



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα: «Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη» (Executive MBA)

Πτυχιακή Εργασία με Τίτλο:

Ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας για λήψη διοικητικών αποφάσεων



Δημήτριος Γκάζγκας (Α.Μ.: EMBA 1104)

Εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων: Δρ. Δημήτριος Γεωργακέλος

Μέλη: Νικόλαος Γεωργόπουλος

Φιλόθεος Νταλιάνης

27 Μαΐου 2019

Παράρτημα Β: Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή (δεύτερη) σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη : E-MBA» με τίτλο Ανάλυση 8 Επιχειρησιολογικών Στρατηγικών Στοιχειοθετικών Σχεδίων για Διαχείριση Οικονομικών Εργασιών έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/τριας.....

Όνοματεπώνυμο..... Γεωργίας Αντίστοιχης

Ημερομηνία..... 27/05/2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων	1
Πτυχιακή Εργασία	1
<i>Ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας για λήψη διοικητικών αποφάσεων</i>	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ (Περίληψη)	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΛΗΨΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	12
2.1 Χαρακτηριστικά διοικητικών αποφάσεων	12
2.1.1 Η έλλειψη δομής	12
2.1.2 Η αβεβαιότητα και ο κίνδυνος	13
2.1.3. Η σύγκρουση (διαμάχη)	15
2.2 Τα στάδια της λήψης αποφάσεων	15
2.2.1. Η αναγνώριση και διάγνωση του προβλήματος	17
2.2.2. Η δημιουργία εναλλακτικών λύσεων	17
2.2.3. Η αξιολόγηση των εναλλακτικών	17
2.2.4. Η επιλογή της απόφασης	18
2.2.5. Η εφαρμογή της απόφασης	19
2.2.6. Η αξιολόγηση της απόφασης	20
2.3 Η καλύτερη απόφαση	20
2.4. Τα εμπόδια στην αποτελεσματική λήψη αποφάσεων	21
2.4.1. Οι ψυχολογικές προκαταλήψεις	21
2.4.2. Πίεση του χρόνου (time pressure)	22
2.4.3. Κοινωνική πραγματικότητα	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΕΥΦΥΪΑ (BUSINESS INTELLIGENCE)	24
3.1: Επιχειρηματική ευφυΐα	24
3.2. Ιστορική ανάδρομη	24
3.3. Μεθοδολογία της επιχειρηματικής ευφυΐας	25
3.4. Οφέλη της επιχειρηματικής ευφυΐας	27
3.5. Εφαρμογές της ε.ε.	29
3.6. Η Ε.Ε. στη διαδικασία λήψης αποφάσεων	30
3.6.1 Λύσεις Επιχειρηματικής Ευφυΐας	31
3.7. Εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας	33
3.7.1. Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες (end user reporting)	33
3.7.2. Πολυδιάστατη ανάλυσης (multi-dimensional analysis)	34

3.7.3. Εξορυξη δεδομενων (data-mining)	36
3.8. Μεγάλα Δεδομένα (Big data)	41
3.8.1 Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) και Τεχνολογία Ε.Ε.	41
3.8.2. Εφαρμογή των μεγάλων δεδομένων (big data) στην Ε.Ε.....	42
3.8.3. Οι μύθοι των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data).....	43
3.8.4. Μερικά προβλήματα των μεγάλων δεδομένων (big data)	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (Data Warehouse)- Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΥΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	47
4.1. Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων και σχεσιακό μοντέλο	48
4.1.1. Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων	48
4.1.2. Σχεσιακό μοντέλο	50
4.2. Αποθήκες δεδομένων (Data Warehouse).....	51
4.2.1 Το πολυδιάστατο μοντέλο.....	53
4.2.2. Η αρχιτεκτονική της Αποθήκης Δεδομένων.....	56
4.3. Σχεδίαση και υλοποίηση της αποθήκης δεδομένων	62
4.3.1. Μεθοδολογίες σχεδιασμού αποθήκης δεδομένων	63
4.4. Ποιότητα δεδομένων	64
4.4.1. Μεθοδολογία Ελέγχου Ποιότητας Δεδομένων.....	65
Κεφάλαιο 5: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΥΦΥΙΑΣ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ Telecom Α.Ε.....	69
5.1 Συνοπτική παρουσίαση της εταιρίας.	69
5.2 Παρούσα κατάσταση.....	69
5.3 Εφαρμογή Επιχειρηματικής Ευφυΐας στην Telecom Α.Ε	73
5.4 Αναφορές και διαγράμματα	90
5.5 Συμπεράσματα χρήσης συστημάτων Ε.Ε. για την λήψη διοικητικών αποφάσεων....	110
Βιβλιογραφία	113
Ελληνικές Αναφορές.....	113
Ξενόγλωσσες Αναφορές.....	113
Ηλεκτρονικές Πηγές	115

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Δημήτριο Γεωργακέλλο καθώς και στον πρώην επιβλέποντα καθηγητή κ. Αριστομένη Μακρή για την καθοδήγηση τους και τις χρήσιμες υποδείξεις τους για την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1.1: Σύγκριση των τύπων (ειδών) των αποφάσεων

Πίνακας 4.2.1.1: Δεδομένα των πόλεων με τις μέγιστες θερμοκρασίες

Πίνακας 5.3.4.1.1.: Διαστάσεις

Πίνακας 5.3.4.2.1: Πηγές δεδομένων για το πίνακα γεγονότων (fact table)

Πίνακας 5.3.4.2.2: Περιγραφή στηλών τελικού πίνακα γεγονότων

Πίνακας 5.3.4.2.3: Περιγραφή γεγονότων και διαστάσεων του κύβου "traffic usage"

Πίνακας 5.4.9.1: Ημερήσιες πωλήσεις συμβολαίων τηλεόρασης ανά κατάσταση

Πίνακας 5.4.9.2: Ημερήσιες πωλήσεις συμβολαίων τηλεφώνου και Ίντερνετ ανά κατάσταση

Πίνακας 5.4.9.3: Ημερήσιες πωλήσεις συμβολαίων κινητής ανά κατάσταση

Πίνακας 5.4.9.4: Ημερήσιες μετατροπές καρτοκινητής σε συμβόλαιο κινητής ανά κατάσταση

Πίνακας 5.4.9.5: Ημερήσιες ανανεώσεις συμβολαίων κινητής ανά κατάσταση

Πίνακας 5.4.10.1: Πίνακας επισκευής συσκευών κινητής - Σεπτ 2015

Γράφημα 5.4.10.1: Γράφημα επισκευής συσκευών κινητής - Σεπτ 2015

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.2.1: Τα στάδια της λήψης αποφάσεων

Εικόνα 3.3.1: Επίπεδα μεθοδολογίας Ε.Ε.

Εικόνα 3.4.1: Τα οφέλη της Ε.Ε.

Εικόνα 3.6.1: Διαδικασία λήψης αποφάσεων

Εικόνα 3.6.1.1 : Σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας

Εικόνα 3.8.1: Αρχιτεκτονική ολοκληρωμένης πλατφόρμας πληροφοριών

Εικόνα 3.8.2: Hadoop Κατανεμημένο σύστημα αρχείων

Εικόνα 3.8.4.1 : Ανάγκη πληροφόρησης / Δυνατότητες πρόσβασης

Εικόνα 4.1: Τι περιλαμβάνει η αποθήκη δεδομένων

Εικόνα 4.1.1.1: Μοντέλο οντοτήτων σχέσεων

Εικόνα 4.1.1.2: Απλό μοντέλο οντοτήτων σχέσεων

Εικόνα 4.2.1: Από την αποθήκη δεδομένων στα διάφορα εργαλεία Ε.Ε.

Εικόνα 4.1.2.1 : Το σχεσιακό μοντέλο

Εικόνα 4.2.1.1.1: Σχήμα αστέρα

Εικόνα 4.2.2.2: Αρχιτεκτονική της αποθήκης δεδομένων

Εικόνα 4.2.2.3: Εξαγωγή – Μετασχηματισμός – Φόρτωση (Extraction – Transformation – Loading/ ETL)

Εικόνα 4.2.2.4: Διαδικασία Εξαγωγής – Μετασχηματισμού – Φόρτωσης (ETL)

Εικόνα 4.2.2.2.1: Σκοποί μεταδεδομένων

Εικόνα 4.2.2.3.1 Πολυδιάστατη ανάλυση πληροφοριών

Εικόνα 4.2.2.3.2: Πολυδιάστατος Κύβος (Διαστάσεις: Κατάστημα, Χρόνος, Προϊόν)

Εικόνα 4.4.1: Οι μεγαλύτερες προκλήσεις στην υλοποίηση ενός συστήματος Ε.Ε.

Εικόνα 5.2.1: Απεικόνιση της δομής ETL Jobs ανά τμήμα της Tango

Εικόνα 5.3.3.1. SAS® Enterprise guide - γραφική παραγωγή αναφορών

Εικόνα 5.3.4.1.1: ETL για φόρτωση του πίνακα διάστασης ACCOUNT_COUNTER_TYPE_D

Εικόνα 5.3.4.1.2: ETL - Βήμα 1 Εξαγωγή επιθυμητών πεδίων από τον πηγαίο πίνακα

Εικόνα 5.3.4.1.3: Account counter type πίνακας διάστασης

Εικόνα 5.3.4.2.1: ETL για την φόρτωση του πίνακα γεγονότων (fact table)

Εικόνα 5.3.4.2.2: Πινάκας γεγονότων (fact table)

Εικόνα 5.3.4.2.3: Δομή Κύβου κατανάλωσης υπηρεσιών "traffic usage", γεγονότα και διαστάσεις

Εικόνα 5.3.5.1: SAS® plug-in για το Microsoft Excel

Εικόνα 5.3.5.2: Χρήση κύβου traffic usage μέσα από το Excel

Εικόνα 5.3.5.3: Χρήση κύβου traffic usage μέσω του SAS® Enterprise guide

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ

APN = Access Point Name (Όνομα Σημείου Πρόσβασης)

BI = Business Intelligence (Επιχειρηματική Ευφυΐα)

BPM = Business Performance Management Systems (Συστήματα Διαχείρισης Επιδόσεων των Επιχειρήσεων)

CARD και **CHAID** είναι τεχνικές δέντρων αποφάσεων που χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση ενός συνόλου δεδομένων. Παρέχουν ένα σύνολο κανόνων που μπορείτε να εφαρμόσετε σε ένα νέο (αταξινομητο) σύνολο δεδομένων για να προβλέψετε ποιες εγγραφές θα έχουν ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα.

CFO = Chief Financial Officer (Επικεφαλής Οικονομικών Υπηρεσιών)

CRM = Customer relationship management (Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων)

CDR = Call detail record (Εγγραφή κλήσης)

CSV = Comma-separated Values (Τιμές διαχωρισμένες με κόμματα)

DM = Dimensional Modeling (μοντέλο διαστάσεων)

DSS = Decision Support Systems (Συστήματα Στήριξης Αποφάσεων)

DW = Data Warehouses (Αποθήκες Δεδομένων)

ER model = entity - relationship model (μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων)

ERD = entity-relationship diagram (διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων)

EAI = Enterprise Application Integration (ενσωμάτωση επιχειρησιακών εφαρμογών)

EDI = Electronic Data interchange (Ανταλλαγή Ηλεκτρονικών Δεδομένων)

ERP = Enterprise Resource Planning (Συστήματα επιχειρησιακού σχεδιασμού)

ETL = Extract, Transform and Load (Εξαγωγή, Μετασχηματισμός και Φόρτωση)

GB = Giga bytes (γίγα - μπίτι)

GIS = Geographical Information Systems (γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών)

GSM = Global System for Mobile Communications (Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών)

HDFS = Hadoop Distributed File System (κατανεμημένο σύστημα αρχείων Hadoop)

HTML = Hyper Text Markup Language

IDC = International Data Corporation (Διεθνής Οργανισμός Δεδομένων)

IPTV = Internet Protocol television (Τηλεόραση Πρωτόκολλου Διαδικτύου)

IT = Information Technology (Τεχνολογία της Πληροφορίας)

MDA = Multi - Dimensional Analysis (πολυδιάστατη αναλυτική)

MDM = Master Data Management (Διαχείριση βασικών δεδομένων)

MODIS = Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (Ακουστικό φασματόμετρο μέτρησης ανάλυσης)

OGC = Open Geospatial Consortium (Ανοικτή γεωχωρική κοινοπραξία)

OLAP = On Line Analytical Processing (Αναλυτική Επεξεργασία On Line)

OLTP = Operational Transactional Systems (Λειτουργικά Συστήματα Συναλλαγής)

RfP = Request for proposal (Αίτημα για εμπορική πρόταση)

SCM = Supply Chain Management (Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας)

SME = Subject Matter Expert (Ειδικό Περιεχόμενο)

SSRS = SQL Server Reporting Services (SQL Server Υπηρεσίες αναφοράς)

TCO = Total Cost of Ownership (Συνολικό Κόστος Κτήσης)

TIFF = Tagged Image File Format (Μορφή αρχείου ετικετών με ετικέτα)

TB = terabytes (τέρα - μπάιτ)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ (Περίληψη)

Πολλές επιχειρήσεις σήμερα δραστηριοποιούνται σε ένα παγκόσμιο περιβάλλον. Ο ανταγωνισμός υπό αυτές τις συνθήκες είναι πολύ έντονος και οι επιχειρήσεις προβαίνουν στις κατάλληλες ενέργειες ώστε να αντιληφθούν πιθανές επιχειρηματικές ευκαιρίες και απειλές. Βασικό εργαλείο των επιχειρήσεων είναι η κατάλληλη πληροφορία, την κατάλληλη χρονική στιγμή για την λήψη διοικητικών αποφάσεων. Για την υποστήριξη, λοιπόν, τέτοιων αποφάσεων είναι απαραίτητη η ύπαρξη εξειδικευμένων συστημάτων **επιχειρηματικής ευφυΐας (E.E)**. Τα ανώτατα στελέχη χρησιμοποιώντας τέτοια συστήματα έχουν πρόσβαση στην απαραίτητη πληροφορία, ζωτική για την εκτέλεση των καθηκόντων τους.

