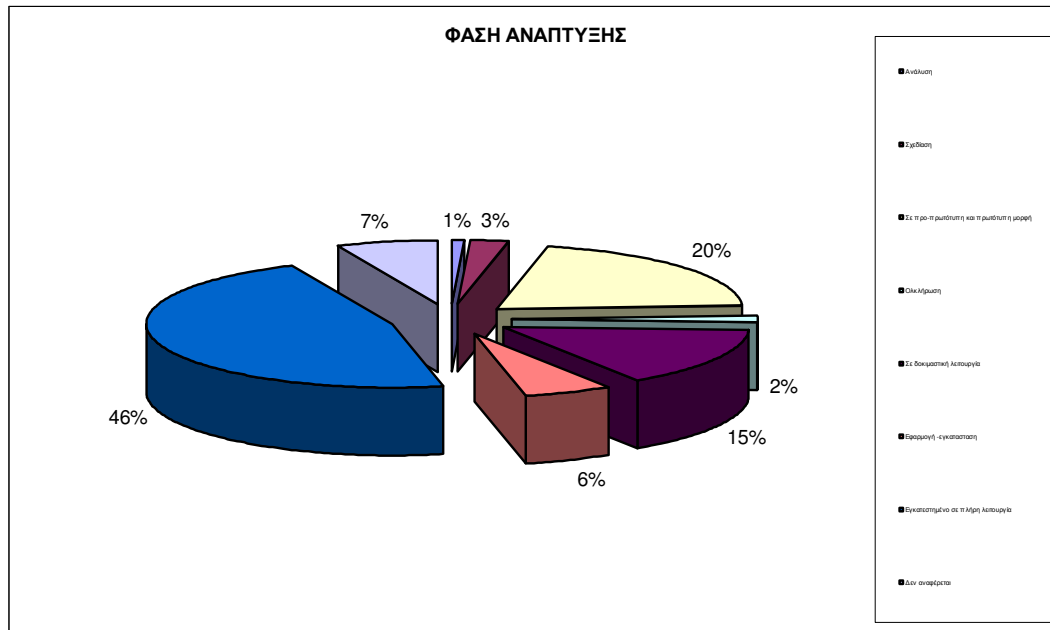
7. Τρία είναι τα πεδία εφαρμογής που αναπτύσσονται στην συντριπτική τους πλειοψηφία τα ΣΥΑ. Ο προγραμματισμός (30%), η οργάνωση (28%) και η καθοδήγηση (40%).



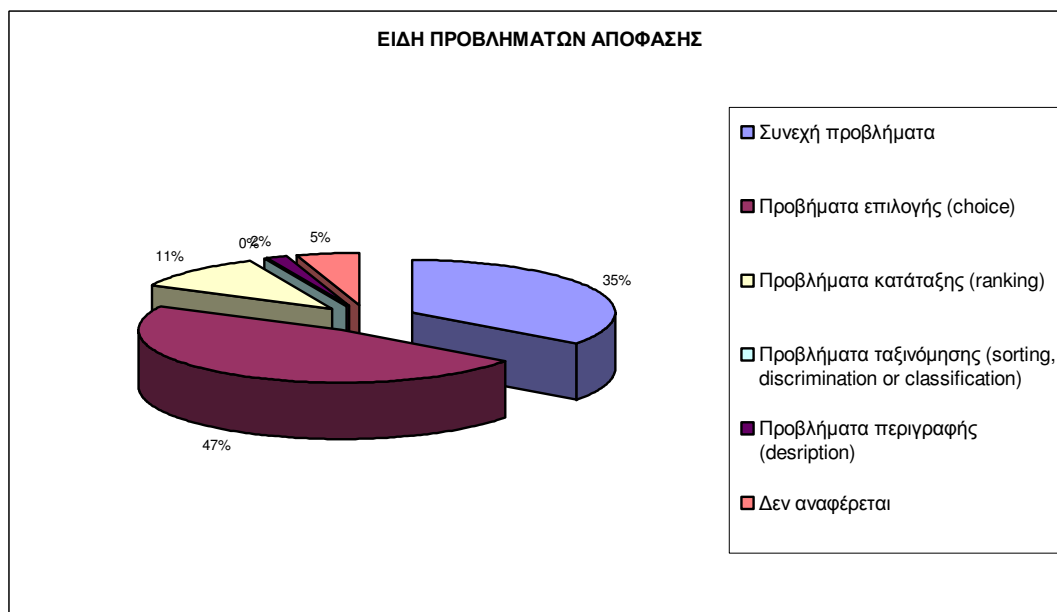
8. Μεγάλη αδυναμία δείχνουν οι κατασκευαστές στη χρήση των MS Windows (33%), ακολουθούν το MS DOS (7%) και το UNIX (3%), ενώ το 49% των άρθρων δεν αναφέρει το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιήθηκε στο ΣΥΑ.



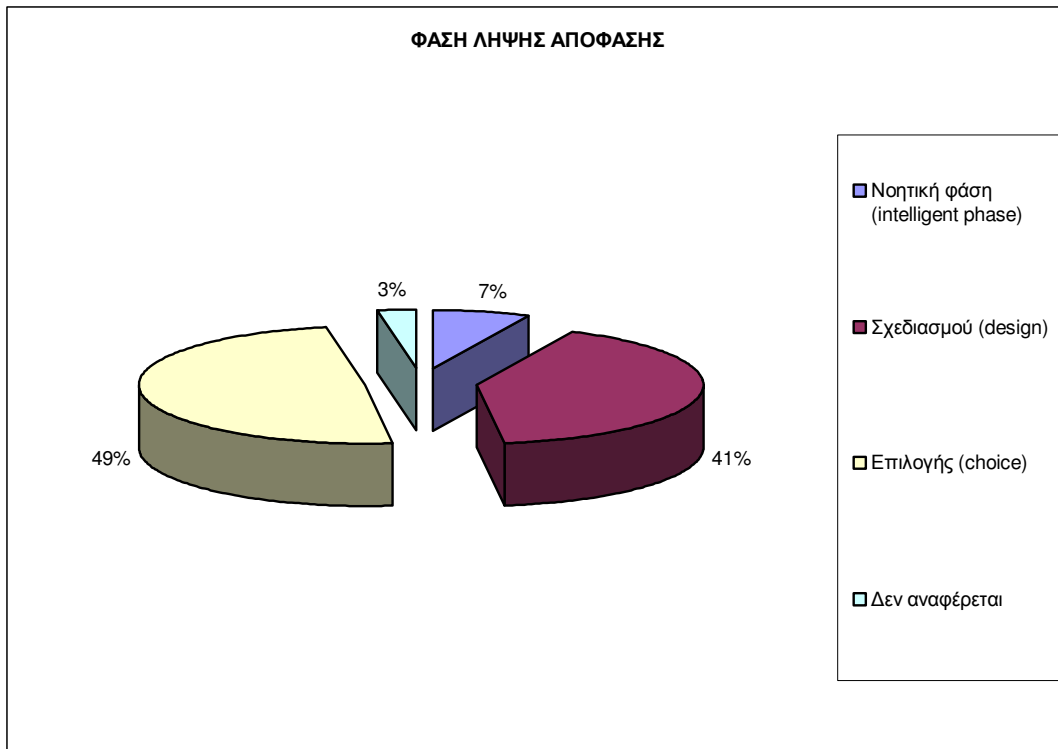
9. Από την στατιστική ανάλυση της φάσης ανάπτυξης στην οποία βρίσκεται το ΣΥΑ συνάγεται ότι πρώτα το εγκατέστησαν και το λειτούργησαν (46%) και μετά το δημοσίευσαν, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό καλύπτουν τα συστήματα σε δοκιμαστική λειτουργία και σε πρωτότυπη μορφή (20% και 15% αντίστοιχα) και σε όλα τα υπόλοιπα υπάρχει μια ομοιόμορφη σχεδόν κατανομή.



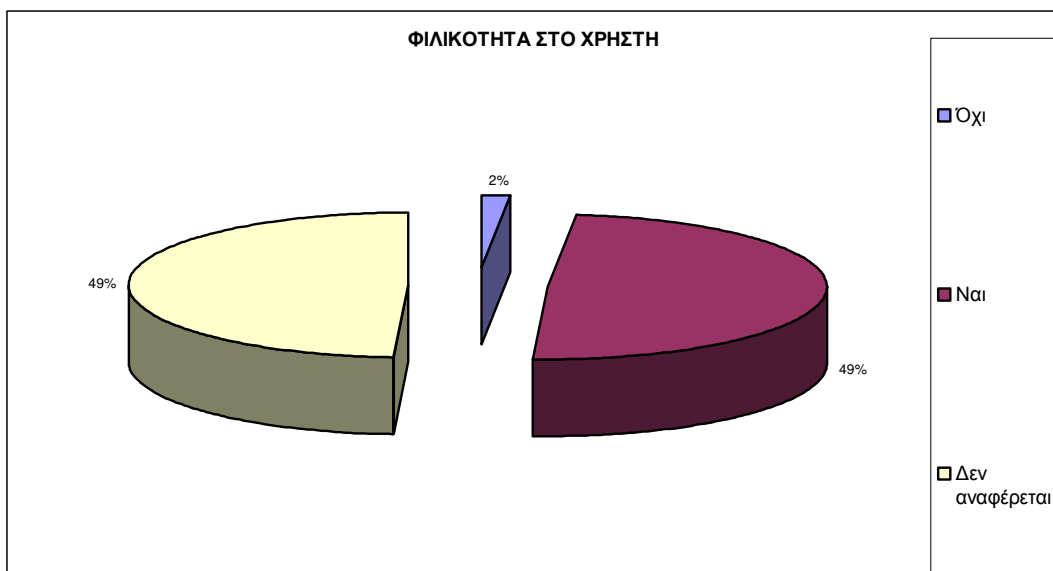
10. Τα προβλήματα απόφασης που καλούνται τα ΣΥΑ να βοηθήσουν τους αποφασίζοντες είναι στην συντριπτική τους πλειοψηφία επιλογής (47%) και συνεχή (35%). Από τα υπόλοιπα 11% αφορούν προβλήματα κατάταξης και σε αμελητέες περιπτώσεις εξειδικευμένα προβλήματα.



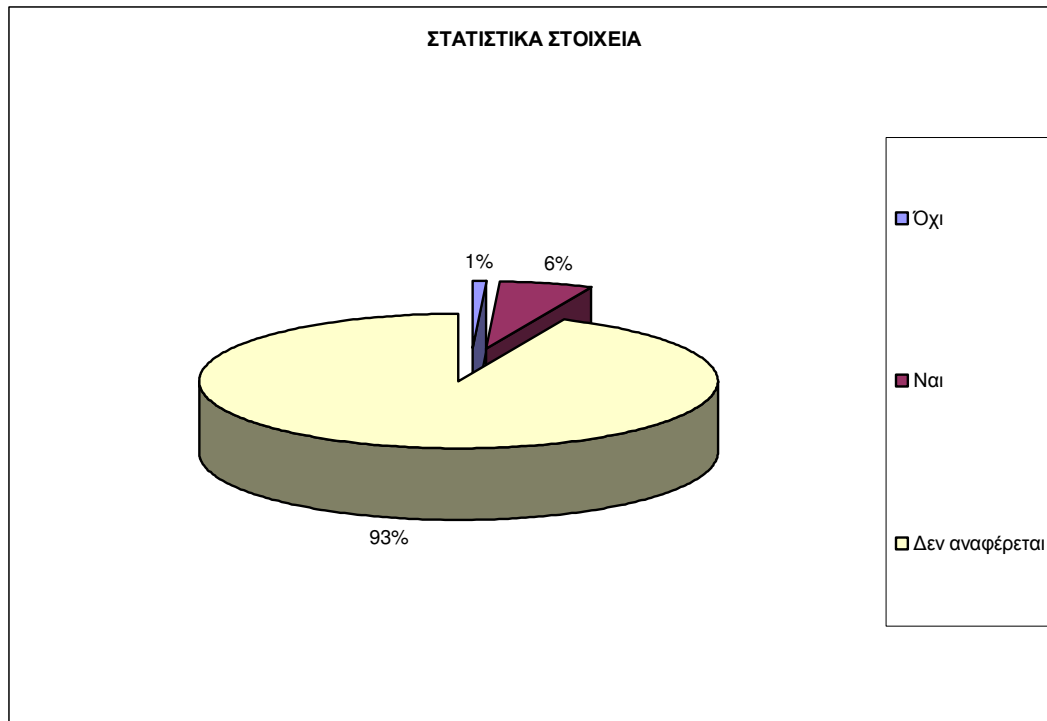
11. Η διαδικασία λήψης απόφασης την οποία υποστηρίζουν τα ΣΥΑ είναι επιλογής (49%) και κατόπιν σχεδιασμού (41%). Πολύ λίγα υποστηρίζουν τη νοητική (7%) ενώ ένα ποσοστό 4%.δεν αναφέρεται ποια φάση υποστηρίζουν.