Παράλληλα παρατηρείται πρόοδος της τεχνολογίας στον τομέα των βάσεων δεδομένων. Κάτι που έπαιξε καταλυτικό ρολό στην αποθήκευση και η συντήρηση μεγάλου όγκου πληροφορίας. Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (RDBMS) διαδέχτηκε η αποθήκη δεδομένων (data warehouse). Η αποθήκη δεδομένων είναι πρακτικά ένα σύνολο τεχνολογιών που καλύπτουν τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των επιχειρήσεων για υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων. Η αποθήκη δεδομένων είναι δομικό κομμάτι των συστημάτων **επιχειρηματικής ευφυΐας (E.E)**.

Σκοπός της εργασίας είναι να **αναδειχτεί η ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας για τη λήψη διοικητικών αποφάσεων**. Επίσης, η εργασία παρουσιάζει την πρακτική ανάπτυξη και ανάλυση μιας πλατφόρμας επιχειρηματικής ευφυΐας για την κάλυψη των αναγκών μιας επιχείρησης τηλεπικοινωνιών.

Πιο συγκεκριμένα, η εργασία ακολουθεί την εξής δομή:

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην λήψη διοικητικών αποφάσεων. Παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των διοικητικών αποφάσεων οι οποίες διακρίνονται από την έλλειψη δομής και περιλαμβάνουν κίνδυνο, αβεβαιότητα και σύγκρουση. Αποσαφηνίζονται οι έννοιες της έλλειψης δομής, της αβεβαιότητας και του κινδύνου καθώς και της σύγκρουσης ανάμεσα σε άτομα ή ομάδες που λαμβάνουν τις αποφάσεις. Στη συνέχεια, αναλύονται τα στάδια της λήψης αποφάσεων τα οποία οδηγούν στην ανάλυση της καλύτερης απόφασης. Λόγω όμως των εμποδίων στην αποτελεσματική λήψη αποφάσεων, οι μάνατζερς δυσκολεύονται όλο και περισσότερο για τις αποφάσεις που πρέπει να λάβουν.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται εισαγωγή στην **επιχειρηματική ευφυΐα** ξεκινώντας από μια ιστορική αναδρομή της, η οποία μας δείχνει πότε χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ο όρος αυτός. Στη συνέχεια αναλύεται η μεθοδολογία ενός τυπικού συστήματος E.E. μέσα από μια πυραμίδα που μας δείχνει τα επίπεδα μεθοδολογίας. Επιπλέον, παραθέτονται τα οφέλη και οι εφαρμογές της επιχειρηματικής ευφυΐας. Προστίθεται στο κεφάλαιο αυτό η συμμετοχή της E.E. στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, καθώς και τα εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας τα οποία συμβάλλουν σε αυτή τη διαδικασία. Τα εργαλεία αυτά είναι η αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες (end user reporting), η πολυδιάστατη ανάλυση (OLAP) και η εξόρυξη γνώσης (data mining). Τέλος γίνεται μια αναφορά στην νεότερη τεχνολογία των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data).

Στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται εκτενέστερη ανάλυση στην **αποθήκη πληροφοριών** (data warehouse). Η επιχειρηματική ευφυΐα βασίζεται στις αποθήκες πληροφοριών

δημιουργώντας αποδοτικές δομές αποθήκευσης μειώνοντας το κόστος και κάνοντας αποδοτικότερη τη διαχείριση των δεδομένων και την παροχή επιχειρηματικών λύσεων. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά σε όλα τα στάδια της δημιουργίας μιας αποθήκης πληροφοριών, στη χρήση των εργαλείων άντλησης, μετασχηματισμού και φόρτωσης των δεδομένων - ETL (Extract – Transform – Load), στην πολυδιάστατη ανάλυση και στην ποιότητα των παρεχόμενων πληροφοριών.

Τέλος, **στο πέμπτο κεφάλαιο**, παρουσιάζεται η πρακτική εφαρμογή ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας με δεδομένα της εταιρίας τηλεπικοινωνιών Telecom A.E. Η παρούσα διπλωματική εργασία στηρίχθηκε σε δεδομένα επιχείρησης τηλεπικοινωνιών με βάση τα οποία σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια πραγματική εφαρμογή επιχειρηματικής ευφυΐας. Πιο συγκεκριμένα, ως εργαλείο χρησιμοποιήθηκε η πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων (OLAP) και είχε σαν αποτέλεσμα μια πιο δομημένη και φιλική προς το χρήστη παρουσίαση των δεδομένων. Το πραγματικό όνομα της εταιρίας δεν αποκαλύπτεται για λόγους απορρήτου και τα στοιχεία που παρουσιάζονται είναι ανωνυμοποιημένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΛΗΨΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

2.1 Χαρακτηριστικά διοικητικών αποφάσεων

Οι διευθυντές (managers) αντιμετωπίζουν διαρκώς απειλές και ευκαιρίες. Κάποιες από τις καταστάσεις που απαιτούν μια απόφαση είναι σχετικά απλές, ενώ άλλες φαίνονται δυσβάσταχτες. Κάποιες απαιτούν άμεση δράση, ενώ άλλες χρειάζονται μήνες ή χρόνια να ξεδιπλωθούν.

Στην πραγματικότητα, οι διευθυντές συχνά αγνοούν τα προβλήματα και τις απειλές. Για αρκετούς λόγους αποφεύγουν να αναλάβουν δράση. Πρώτον, οι διευθυντές δεν μπορούν να είναι σίγουροι πόσος χρόνος και πόροι (resources) απαιτούνται για την επίλυση ενός προβλήματος. Δεύτερον, η συμμετοχή από μόνη της παρουσιάζει κινδύνους. Το να ασχοληθεί ένας διευθυντής (manager) με ένα πρόβλημα αλλά να αποτύχει να το λύσει επιτυχώς μπορεί να βλάψει το βιογραφικό του. Τρίτον, καθώς τα προβλήματα μπορούν να είναι τόσο περίπλοκα, είναι πιο εύκολο να αναβάλουμε την αντιμετώπισή τους ή να ασχολούμαστε με λιγότερο απαιτητικές δραστηριότητες. Για αυτούς τους λόγους, οι διευθυντές ίσως δεν έχουν τις γνώσεις, το θάρρος ή τη θέληση να αποφασίσουν.

Οι περισσότερες διοικητικές αποφάσεις διακρίνονται από την έλλειψη δομής και περιλαμβάνουν κίνδυνο, αβεβαιότητα και σύγκρουση (διαμάχη). (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

2.1.1 Η έλλειψη δομής

Η έλλειψη δομής είναι η συνήθης κατάσταση στη λήψη διοικητικών αποφάσεων. Παρόλο που μερικές αποφάσεις είναι καθημερινές και ξεκάθαρες, για τις περισσότερες δεν υπάρχει κάποια αυτόματη διαδικασία που μπορεί να ακολουθηθεί. Τα προβλήματα είναι καινούρια και μη-δομημένα, αφήνοντας τους υπευθύνους λήψης αποφάσεων αβέβαιους για το πώς θα προχωρήσουν.

Μια σημαντική διάκριση που αποτυπώνει αυτή την πραγματικότητα είναι εκείνη ανάμεσα στις προγραμματισμένες και μη αποφάσεις. Οι **προγραμματισμένες αποφάσεις (programmed decisions)** προέκυψαν και πραγματοποιήθηκαν από πριν (στο παρελθόν). Έχουν αντικειμενικά σωστές απαντήσεις και μπορούν να λυθούν μέσω της χρήσης απλών κανόνων ή αριθμητικών υπολογισμών. Αν κάποιος αντιμετωπίζει μια προγραμματισμένη απόφαση, υπάρχει μια καθαρή διαδικασία ή δομή για να φτάσει στο σωστό αποτέλεσμα. Ο πίνακας 2.1 δίνει ορισμένα άλλα πράγματα.

	Προγραμματισμένες Αποφάσεις	Μη προγραμματισμένες Αποφάσεις
Πρόβλημα	Συχνό, επαναλαμβανόμενο, καθημερινό. Απόλυτη βεβαιότητα αναφορικά με τις σχέσεις αιτίας και αποτελέσματος.	Καινοτόμο, μη-δομημένο. Μεγάλη αβεβαιότητα αναφορικά με τις σχέσεις αιτίας και αποτελέσματος.
Διαδικασία	Εξαρτώμενη από τις πολιτικές, τους κανόνες και τις καθορισμένες διαδικασίες.	Αναγκαιότητα για δημιουργικότητα, διαίσθηση, ανοχή για την κάθε είδους ασάφεια και δημιουργική επίλυση προβλημάτων.
Παραδείγματα		
Επιχείρηση/ Εταιρεία	Περιοδικές επαναμετακινήσεις των απογραφών για τα αποθέματα των εμπορευμάτων.	Ποικιλομορφία σε νέα προϊόντα και αγορές.
Πανεπιστήμιο	Απαραίτητος καλός μέσος όρος βαθμολογίας για καλή ακαδημαϊκή θέση.	Κατασκευή νέων σχολικών εγκαταστάσεων.
Σύστημα Υγείας	Διαδικασία για την είσοδο των ασθενών.	Αγορά πειραματικού εξοπλισμού.
Κυβέρνηση	Σύστημα προνομίων για την προαγωγή των κρατικών υπαλλήλων.	Αναδιοργάνωση των κρατικών υπηρεσιών.

Πίνακας 2.1.1: Σύγκριση των Τύπων (Ειδών) των Αποφάσεων

ΠΗΓΗ: Από το βιβλίο των J. Gibson, J. Ivancevich και J. Donelly Jr., "Behaviour, Structure, Procedures - 10th edition", *The McGraw-Hill Companies*

Αν οι περισσότερες σημαντικές αποφάσεις ήταν προγραμματισμένες, η ζωή των διευθυντών θα ήταν πολύ ευκολότερη. Αλλά, τυπικά, οι διευθυντές αντιμετωπίζουν **μη-προγραμματισμένες αποφάσεις (non programmed decisions)**. Δηλαδή νέες, καινοτόμες και περίπλοκες αποφάσεις που δεν έχουν βέβαια αποτελέσματα αλλά αντίθετα έχουν μια ποικιλία πιθανών λύσεων, όλες εκ των οποίων έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων πρέπει να δημιουργήσει ή να επιβάλλει μια μέθοδο για να πάρει την απόφαση. Δεν υπάρχει δηλαδή κάποια προκαθορισμένη δομή πάνω στην οποία μπορεί να βασιστεί. Όπως προτείνει ο Πίνακας 2.1.1, οι σημαντικές, δύσκολες αποφάσεις τείνουν να είναι μη-προγραμματισμένες και να απαιτούν δημιουργικές προσεγγίσεις. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

2.1.2 Η αβεβαιότητα και ο κίνδυνος

Βεβαιότητα ονομάζεται η κατάσταση που υπάρχει όταν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων διαθέτουν ακριβείς και περιεκτικές πληροφορίες.

Αν έχουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται και μπορούν να προβλέψουν με ακρίβεια τις συνέπειες των πράξεών τους, λειτουργούν σε μια κατάσταση βεβαιότητας (certainty). Τα

ανώτατα στελέχη εκφράζουν την προτίμησή τους για τη βεβαιότητα, όμως η απόλυτη βεβαιότητα είναι σπάνια. Για τις σημαντικές, μη-προγραμματισμένες διοικητικές αποφάσεις, ο κανόνας είναι η αβεβαιότητα.

Αβεβαιότητα καλείται η κατάσταση που υπάρχει όταν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων διαθέτουν ανεπαρκείς πληροφορίες για την λήψη μιας απόφασης. Η αβεβαιότητα (uncertainty) σημαίνει ότι το ανώτατο στέλεχος έχει ανεπαρκείς πληροφορίες για να ξέρει τις συνέπειες διαφορετικών πράξεων. Οι άνθρωποι λήψης αποφάσεων ίσως έχουν ισχυρές απόψεις (νιώθουν σίγουροι για τον εαυτό τους) αλλά λειτουργούν κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας.