12. Το γεγονός ότι μόνο το 49% των ΣΥΑ αναφέρει ότι είναι φιλικό προς τον χρήστη δεν σημαίνει τίποτα. Το υπόλοιπο 49% δεν αναφέρει και αυτό μας αφήνει με την αμφιβολία για τα μισά περίπου συστήματα. Το 2% που αναφέρει ότι δεν είναι φιλικό στο χρήστη, αναφέρει τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν και δίνει παράλληλα και προτάσεις για βελτίωσή του.

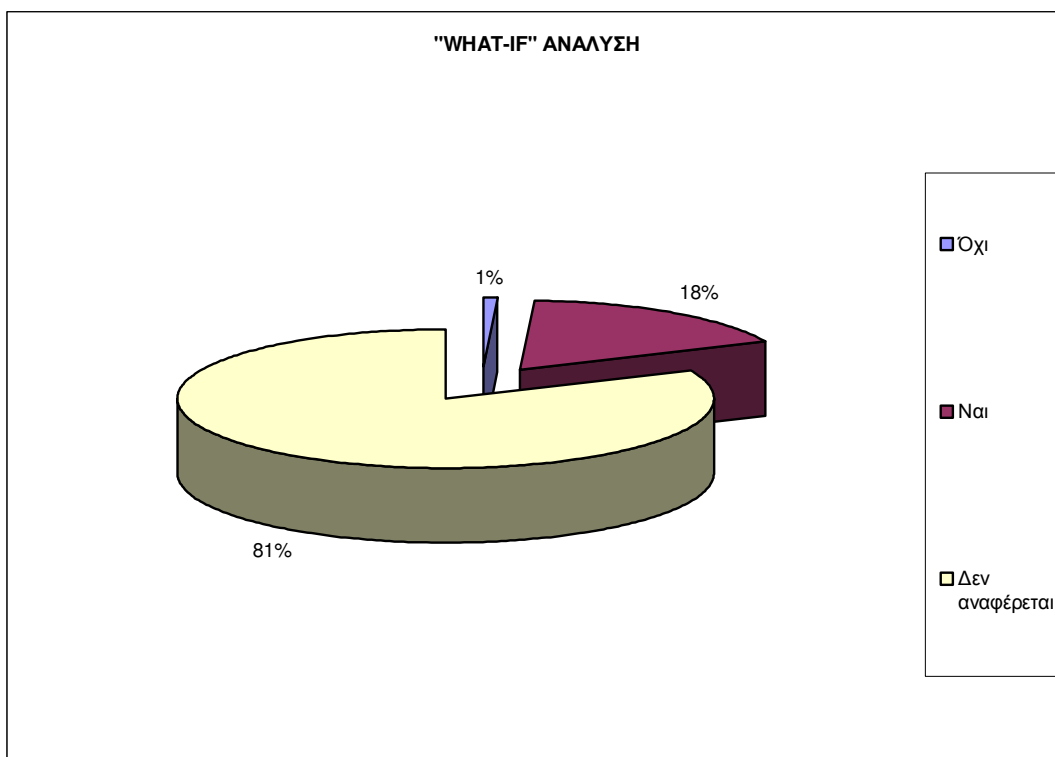


13. Μεγάλη αμφιβολία μας αφήνει και η δυνατότητα των ΣΥΑ για συλλογή στατιστικών στοιχείων. 93% δεν αναφέρει τίποτα για τη δυνατότητα αυτή ενώ μόλις το 6% αναφέρει ότι την έχει και 1% ότι δεν την έχει.

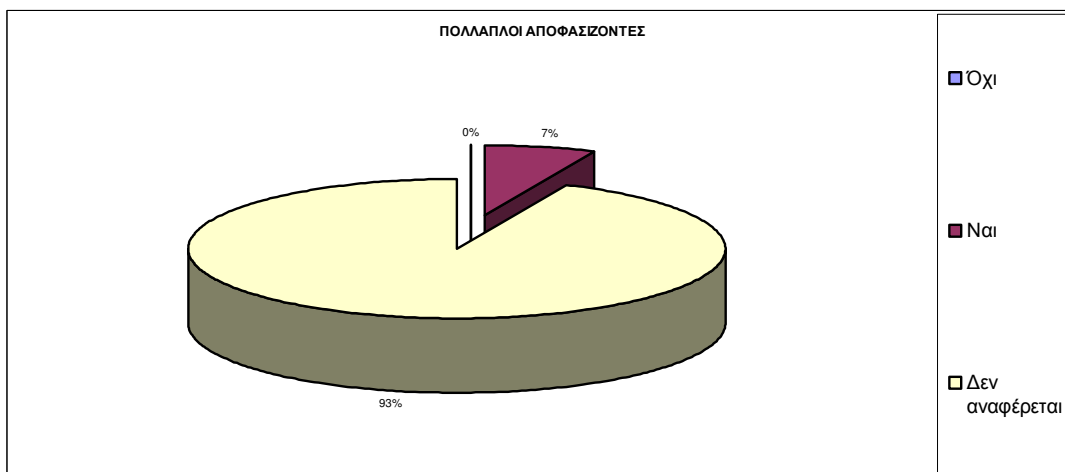


14. Αμφιβολία έχουμε και για την δυνατότητα διεξαγωγής what-if ανάλυσης. 81% δεν αναφέρουν τίποτα, 18% διαθέτουν αυτή τη δυνατότητα και δεν την διαθέτει το 1%.

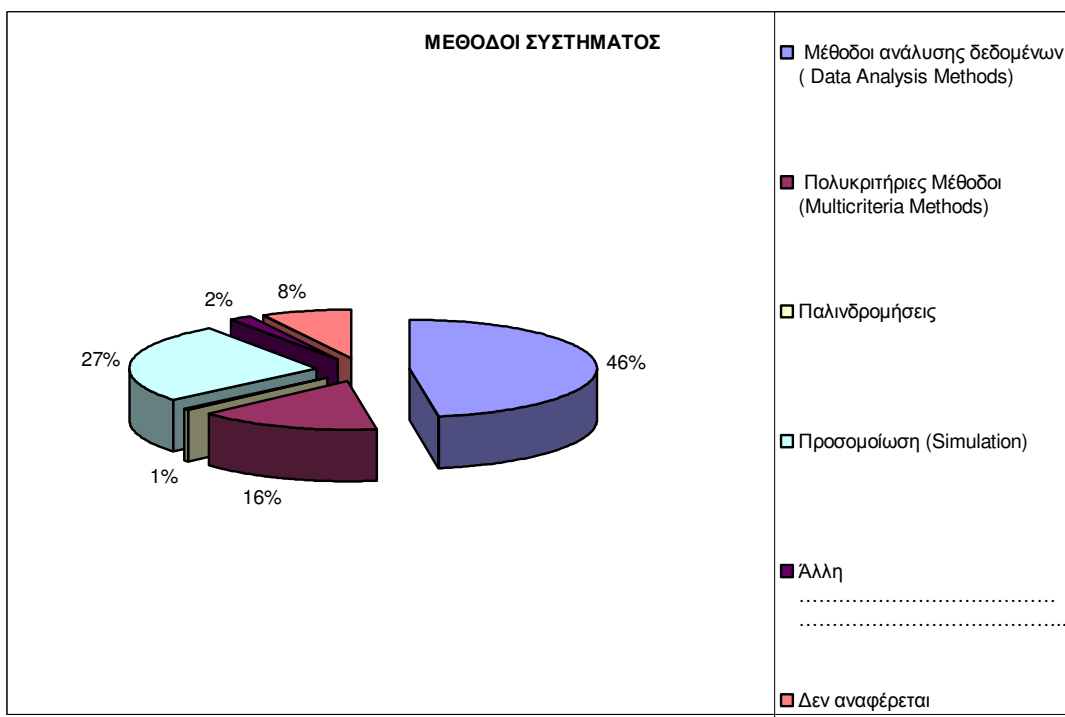




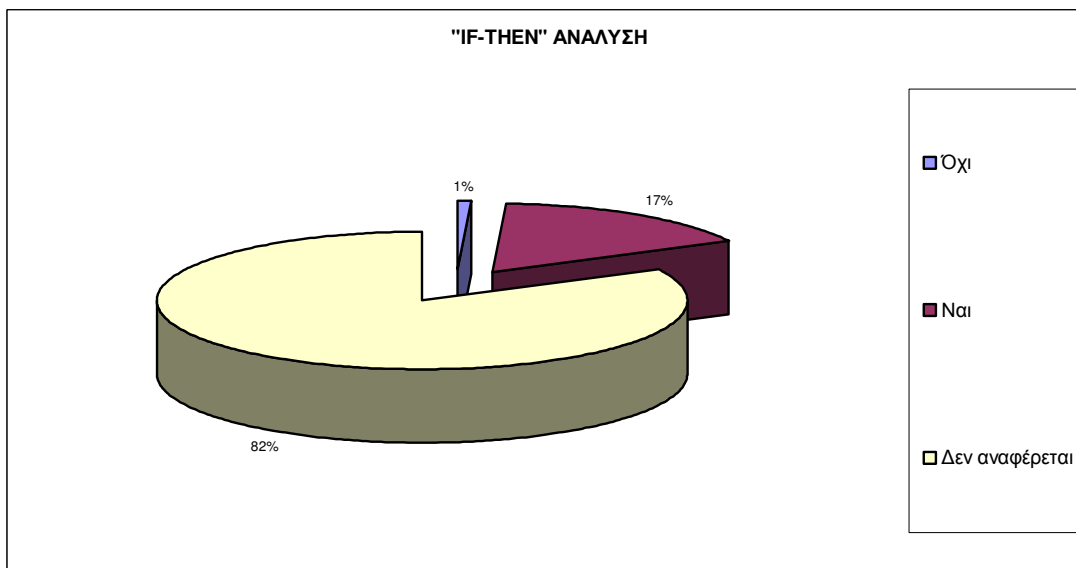
15. Σειρά να μας αφήσει με την αμφιβολία έχει και η δυνατότητα του ΣΥΑ να υποστηρίξει πολλαπλούς αποφασίζοντες. 93% δεν αναφέρει τίποτα και 7% μπορεί.