Όταν μπορούν να υπολογίσουν την πιθανότητα των διαφόρων συνεπειών αλλά ακόμα δεν ξέρουν με βεβαιότητα τι πρόκειται να συμβεί, αντιμετωπίζουν κίνδυνο (risk). Ο κίνδυνος υπάρχει όταν η πιθανότητα να είναι επιτυχημένη μια πράξη είναι λιγότερη από 100% και επιπρόσθετα υπάρχουν πιθανές αρνητικές συνέπειες. Αν η απόφαση είναι λανθασμένη, ίσως χάσουν χρήματα, χρόνο, φήμη ή άλλα σημαντικά πράγματα.

Ο κίνδυνος, όπως και η αβεβαιότητα, είναι ένα δεδομένο της ζωής στη διοικητική λήψη αποφάσεων. Αλλά δεν είναι το ίδιο με το να παίρνει κάποιος ρίσκο. Παρόλο που μερικές φορές φαίνεται ότι οι άνθρωποι που παίρνουν ρίσκο απολαμβάνουν θαυμασμό και ότι οι επιχειρηματίες και οι επενδυτές επωφελούνται τα μέγιστα με το να παίρνουν ρίσκο, η πραγματικότητα είναι ότι εκείνοι που παίρνουν σωστές αποφάσεις προτιμούν να διαχειρίζονται τον κίνδυνο. Αποδέχονται το γεγονός ότι οι αποφάσεις έχουν συνέπειες που περιλαμβάνουν κίνδυνο, αλλά κάνουν ότι μπορούν για να τον προβλέψουν, να τον ελαχιστοποιήσουν και να τον ελέγξουν. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

Τα ανώτατα στελέχη προτιμούν τη βεβαιότητα από την αβεβαιότητα. Αν είναι σίγουροι για το πώς θα αντιδράσουν όλοι στην απόφασή τους, είναι ευκολότερο να φτάσουν στην επιλογή που θα αποδώσει τα καλύτερα αποτελέσματα. Κάποιος μπορεί να αναλογιστεί τις επιλογές που περιλαμβάνονται στην προετοιμασία ενός καταλόγου εστιατορίου. Το εστιατόριο θέλει να επιλέξει «πιάτα» που θα αρέσουν στους πελάτες και θα αποφέρουν κέρδος. Πρόσφατα, το Κέντρο Επιστήμης για το Δημόσιο Συμφέρον άσκησε κριτική σε αλυσίδες εστιατορίων για το γεγονός ότι πουλούσαν ορεκτικά και επιδόρπια που περιείχαν 1.400 ή και περισσότερες θερμίδες (ο μέσος Αμερικάνος μπορεί να καταναλώσει 2.000 θερμίδες σε μια ολόκληρη μέρα). Η πιο ριψοκίνδυνη προσέγγιση για τις αλυσίδες θα ήταν να αλλάξουν ολόκληρο τον κατάλογο. Αντίθετα, είναι πιθανότερο για τους ιδιοκτήτες εστιατορίων να μειώσουν την αβεβαιότητα με το να διατηρήσουν τις δημοφιλείς επιλογές και να προσθέσουν κάποιες νέες πιο υγιείς επιλογές.

Η μείωση της αβεβαιότητας δεν επιφέρει απλά ψυχολογική ανακούφιση, έχει πραγματική αξία. Ένα λάθος στις προσλήψεις ή στην ανάπτυξη ενός προϊόντος μπορεί να στοιχίσει, ενώ μια σοφή επιλογή μπορεί να επιφέρει τεράστια κέρδη. Στην ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος, μερικές εταιρίες χρησιμοποιούν τη Διαδικτυακή Τεχνολογία για να μπορέσουν να ελαττώσουν την αβεβαιότητα σχετικά με αυτό που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι πελάτες. Μαθαίνουν για την πελατειακή ζήτηση, περιλαμβάνοντας τους πελάτες στη

διαδικασία του σχεδιασμού. Ρωτούν τους πελάτες αν είναι σε θέση να δεσμευτούν σε μια αγορά πριν καν πάρουν την απόφαση για τον σχεδιασμό του τελικού προϊόντος.

Η Threadless, μια εταιρεία κατασκευής T-shirt, μειώνει την αβεβαιότητα και διαχειρίζεται τον κίνδυνο βασίζοντας το συνολικό μοντέλο προώθησης σε ένα είδος συνεργασίας με τους πελάτες. Επαγγελματίες και ερασιτέχνες σχεδιαστές γραφικών υποβάλουν τις ιδέες τους για σχέδια T-shirt στη Διαδικτυακή ιστοσελίδα της εταιρείας, όπου οι πελάτες ψηφίζουν τα σχέδια που τους αρέσουν. Από τις εκατοντάδες υποβολές, η εταιρεία επιλέγει τα τέσσερα ως έξι κορυφαία σχέδια της ψηφοφορίας κάθε εβδομάδα και πληρώνει \$1.000 στους σχεδιαστές. Τέλος, τα κατασκευάζει και τα πουλάει μόνο εφόσον ένας ελάχιστος αριθμός πελατών έχουν ήδη παραγγείλει το σχέδιο για το μπλουζάκι. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

2.1.3. Η σύγκρουση (διαμάχη)

Σύγκρουση ορίζονται αντιτιθέμενες πιέσεις από διαφορετικές πηγές, που εμφανίζονται στο επίπεδο της ψυχολογικής αντιπαράθεσης ή της αντιπαράθεσης ανάμεσα σε άτομα ή ομάδες.

Οι σημαντικές αποφάσεις είναι ακόμα πιο δύσκολες λόγω της σύγκρουσης που αντιμετωπίζουν τα στελέχη. Η Σύγκρουση (Conflict), η οποία υπάρχει όταν ένα στέλεχος πρέπει να αναλογιστεί τις αντιτιθέμενες πιέσεις από διαφορετικές πηγές, συμβαίνει σε δυο επίπεδα.

Πρώτον, τα άτομα που παίρνουν μόνα τους αποφάσεις βιώνουν την ψυχολογική σύγκρουση όταν υπάρχουν αρκετές και ελκυστικές επιλογές ή όταν καμία επιλογή δεν είναι ελκυστική. Για παράδειγμα, ένα στέλεχος ίσως πρέπει να αποφασίσει ποιον θα απολύσει, όταν ο ίδιος δε θέλει να απολύσει κανέναν. Ή ίσως έχει τρεις καλούς υποψήφιους για μια θέση αλλά η επιλογή του ενός σημαίνει ότι θα πρέπει να απορρίψει τους άλλους δυο.

Δεύτερον, η σύγκρουση προκύπτει ανάμεσα στους ανθρώπους. Ένας οικονομικός διευθυντής υποστηρίζει τη θέση του, υπέρ του αυξανόμενου μακροχρόνιου δανείου για τη χρηματοδότηση μιας αγοράς εξοπλισμού. Ωστόσο, ο διευθύνων σύμβουλος προτιμάει να ελαχιστοποιήσει ένα τέτοιο δάνειο και να αναζητήσει τα χρήματα αλλού. Ένα τμήμα marketing θέλει να έχει περισσότερες γραμμές παραγωγής προϊόντος προς πώληση, ενώ οι μηχανικοί θέλουν παραγόμενα προϊόντα υψηλότερης ποιότητας. Όμως οι άνθρωποι της παραγωγής θέλουν να μειώσουν τα έξοδα έχοντας χαμηλούς κύκλους παραγωγής λιγότερων προϊόντων χωρίς αλλαγές. Όπως αποδεικνύουν αυτά τα σενάρια, οι αποφάσεις που δεν εμφανίζουν συγκρούσεις είναι πολύ λίγες. (Thomas S. Bateman, Carl P. Zeithaml, 1989 , "The psychological context of strategic decisions: A model and convergent experimental findings" , *Journal: Strategic Management Journal* , vol. 10, no. 1, pp. 59-74)

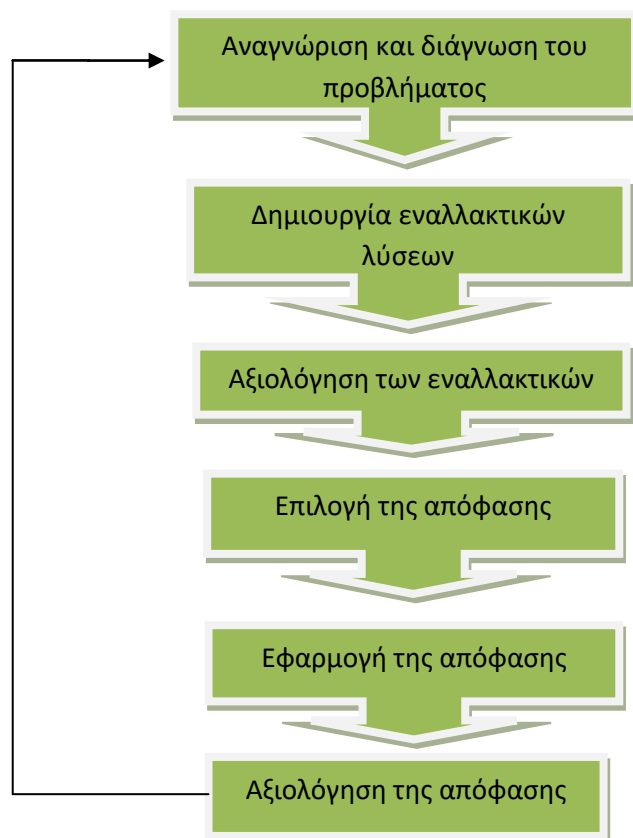
2.2 Τα στάδια της λήψης αποφάσεων

Αντιμετωπίζοντας αυτές τις προκλήσεις, πώς θα μπορέσει κάποιος να πάρει τις σωστές αποφάσεις; Η ιδανική διαδικασία λήψης αποφάσεων περνάει από έξι στάδια. Στις εταιρείες που έχουν εισημοποιήσει τη διαδικασία, τα στάδια αυτά έχουν ως σκοπό να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις: Τι θέλουν να αλλάξουν; Τι τους εμποδίζει από το να φτάσουν στην «επιθυμητή κατάσταση»; Πώς θα μπορούσαν να κάνουν την αλλαγή; Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να το κάνουν; Ακολουθούν το σχέδιο; Πόσο καλό είναι το αποτέλεσμα;

Πιο επίσημα όπως απεικονίζει η εικόνα 2.2.1, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων θα πρέπει να:

1. Αναγνωρίσουν και να διαγνώσουν το πρόβλημα,
2. Δημιουργήσουν εναλλακτικές λύσεις,
3. Αξιολογήσουν τις εναλλακτικές αυτές λύσεις,
4. Κάνουν μια επιλογή,
5. Εφαρμόσουν την απόφαση και
6. Αξιολογήσουν την απόφαση.

Όπως θα δούμε στα επόμενα κεφάλια η χρήση συστημάτων επιχειρησιακής ευφυΐας παρέχει εργαλεία για κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα, μειώνοντας τον χρόνο και τους πόρους που απαιτούνται σε κάθε βήμα, καθώς επίσης αυξάνει την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων.



Εικόνα 2.2.1: Τα Στάδια της Λήψης Αποφάσεων

(J. Gibson, J. Ivancevich και J. Donnelly Jr., "Behaviour, Structure, Procedures - 10th edition", The McGraw-Hill Companies)

2.2.1. Η αναγνώριση και διάγνωση του προβλήματος

Το πρώτο στάδιο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι αναγνώριση ότι υπάρχει ένα πρόβλημα και πρέπει να λυθεί. Τυπικά, ένας διευθυντής (manager) συνειδητοποιεί κάποια ασυμφωνία ανάμεσα στην παρούσα κατάσταση (το πώς είναι τα πράγματα) και την επιθυμητή κατάσταση (πώς θα έπρεπε να είναι τα πράγματα). Τέτοιες αποκλίσεις (λόγου χάρη, στην επιχειρησιακή απόδοση ή σε αυτή της μονάδα) μπορούν να ανιχνευθούν με τη σύγκριση της τωρινής απόδοσης με:

1. την απόδοση του παρελθόντος,
2. την τωρινή απόδοση άλλων οργανώσεων (επιχειρήσεων) ή και άλλων μονάδων,
3. την επιθυμητή μελλοντική απόδοση όπως αυτή καθορίζεται από σχέδια και προγνώσεις.

2.2.2. Η δημιουργία εναλλακτικών λύσεων

Το δεύτερο στάδιο της λήψης αποφάσεων συνδέει τη διάγνωση του προβλήματος με την ανάπτυξη των εναλλακτικών πορειών δράσης που έχουν ως στόχο τη λύση του προβλήματος. Το εύρος των λύσεων εκτείνεται από τις έτοιμες (turn-key) ως εκείνες που δημιουργούνται κατά παραγγελία. Οι άνθρωποι που πρέπει να πάρουν μια απόφαση και ψάχνουν για έτοιμες λύσεις (turn-key solutions) χρησιμοποιούν ιδέες που έχουν δοκιμαστεί πριν ή ακολουθούν τη συμβουλή άλλων, οι οποίοι έχουν αντιμετωπίσει παρόμοια προβλήματα. Σε αντίθεση, οι λύσεις κατά παραγγελία (tailor-made solutions) πρέπει να σχεδιαστούν για συγκεκριμένα προβλήματα. Αυτή η τεχνική συχνά σχεδιάζει ιδέες σε νέες, δημιουργικές λύσεις. Για παράδειγμα, η προηγούμενη αναφορά στην εταιρεία Threadless έδειξε πώς οι ηγέτες μιας εταιρείας έλυσαν το πρόβλημα του ανταγωνισμού σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη και απρόβλεπτη αγορά, συνδυάζοντας την ιδέα των διαδικτυακών κοινοτήτων με τις ήδη δημοφιλείς κατηγορίες προϊόντος των T-shirt με τυπωμένα γραφικά σχέδια.

2.2.3. Η αξιολόγηση των εναλλακτικών

Το τρίτο στάδιο της λήψης αποφάσεων περιλαμβάνει την αξιολόγηση των εναλλακτικών που δημιουργήθηκαν. Με άλλα λόγια, ποια λύση θα είναι η καλύτερη;

Οι εναλλακτικές λύσεις πρέπει να αξιολογούνται με περίσσεια προσοχή. Σημαντικότερη για αυτή τη διαδικασία είναι η πρόγνωση των συνεπειών που θα συμβούν αν οι ποικίλες επιλογές τεθούν σε λειτουργία. Οι διευθυντές πρέπει να αναλογιστούν διάφορους τύπους συνεπειών. Φυσικά, πρέπει να επιχειρήσουν να προβλέψουν τα αποτελέσματα των οικονομικών ή άλλων κριτηρίων απόδοσης. Όμως υπάρχουν και άλλες, λιγότερο ξεκάθαρες συνέπειες προς εξέταση. Οι αποφάσεις θέτουν ένα προηγούμενο. Επίσης, οι αποφάσεις που παίρνονται σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης θα πρέπει να συνεισφέρουν και όχι να παρεμποδίζουν την επίτευξη των συνολικών στρατηγικών της εταιρείας. Οι καθηγητές διοίκησης επιχειρήσεων Joseph Bower και Clark Gilbert (σε μια συνέντευξη που δημοσιεύτηκε στην ιστοσελίδα του πανεπιστημίου Harvard) λένε ότι όταν πρόκειται για αποφάσεις σχετικά με την επένδυση σε νέα έργα, οι διευθυντές τυπικά εστιάζουν στο αν οι εναλλακτικές θα οδηγήσουν σε περισσότερες πωλήσεις ή εξοικονόμηση χρημάτων, χωρίς να θέτουν την πιο βασική ερώτηση: υπό το πρίσμα της στρατηγικής τους, είναι αυτή η επένδυση μια ιδέα που θα έπρεπε να υποστηρίζουν με όλες τους τις δυνάμεις;

Εξυπακούεται βεβαίως ότι η επιτυχία ή αποτυχία της απόφασης αυτής θα γραφτεί στα πρακτικά και στα βιογραφικά όλων εκείνων που συμμετείχαν στη λήψη της. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

Τα στελέχη, για να αξιολογήσουν τις εναλλακτικές λύσεις, ανατρέχουν στους αρχικούς τους στόχους. Ποιούς στόχους εκπληρώνει η κάθε εναλλακτική και ποιους αποτυγχάνει να εκπληρώσει; Ποιες εναλλακτικές είναι πιο αποδεκτές για αυτούς και για τους μετόχους τους; Αν υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές που μπορούν να λύσουν το πρόβλημα, ποια είναι αυτή που μπορεί να εφαρμοστεί με το χαμηλότερο κόστος ή με το μεγαλύτερο κέρδος; Αν καμία εναλλακτική δεν εκπληρώνει όλους τους στόχους τους, ίσως μπορούν να συνδυάσουν δύο ή περισσότερες από τις καλύτερες.

Φυσικά, τα αποτελέσματα δε μπορούν να προβλεφθούν με απόλυτη ακρίβεια. Όμως, μερικές φορές, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μπορούν να δημιουργήσουν ασφαλιστικές δικλίδες ενάντια ενός αβέβαιου μέλλοντος, με το να αναλογιστούν τις πιθανές συνέπειες αρκετών διαφορετικών σεναρίων. Κατόπιν, δημιουργούν σχέδια έκτακτης ανάγκης (contingency plans) και εναλλακτικές πορείες δράσης που μπορούν να εφαρμοστούν με βάση του πώς θα εξελιχθεί το μέλλον.

Κάποια σεναρία ίσως φαίνονται πιθανότερα από κάποια άλλα, ενώ άλλα ίσως φαίνονται σχεδόν απίθανα. Τελικά, ένα από τα σεναρία θα αποδειχθεί ως το πιο ακριβές από τα υπόλοιπα. Η διαδικασία της αξιολόγησης ποικίλων σεναρίων προκαλεί σημαντικές ερωτήσεις για τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων και υπογραμμίζει την ανάγκη για ετοιμότητα και ενδεχόμενα σχέδια. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

2.2.4. Η επιλογή της απόφασης

Όταν τα στελέχη έχουν αξιολογήσει τις πιθανές συνέπειες των επιλογών τους, είναι πλέον ώρα να πάρουν την τελική τους απόφαση. Κάποια στελέχη αισθάνονται πιο άνετα με το στάδιο ανάλυσης. Ειδικότερα με όλη την τεχνολογία που είναι διαθέσιμη, οι άνθρωποι που τείνουν προς την ποσοτική προσέγγιση αναλύοντας εναλλακτικές πίσω από κάθε σενάριο με αμέτρητους τρόπους. Αλλά αυτός ο πειρασμός μπορεί να οδηγήσει σε «παράλυση λόγω ανάλυσης», δηλαδή, στην αναποφασιστικότητα που προκαλείται από υπερβολική ανάλυση αντί για την αποφασιστική λήψη απόφασης που είναι βασική αν μια επιχείρηση πρόκειται να αρπάξει νέες ευκαιρίες ή να αντιμετωπίσει προκλήσεις.

Καθώς τα στελέχη παίρνουν τις αποφάσεις τους, στις σημαντικές έννοιες περιλαμβάνονται η μεγιστοποίηση, η ικανοποίηση και η ισορρόπηση.

Η μεγιστοποίηση (maximizing) σημαίνει να κατορθώνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η απόφαση μεγιστοποίησης οδηγεί στις καλύτερες θετικές και στις λιγότερο αρνητικές συνέπειες. Με άλλα λόγια, τα αποτελέσματα της μεγιστοποίησης οδηγούν στο μεγαλύτερο όφελος με το χαμηλότερο κόστος και με το μεγαλύτερο αναμενόμενο συνολικό κέρδος. Η μεγιστοποίηση απαιτεί τη λεπτομερή αναζήτηση ενός ολοκληρωμένου εύρους εναλλακτικών, την προσεχτική αξιολόγηση κάθε εναλλακτικής, τη σύγκριση των εναλλακτικών και κατόπιν την επιλογή ή τη δημιουργία της καλύτερης. Ως ανώτατο στέλεχος κάποιος, δεν θα διαθέτει πάντα το χρόνο για μεγιστοποίηση της απόφασης. Πολλές αποφάσεις απαιτούν γρήγορες αντιδράσεις, όχι εξαντλητική ανάλυση. Η

απαιτούμενη ανάλυση απαιτεί χρήματα και χρόνο. Αλλά για τις αποφάσεις με τις μεγαλύτερες συνέπειες, όπως είναι ο καθορισμός της στρατηγικής της εταιρείας, η μεγιστοποίηση της απόφασης είναι μια αξιόλογη προσέγγιση.

Η ικανοποίηση (satisfying) σημαίνει να επιλέγεται η πρώτη εναλλακτική που είναι γενικά αποδεκτή ή επαρκής, η επιλογή που φαίνεται να εκπληρώνει το δεδομένο στόχο ή κριτήριο. Όταν εφαρμόζει κάποιος την τεχνική της ικανοποίησης, συγκρίνει την επιλογή του με το στόχο του, όχι με τις άλλες εναλλακτικές. Η ικανοποίηση σημαίνει ότι η αναζήτηση για εναλλακτικές σταματάει στην πρώτη που είναι καλή. Γενικά, οι άνθρωποι δεν ξοδεύουν το χρόνο ή την ενέργεια για να συγκεντρώσουν περισσότερες πληροφορίες. Αντίθετα, παίρνουν τη βολική απόφαση βάση των έτοιμων, διαθέσιμων πληροφοριών.

Μερικές φορές, η ικανοποίηση είναι αποτέλεσμα οκνηρίας. Άλλες φορές, δεν υπάρχει άλλη γνωστή επιλογή επειδή ο χρόνος είναι λίγος, οι πληροφορίες δεν είναι διαθέσιμες ή άλλοι περιορισμοί καθιστούν τη μεγιστοποίηση αδύνατη. Όταν οι συνέπειες δεν είναι τεράστιες, η ικανοποίηση μπορεί να είναι η ιδανική προσέγγιση.

Η βελτιστοποίηση (optimizing) σημαίνει ότι επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ισορροπία ανάμεσα σε αρκετούς διαφορετικούς στόχους. Μια στρατηγική προώθησης θα μπορούσε να μεγιστοποιήσει τις πωλήσεις, ενώ μια διαφορετική στρατηγική ίσως να μεγιστοποιούσε το κέρδος. Η στρατηγική βελτιστοποίησης είναι μια διαδικασία που επιτυγχάνει την καλύτερη ισορροπία ανάμεσα σε πολλαπλούς στόχους.

2.2.5. Η εφαρμογή της απόφασης

Η διαδικασία της λήψης αποφάσεων δεν τελειώνει τη στιγμή που κάνει κάποιος μια επιλογή. Η επιλεγμένη εναλλακτική πρέπει να εφαρμοστεί. Κάποιες φορές, οι άνθρωποι που συμμετέχουν στην επιλογή της εναλλακτικής πρέπει να τη θέσουν σε εφαρμογή. Άλλες φορές, διαπραγματεύονται την ευθύνη της εφαρμογής, όπως όταν η ομάδα κορυφαίας διοίκησης (top management) αλλάζει έναν κανονισμό ή μια επιχειρησιακή διαδικασία και αναθέτει στους επιχειρησιακούς διευθυντές να διεκπεραιώσουν την αλλαγή.

Αυτοί που εφαρμόζουν μια απόφαση θα πρέπει να κατανοήσουν την επιλογή της. Πρέπει επίσης να είναι αφοσιωμένοι στην επιτυχημένη εφαρμογή της. Αυτές οι ανάγκες μπορούν να ικανοποιηθούν με τη συμμετοχή αυτών των ανθρώπων στα πρώτα στάδια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων.

Οι διευθυντές (managers) πρέπει να σχεδιάζουν την εφαρμογή της απόφασης προσεχτικά. Ο επαρκής σχεδιασμός προϋποθέτει αρκετά βήματα όπως:

- Προσδιορισμός του πώς θα φαίνονται τα πράγματα όταν η απόφαση θα είναι πλήρως λειτουργική.
- Τοποθέτηση σε χρονική σειρά, ίσως με ένα διάγραμμα ροής, τα απαραίτητα βήματα για την επιτυχία μιας πλήρους λειτουργικής απόφασης.
- Απαρίθμηση των αποθεμάτων και των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την εφαρμογή του κάθε βήματος.
- Υπολογισμός του χρόνου που χρειάζεται για το κάθε βήμα.
- Ανάθεση της ευθύνης για το κάθε βήμα σε συγκεκριμένα άτομα.

Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων θα πρέπει να υποθέσουν ότι τα πράγματα δε θα εξελιχθούν ομαλά κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της απόφασης. Είναι πολύ χρήσιμο να αφιερώσουν λίγο επιπλέον χρόνο για να αναγνωρίσουν τα πιθανά προβλήματα και να αναγνωρίσουν τις πιθανές ευκαιρίες που σχετίζονται με την εφαρμογή. Έπειτα, μπορούν να λάβουν μέτρα για να αποτρέψουν τα προβλήματα και επίσης για να είναι έτοιμοι να εκμεταλλευτούν τις απρόσμενες ευκαιρίες. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

2.2.6. Η αξιολόγηση της απόφασης

Το τελικό στάδιο της διαδικασίας λήψης αποφάσεων είναι η αξιολόγηση της απόφασης. Περιλαμβάνει τη συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με το πόσο καλά λειτουργεί η απόφαση. Μπορούν να τεθούν ποσοτικοί στόχοι (20% αύξηση των πωλήσεων, 80% μείωση των ατυχημάτων, 99% έγκαιρες παραδόσεις) πριν την εφαρμογή της λύσης του προβλήματος. Κατόπιν, μπορούν να συγκεντρωθούν αντικειμενικά δεδομένα για να καθοριστεί με ακρίβεια η επιτυχία ή η αποτυχία της απόφασης.