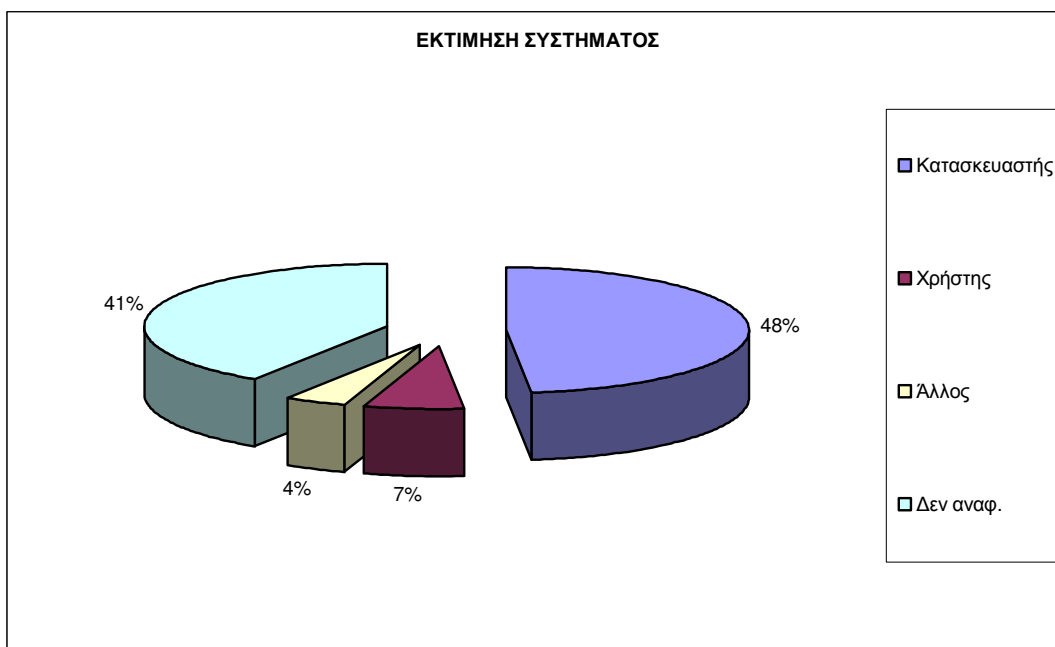
16. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στα ΣΥΑ είναι κατά βάση η ανάλυση δεδομένων (46%) και η προσομοίωση (27%). Ακολουθούν οι πολυκριτήριες μέθοδοι (16%), πολύ μικρό ποσοστό χρησιμοποιεί τις παλινδρομήσεις, ενώ για τις υπόλοιπες είτε δεν χρησιμοποιούνται είτε δεν αναφέρεται ποια χρησιμοποιείται.



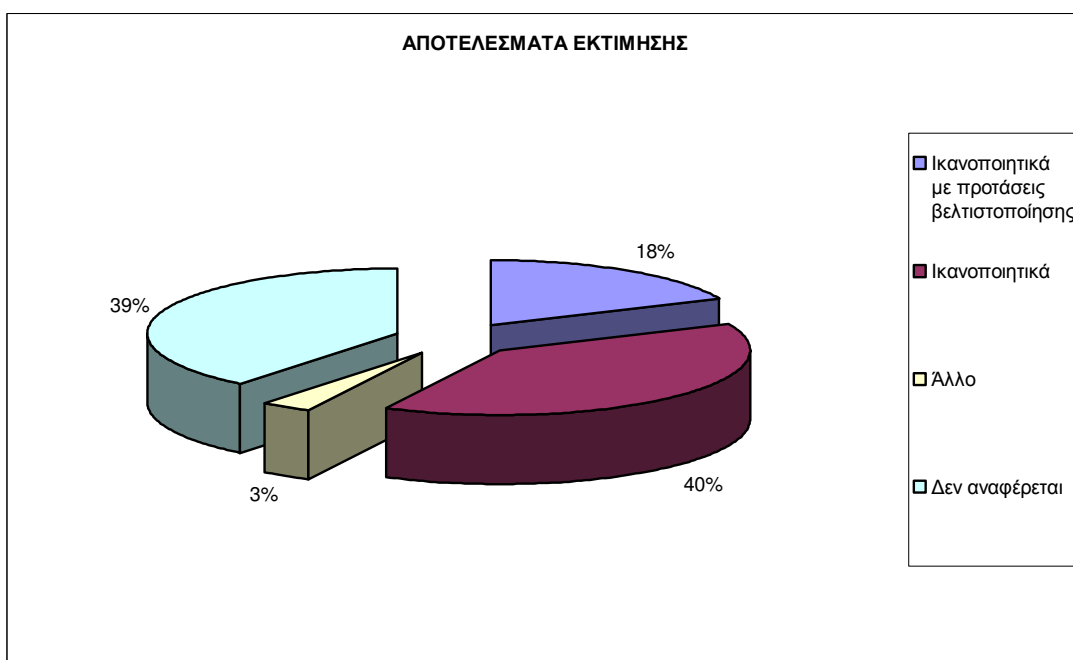
17. Μία άλλη δυνατότητα για την οποία έχουμε αμφιβολία είναι η διεξαγωγή if-then ανάλυσης. 82% δεν αναφέρουν τίποτα, 17% διαθέτουν αυτή τη δυνατότητα και δεν την διαθέτει το 1%.



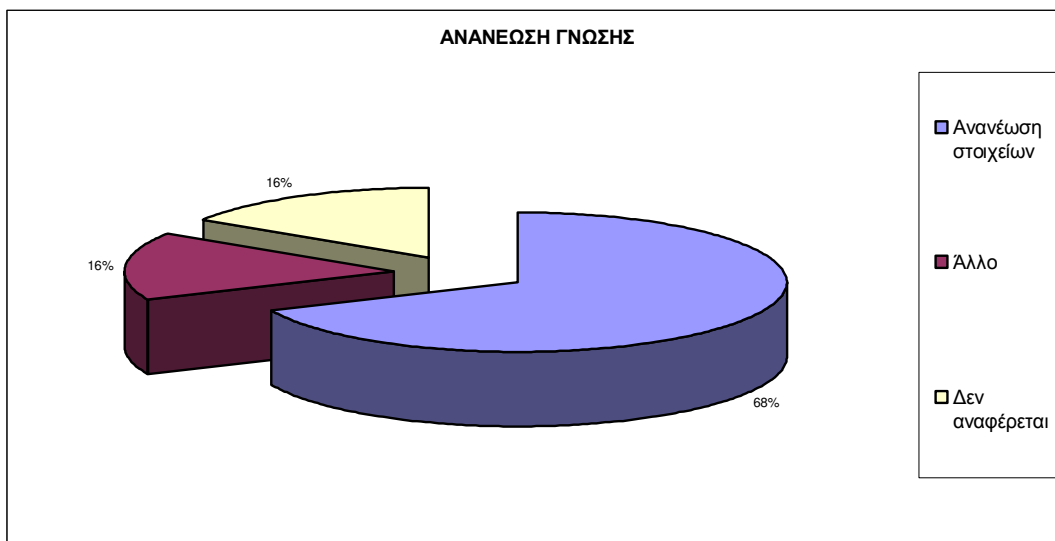
18. Η εκτίμηση του συστήματος συνήθως γίνεται από τους κατασκευαστές του (48%), μικρό ποσοστό οι χρήστες του (7%), ακόμα μικρότερο κάποιος άλλος (4%) ενώ για το υπόλοιπο 41% δεν αναφέρεται να έχει γίνει εκτίμηση.



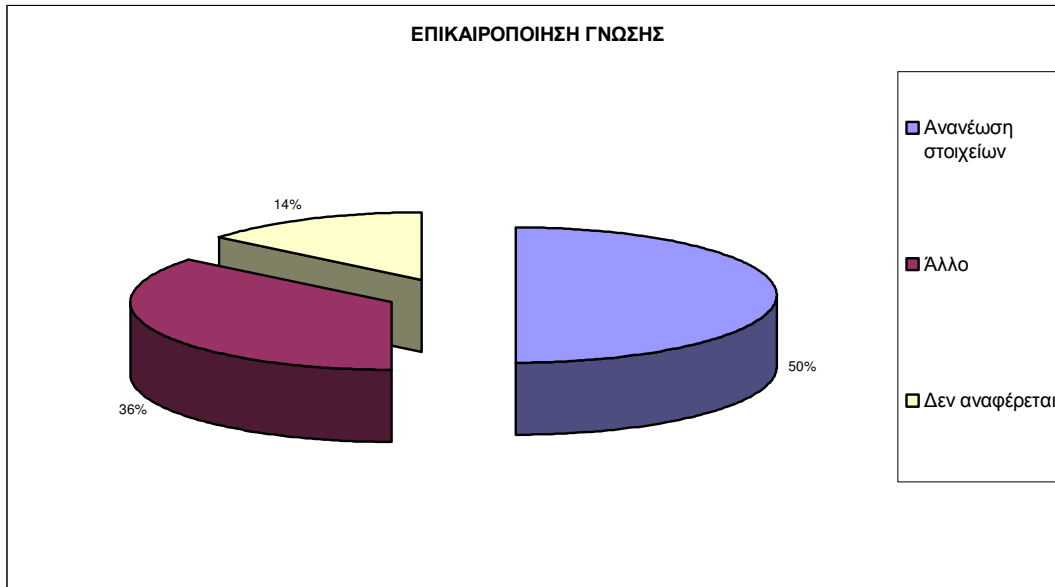
19. Όσον αφορά τα αποτελέσματα της εκτίμησης των ΣΥΑ, 39% δεν αναφέρει τίποτα, 40% τα βρίσκει ικανοποιητικά, 18% τα θεωρεί ικανοποιητικά αλλά με δυνατότητα βελτίωσης και μόνο το 3% ανέφερε άλλα πράγματα (πχ προβλήματα σε κάποια δυνατότητά του).



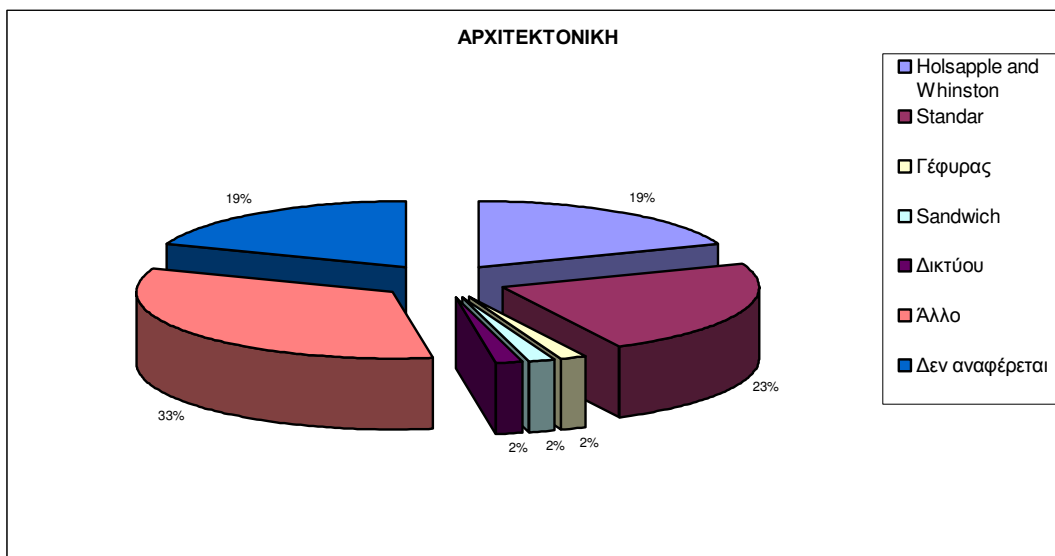
20. Η ανανέωση της γνώσης των ΣΥΑ γίνεται κατά βάση με την ανανέωση των στοιχείων που εισάγονται σ' αυτά (68%) και μόνο ένα μικρό ποσοστό γίνεται με άλλους τρόπους (16%) ενώ για παρόμοιο ποσοστό (16%) δεν αναφέρεται ο τρόπος ανανέωσης της γνώσης.



21. Η επικαιροποίηση της γνώσης των ΣΥΑ γίνεται κατά βάση με την ανανέωση των στοιχείων που εισάγονται σ' αυτά (50%), ένα μεγάλο ποσοστό γίνεται με άλλους τρόπους (36%) ενώ για ένα μικρό ποσοστό (14%) δεν αναφέρεται ο τρόπος επικαιροποίησης της γνώσης



22. Μεγάλη διαφοροποίηση παρουσιάζεται στην αρχιτεκτονική των ΣΥΑ. Ένα σεβαστό ποσοστό (19%) βασίζεται στη γνώση (Κατά Holsapple and Whinston), ένα μεγαλύτερο (23%) χρησιμοποιεί την βασική (standar) αρχιτεκτονική, ένα ακόμη μεγαλύτερο (33%) χρησιμοποιεί τη βασική αλλά με τροποποιήσεις (εμπλουτισμένη), για ένα ποσοστό 19% δεν αναφέρεται η αρχιτεκτονική ενώ σε πολύ μικρό ποσοστό (2%) χρησιμοποιείται άλλου είδους αρχιτεκτονική.



Εκτός όμως από την εξαγωγή συμπερασμάτων από κάθε ένα κριτήριο ξεχωριστά μπορούμε να εξαγάγουμε συμπεράσματα με συνδυασμούς κριτηρίων.

Επειδή οι συνδυασμοί είναι πολλοί θα μελετήσουμε ενδεικτικά κάποιους από τους σπουδαιότερους συνδυασμούς κριτηρίων. Έτσι λοιπόν θα μελετήσουμε τη σχέση του κριτηρίου «Είδη-Κατηγορίες ΣΥΑ» με τα κριτήρια «Τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης», «Πεδίο εφαρμογής συστήματος» και «Είδη προβλημάτων απόφασης» για να μπορέσουμε να εξαγάγουμε συμπεράσματα όσον αφορά:

- Τις τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται σε κάθε είδος ΣΥΑ,
- Τα πεδία εφαρμογής στα οποία δραστηριοποιείται το κάθε είδος ΣΥΑ, και
- Τα είδη των προβλημάτων απόφασης στα οποία βοηθά το κάθε είδος ΣΥΑ.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται το κάθε είδος ΣΥΑ τι είδους τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιεί.

	<i>Πράκτορες</i>	<i>Νευρωνικά Δίκτυα</i>	<i>Έμπειρα συστήματα βασισζόμενα στην γνώση</i>	<i>Ασαφής Λογική</i>	<i>Συλλογιστική Βασισμένη σε Περιπτώσεις</i>	<i>Εξόρυξη δεδομένων</i>	<i>Εξελικτικοί Αλγόριθμοι</i>	<i>Bayesian Networks</i>	<i>Μηχανι- κή Μάθηση</i>	<i>Άλλη</i>	<i>Δεν ανα- φέρεται</i>
<i>Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων</i>	1			3			1				1
<i>Web-based dss</i>			1								
<i>Συστήματα Υποστήριξης Διαπραγματεύ- σεων</i>	2			2	1		1			2	
<i>Χωρικά ΣΥΑ</i>		1	6	3	8		10	1		1	1
<i>Διοικητικά ΣΥΑ</i>	2	1	14	6	12	2	7	1	1	1	8
<i>Organizational (multifunctional) DSS</i>	2	2	14	7	7		12	3	3	2	3
<i>Inter-organi- zational dss (IODSS)</i>											
<i>Άλλο</i>	1	4		2	1		2				2
<b>ΣΥΝΟΛΟ (168)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>20,8</b>	<b>13,7</b>	<b>17,2</b>	<b>1,2</b>	<b>19,7</b>	<b>2,9</b>	<b>2,4</b>	<b>3,6</b>	<b>8,9</b>

Η διασπορά των ειδών τεχνητής νοημοσύνης στο κάθε είδους ΣΥΑ είναι μεγάλη. Ποσοστιαία το 20,8% των ΣΥΑ χρησιμοποιούν τα Έμπειρα συστήματα βασιζόμενα στην γνώση, ακολουθούν οι Εξελικτικοί Αλγόριθμοι με ποσοστό 19,7%, μετά η Συλλογιστική Βασισμένη σε Περιπτώσεις με ποσοστό 17,2%, η Ασαφής Λογική με ποσοστό 13,7% και τέλος όλες οι υπόλοιπες τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης μοιράζονται με ποσοστά μικρότερα του 10%.

Αναλύοντας τα ποσοστά μας δείχνουν ότι:

- το 20% είναι προβλήματα απόφασης τα οποία είναι διαχρονικά και απαιτείται και η πρότερη εμπειρία για την επίλυσή τους,
- το άλλο 20% περίπου είναι αφορούν προβλήματα που πρέπει να μελετηθεί επισταμένως και να βρεθεί ιδιαίτερη λύση μέσω των εξελικτικών αλγορίθμων γιατί δεν μπορεί να επιλυθεί με τα υπάρχοντα μοντέλα,
- υπάρχει αρκετά μεγάλη ιδιαιτερότητα προβλημάτων (17%) που πρέπει να μελετηθούν σαν ανεξάρτητη περίπτωση, και
- μεγάλο ποσοστό των προβλημάτων (13,7%) περιέχουν σημεία για τα οποία δεν είναι σίγουροι οι κατασκευαστές τους και χρησιμοποιούν μεθόδους ασαφούς λογικής.

Επιμερίζοντας τα παραπάνω ποσοστά βλέπουμε ότι τα:

- Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων χρησιμοποιούν περισσότερο την ασαφή λογική (3 στα 6),
- Συστήματα Υποστήριξης Διαπραγματεύσεων έχουν μια ομοιόμορφη κατανομή των τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης,
- Χωρικά ΣΥΑ έχουν ιδιαιτερότητες και γι αυτό χρησιμοποιούν πιο πολύ τους εξεκικτικούς αλγόριθμους (10 στα 31) και τη Συλλογιστική Βασισμένη σε Περιπτώσεις (8 στα 31),
- Διοικητικά ΣΥΑ χρησιμοποιούν κάθε είδους μορφή τεχνητής νοημοσύνης με ιδιαίτερη έμφαση στα Έμπειρα συστήματα βασιζόμενα στην γνώση (14 στα 55) και στη Συλλογιστική Βασισμένη σε Περιπτώσεις (12 στα 55),
- Organizational ΣΥΑ επίσης χρησιμοποιούν κάθε είδους μορφή τεχνητής νοημοσύνης με ιδιαίτερη έμφαση κι αυτά κατά πρώτο λόγο στα Έμπειρα συστήματα βασιζόμενα στην γνώση (14 στα 52) και κατόπιν στους Εξελικτικούς Αλγόριθμους (12 στα 52).

Στον επόμενο πίνακα καταγράφονται τα είδη των προβλημάτων που υποστηρίζουν το κάθε είδος ΣΥΑ.

	<i>Συνεχή προβλήματα</i>	<i>Προβλήματα επιλογής</i>	<i>Προβλήματα κατάταξης</i>	<i>Προβλήματα ταξινόμησης</i>	<i>Προβλήματα περιγραφής</i>	<i>Δεν αναφέρεται</i>
<i>Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων</i>	2	1			5	
<i>Web-based dss</i>	3	6	1			
<i>Υποστήριξης Διαπραγματεύσεων</i>		2	1			
<i>Χωρικά ΣΥΑ</i>	10	25	8			
<i>Διοικητικά ΣΥΑ</i>	27	29	6			
<i>Organizational (multifunctional) DSS</i>	27	33	4			1
<i>Inter-organ- izational dss</i>						
<i>Άλλο</i>	5	4				2
<b>ΣΥΝΟΛΟ (206)</b>	<b>78</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>	<b>37,8</b>	<b>48,6</b>	<b>9,7</b>	<b>0</b>	<b>2,4</b>	<b>1,5</b>



Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα το μεγαλύτερο μέρος των προβλημάτων στα οποία δραστηριοποιούνται τα ΣΥΑ είναι τα προβλήματα επιλογής (48,6%) και μετά τα συνεχή προβλήματα (37,8%). Στα προβλήματα ταξινόμησης δραστηριοποιούνται μόλις το 9,7% των ΣΥΑ, ενώ για τα υπόλοιπα είδη προβλημάτων απόφασης τα ποσοστά είναι αμελητέα.

Επιμερίζοντας τα παραπάνω ποσοστά βλέπουμε ότι τα:

- Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων δραστηριοποιούνται πιο πολύ σε προβλήματα περιγραφής (5 στα 8),
- Web based ΣΥΑ δραστηριοποιούνται πιο πολύ σε προβλήματα επιλογής (6 στα 10) και κατόπιν σε συνεχή προβλήματα (3 στα 10),
- Χωρικά ΣΥΑ δραστηριοποιούνται πιο πολύ σε προβλήματα επιλογής (25 στα 43) ενώ μικρό μόνο ποσοστό δραστηριοποιείται σε συνεχή προβλήματα (10 στα 43) και σε προβλήματα κατάταξης (8 στα 43),
- Διοικητικά ΣΥΑ δραστηριοποιούνται πιο πολύ σε προβλήματα επιλογής (29 στα 62) και κατόπιν σε συνεχή προβλήματα (27 στα 62), ενώ μικρό μόνο ποσοστό δραστηριοποιείται σε προβλήματα κατάταξης (6 στα 62),
- Organizational ΣΥΑ επίσης δραστηριοποιούνται πιο πολύ σε προβλήματα επιλογής (33 στα 65) και κατόπιν σε συνεχή προβλήματα (27 στα 65), ενώ μικρό μόνο ποσοστό δραστηριοποιείται σε προβλήματα κατάταξης (4 στα 65) και για 1 στα 65 δεν αναφέρεται που δραστηριοποιείται,

Στον τελευταίο πίνακα φαίνεται το πεδίο εφαρμογής του κάθε είδος ΣΥΑ.

	Προγραμματισμός	Οργάνωση	Καθοδήγηση	Συντονισμός	Έλεγχος
Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων	1	1	3	1	
Web-based dss	3	3	6		
Συστήματα Υποστήριξης Διαπραγματεύσεων			1		
Χωρικά ΣΥΑ	16	14	13		
Διοικητικά ΣΥΑ	16	19	36		
Organizational (multifunctional) DSS	28	27	22	1	2
Inter-organizational dss (IODSS)					
Άλλο	5	3	6		
<b>ΣΥΝΟΛΟ (227)</b>	<b>69</b>	<b>67</b>	<b>87</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>	<b>30,4</b>	<b>29,5</b>	<b>38,3</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα τα πεδία εφαρμογής των ΣΥΑ επικεντρώνονται στην καθοδήγηση (38,33%), τον προγραμματισμό (30,4%) και την οργάνωση (29,5). Στον συντονισμό και τον έλεγχο δραστηριοποιούνται αμελητέα συστήματα (1,8% συνολικά).

Επιμερίζοντας τα παραπάνω ποσοστά βλέπουμε ότι τα:

- Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων δραστηριοποιούνται πιο πολύ στην καθοδήγηση (3 στα 6) και στα υπόλοιπα πεδία επιμερίζονται (από 1 στα 6),
- Web based ΣΥΑ δραστηριοποιούνται πιο πολύ στην καθοδήγηση (6 στα 12) και κατόπιν στον προγραμματισμό και την οργάνωση (από 3 στα 6),
- Χωρικά ΣΥΑ δραστηριοποιούνται ομοιόμορφα σχεδόν στον προγραμματισμό (16 στα 43), την οργάνωση (14 στα 43) και την καθοδήγηση (13 στα 43),
- Διοικητικά ΣΥΑ δραστηριοποιούνται πιο πολύ στην καθοδήγηση (36 στα 71) και κατόπιν στην οργάνωση (19 στα 71) και τον προγραμματισμό (16 στα 71),
- Organizational ΣΥΑ επίσης δραστηριοποιούνται ομοιόμορφα σχεδόν στον προγραμματισμό (28 στα 77), την οργάνωση (27 στα 77) και την καθοδήγηση (22 στα 77) ενώ μόλις 1 στα 77 και 2 στα 77 δραστηριοποιούνται στον συντονισμό και τον έλεγχο αντίστοιχα.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα μέχρι τώρα αναφερθέντα τα συμπεράσματα που μπορούμε να συνάγουμε χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Στα συμπεράσματα που αφορούν τα ίδια τα ΣΥΑ,
- Στα συμπεράσματα που αφορούν τις επιχειρήσεις-οργανισμούς για λογαριασμό των οποίων αναπτύχθηκαν τα ΣΥΑ και
- Στα συμπεράσματα που είναι ανεξάρτητα και από τα δύο και αφορούν μόνο το σκοπό για τον οποίο αναπτύχθηκαν τα ΣΥΑ.