Η αξιολόγηση της απόφασης είναι χρήσιμη ανεξάρτητα από το αν το συμπέρασμα είναι θετικό ή αρνητικό. Οι πληροφορίες που υποδεικνύουν ότι η απόφαση λειτουργεί υπονοούν ότι η απόφαση θα πρέπει να συνεχίσει να εφαρμόζεται και ίσως να αρχίσει να εφαρμόζεται και αλλού μέσα στην οργάνωση. Η αρνητική ανατροφοδότηση (feedback) σημαίνει είτε ότι η εφαρμογή της απόφασης θα απαιτήσει περισσότερο χρόνο, πόρους, προσπάθεια, σκέψη ή ότι η απόφαση ήταν κακή. Αν ισχύει το δεύτερο, θα πρέπει η απόφαση να επανασχεδιαστεί. Τότε, η διαδικασία αυτή κάνει έναν κύκλο και επιστρέφει στο πρώτο στάδιο: τον επαναπροσδιορισμό του προβλήματος. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων αρχίζει για άλλη μια φορά, κατά προτίμηση με περισσότερες πληροφορίες, νέες προτάσεις και μια προσέγγιση που επιχειρεί να εξαλείψει τα λάθη που έγιναν την προηγούμενη φορά.

2.3 Η καλύτερη απόφαση

Πώς μπορούν τα στελέχη να καταλάβουν αν πήραν την καλύτερη απόφαση; Μια προσέγγιση είναι να περιμένουν μέχρι να δουν τα αποτελέσματα. Όμως αυτή η προσέγγιση μπορεί να στοιχίσει ακριβά αν η απόφαση ήταν λανθασμένη. Θα ήταν λιγότερο ριψοκίνδυνο να είναι (τα στελέχη) σε θέση να αξιολογήσουν μια απόφαση που δεν έχει εφαρμοστεί ακόμα, ειδικά σε περιπτώσεις όπου χρειάζονται χρόνια πριν κατανοηθεί πλήρως ο αντίκτυπος της απόφασης.

Ενώ τίποτα δε μπορεί να εγγυηθεί την «καλύτερη» απόφαση, τα στελέχη θα έπρεπε τουλάχιστον να έχουν την πεποίθηση ότι ακολούθησαν τις πρέπουσες διαδικασίες που αναμένεται πως θα αποφέρουν τις καλύτερες δυνατές αποφάσεις υπό τις διδόμενες συνθήκες. Αυτό σημαίνει ότι οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων ήταν σε εγρήγορση όταν έπαιρναν την απόφαση. Η εγρήγορση (vigilance) συμβαίνει όταν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων εκτελούν προσεχτικά και συνειδητά και τα έξι στάδια της λήψης αποφάσεων, φροντίζοντας επίσης να κάνουν προετοιμασίες για την εφαρμογή και την αξιολόγηση της απόφασης αυτής.

Η συγγραφέας και Διευθύνων Σύμβουλος Luda Koreikina , λέει ότι οι διευθυντές (managers) μπορούν να μάθουν να παίρνουν καλύτερες αποφάσεις βελτιώνοντας τις διαδικασίες που χρησιμοποιούν. Πρώτον, λέει η Koreikina, οι διευθυντές (managers) παίρνουν τις καλύτερες αποφάσεις όταν επιτυγχάνουν μια κατάσταση πνευματικής διαύγειας, όπου είναι χαλαροί, έχουν θετικά συναισθήματα και εστιάζουν στο πρόβλημα. Αυτό σημαίνει ότι οι αποφάσεις τους θα καλυτερεύσουν αν μάθουν να διαχειρίζονται το άγχος, να ξεκουράζονται αρκετά και να λειτουργούν απερίσπαστα όταν χρειάζεται να πάρουν σημαντικές αποφάσεις. Κατόπιν, για να πάρουν την καλύτερη απόφαση, θα πρέπει να καθορίσουν τους στόχους που προσπαθούν να πετύχουν και να είναι σίγουροι ότι τα δεδομένα που συγκεντρώνουν και η διαδικασία λήψης αποφάσεων που χρησιμοποιούν ταιριάζουν με τους στόχους της απόφασής τους. Μαζί με αυτό, έρχεται το όραμα του πώς θα φαίνεται η απόφασή τους όταν την εφαρμόσουν. Για να αποκτήσουν περισσότερες ικανότητες στο να οραματίζονται στο μέλλον, μπορούν να εξασκηθούν στη δημιουργία σεναρίων που περιγράφουν πώς θα δείχνει η κάθε εναλλακτική ή τι θα πουν οι άνθρωποι που συμμετέχουν, να εισάγουν μεταβλητές και να φαντάζονται πώς θα επηρεαστεί το σενάριό τους. Τέλος, θα χρειαστεί να αναλαμβάνουν την ευθύνη των συνεπειών των πράξεών τους.

Ακόμα και αν οι διευθυντές (managers) αναλογιστούν τις δραστηριότητες λήψης αποφάσεων τους και συμπεράνουν ότι εκτέλεσαν το κάθε βήμα προσεκτικά, πάλι δε θα ξέρουν αν η απόφαση θα λειτουργήσει στο κάτω-κάτω, τίποτα δεν εγγυάται ένα καλό αποτέλεσμα. Αλλά θα ξέρουν ότι έβαλαν τα δυνατά τους για να πάρουν την καλύτερη δυνατή απόφαση. (Bateman, Snell, Διοίκηση Επιχειρήσεων, 8η έκδοση)

2.4. Τα εμπόδια στην αποτελεσματική λήψη αποφάσεων

Η εγρήγορση και η πλήρης εκτέλεση των έξι σταδίων της διαδικασίας λήψης αποφάσεων αποτελούν μάλλον την εξαίρεση παρά τον κανόνα. Όταν όμως οι διευθυντές χρησιμοποιούν τέτοιες λογικές διαδικασίες, οδηγούνται εκ του αποτελέσματος σε καλύτερες αποφάσεις.

Ωστόσο είναι εύκολο να αγνοήσουμε ή να εκτελέσουμε λανθασμένα αυτές τις διαδικασίες. Ίσως το πρόβλημα να είναι ακατάλληλα διατυπωμένο ή ίσως οι στόχοι να μην έχουν αναγνωριστεί σωστά. Ίσως να μην προτάθηκαν αρκετές λύσεις ή ίσως να αξιολογήθηκαν ελλιπώς. Ίσως να έγινε μια επιλογή ικανοποίησης αντί για μια επιλογή μεγιστοποίησης. Ίσως η εφαρμογή να έτυχε φτωχού σχεδιασμού ή να εκτελέστηκε άσχημα. Ίσως η παρακολούθησή της (εφαρμογής) να ήταν ανεπαρκής ή ανύπαρκτη. Και οι αποφάσεις επηρεάζονται από τις υποκειμενικές ψυχολογικές προκαταλήψεις, την πίεση του χρόνου και την κοινωνική πραγματικότητα.

2.4.1. Οι ψυχολογικές προκαταλήψεις

Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων απέχουν πολύ από το να είναι αντικειμενικοί στον τρόπο που συγκεντρώνουν, αξιολογούν και εφαρμόζουν τις πληροφορίες για να κάνουν τις επιλογές τους. Οι άνθρωποι έχουν προκαταλήψεις που παρεμποδίζουν την αντικειμενική λογική. Λίγες από τις πολλές τεκμηριωμένες υποκειμενικές προκαταλήψεις είναι οι παρακάτω:

Ψευδαισθήση του ελέγχου είναι η πεποίθηση των ανθρώπων ότι μπορούν να επηρεάσουν τα γεγονότα, ακόμα και όταν δεν έχουν κανέναν έλεγχο πάνω σε αυτά που θα συμβούν. Οι διευθυντές (managers) μπορούν να διορθώσουν αυτό το πρόβλημα σχεδιάζοντας μια ρεαλιστική εικόνα των δυνάμεων και των αδυναμιών τους, αναζητώντας παράλληλα συμβούλους που μπορούν να τους επισημάνουν συνέπειες που οι ίδιοι δεν έχουν σκεφτεί.

Αποτέλεσμα της πλαισίωσης ή περιχαράκωσης είναι μια προκατειλημμένη απόφαση που επηρεάζεται από τον τρόπο με τον οποίο μια εναλλακτική προβλήματος ή απόφασης εκφράζεται ή παρουσιάζεται.

Υποτίμηση του μέλλοντος είναι μια προκατάληψη που αποδίδει μεγαλύτερη βαρύτητα στα βραχυπρόθεσμα κόστη και οφέλη από ότι στα μακροπρόθεσμα. Η αποφυγή των βραχυπρόθεσμων προβλημάτων ή της αναζήτησης βραχυπρόθεσμων ανταμοιβών οδηγεί σε μακροπρόθεσμες αρνητικές συνέπειες.

2.4.2. Πίεση του χρόνου (time pressure)

Στο σημερινό επιχειρησιακό περιβάλλον που αλλάζει ταχύτητα, πρωταρχική σημασία έχει η γρήγορη ενέργεια και η διατήρηση του ρυθμού. Οι πιο συνειδητά ληφθείσες επιχειρησιακές αποφάσεις μπορούν να καταλήξουν παρωχημένες, ακόμα και καταστροφικές, αν τα στελέχη αργήσουν πολύ να τις πάρουν.

Ποιες τακτικές χρησιμοποιούν αυτές οι εταιρείες; Πρώτον, αντί να βασίζονται στις παλιές πληροφορίες, στο μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και στις φουτουριστικές προγνώσεις, εστιάζουν στις πληροφορίες πραγματικού χρόνου: τις σύγχρονες πληροφορίες που συγκεντρώνονται με λίγη ή καμία χρονική καθυστέρηση. Για παράδειγμα, παρακολουθούν διαρκώς τα καθημερινά επιχειρησιακά αποτελέσματα, όπως την εργασία που βρίσκεται σε εξέλιξη αντί να ελέγχουν περιοδικά τους παραδοσιακούς δείκτες, που βασίζονται στη λογιστική, όπως την κερδοφορία.

Δεύτερον, εμπλέκουν τους ανθρώπους πιο αποτελεσματικά και αποδοτικά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Βασίζονται πολύ στους ειδικούς της εμπιστοσύνης τους, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την λήψη καλύτερων αποφάσεων όσο και την αυτοπεποίθηση να δρουν γρήγορα παρά την αβεβαιότητα. Επίσης, διατηρούν μια ρεαλιστική άποψη περί σύγκρουσης: Δίνουν αξία στις απόψεις που διαχάζονται, αλλά γνωρίζουν ότι αν οι διαφωνίες δεν επιλυθούν, το κορυφαίο στέλεχος θα πρέπει να πάρει την τελική απόφαση. Σε αντίθεση, οι επιχειρήσεις που κινούνται αργά παραλύουν από τη διαμάχη αυτή.

Η επιχειρησιακή ευφυΐα συμβάλει καθοριστικά όπως θα δούμε στα επόμενα κεφάλαια στην ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων πραγματικού χρόνου καθώς επίσης και στην αύξηση της ταχύτητας λήψης αποφάσεων.

2.4.3. Κοινωνική πραγματικότητα

Πολλές αποφάσεις λαμβάνονται από μια ομάδα παρά από ένα μόνο στέλεχος. Στις εταιρείες που κινούνται αργά, οι διαπροσωπικοί παράγοντες μειώνουν την αποτελεσματικότητα της λήψης αποφάσεων. Ακόμα και κάποιος που δρα μόνος του είναι υπεύθυνος απέναντι στον προϊστάμενο του και τους άλλους (πχ μετόχους, πελάτες, προμηθευτές κλπ.) και πρέπει να λάβει υπόψη τις προτιμήσεις και τις αντιδράσεις πολλών

ανθρώπων. Οι σημαντικές διοικητικές αποφάσεις κηλιδώνονται από τη διαμάχη ανάμεσα στις ενδιαφερόμενες πλευρές. Συνεπώς, πολλές αποφάσεις είναι το αποτέλεσμα έντονων κοινωνικών επαφών, διαπραγματεύσεων και πολιτικής.

Βιβλιογραφία 2^{ου} Κεφαλαίου:

- Bateman, Snell, "Διοίκηση Επιχειρήσεων", *Επιμέλεια μετάφρασης: Δρ. Σδρόλιας Λάμπρος, 8η έκδοση*
- J. Gibson, J. Ivancevich και J. Donnelly Jr., "Behaviour, Structure, Procedures - 10th edition", *The McGraw-Hill Companies*
- J. Michael Crant, Thomas S. Bateman , "Charismatic leadership viewed from above: the impact of proactive personality", (Citations: 44)
- Tae-Yeol Kim, Thomas S. Bateman, Brad Gilbreath, Lynne M. Andersson, "Top management credibility and employee cynicism: A comprehensive model"
- Thomas S. Bateman, Carl P. Zeithaml, 1989 , "The psychological context of strategic decisions: A model and convergent experimental findings" , *Journal: Strategic Management Journal* , vol. 10, no. 1, pp. 59-74
- Thomas S. Bateman, Hugh O'Neill, Amy Kenworthy-URen , "A Hierarchical Taxonomy of Top Managers' Goals"

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΕΥΦΥΪΑ (BUSINESS INTELLIGENCE)

Το ανταγωνιστικό και πολύ δυναμικό επιχειρηματικό περιβάλλον, ασκεί καθοριστική πίεση στις επιχειρήσεις. Για να είναι ανταγωνιστικές οι εταιρείες είναι αναγκασμένες να αντιδρούν ταχύτερα στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς και τις απαιτήσεις του πελάτη. Αυτό εμφανίζει μια νέα ανάγκη: την ανάγκη τα συστήματα ανάλυσης να επηρεάσουν τα συστήματα λειτουργίας. Αυτή είναι η τρίτη σημαντική στιγμή στην ιστορία των συστημάτων πληροφορικής, η στιγμή που σηματοδοτεί τη γέννηση της επιχειρησιακής / επιχειρηματικής ευφυΐας.