Όσον αφορά τα συμπεράσματα που αφορούν τα ίδια τα ΣΥΑ έχουμε να παρατηρήσουμε:

1. Τα ΣΥΑ μπορούμε να τα θεωρήσουμε σαν λογισμικό ανώτερου επιπέδου καθόσον το 76% αυτών αναπτύχθηκε καθαρά από πανεπιστημιακούς φορείς, το 6% από ερευνητικά κέντρα και κέντρα έρευνας μεγάλων ιδιωτικών εταιρειών (όπως η ΑΤ & Τ), και, όπως προαναφέρθηκε, στα υπόλοιπα οι περισσότεροι συνεργάστηκαν με Πανεπιστήμια,

2. Οι τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στα ΣΥΑ δείχνουν ότι τα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν είναι ιδιαίτερης υφής γι αυτό και αναπτύσσονται εξελικτικοί αλγόριθμοι στα περισσότερα απ' αυτά (20%) και ακρίβεια ενεργειών γι αυτό και βασίζονται στη γνώση (20%) ή εξετάζονται με συλλογιστική κατά περίπτωση (19%). Ένα μικρότερο ποσοστό προβλημάτων που αντιμετωπίζουν απαιτούν προβλέψεις γι αυτό βασίζονται στην ασαφή λογική (15%).

3. Η εκτενής χρησιμοποίηση των βάσεων δεδομένων (51%) δείχνει ότι τα απαιτούμενα στοιχεία για την επίλυση των προβλημάτων των επιχειρήσεων υπάρχουν αλλά απαιτείται η ορθολογιστική τους χρήση. Λίγες είναι οι εξειδικευμένες περιπτώσεις (15%) ενώ λιγότερες είναι οι σύνθετες περιπτώσεις που απαιτούν έμπειρα συστήματα (11%).

4. Οι τεχνικές αναπαράστασης της γνώσης των ΣΥΑ έχουν μια ομοιόμορφη κατανομή γεγονός το οποίο μας δείχνει ότι τη δυνατότητα που έχουν τα ΣΥΑ να χρησιμοποιούν τη γνώση με πολλούς τρόπους έτσι ώστε να επιλύουν προβλήματα.

5. Το γεγονός ότι το 33% χρησιμοποιεί τα MS windows δείχνει διάθεση για φιλικότητα στο χρήστη και το καταφέρνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό (49%). Το 49% δεν αναφέρει το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιεί με αποτέλεσμα να υπάρχει και μεγάλο ποσοστό (49%) για τα οποία δεν γνωρίζουμε εάν είναι φιλικά στο χρήστη.

6. Όσον αφορά, ποιος έκανε την εκτίμηση του συστήματος και τα αποτελέσματα αυτής, παρά το γεγονός ότι το 41% δεν αναφέρει τίποτα, παρατηρούμε ότι το 48% το εκτίμησαν οι ίδιοι οι κατασκευαστές τους και μόνο το 7% το εκτίμησαν οι χρήστες τους. Για τα αποτελέσματα, τέλος, της εκτίμησης το 39% επίσης δεν αναφέρει τίποτα, το 40% τα βρίσκει ικανοποιητικά, το 18% τα βρίσκει ικανοποιητικά αλλά με προοπτικές – προτάσεις βελτίωσης τους και μόνο σε ένα πολύ μικρό ποσοστό (3%) παρουσιάστηκαν ορισμένα προβλήματα.

7. Η ανανέωση και η επικαιροποίηση της γνώσης τους γίνεται κατά βάση με την ανανέωση των στοιχείων με τα οποία τροφοδοτούνται (68% και 50% αντίστοιχα).

8. Η αρχιτεκτονική τους παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία όσον αφορά τα περιεχόμενα υποσυστήματα και τη μεταξύ τους δομή Ένα σεβαστό ποσοστό (19%) βασίζεται στη γνώση (Κατά Holsapple and Whinston), ένα

μεγαλύτερο (23%) χρησιμοποιεί την βασική (standar) αρχιτεκτονική, ένα ακόμη μεγαλύτερο (33%) χρησιμοποιεί τη βασική αλλά με τροποήσεις (εμπλουτισμένη) ενώ για ένα ποσοστό 19% δεν αναφέρεται η αρχιτεκτονική.

9. Τέλος όσον αφορά τις πηγές γνώσης των ΣΥΑ, 50% απ' αυτά την αντλούν από βάσεις δεδομένων, αρκετές χρησιμοποιούν τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης (13%) και τη γνώση πολλών ειδικών (15%).

Τα συμπεράσματα που αφορούν τις επιχειρήσεις-οργανισμούς για λογαριασμό των οποίων αναπτύχθηκαν τα ΣΥΑ είναι:

1. Από τα είδη των ΣΥΑ που αναπτύχθηκαν φαίνεται ότι οι επιχειρήσεις δίνουν πολύ μεγάλη βαρύτητα στην οργάνωση και την εκτέλεση των διάφορων λειτουργιών τους (31% οργανωτικές, 34% διοικητικές) και μετά στην εύρεση των καταλληλότερων λύσεων σε προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων (χωρικά 18%).

2. Τα στατιστικά στοιχεία των ΣΥΑ καθώς και η δυνατότητά τους να υποστηρίζουν πολλαπλούς αποφασίζοντες φαίνεται ότι είναι κάτι το οποίο δεν απασχολεί τις επιχειρήσεις γιατί το 93% δεν αναφέρει τίποτα γι αυτά τα δύο στοιχεία.

3. Οι επιχειρήσεις, σύμφωνα με τα είδη προβλημάτων απόφασης που επιλύουν τα ΣΥΑ, αντιμετωπίζουν προβλήματα επιλογής της καταλληλότερης λύσης στο μεγαλύτερο ποσοστό (47%) και συνεχή προβλήματα (35%).

4. Από τη διαδικασία λήψης απόφασης που υποστηρίζουν τα ΣΥΑ, συνάγεται ότι πιο πολύ απασχολούν τις επιχειρήσεις τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν (σχεδιασμού 41% και επιλογής 49%) παρά τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσουν (νοητικά 7%).

5. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα ΣΥΑ για να επιλύσουν τα προβλήματα δείχνουν ότι τα σύνθετα προβλήματα είναι σχετικά λίγα (πολυκριτήριες μέθοδοι 16%), τα προβλήματα πρόβλεψης λίγο περισσότερα (προσομοίωση 27%) και τα προβλήματα σωστής εκμετάλλευσης των υπαρχουσών πληροφοριών ακόμη περισσότερα (βάσεων δεδομένων 46%).

Τέλος για τα συμπεράσματα που είναι ανεξάρτητα και από τα δύο και αφορούν μόνο το σκοπό για τον οποίο αναπτύχθηκαν τα ΣΥΑ παρατηρούμε τα εξής:

1. Ο χειρισμός της αβεβαιότητας δεν απασχολεί ούτε τους κατασκευαστές των ΣΥΑ ούτε τις επιχειρήσεις γιατί το 81% δεν αναφέρει τίποτα. Αυτό μπορεί να εξαχθεί και από το γεγονός ότι μόνο 18% έχει δυνατότητα διεξαγωγής κανόνων what-if και το 81% δεν αναφέρει τίποτα.

2. Τα ΣΥΑ εφαρμόζονται ομοιόμορφα σε όλους τους τομείς όπως φαίνεται από τα πεδία εφαρμογής τους. Συγκεκριμένα 40% ασχολούνται με την καθοδήγηση, 30% με τον προγραμματισμό και 28% με την οργάνωση.

3. Η φάση ανάπτυξης στην οποία βρίσκεται το ΣΥΑ μας δείχνει ότι κατ' αρχήν δημοσιεύονται τα εγκατεστημένα συστήματα (46% συνολικά) και μετά τα συστήματα σε δοκιμαστική λειτουργία και σε πρωτότυπη μορφή (20% και 15% αντίστοιχα).

4. Τέλος η δυνατότητα διεξαγωγής κανόνων if-then ελάχιστα απασχολεί τους κατασκευαστές (17% αναφέρουν ότι τους συμπεριέλαβαν στην κατασκευή) και οι περισσότεροι δεν το αναφέρουν καθόλου (82%).

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η παγκοσμιοποίηση δημιουργεί ένα εξαιρετικά ανταγωνιστικό περιβάλλον, η διάδοση του Ίντερνετ δημιουργεί νέες ευκαιρίες και προοπτικές, οι επιχειρήσεις μεγαλώνουν συνεχώς, οι μεταφορές γίνονται όλο και πιο πολύπλοκες, τα οικονομικά στοιχεία των εταιρειών απαιτούν περισσότερη και καλύτερη διαχείριση. Όλα αυτά μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ανάγκη υποστήριξης της απόφασης στη διαχείριση της Εφοδιαστικής αλυσίδας μεγαλώνει συνεχώς.

Με την παρούσα εργασία επιχειρήθηκε να γίνει μια όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συγκέντρωση των ΣΥΑ που αναπτύχθηκαν στο χώρο της διαχείρισης της Εφοδιαστικής αλυσίδας και να εντοπισθούν ορισμένα από τα χαρακτηριστικά τους έτσι ώστε κάθε ένας που επιζητεί την υποστήριξη της απόφασης στο συγκεκριμένο χώρο να μπορεί να σχηματίσει μια ιδέα για το τι μπορεί να βρεί..

Σε επόμενες εργασίες ή και έρευνες θα μπορούσε να εξειδικευτεί κάποιος σε συγκεκριμένη δραστηριότητα της διαχείρισης της Εφοδιαστικής αλυσίδας και να κάνει μια πιο αναλυτική συγκέντρωση των υπαρχόντων ΣΥΑ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 Ματσατσίνης Νικόλαος, 2002, Towards a decision support system for the ready concrete distribution system: A case of a Greek company, *European Journal of Operational Research*, Volume 152, Issue 2, 16 January 2004, Pages 487-499
- 2 Ruben Ruiz, Concepcion Maroto, Javier Alcaraz, 2003, A decision support system for a real vehicle routing problem, *European Journal of Operational Research*, Volume 153, Issue 3, March 2004, Pages 593-606
- 3 Loarant A. Tavasszy, Ben Smeenk, Cees J. Ruijgrok, 1998, A DSS For Modelling Logistic Chains in Freight Transport Policy Analysis, *International Transactions in Operational Research*, Volume 5, Issue 6, November 1998, Pages 447-459
- 4 Hao Liang, Zhou Wu, Qidi Wu, 2002, A Fuzzy-Based Supply Chain Management Decision Support System, Intelligent Control and Automation, 2002. Proceedings of the 4th World Congress on Volume 4, Issue , 2002 Page(s): 2617 - 2621 vol.4
- 5 Hokey Min, 1998, A Personal-Computer Assisted Decision Support System For Private Versus Common Carrier Selection, *ransportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 34, Issue 3, September 1998, Pages 229-241
- 6 Hugh Pizey and Chris Huxham, 1991, 1990 and Beyond: Developing a process for group decision support in large scale event planning, *European Journal of Operational Research*, Volume 55, Issue 3, 16 December 1991, Pages 409-422
- 7 R.J. Peckham, P. Haastrup, H. Otway, 1988, A Computer-Based System for Risk Management Support, *Decision Support Systems*, Volume 4, Issue 4, December 1988, Pages 481-489
- 8 Kjetil Fagerholt, 2004, A computer-based decision support system for vessel fleet scheduling—experience and future research, *Decision Support Systems*, Volume 37, Issue 1, April 2004, Pages 35-47
- 9 Peer Volkner και Brigitte Werners, 2000, A decision support system for business process planning, *European Journal of Operational Research*, Volume 125, Issue 3, 16 September 2000, Pages 633-647
- 10 Adolfo Crespo Marquez, Carol Blanchar, 2004, A Decision Support System for evaluating operations investments in high-technology business, *Decision Support Systems*, Volume 41, Issue 2, January 2006, Pages 472-487
- 11 Osman Kulak, 2005, A decision support system for fuzzy multi-attribute selection of material handling equipments, *Expert Systems with Applications*, Volume 29, Issue 2, August 2005, Pages 310-319
- 12 R.J. Kuoa, J.A. Chen, 2003, A decision support system for order selection in electronic commerce based on fuzzy neural network supported by real-coded genetic algorithm, *Expert Systems with Applications*, Volume 26, Issue 2, February 2004, Pages 141-154
- 13 Sandra Parker, Eric M. Malstrom, Lisa M. Irwin, and Grant DuCote, 1994, A Decision Support System For Personnel Scheduling in a Manufacturing Environment, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 27, Issues 1-4, September 1994, Pages 185-188
- 14 A.K. Chitta , K. Shankar, Vijay K. Jain, 1990, A Decision Support System for Process Planning, *Computers in Industry*, Volume 14, Issue 4, July 1990, Pages 307-318