3.1 Επιχειρηματική ευφυΐα

Τι είναι η επιχειρηματική ευφυΐα (E.E.); Σαφής ορισμός δεν έχει δοθεί για το τι ακριβώς είναι, αλλά πρόκειται για μια πληθώρα τεχνικών και εργαλείων που χρησιμοποιούνται για την μεταμόρφωση ακατέργαστων δεδομένων σε ουσιαστικές και χρήσιμες πληροφορίες, που ως στόχο έχουν την διευκόλυνση της ανάλυσης των δεδομένων των επιχειρήσεων. Τέτοιου είδους δεδομένα, για παράδειγμα, μπορεί να αποτελούν τα στατιστικά πωλήσεων. Επιπλέον, τα εργαλεία και οι τεχνολογίες της επιχειρηματικής ευφυΐας έχουν κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να επεξεργάζονται μεγάλες ποσότητες ακατέργαστων, αδόμητων πληροφοριών, των οποίων η ανάλυση θα μπορέσει να βοηθήσει πιθανόν στο εντοπισμό των κινδύνων και ευκαιριών στο εσωτερικό ή εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει στην αποκρυπτογράφηση ευκαιριών στο ασταθές ανταγωνιστικό περιβάλλον. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα μια επιχείρηση που χρησιμοποιεί την E.E. να αποκτά ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ή να μπορεί να αποφύγει αποφάσεις με ρίσκο, ώστε να επιτευχθεί μακροπρόθεσμη σταθερότητα στο σημερινό ασταθές περιβάλλον.

Τέλος, η E.E. μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη ενός μεγάλου εύρους επιχειρηματικών αποφάσεων. Για παράδειγμα, αποφάσεις αποκλειστικά για την λειτουργία μιας επιχείρησης, βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα όπως οι τιμές ενός προϊόντος ή η ανάλυση μιας πρώτης ύλης. Παράλληλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το στρατηγικό σχεδιασμό των κινήσεων μιας επιχείρησης θέτοντας έτσι τις προτεραιότητες της επιχείρησης και τους στόχους της. Όμως, για την επίτευξη αυτών των πρακτικών είναι αναγκαία η συλλογή πληροφοριών από το εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. (Turban et al., 2009, "Business Intelligence: A Managerial Approach", 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Wiley & Sons)

3.2. Ιστορική ανάδρομη

Ο όρος Επιχειρηματική Ευφυΐα ("Business Intelligence") αρχικά επινοήθηκε από τον Richard Millar Devens στην Εγκυκλοπαίδεια των εμπορικών και επιχειρηματικών ανέκδοτων από το 1865. Ο Devens χρησιμοποίησε τον όρο για να περιγράψει πώς ο τραπεζίτης, Sir Henry Furnese, απέκτησε κέρδος ενεργώντας βάσει πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον του, πριν από τους ανταγωνιστές του. «Καθ' όλη την Ολλανδία, τη Φλάνδρα, τη Γαλλία και τη

Γερμανία, διατήρησε μια πλήρη και τέλεια εκπαίδευση της επιχειρηματικής ευφυΐας. Η είδηση από τις πολλές μάχες που δόθηκαν ως εκ τούτου προήλθε για πρώτη φορά από τον ίδιο, και η πτώση της Ναμούρ προστίθεται στις επιτυχίες του, λόγω της έγκαιρης παραλαβής της είδησης». Η ικανότητα να συλλέγει και να αντιδρά ανάλογα, με βάση τις πληροφορίες που συγκέντρωνε, μια ικανότητα για την οποία διακρίθηκε ο Furnese, είναι ακόμα και σήμερα στο επίκεντρο της Ε.Ε. .

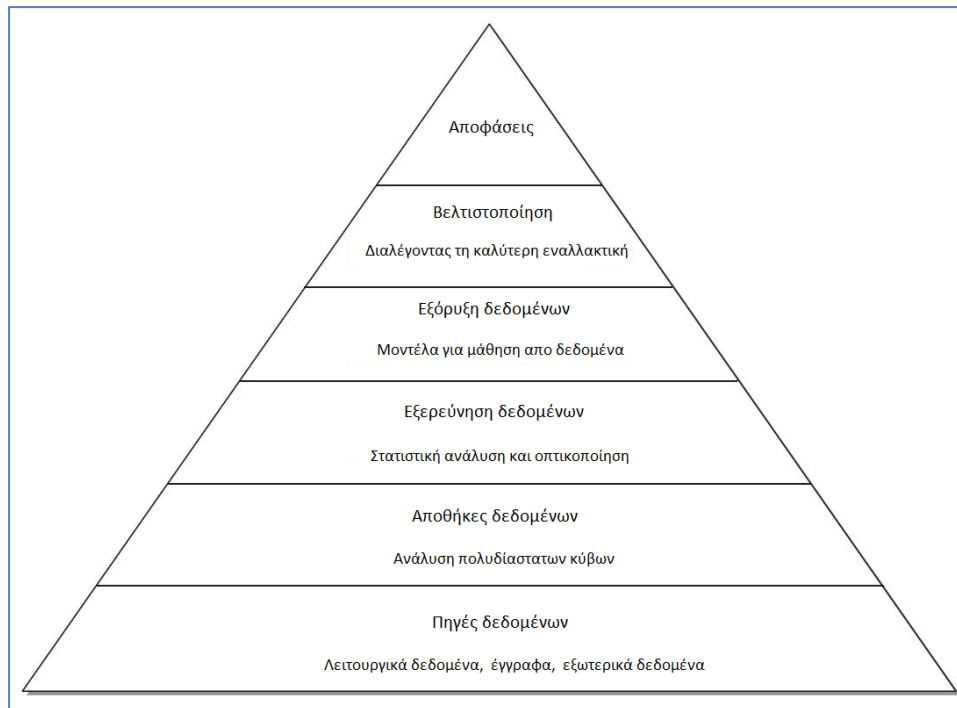
Μετάπειτα, σε ένα άρθρο του 1958, ο ερευνητής της IBM Hans Peter Luhn χρησιμοποίησε τον όρο επιχειρηματική ευφυΐα. Χρησιμοποίησε τον ορισμό της νοημοσύνης από το λεξικό Webster: "η ικανότητα να συλλάβει τους συσχετισμούς των γεγονότων που παρουσιάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καθοδηγούν τη δράση προς ένα επιθυμητό στόχο".

Η Επιχειρηματική Ευφυΐα, όπως γίνεται σήμερα αντιληπτή, έχει εξελιχθεί από τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Decision Support Systems - DSS) που παρουσιάστηκαν αρχικά τη δεκαετία του 1960 και αναπτύχθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1980. Τα DSS προέρχονται από "υποβοηθούμενα από υπολογιστή" μοντέλα (computer-aided) που δημιουργήθηκαν για να βοηθήσουν τη λήψη αποφάσεων και τον επιχειρηματικό σχεδιασμό. Οι αποθήκες δεδομένων, τα Εκτελεστικά Πληροφοριακά Συστήματα, η πολυδιάστατη ανάλυση και η επιχειρηματική ευφυΐα εν γένει ήρθαν στο προσκήνιο από τα τέλη της δεκαετίας του '80.

Το 1989, ο Howard Dresner (αργότερα αναλυτής της Gartner Group) προτείνει την «επιχειρηματική ευφυΐα» ως γενικό όρο για να περιγράψει "έννοιες και μεθόδους για τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων των επιχειρήσεων με τη χρήση συστημάτων υποστήριξης που βασίζονται στα πραγματικά περιστατικά». Μετά τα τέλη του 1990 η χρήση αυτή ήταν πλέον ευρέως διαδεδομένη. (Wikipedia, Business Intelligence)

3.3. Μεθοδολογία της επιχειρηματικής ευφυΐας

Στο ακόλουθο σχήμα (Carlo Vercellis, Μαρ. 2009, "Data Mining and Optimization for Decision Making) παρουσιάζονται τα δομικά μέρη ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας.



Εικόνα 3.3.1: Επίπεδα Μεθοδολογίας Επιχειρηματικής Ευφυΐας

Ακολουθεί μια περιεκτική περιγραφή για τη δομική μονάδα κάθε επιπέδου.

Πηγές δεδομένων (Data sources) : Σε πρώτο στάδιο, είναι απαραίτητο να συγκεντρωθούν και να ενοποιηθούν τα δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί στις διάφορες ετερογενείς, πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές. Σε γενικές γραμμές, απαιτείται μια σημαντική προσπάθεια για την ενοποίηση και ενσωμάτωση των διαφορετικών πηγών δεδομένων.

Αποθήκες δεδομένων (Data warehouse) : Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία εξόρυξης και μετατροπής που είναι γνωστά ως εργαλεία ETL (εξαγωγή, μετασχηματισμός και φόρτωση - extract, transform and load) , τα δεδομένα που προέρχονται από τις διάφορες πηγές αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων με δομημένο και ομοιογενές τροπο. Οι αποθήκες δεδομένων προορίζονται για την υποστήριξη αναλύσεων επιχειρηματικής ευφυΐας και μπορούν να υποδιαιρεθούν σε εξειδικευμένα υποσύνολα δεδομένων τα οποία ονομάζονται data marts.

Εξερεύνηση δεδομένων (Data exploration): Στο τρίτο επίπεδο της πυραμίδας υπάρχουν εργαλεία και συστήματα αναφοράς καθώς και στατιστικές μέθοδοι για την εκτέλεση διερευνητικών αναλύσεων στα δεδομένα. Τα εργαλεία αυτά αναφέρονται ως παθητικές μεθοδολογίες, επειδή οι ιθύνοντες για τη λήψη αποφάσεων, καλούνται να δημιουργήσουν εκ των προτέρων υποθέσεις ή να καθορίσουν τα κριτήρια για την εξόρυξη δεδομένων και στη συνέχεια, να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία ανάλυσης για να βρουν απαντήσεις που θα επιβεβαιώνουν ή όχι τη διορατικότητά τους. Για παράδειγμα, ο διευθυντής ενός οργανισμού μπορεί να παρατηρεί ότι η χρήση συγκεκριμένων υπηρεσιών από μια κατηγορία πελατών έχει αρχίσει να πέφτει. Ως εκ τούτου, μπορεί να θέλει να επιβεβαιώσει την παραπάνω υπόθεση με τη χρήση εργαλείων εξαγωγής και οπτικοποίησης και έπειτα να

εφαρμόσει μια στατιστική δοκιμή για να βεβαιωθεί ότι τα συμπεράσματά του υποστηρίζονται από επαρκή δεδομένα.

Εξόρυξη δεδομένων (Data mining) : Το τέταρτο επίπεδο περιλαμβάνει ενεργές μεθοδολογίες επιχειρηματικής ευφυΐας, των οποίων σκοπός είναι η άντληση πληροφοριών και γνώσης από τα δεδομένα. Οι μεθοδολογίες αυτές περιλαμβάνουν μαθηματικά μοντέλα για την αναγνώριση προτύπων, τη μηχανική μάθηση και τεχνικές εξόρυξης δεδομένων. Σε αντίθεση με τα εργαλεία που αναφέρονται στο προηγούμενο επίπεδο της πυραμίδας, τα μοντέλα ενεργών μεθοδολογιών δεν απαιτούν την διατυπώση κάποιας υπόθεσης εκ των προτέρων που θα πρέπει να επαληθευτεί αργότερα. Αντίθετα, παράγουν γνώση η οποία ενισχύει και διευρύνει τις γνώσεις των υπευθύνων λήψης αποφάσεων.

Βελτιστοποίηση (Optimization) : Στο επόμενο επίπεδο της πυραμίδας βρίσκονται τα μοντέλα βελτιστοποίησης που επιτρέπουν τον καθορισμό της καλύτερης λύσης από ένα σύνολο εναλλακτικών ενεργειών, το οποίο συνήθως είναι αρκετά εκτεταμένο.

Αποφάσεις (Decisions) : Η κορυφή της πυραμίδας ταυτίζεται με την επιλογή και την πραγματική υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης απόφασης. Κατά κάποιο τρόπο αντιπροσωπεύει τη φυσική κατάληξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Ακόμα και όταν μεθοδολογίες επιχειρηματικής ευφυΐας είναι διαθέσιμες και έχουν υιοθετηθεί με επιτυχία, η επιλογή μιας απόφασης γίνεται από τον υπεύθυνο για τη λήψη αποφάσεων. Ο υπεύθυνος μπορεί επίσης να επωφεληθεί από πρόσβαση σε ανεπίσημες και αδόμητες πληροφορίες που είναι ικανές να τροποποιήσουν τις συστάσεις και τα συμπεράσματα που επιτυγχάνονται με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων.