- 15 B. Besharati, S. Azarma, P.K. Kannan, 2005, A decision support system for product design selection: A generalized purchase modeling approach, *Decision Support Systems*, Volume 42, Issue 1, October 2006, Pages 333-350
- 16 Nuno Alexandre Moreira, Rui Carvalho Oliveira, 1989, A Decision Support System for production planning in an industrial unit, *European Journal of Operational Research*, Volume 55, Issue 3, 16 December 1991, Pages 319-328
- 17 M. Grazia Speranza, Auke P. Woerlee, 1989, A Decision Support System for operational production scheduling, *European Journal of Operational Research*, Volume 55, Issue 3, 16 December 1991, Pages 329-343
- 18 Lida Xu, Zongbin Li, Shancang Li, Fengming Tang, 2004, A decision support system for product design in concurrent engineering, *Decision Support Systems*, Volume 42, Issue 4, January 2007, Pages 2029-2042
- 19 Bernard Grabot, Jean-Claude Blanc, Chantal Binda, 1996, A decision support system for production activity control, *Decision Support Systems*, Volume 16, Issue 2, February 1996, Pages 87-101
- 20 R.J. Kuo, K.C. Xue, 1998, A decision support system for sales forecasting through fuzzy neural networks with asymmetric fuzzy weights, *Decision Support Systems*, Volume 24, Issue 2, December 1998, Pages 105-126
- 21 Jing-Quan Lia, Denis Borensteinb, Pitu B. Mirchandania, 2005, A decision support system for the single-depot vehicle rescheduling problem, *Computers & Operations Research*, Volume 34, Issue 4, April 2007, Pages 1008-1032
- 22 Bernard Grabot, 1992, A decision support system for variable routings management in manufacturing systems, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume 58, Issue 1, 25 August 1993, Pages 87-104
- 23 Jean Couillard, 1993, A decision support system for vehicle fleet planning, *Decision Support Systems*, Volume 9, Issue 2, February 1993, Pages 149-159
- 24 Rustam Vahidov, Fei Ji, 2004, A diversity-based method for infrequent purchase decision support in e-commerce, *Electronic Commerce Research and Applications*, Volume 4, Issue 2, Summer 2005, Pages 143-158
- 25 Jichang Donga, Helen S. Dub, Shouyang Wanga, Kang Chenc, Xiaotie Dengb, 2003, A framework of Web-based Decision Support Systems for portfolio selection with OLAP and PVM, *Decision Support Systems*, Volume 37, Issue 3, June 2004, Pages 367-376
- 26 M Nussbaum, M Sepulveda, A Cobian, J Gaete, E Parra, J Cruz, 1996, A Fuel Distribution Knowledge-based Decision Support System, *Omega*, Volume 25, Issue 2, April 1997, Pages 225-234
- 27 Bartel Van de Walle, Anne-Francoise Rutkowski, 2006, A fuzzy decision support system for IT Service Continuity threat assessment, *Decision Support Systems*, Volume 42, Issue 3, December 2006, Pages 1931-1943
- 28 G. Arampatzis, C.T. Kiranoudis, P. Scaloubacas, D. Assimacopoulos, 2002, A GIS-based decision support system for planning urban transportation policies, *European Journal of Operational Research*, Volume 152, Issue 2, 16 January 2004, Pages 465-475
- 29 W. Wena, W.K. Wangb, T.H. Wang, 2004, A hybrid knowledge-based decision support system for enterprise mergers and acquisitions, *Expert Systems with Applications*, Volume 28, Issue 3, April 2005, Pages 569-582
- 30 Brian G. Kingsmana, Antonio Artur de Souzaab, 1996, A knowledge-based decision support system for cost estimation and pricing decisions in versatile manufacturing companies, *International Journal of Production Economics*, Volume 53, Issue 2, 20 November 1997, Pages 119-139

31 Mustafa Ozbayrak, Robert Bell, 2002, A knowledge-based decision support system for the management of parts and tools in FMS, *Decision Support Systems*, Volume 35, Issue 4, July 2003, Pages 487-515

32 Eduardo Natividade-Jesus, João Coutinho-Rodrigues, Carlos Henggeler Antunes, 2006, A multicriteria decision support system for housing evaluation, *Decision Support Systems*, Volume 43, Issue 3, April 2007, Pages 779-790

33 George L. Kovacs, Paolo Paganelli, 2003, A planning and management infrastructure for large, complex, distributed projects—beyond ERP and SCM, *Computers in Industry*, Volume 51, Issue 2, June 2003, Pages 165-183

34 Laura A. Seffino, Claudia Bauzer Medeiros, Jansle V. Rocha, Bei Yi, 1999, WOODSS — a spatial decision support system based on workflows,

35 Dimitrios A. Tsamboulas, George K. Mikroudis, 2005, TRANS-POL: A mediator between transportation models and decision makers' policies, *Decision Support Systems*, Volume 42, Issue 2, November 2006, Pages 879-897

36 J. Antes, L. Campen, U. Derigs, C. Titze, G.-D. Wolle, 1998, SYNOPSE: a model-based decision support system for the evaluation of flight schedules for cargo airlines, *Decision Support Systems*, Volume 22, Issue 4, April 1998, Pages 307-323

37 C. Brand, M. Mattarelli, D. Moon, R. Wolfler Calvo, 2001, STEEDS: A strategic transport–energy–environment decision support, *European Journal of Operational Research*, Volume 139, Issue 2, 1 June 2002, Pages 416-435

38 A.T.M. Aerts, A. Jansen, L. Klieb, C. Noorlander, G. Wolf, 1994, 'PLATE': A decision support system for resource constrained scheduling problems, *European Journal of Operational Research*, Volume 79, Issue 2, 8 December 1994, Pages 158-166

39 Gerard Colson, Bertrand Mareschal, 1994, JUDGES: A descriptive group decision support system for the ranking of items, *Decision Support Systems*, Volume 12, Issues 4-5, November 1994, Pages 391-404

40 Gary P. Moynihan, Prasad Purushothaman, Robert W. McLeod, William G. Nichols, 2001, DSSALM: A decision support system for asset and liability management, *Decision Support Systems*, Volume 33, Issue 1, May 2002, Pages 23-38

41 Ross R. Farrella, Thomas C. Maness, 2004, A relational database approach to a linear programming-based decision support system for production planning in secondary wood product manufacturing, *Decision Support Systems*, Volume 40, Issue 2, August 2005, Pages 183-196

42 Carolyn McGregor, Josef Schiefer, Michael zur Muehlen, 2006, A shareable web service-based intelligent decision support system for on-demand business process management, *Int. J. Business Process Integration and Management*, Vol. 1, No. 3, 2006, Pages 156-174

43 Urs Buehlmann, Cliff T. Ragsdale, B. Gfeller, 2000, A spreadsheet-based decision support system for wood panel manufacturing, *Decision Support Systems*, Volume 29, Issue 3, October 2000, Pages 207-227

44 Yeu-Shiang Huang, 2003, A structural design of decision support systems for deteriorating repairable systems, *Computers & Operations Research*, Volume 31, Issue 7, June 2004, Pages 1135-1145

45 D.H.R. Price, R. Beach, A.P. Muhlemann, J.A. Sharp, A. Paterson, 1997, A system to support the enhancement of strategic flexibility in manufacturing enterprises, *European Journal of Operational Research*, Volume 109, Issue 2, 1 September 1998, Pages 362-376



- 46 Georgia Alexouda, 2003, A user-friendly marketing decision support system for the product line design using evolutionary algorithms, *Decision Support Systems*, Volume 38, Issue 4, January 2005, Pages 495-509
- 47 Massimo Paolucci, Roberto Sacile, Antonio Boccalatte, 2001, Allocating crude oil supply to port and refinery tanks: a simulation-based decision support system, *Decision Support Systems*, Volume 33, Issue 1, May 2002, Pages 39-54
- 48 Nissan Levin, Jacob Zahavi, Morris Olitsky, 1995, AMOS - A probability-driven, customer-oriented decision support system for target marketing of solo mailings, *European Journal of Operational Research*, Volume 87, Issue 3, 21 December 1995, Pages 708-721
- 49 Muzaffer Kapanoglua, William A. Miller, 2004, An evolutionary algorithm-based decision support system for managing flexible manufacturing, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, Volume 20, Issue 6, December 2004, Pages 529-539
- 50 Jim Q. Chen, Sang M. Lee, 2002, An exploratory cognitive DSS for strategic decision making, *Decision Support Systems*, Volume 36, Issue 2, October 2003, Pages 147-160
- 51 Hokey Min and Sean B. Eom, 1994, An Integrated Decision Support System for Global Logistics, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Year: 1994 Volume: 24 Issue: 1 Page: 29 - 39
- 52 R. Ramesh, G. Chandra Sekar, 1998, An Integrated Framework for Decision Support in Corporate Planning, *Decision Support Systems*, Volume 4, Issue 3, September 1988, Pages 365-375
- 53 Fusun U lengin, Sule Onsel, Y. Ilker Topcu, Emel Aktas, Ozgur Kabak, 2006, An integrated transportation decision support system for transportation policy decisions: The case of Turkey, *ransportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 41, Issue 1, January 2007, Pages 80-97
- 54 Shijia Gao, Huaqing Wang, Dongming Xu, Yingfeng Wang, 2007, An intelligent agent-assisted decision support system for family financial planning, *Decision Support Systems*, Volume 44, Issue 1, November 2007, Pages 60-78
- 55 Waiman Cheung, Lawrence C. Leung, Philip C.F. Tam, 2004, An intelligent decision support system for service network planning, *Decision Support Systems*, Volume 39, Issue 3, May 2005, Pages 415-428
- 56 Carlos Gomes da Silva, José Figueira, João Lisboa, Samir Barmane, 2004, An interactive decision support system for an aggregate production planning model based on multiple criteria mixed integer linear programming, *Omega*, Volume 34, Issue 2, April 2006, Pages 167-177
- 57 Tarun K. Sen, Laurence J. Moore, Traci J. Hess, 2000, An organizational decision support system for managing the DOE hazardous waste cleanup program, *Decision Support Systems*, Volume 29, Issue 1, July 2000, Pages 89-109
- 58 Gülfem Işıklara, Emre Alptekinb, Gülçin Büyüközkanb, 2006, Application of a hybrid intelligent decision support model in logistics outsourcing, *Computers & Operations Research*, Volume 34, Issue 12, December 2007, Pages 3701-3714
- 59 Paul Calame, Ravi Nannapaneni, Scott Peterson, Jay Turpin, James Yu, 2000, Cockpit: Decision Support Tool for Factory Operations and Supply Chain Management, *Intel Technology Journal Q1*, 2000
- 60 C.D. Tarantilis, D. Diakoulaki, C.T. Kiranoudis, 2002, Combination of geographical information system and efficient routing algorithms for real life distribution operations, *European Journal of Operational Research*, Volume 152, Issue 2, 16 January 2004, Pages 437-453

61 Tung Bui, Taracad R. Sivasankaran, 1987, Cost-Effectiveness Modeling for a Decision Support System in Computer Security, *Computers & Security, Volume 6, Issue 2, April 1987, Pages 139-151*

62 Soumitra Dutta, 1994, Decision support for planning, *Decision Support Systems, Volume 12, Issues 4-5, November 1994, Pages 337-353*

63 Jae-Hyeon Ahn, Kazuo J. Ezawa, 1997, Decision support for real-time telemarketing operations through Bayesian network learning, *Decision Support Systems, Volume 21, Issue 1, September 1997, Pages 17-27*

64 V. Maniezzo, I. Mendes, M. Paruccini, 1998, Decision support for siting problems, *Decision Support Systems, Volume 23, Issue 3, July 1998, Pages 273-284*

65 Mario T. Tabucanon, Dentcho N. Batanov, Devendra K. Verma, 1994, Decision support system for multicriteria machine selection for flexible manufacturing systems, *Computers in Industry, Volume 25, Issue 2, December 1994, Pages 131-143*

66 Felix T.S. Chan, Rajat Bhagwat, N. Kumar, M.K. Tiwari, Philip Lam, 2005, Development of a decision support system for air-cargo pallets loading problem: A case study, *Expert Systems with Applications Volume 31, Issue 3, October 2006, Pages 472-48*

67 A. Barnikow, U. Behrendt, K. Hartmann, Scharni, 1991, "DICTUM" Decision support system for analysis and synthesis of large-scale industrial systems, *Computers in Industry, Volume 18, Issue 2, 1992, Pages 135-144 Pages 145-153*

68 R.P. Mohanty, S.G. Deshmukhb, 1997, Evolution of a decision support system for human resource planning in a petroleum company, *International Journal of Production Economics, Volume 51, Issue 3, 15 September 1997, Pages 251-261*

69 Chuda Basnet, Les Foulds, Magid Igbaria, 1996, FleetManager: a microcomputer-based decision support system for vehicle routing, *Decision Support Systems, Volume 16, Issue 3, March 1996, Pages 195-207*

70 Dobrila Petrovic, Ying Xie, Keith Burnham, 2006, Fuzzy decision support system for demand forecasting with a learning mechanism, *Fuzzy Sets and Systems, Volume 157, Issue 12, 16 June 2006, Pages 1713-1725*

71 S.K. Deba, B. Bhattacharyya, 2004, Fuzzy decision support system for manufacturing facilities layout planning, *Decision Support Systems, Volume 40, Issue 2, August 2005, Pages 305-314*

72 Maro Vlachopoulou, George Silleos, Vassiliki Manthou, 2001, Geographic information systems in warehouse site selection decisions, *International Journal of Production Economics, Volume 71, Issues 1-3, 6 May 2001, Pages 205-212*

73 Katta G. Murty, Yat-wah Wan, Jiyin Liu, Mitchell Tseng, Edmond Leung, Kam-Keung Lai, Herman C. Chiu, 2005, Hongkong International Terminals Gains Elastic Capacity Using a Data-Intensive Decision-Support System, *Interfaces, Vol.35, No.1, pp.61-75, Jan - Feb 2005*

74 L.R. Foulds, 1997, LayoutManager: A microcomputer-based decision support system for facilities layout, *Decision Support Systems, Volume 20, Issue 3, July 1997, Pages 199-213*

75 Bert De Reyck, Zeger Degraeve, 2005, MABS: Spreadsheet-based decision support for precision marketing, *European Journal of Operational Research, Volume 171, Issue 3, 16 June 2006, Pages 935-950*

76 Hans van der Heijden, 2005, Mobile decision support for in-store purchase decisions, *Decision Support Systems, Volume 42, Issue 2, November 2006, Pages 656-663*

77 Ing-Long Wu, 2000, Model management system for IRT-based test construction decision support system, *Decision Support Systems*, Volume 27, Issue 4, January 2000, Pages 443-458

78 Kim Bang Salling Steen Leleur, Anders Vestergaard Jensen, 2006, Modelling decision support and uncertainty for large transport infrastructure projects, *Decision Support Systems*, Volume 43, Issue 4, August 2007, Pages 1539-1547

79 Hans-Herbert Wagshal, 1985, New Perspectives in Decision Support for Port Planning, *Decision Support Systems*, Volume 1, Issue 4, December 1985, Pages 277-292

80 Shantanu Biswas, Y. Narahari, 2002, Object Oriented Modeling and Decision Support for Supply Chains, *European Journal of Operational Research*, Volume 153, Issue 3, 16 March 2004, Pages 704-726

81 J.Z. Hernandez, J.M. Serrano, 2000, Reflective knowledge models to support an advanced HCI for decision management, *Expert Systems with Applications*, Volume 19, Issue 4, November 2000, Pages 289-304

82 Haiyan Zhao, Youliang Zhang, Ziliang Wang, Sik-fun Lee, Wing-chong Kwong, 2003, Research on group decision support system for concurrent product development process, *Journal of Materials Processing Technology*, Volume 139, Issues 1-3, 20 August 2003, Pages 619-623

83 Gert Andersson, Patrik Flisberg, Bertil Lidén, RuttOpt – A decision support system for routing of logging trucks, (July 6, 2007). *NHH Dept. of Finance & Management Science Discussion Paper No. 2007/16*

84 Bjorn Haavengen, James A Sena, 1996, The development of a purchase manager's decision support system for budgeting and contracting in a wood-processing company, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Volume 2, Issue 1, March 1996, Pages 71-86

85 Felix T.S. Chan, Bing Jiang, Nelson K.H. Tang, 2000, The development of intelligent decision support tools to aid the design of Flexible manufacturing systems,

86 C. Nwagboso, P. Georgakis, D. Dyke, 2003, Time compression design with decision support for intelligent transport systems deployment, *Computers in Industry*, Volume 54, Issue 3, August 2004, Pages 291-306

87 Matthew J. Liberatore, Anthony C. Stylianou, 1995, Toward a Framework for Developing Knowledge-Based Decision Support Systems for Customer Satisfaction, *Expert Systems with Applications*, Volume 8, Issue 1, January-March 1995, Pages 213-228

88 C.D. Tarantilis, C.T. Kiranoudis, 2001, Using a spatial decision support system for solving the vehicle routing problem, *Information & Management*, Volume 39, Issue 5, March 2002, Pages 359-375

89 Won Jun Lee, Kun Chang Lee, 1999, A meta decision support system approach to coordinating production/marketing decisions, *Decision Support Systems*, Volume 25, Issue 3, April 1999, Pages 239-250

90 A. Kaklauskas, E.K. Zavadskas, V. Trinkunas, 2006, A multiple criteria decision support on-line system for construction, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Volume 20, Issue 2, March 2007, Pages 163-175

91 Shuliang Li, 2006, AgentStra: an Internet-based multi-agent intelligent system for strategic decision-making, *Expert Systems with Applications*, Volume 33, Issue 3, October 2007, Pages 565-571

92 Sean Jackson, Jim Browne, 1992, AI-based decision support tool for strategic decision making in the factory of the future, *Computer Integrated Manufacturing Systems*, Volume 5, Issue 2, May 1992, Pages 83-90

93 Gautam Biswas, Michael Oliff, Arun Sen, 1988, An Expert Decision Support System for Production Control, *Decision Support Systems, Volume 4, Issue 2, June 1988, Pages 235-248*

94 Kim Hua Tan, Chee Peng Lim, Ken Platts, Hooi Shen Koay, 2005, An intelligent decision support system for manufacturing technology investments, *International Journal of Production Economics, Volume 104, Issue 1, November 2006, Pages 179-190*

95 James J. Jiang, Gary Klein, Roger Alan Pick, 1998, A marketing category management system: a decision support system using scanner data, *Decision Support Systems, Volume 23, Issue 3, July 1998, Pages 259-271*

96 Christine Gertosio, Alain Dussauchoy, 2003, A distributed Decision Support System for operational units Application to a manufacturing unit, *IEEE Conference Volume 2, Issue , 16-19 Sept. 2003 Page(s): 575 - 581 vol.2*

97 Harry K.H. Chow, K.L. Choy, W.B. Lee, 2006, A dynamic logistics process knowledge-based system – An RFID multi-agent approach, *Knowledge-Based Systems, Volume 20, Issue 4, May 2007, Pages 357-372*

98 Nikolaos F. Matsatsinis, Yannis Siskos, 1999, MARKEX: An intelligent decision support system for product development decisions, *European Journal of Operational Research, Volume 113, Issue 2, 1 March 1999, Pages 336-354*

99 Nathalie Cassaigne and Madan G. Singh, 2001, Intelligent Decision Support for the Pricing of Products and Services in Competitive Consumer Markets, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews) 31(1): 96-106*

100 G. Arampatzis, C.T. Kiranoudis, P. Scaloubacas, D. Assimacopoulos, 2002, A GIS-based decision support system for planning urban transportation policies, *European Journal of Operational Research, Volume 152, Issue 2, 16 January 2004, Pages 465-475*

101 Sanjiv A. Patel, Ali K. Kamrani, 1996, Intelligent DSS for diagnosis and maintenance of automated systems, *Expert Systems with Applications Volume 28, Issue 4, May 2005, Pages 735-742*

102 Frank Witlox, 2003, MATISSE: a relational expert system for industrial site selection, *Expert Systems with Applications, Volume 24, Issue 1, January 2003, Pages 133-144*

103 R. C. G. Teive, F. S. V. Silveira, M. Morozowski Filho, 2000, A strategic DSS for an electric utility company in a competitive environment, *International Conference on Volume , Issue , 2000 Page(s):338 - 343*

104 Jens Wohltorf, Sahin Albayrak, An Agent-based Decision Support System for the Introduction of Next Generation Mobile Services, *Dai-Labor at the Technische Universität Berlin*

105 L. Ingolotti, P. Tormos, A. Lova, F. Barber, M.A. Salido, M. Abril, A DSS for the railway scheduling problem, *Knowledge-Based Systems, Volume 20, Issue 2, March 2007, Pages 186-194,*

106 Yi-Hwa Wu, Harvey J. Miller, Ming-Chih Hung, A Gis-based DSS for analysis of route choice in congested urban road networks, *Journal of Geographical Systems, Volume 3 Number 1, May 2001, Pages 3-24,*

107 R.J. Kuo, 1999, A sales forecasting system based on fuzzy neural network with initial weights generated by genetic algorithm, *European Journal of Operational Research*, Volume 129, Issue 3, 16 March 2001, Pages 496-517

108 Liqiang Geng, Zhi Chen, Christine W. Chan, Gordon H. Huang, 2001, An intelligent decision support system for management of petroleum contaminated sites, *Expert Systems with Applications*, Volume 20, Pages 251-260,

109 Kim B. Salling, Anders V. Jensen, Steen Leleur, COSIMA-DSS Evaluation system: A new DSS for large-scale transport infrastructure projects, *Advanced OR and AI methods in Transportation, Proceedings of 10th Jubilee Meeting of the EURO Working Group on Transportation: "Advances in Modeling, Optimization and Management of Transportation Processes and Systems - Theory and Practice" and 16th Mini-EURO Conference: "Artificial Intelligence in Transportation" (ISBN: 83-7143-239-5)*, pages: 601-607, 2005,

110 O. Dexheimer, Sophie Motet, 1996, OTARI Decision support system for transport scheduling, [www.ilog.com/products/optimization/tech/custpapers/otari.pdf](http://www.ilog.com/products/optimization/tech/custpapers/otari.pdf)

111 S K Mukhopadhyay, K Pathak, K Guddu, 2003, Development of Decision Support System for Stock Control at Area Level in Mines, *IE(I) Journal-MN*, Vol 84, August 2003, Pages 11-16

112 Ida R. Carapelle, Using SAS® Software as a Decision Support System on Top of SAP FI Financial Accounting Module, *SAS Conference Proceedings: SAS Users Group International 24April 11-14, 1999, Miami Beach, Florida*

113 Michael Andersson, Göte Olsson, 1998, A Simulation based DS approach for operational capacity planning in a customer order driven assembly line, *Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference*, pages 935-941

114 Subhashini Ganapathy, S. Narayanan, Krishnamurthy Srinivasan, 2003, Simulation based Decision support for supply chain logistics, *Simulation Conference, 2003. Proceedings of the 2003 Winter Volume 1, Issue , 7-10 Dec. 2003 Page(s): 1013 - 1020 Vol.1*

115 Mark Birkin, Pete Dew, Olga Macfarland, John Hodrien, HYDRA: A prototype grid-enabled spatial decision support system, *First International Conference of e-Social Science*, 2005 - [necess.ac.uk](http://necess.ac.uk) Page 1-12

116 Mitri, 1995, MAPS (Market entry Planning System) An international market entry planning system, *International Journal of Intelligent Systems in Accounting*

117 Lei, Shouju, Garcia, Zuz, hao, 2000, Multiple-value decision supporting application in software production facing global market, *2000 IEEE International conference on systems, man and cybernetics, vol.1*, Pages: 346-351

118 Reinprecht, Bones, 2001, Data Management for the Electricity Market, *Computer Applications in Power, IEEE Publication Date: Jan 2001 Volume: 14, Issue: 1* Pages 35-38