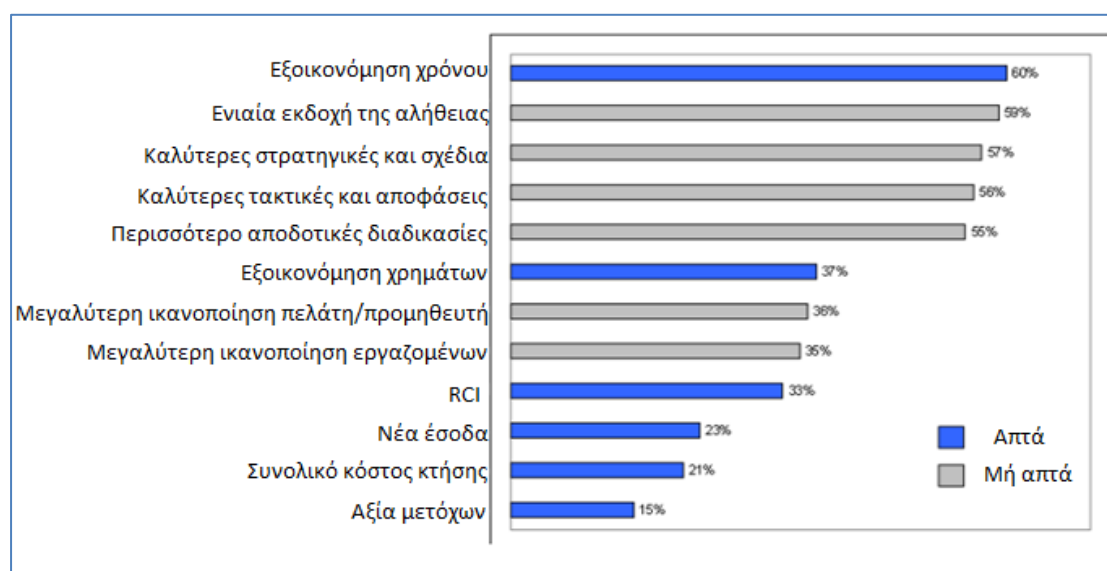
Στην πορεία από τη βάση προς την κορυφή της πυραμίδας, τα συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας προσφέρουν όλο και πιο προηγμένα εργαλεία, ώστε να παραχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες. Ακόμη και οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες αλλάζουν. Στο κάτω μέρος, οι ειδικοί συστημάτων πληροφορικής, οι οποίοι συνήθως αναφέρονται ως διαχειριστές βάσεων δεδομένων, έχουν τις περισσότερες αρμοδιότητες. Για τις ενδιάμεσες φάσεις υπεύθυνοι είναι αναλυτές και εμπειρογνώμονες σε μαθηματικά και στατιστικά μοντέλα. Τέλος, στην κορυφή κυρίαρχο ρόλο έχουν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων (top management).

Ο αναγνώστης ήδη σε αυτό το σημείο πρέπει να είναι ικανός να αντιληφθεί πώς η λειτουργικότητα του κάθε επιπέδου της μεθοδολογίας επιχειρηματικής ευφυΐας, ανταποκρίνεται στις ανάγκες που παρουσιάζονται στα στάδια της λήψης αποφάσεων που αναφέραμε στο κεφάλαιο 2.2. Στα κεφάλαια που ακολουθούν αυτή η διαπίστωση τεκμηριώνεται σε μεγαλύτερο βαθμό. (Katarina Lundqvist, 2010, "Tools for Business Intelligence, A comparison between Cognos 8 BI, Microsoft BI and SAP", *M.Sc. Thesis in Computer Engineering AV*)

3.4. Οφέλη της επιχειρηματικής ευφυΐας

Σύμφωνα με τον Eckerson (2003), οι επενδύσεις σε Ε.Ε. παράγουν υλικά και άυλα οφέλη. Τα απτά οφέλη είναι εύκολο να μετρηθούν σε μονάδες, σε ποσοστιαία κλίμακα ή χρησιμοποιώντας νομισματικές αξίες. Τα άυλα οφέλη, από την άλλη πλευρά, είναι δυσκολότερο να μετρηθούν επειδή δεν έχουν κάποια φυσική αναπαράσταση. Ο Eckerson

(2003) διεξήγαγε μια έρευνα ανάμεσα σε 510 οργανισμούς σχετικά με τα οφέλη που προσδίδουν τα συστήματα Ε.Ε. στις επιχειρήσεις (σχήμα 3.4.1). Στην πλειοψηφία τους τα αναφερόμενα οφέλη ήταν άυλα. Ο Eckerson (2003) αναφέρει την **εξοικονόμηση χρόνου** ως την πιο κοινή απάντηση, που ακολουθείται από την ικανότητα των συστημάτων Ε.Ε. να αποδίδουν μια **ενιαία εκδοχή της αλήθειας**, και να δρουν θετικά τόσο στην **εξεύρεση καλύτερων στρατηγικών και σχεδίων** όσο και **καλύτερων τακτικών και αποφάσεων**.



Εικόνα 3.4.1 - Τα οφέλη του BI (Eckerson, 2003)

Ο Thompson (2004) αναφέρει παρόμοια αποτελέσματα σε μια έκθεση, όπου ερευνά περισσότερους από 1.000 συμμετέχοντες οργανισμούς από όλο τον κόσμο σχετικά με τη χρήση της Ε.Ε.. Σύμφωνα με τον Thompson (2004), οι περισσότεροι οργανισμοί ανέφεραν ότι η χρήση της Ε.Ε. έδρασε **πλεονεκτικά εξασφαλίζοντας ταχύτερες και πιο ακριβείς αναφορές (reports)**. Στα διαθέσιμα εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας το περιεχόμενο, η διάταξη ή οι υπολογισμοί των εκθέσεων (reports) μπορούν να προσαρμόζονται για να ταιριάζουν στις ακριβείς ανάγκες των χρηστών. Επίσης μεγάλη ευελιξία για τον χρήστη προσφέρει το γεγονός ότι η πρόσβαση στις αναφορές (reports) μπορεί να γίνεται επί τούττω (ad hoc), περιοδικά ή και τα δύο. Επίσης, τα συστήματα Ε.Ε. μπορούν να παραμετροποιηθούν να στέλνουν αυτόματα εκθέσεις ή ειδοποιήσεις (alerts) στους χρήστες, σε ολόκληρο τον οργανισμό ή ακόμη και εκτός οργανισμού, κατόπιν χρονοδιαγραμμάτων ή συγκεκριμένων γεγονότων (Turban et al., 2009, "Business Intelligence: A Managerial Approach", 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Wiley & Sons).

Σύμφωνα με την έκθεση του Thompson (2004), το δεύτερο πιο κοινό όφελος σύμφωνα με τους ερωτηθέντες οργανισμούς ήταν η θετική επίδραση στη λήψη αποφάσεων. Μια κεντρική τοποθεσία για την αποθήκευση δεδομένων ενισχύει την αίσθηση των ιθυνόντων προς την «ενιαία εκδοχή της αλήθειας», που πρακτικά σημαίνει ότι οι αριθμοί που αναλύονται είναι οι ίδιοι με αυτούς που χρησιμοποιούν όλοι οι υπόλοιποι. Πληροφορίες που στο παρελθόν δεν διαμοιράζονται ή δεν διαμοιράζονται αρκετά γρήγορα για τη λήψη αποφάσεων μπορούν πλέον να χρησιμοποιηθούν. Η Ε.Ε. επιτρέπει στους ιθύνοντες να αναλύουν τις διαφορετικές διαστάσεις των δεδομένων, όπως ο αριθμός των πωλήσεων σε

συγκεκριμένη περιοχή κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος, ώστε να ανακαλύπτουν τις τάσεις και με βάση αυτές τις αναλύσεις, να παίρνουν πιο συνειδητές αποφάσεις, όταν χρησιμοποιούνται όλα τα δεδομένα που προκύπτουν από τα διάφορα συστήματα του οργανισμού. Η κοινή πρόσβαση και η ταχύτερη ανταλλαγή πληροφοριών μέσα σε έναν οργανισμό βελτιώνει την ποιότητα των επιχειρησιακών αποφάσεων.

Τέλος, η Ε.Ε. βοηθά τους οργανισμούς να αποκτήσουν μια καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς των καταναλωτών, κάτι το οποίο τους οδηγεί σε νέες στρατηγικές και επιχειρηματικά μοντέλα, με αποτέλεσμα λιγότερες χαμένες πωλήσεις, νέες πηγές εσόδων (Eckerson, 2003) και τέλος, βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών (customer service). (Turban et al., 2009, "Business Intelligence: A Managerial Approach", 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Wiley & Sons)

3.5. Εφαρμογές της Ε.Ε.

Η Επιχειρηματική Ευφυΐα μπορεί να εφαρμοστεί για τους ακόλουθους επιχειρηματικούς σκοπούς, προκειμένου να αυξήσει την επιχειρηματική αξία:

1. **Εφαρμογές δεικτών (metrics)** - εφαρμογή που δημιουργεί μια ιεραρχία βασικών δεικτών απόδοσης (Key Performance Indicators) και συγκριτικής αξιολόγησης που ενημερώνει τους ηγέτες των επιχειρήσεων σχετικά με την πρόοδο ή απόκλιση από τους στόχους της επιχείρησης (διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών).

2. **Αναλυτικά στοιχεία (analytics)** - εφαρμογή που χτίζει ποσοτικές διαδικασίες ώστε μια επιχείρηση να καταλήξει σε βέλτιστες αποφάσεις. Συχνά περιλαμβάνει: εξόρυξη δεδομένων, διαδικασία εξόρυξης, στατιστική ανάλυση, προγνωστική ανάλυση, πρόγνωση μοντέλων, μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών και καθοδηγητική ανάλυση.

3. **Επιχειρησιακές εκθέσεις** - εφαρμογή που χτίζει την υποδομή για παραγωγή εκθέσεων (reports) για να εξυπηρετήσει την διαχείριση μιας επιχείρησης. Συχνά περιλαμβάνει οπτικοποίηση δεδομένων, εκτελεστικό σύστημα πληροφοριών και πολυδιάστατη ανάλυση.

4. **Συνεργασία/πλατφόρμα συνεργασίας** - εφαρμογή που διευκολύνει τις διαφορετικές ομάδες / τμήματα (τόσο εντός όσο και εκτός της επιχείρησης) να συνεργαστούν μέσω της ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων μέσω κοινής πλατφόρμας.

5. **Η διαχείριση της γνώσης** - εφαρμογή που κάνει τα δεδομένα της εταιρείας μέσω στρατηγικών και πρακτικών, να εντοπίζουν, να δημιουργούν, να αντιπροσωπεύουν, να διανέμουν και να επιτρέπουν την εξαγωγή γνώσεων και εμπειριών που είναι πραγματική επιχειρηματική γνώση.

Εκτός από τα παραπάνω, η επιχειρηματική ευφυΐα μπορεί να προσφέρει μια ενεργητική προσέγγιση, όπως η λειτουργία ειδοποιήσεων που ειδοποιεί αμέσως τον τελικό χρήστη, εφόσον πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις. Για παράδειγμα, αν κάποιος επιχειρηματικός δείκτης υπερβεί ένα προκαθορισμένο όριο (ο δείκτης θα πρέπει να καθοριστεί στις πρότυπες εκθέσεις) ο επιχειρησιακός αναλυτής μπορεί να ειδοποιηθεί μέσω e-mail ή άλλης υπηρεσίας παρακολούθησης.