119 Mathew J. Liberatore, Antony C. Stylianou, 1995, CSAS DSS for the measurement of Customers satisfaction in new product line development, *Expert Systems with Applications*, Volume 8, Issue 1, January-March 1995, Pages 213-228

120 Antonio C. Caputo, Pacifico M. Pelagagge, Federica Scacchia, Integrating transport systems in supply chain management software tool, *Twelfth International Working Seminar on Production Economics, Igls/Innsbruck, Austria, February 18-22, 2002, Oagew 11-24*

121 C. Zopounidis, M. Doumpos, N.F. Matsatsinis, (1997), On the use of knowledge-based decision support systems in financial management: A survey, *Decision Support Systems*, Volume 20, Issue 3, July 1997, Pages 259-277,

122 J.P. Shim, Merrill Warkentin, James F. Courtney, Daniel J. Power, Ramesh Sharda, Christer Carlsson, (2002), Past, present, and future of decision support technology, *Decision Support Systems, Volume 33, Issue 2, June 2002, Pages 111-126*

123 Στέλιος Βλαχάκης, 2005, αδημοσίευτη εργασία για το μάθημα «Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων» του Πολυ-τεχνείου Κρήτης,

124 Νικόλαος Ματσατσίνης, 2005, «Ειδικά θέματα πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων», *Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος, Πολυτεχνείο Κρήτης (ergasya/e-class)*,

125 Wikipedia.

126 [www.moon.nfu.edu.tw/~n369115/19369115.pdf](http://www.moon.nfu.edu.tw/~n369115/19369115.pdf)

127 S Eom and E Kim, A survey of decision support system applications (1995–2001), *Journal of the Operational Research Society (2005) 0, 1–15*,

128 Eom, S.B., Lee, S.M., Somarajan, C., and Kim, E.B. Decision support systems applications - a bibliography (1988-1994), *OR Insight*, Vol. 10, Issue 2, April-June 1997, pp. 18-32

129 Eom, S.B., Lee, S.M., Kim, E.B., and Somarajan, C., "A Survey of Decision Support System Applications, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 49, No. 2, February 1998, pp. 109-120

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»**

Στο παράρτημα αυτό απεικονίζεται ο πίνακας καταγραφής των ΣΥΑ με τα κριτήρια κωδικοποιημένα. Η κωδικοποίηση που χρησιμοποιήθηκε στα κριτήρια καταγραφής για την ευκολότερη και σωστότερη μελέτη των ΣΥΑ και την εξαγωγή συμπερασμάτων αναφέρεται στο παράρτημα «Β».

ΑΑ	ΟΝΟΜΑ ΣΥΣΤΗ ΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΓΡΑ ΦΕΙΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙ ΑΣ	ΠΑΝΕΠΙ ΣΤΗΜΙΟ / ΕΡΓΑΣΤ ΗΡΙΟ/ ΕΠΙΧΕΙ ΡΗΣΗ	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΔ ΙΚΟ- ΒΙΒΛΙΟ- SITE ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚ ΤΥΟ	ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙ Α	ΤΕΧΝΙΚ Η ΤΕΧΝΗ ΤΗΣ ΝΟΗΜΟ ΣΥΝΗΣ
1	99	Νικόλαο ς Ματσάτσ ίνης	Towards a decision support system for the ready concrete distributi on system: A case of a Greek company	Πολυτεχ νείο Κρήτης	25/1/200 1 ή 8/12/200 2	ScienceD irect.com	Συστήμα τα υποστήρι ξης απόφαση ς, Στόλος που σχεδιάζει και ποιο καθοδηγε ι, Έτοιμη συγκεκρι μένη διανομή, Ευρετικό ς	7
2	99	Ruben Ruiz, Concepci on Maroto, Javier Alcaraz	A decision support system for a real vehicle routing problem	Universid ad Politecnic a de Valencia	2003	ScienceD irect.com	Συστήμα τα υποστήρι ξης απόφαση ς, Διοικητικ ή μέριμνα, Δρομολό γηση, Μεταφορ ά.	Προγραμ ματισμός ακέραιων αριθμών
3	SMILE (Strategic Model for Integrate d Logistic Evaluatio ns)	LOARA NT A, TAVASS ZY, BEN SMEEN K, CEES J. RUIJGR OK	A DSS For Modellin g Logistic Chains in Freight Transport Policy Analysis	Tilburg Universit y, Tilburg, The Netherlan ds	1998	ScienceD irect.com	Συστήμα τα υποστήρι ξης απόφαση ς (DSS), μεταφορ ά φορτίου, διοικητικ ές μέριμνες, πολιτική ανάλυση, διαμόρφ ωση	99
4	99	Hao Liang, Zhou Wu, Qidi Wu	A F.UZZY- BASED SUPPLY CHAIN MANAG EMENT DECISI ON SUPPORT SYSTE M	CIMS Research Center, Tongji Universit y, Shanghai, China	2002	4th World Commess on Intelligen t Control and Automati on	Διαχείριση αλυσίδων ανεφοδια σμού, συγκεχυμ ένος, σύστημα υποστήρι ξης απόφαση ς	4
5	99	HOKEY MIN	A PERSON AL- COMPU TER ASSIST ED DECISI ON SUPPORT SYSTE M FOR PRIVAT E VERSUS COMMO N CARRIE R SELECT ION	Departm ent of Marketin g and Transport ation, College of Business, Auburn Universit y, Auburn, U.S.A.	1998	Pergamo n	Επιλογή μεταφορέ ων, σύστημα τα υποστήρι ξης απόφαση ς.	3
6	SODA - Strategic Options Develop ment and Analysis	Hugh Pizey and Chris Huxham	1990 and Beyond: Developi ng a process for group decision support in large scale event planning	Strategic Decision Support Research Unit, Departm ent of Manage ment Science, Strathcly de Business School, Glasgow	1991	European Journal of Operatio nal Research	Συστήμα τα υποστήρι ξης απόφαση ς ομάδας, πολυ- οργάνωση, γεγονός μεγάλης κλίμακας , δημόσιος τομέας,	9
7	IRIMS (Ispra Risk Manage ment Support)	R.J. Peckham, P. Haastrup, H. Otway	A Compute r-Based System for Risk Manage ment Support	Joint Research Centre, Commissi on of the European Communi ties,	1988	Elsevier Science Publisher s	Decision Support System, Risk Manage ment	5



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β»**

Στο παράρτημα αυτό καταγράφονται όλα τα κριτήρια καταγραφής των ΣΥΑ καθώς και η κωδικοποίηση που χρησιμοποιήθηκε για την ευκολότερη και σωστότερη μελέτη τους και εξαγωγή συμπερασμάτων.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ
<b>Ποιο είναι το όνομα του συστήματος;</b>	1
<b>Ποιοί είναι οι συγγραφείς του άρθρου;</b>	2
<b>Ποιός είναι ο τίτλος της εργασίας / του άρθρου;</b>	3
<b>Πανεπιστήμιο/ εργαστήριο/ επιχείρηση</b>	4
<b>Ποιό έτος εκδόθηκε η εργασία/ το άρθρο;</b>	5
<b>Ποιό περιοδικό- βιβλίο- site στο διαδίκτυο είναι η πηγή του άρθρου ;</b>	6
<b>Ποιες λέξεις κλειδιά αναφέρονται;</b>	7
<b>Είδη-Κατηγορίες ΣΥΑ</b>	31
<i>Συστήματα Υποστήριξης Ομαδικών Αποφάσεων (Group DSS)</i>	
<i>Web-based decision support system</i>	
<i>Συστήματα Υποστήριξης Διαπραγματεύσεων (Negotiation Support Systems - NSS)</i>	
<i>Χωρικά ΣΥΑ (Spatial DSS ή GIS με DSS)</i>	
<i>Διοικητικά ΣΥΑ (Executive DSS ή Executive Information Systems)</i>	
<i>Organizational (multifunctional) DSS</i>	
<i>Inter-organizational decision support systems (IODSS)</i>	
<i>Άλλο .....</i>	
<b>Ποιές τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης συνέβαλαν στην ανάπτυξη του συστήματος;</b>	8
<i>Πράκτορες (Agents)</i>	1
<i>Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Nets)</i>	2
<i>Έμπειρα συστήματα βασισμένα στην γνώση (ES-Knowledge Bases)</i>	3
<i>Ασαφής Λογική (Fuzzy Logic)</i>	4
<i>Συλλογιστική Βασισμένη σε Περιπτώσεις (Case based reasoning)</i>	5
<i>Εξόρυξη δεδομένων (data mining)</i>	6
<i>Εξελικτικοί Αλγόριθμοι</i>	7
<i>Bayesian Networks</i>	8
<i>Μηχανική Μάθηση</i>	9
<i>Άλλη .....</i>	
<i>Δεν αναφέρεται</i>	
<b>Ποιες τεχνικές αναπαράστασης γνώσης διαθέτει το σύστημα;</b>	9
<i>Λογική</i>	1
<i>Κανόνες</i>	2
<i>Πλαίσια</i>	3
<i>Σενάρια</i>	4
<i>Fuzzy κανόνες</i>	5
<i>Σημασιολογικά δίκτυα</i>	6
<i>Άλλη .....</i>	
<i>Δεν αναφέρεται</i>	99
<b>Από πού προέρχονται οι πηγές γνώσης του συστήματος;</b>	10
<i>Βιβλιογραφία</i>	1
<i>Γνώση ειδικού</i>	2
<i>Γνώση πολλών ειδικών</i>	3
<i>Τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης</i>	4
<i>Γενική γνώση</i>	5
<i>Εμπειρία συγγραφέων-κατασκευαστών συστήματος</i>	6
<i>Επεξεργασία δεδομένων</i>	7
<i>Συνεντεύξεις με επαγγελματίες και χρήστες</i>	8
<i>Άλλη .....</i>	
<i>Δεν αναφέρεται</i>	99
<b>Το σύστημα έχει δυνατότητα χαρισμού της αβεβαιότητας ;</b>	11
<i>Όχι</i>	1
<i>Ναι</i>	2
<i>Δεν αναφέρεται</i>	99
<b>Ποια διαδικασία Ανανέωσης της Γνώσης διαθέτει το σύστημα;</b>	12
<i>.....</i>	
<i>Δεν αναφέρεται</i>	99
<b>Με ποιο τρόπο γίνεται επικαιροποίηση της γνώσης;</b>	13
<i>.....</i>	
<i>Δεν αναφέρεται</i>	99
<b>Ποιό είναι το πεδίο εφαρμογής του συστήματος;</b>	14
<i>Προγραμματισμός (Planning)</i>	1
<i>Οργάνωση (Organizing)</i>	2
<i>Καθοδήγηση (Leading-Commanding)</i>	3
<i>Συντονισμός (Coordinating)</i>	4
<i>Έλεγχος (Controlling)</i>	5
<b>Μέσα σε ποιο λειτουργικό σύστημα λειτουργεί το σύστημα;</b>	15
<i>MS Dos</i>	1
<i>MS Windows</i>	2
<i>Unix</i>	3
<i>Linux</i>	4
<i>Άλλο ...</i>	
<i>Δεν αναφέρεται</i>	99
	2
<b>Σε ποια φάση ανάπτυξης βρίσκεται το σύστημα;</b>	99
<i>Ανάλυση</i>	16
<i>Σχεδίαση</i>	1
<i>Σε προ-πρωτότυπη και πρωτότυπη μορφή</i>	2
<i>Οκλήρωση</i>	3
<i>Σε δοκιμαστική λειτουργία</i>	4
<i>Εφαρμογή -εγκατάσταση</i>	5
<i>Εγκατεστημένο σε πλήρη λειτουργία</i>	6
<i>Δεν αναφέρεται</i>	7
<b>Ποια είναι η αρχιτεκτονική του συστήματος;</b>	99
<i>.....</i>	17
<i>Δεν αναφέρεται</i>	
<b>Ποια είναι η μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος;</b>	99
<i>.....</i>	18
<i>Δεν αναφέρεται</i>	
<b>Ποια είναι τα είδη πολιτικών απόφασης;</b>	99