3.6. Η Ε.Ε. στη διαδικασία λήψης αποφάσεων

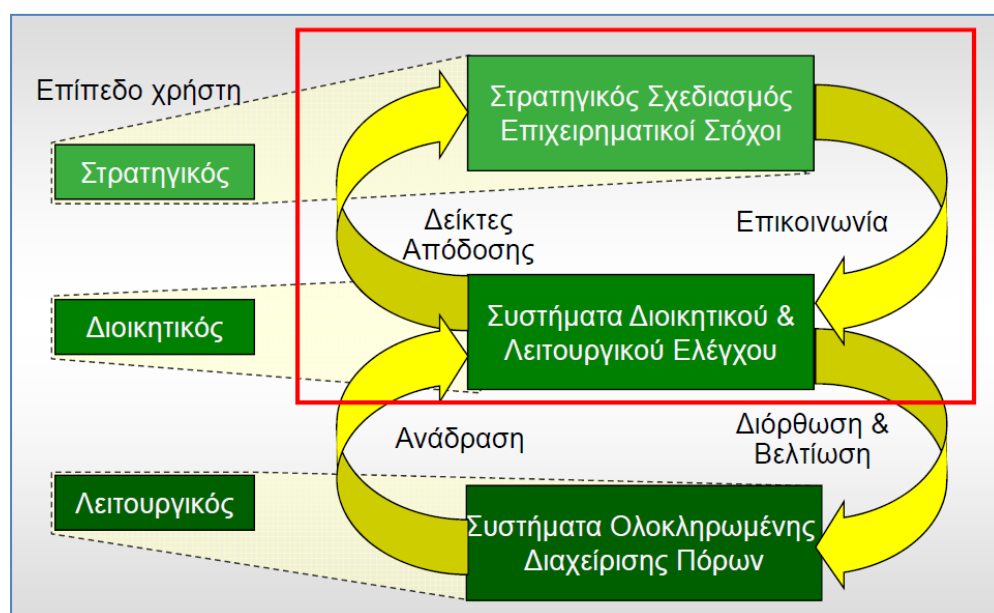
Η εφαρμογή αναλυτικών μεθόδων στην επεξεργασία δυναμικών πληροφοριών καθιστά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων πιο αξιόπιστη. Ως εκ τούτου ένας οργανισμός "καταστρώνει" σχέδια δράσης που οδηγούν στην επίτευξη των στόχων με πιο αποτελεσματικό τρόπο, λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια για την αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών, οι οποίες στηρίζονται σε μια βαθύτερη συνειδητοποίηση και κατανόηση των υποκείμενων που συμμετέχουν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Η αξιοποίηση της Επιχειρηματικής Ευφυΐας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι πολύ σημαντική. Στο σύγχρονο περιβάλλον με το τεράστιο εύρος των διαθέσιμων προϊόντων και υπηρεσιών, που υπερβαίνουν τα στενά όρια ενός κράτους, η ύπαρξη έγκαιρης και ασφαλούς πληροφόρησης μοιάζει απαραίτητη, προκειμένου οι διοικήσεις και οι υπεύθυνοι να καταλήγουν σε ορθά συμπεράσματα.

Οι επιχειρήσεις λειτουργούν σε οικονομικά περιβάλλοντα με έντονο ανταγωνισμό και υψηλή δυναμική. Κατά συνέπεια, η ικανότητά τους να αντιδρούν άμεσα στις ενέργειες των ανταγωνιστών και στις νέες συνθήκες της αγοράς είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία ή ακόμη και την επιβίωση μιας επιχείρησης.

Καθοριστική για τη λήψη σωστών αποφάσεων είναι, επομένως, η δυνατότητα πρόσβασης σε μία μοναδική πηγή αξιόπιστων δεδομένων και σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, η επιχείρηση μπορεί να αντιδρά ταχύτερα σε μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες, να εντοπίζει και να επιλύει τα προβλήματα, να παρέχει ασφαλείς πληροφορίες όπου απαιτούνται και να διακρίνει πιθανούς τρόπους περιορισμού του κόστους.

Το ακόλουθο σχήμα (Α.Μακρής, Σημειώσεις μαθήματος Επιχειρηματική Ευφυΐα 2015) απεικονίζει τα κύρια οφέλη που μια συγκεκριμένη οργάνωση μπορεί να αποκομίσει από την υιοθέτηση ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας.



Εικόνα 3.6.1. Ρόλος συστημάτων Ε.Ε. στην διαδικασία λήψης αποφάσεων(Μακρής Α. , 2015)

Οι ιθύνοντες του οργανισμού, όταν αντιμετωπίζουν προβλήματα, μπορούν να θέτουν μια σειρά από ερωτήματα αναπτύσσοντας παράλληλα εναλλακτικές μεθόδους ανάλυσης. Ως εκ τούτου μπορούν να εξετάσουν και να συγκρίνουν διάφορες επιλογές λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες που επικρατούν σε πραγματικό χρόνο και να καταλήξουν σε ένα μεγαλύτερο αριθμό εναλλακτικών λύσεων. Η συνολική ποιότητα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, λοιπόν, αυξάνεται σημαντικά με τη βοήθεια κατάλληλων μαθηματικών μοντέλων και Αλγόριθμων που χρησιμοποιούνται κατά κόρων από τα συστήματα Ε.Ε. . (Eckerson, W., 2003, "Smart companies in the 21st Century: The secrets of creating successful business intelligence solutions", *The Data Warehousing Institute Report Series*, 1-35. - Retrieved from <http://www.tdwi.org>)

3.6.1 Λύσεις Επιχειρηματικής Ευφυΐας

Η επιχειρηματική ευφυΐα (BI, Business Intelligence) αναφέρεται σε ένα σύνολο τεχνικών και πρακτικών διαχείρισης, ανάλυσης και παρουσίασης δεδομένων, με σκοπό την ταχεία πρόσβαση σε μεγάλους όγκους αξιόπιστων πληροφοριών (πχ βασικοί επιχειρησιακοί δείκτες) για την έγκαιρη, έγκυρη και αποτελεσματική λήψη αποφάσεων.

Οι λύσεις επιχειρηματικής ευφυΐας προσφέρουν τη δυνατότητα συγκέντρωσης, οργάνωσης και επεξεργασίας δεδομένων από διάφορα σημεία-πηγές της επιχείρησης, δημιουργώντας ένα ομοιογενές και ολοκληρωμένο σύνολο μεγάλου όγκου δεδομένων και συντελώντας στις επίκαιρες και τεκμηριωμένες επιχειρηματικές αποφάσεις.

Χρησιμοποιώντας διάφορα στατιστικά μοντέλα, τα εργαλεία Επιχειρηματικής Ευφυΐας επιχειρούν να προβλέψουν συγκεκριμένες μελλοντικές συμπεριφορές, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες υπάρχουσες και μελλοντικές συνθήκες, έτσι ώστε η επιχείρηση να οδηγηθεί στη λήψη κατάλληλων μέτρων και αποφάσεων με βάση τους επιχειρηματικούς στόχους της.

Στις περισσότερες επιχειρήσεις τα στοιχεία των πελατών συλλέγονται σε κάθε συναλλαγή (transaction) και συσσωρεύονται εξαιρετικά γρήγορα. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της επιχειρησιακής ευφυΐας είναι η δυνατότητά να απεικονίζει αυτά τα στοιχεία με έναν εύκολο και κατανοητό τρόπο για τα στελέχη της επιχείρησης (επιχειρησιακές εκθέσεις - reports).

Επιτυχημένο θεωρείται ένα έργο επιχειρησιακής ευφυΐας όταν οι συμπληρωματικές και βασικές εφαρμογές, υποδομές, αρχιτεκτονική και υπηρεσίες συνδυάζονται με τον βέλτιστο τρόπο με σκοπό την παροχή ποιοτικής πληροφόρησης προς εξυπηρέτηση της επιχείρησης. Σημαντικά επίσης κριτήρια αξιολόγησης της αποτελεσματικής υλοποίησης των λύσεων επιχειρηματικής ευφυΐας είναι η εκτενής αξιολόγηση και κατανόηση των επιχειρησιακών αναγκών, η εστίαση στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε πελάτη, το επίπεδο επιχειρηματικής ωριμότητας της επιχείρησης, η ποιότητα των δεδομένων και η υπάρχουσα αυτοματοποίηση των διαδικασιών.

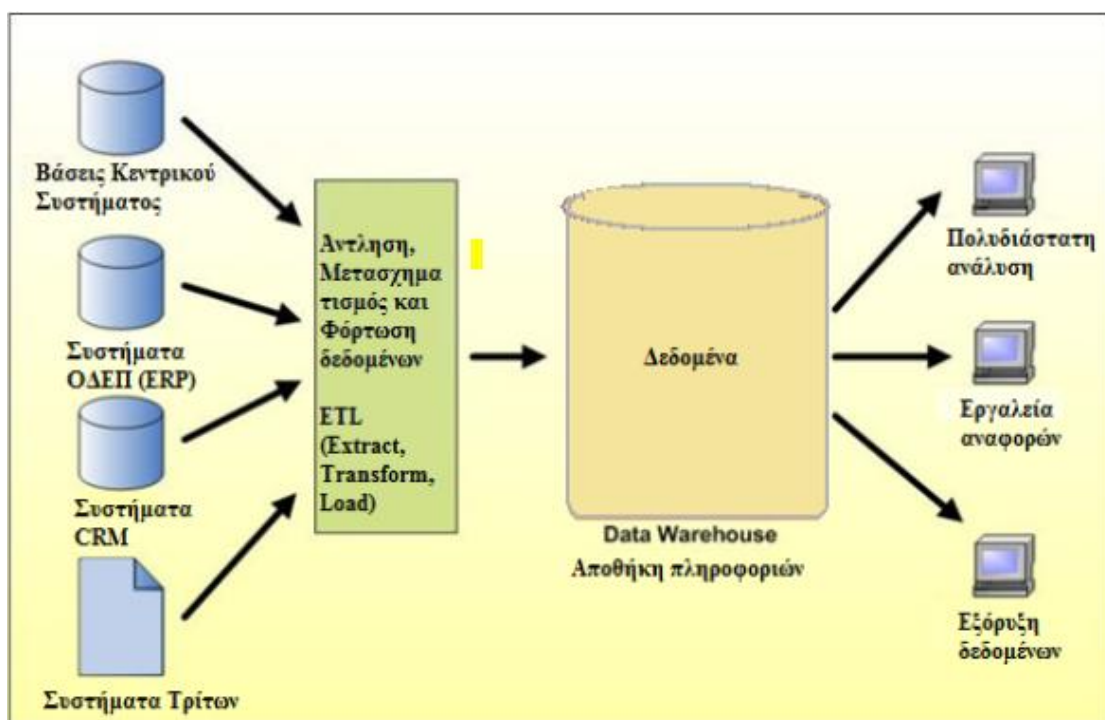
Οι λύσεις επιχειρηματικής νοημοσύνης διαφέρουν και προσθέτουν αξία στα τυποποιημένα συστήματα διαχείρισης δεδομένων με τρεις τρόπους:

- Δυνατότητα εισαγωγής και καθαρισμός δεδομένων από πολλαπλές πηγές δεδομένων σε ένα υποσύνολο δεδομένων (data mart) ή αποθήκη δεδομένων (data warehouse).
- Με την αποθήκευση των δεδομένων, είτε σε σχεσιακή δομή (star-schema) ή στον πολυδιάστατο κύβο (multi-dimensional cube format), επιτρέπουν τη γρήγορη ανάκτηση των συγκεντρωτικών πληροφοριών ενώ παράλληλα μπορεί να γίνει εμβάθυνση (drill-down) στη λεπτομέρεια.
- Με την παροχή εξατομικευμένων ενημερώσεων, αναζητήσεων και δυνατοτήτων ανάλυσης που υπερβαίνουν τις βασικές δυνατότητες του report των transactional συστημάτων - μια απαίτηση για βαθύτερη επιχειρησιακή γνώση και παραγωγή γρηγορότερων και καλύτερων ιδεών.

Βασικό συστατικό των λύσεων επιχειρηματικής ευφυΐας είναι η υποδομή Αποθήκης Δεδομένων (**Data Warehouse**), δηλαδή μιας κοινής «αποθήκης» δεδομένων για όλες τις πληροφορίες που ενδιαφέρουν τον Οργανισμό.

Η υποδομή Αποθήκης Δεδομένων αποτελείται από τα επιμέρους υποσυστήματα:

1. Το υποσύστημα συλλογής, καθαρισμού και προετοιμασίας των δεδομένων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προετοιμασία και μετασχηματισμό των δεδομένων, ώστε να είναι όσο το δυνατόν αποδοτικότερη η εξόρυξη γνώσης από αυτά.
2. Τη βάση δεδομένων, στην οποία αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα μετά τη συλλογή και επεξεργασία.
3. Εργαλεία δημιουργίας αναφορών και ερωτημάτων τα οποία παρέχουν την δυνατότητα υποβολής ερωτημάτων, διενέργειας ερευνών και παραγωγής αναφορών απολογιστικά με δυναμικά κριτήρια που ορίζονται κατά περίπτωση από τους χρήστες.



Εικόνα 3.6.1.1 : Σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας (Μακρής Α. , 2015)

3.7. Εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας

Τα στελέχη επιχειρήσεων έχουν στη διάθεσή τους ένα πλήθος εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για την υποστήριξη της λήψης των αποφάσεών τους. Η ανάλυση των εργαλείων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια:

3.7.1. Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες (end user reporting)

Οι αναφορές / έκθεσης (reports) είναι ένα από τα βασικά συστατικά κάθε συστήματος Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Οι αναφορές βοηθούν τους επιχειρηματίες χρήστες να δουν οπτικοποιημένα δεδομένα σε λεπτομερή προβολή, όπως με τη μορφή ενός πλέγματος ή σε μια προβολή υψηλού επιπέδου, όπως με τη μορφή ενός ταμπλό ή διαγράμματος.

Οι επιχειρήσεις και οργανισμοί, στο σύνολό τους, καταλήγουν συχνά στο συμπέρασμα ότι η ανάλυση των δεδομένων δεν είναι εύκολη, χωρίς τους κατάλληλους πόρους, όπως εργαλεία, έτοιμα δεδομένα και την πρόσβαση σε επιχειρηματικούς αναλυτές. Έχοντας σαν σκοπό οι οργανισμοί να υιοθετήσουν και να μεγιστοποιήσουν με επιτυχία το δυναμικό της επιχειρηματικής ευφυΐας, οι τελικοί χρήστες θα πρέπει να έχουν μια λύση, η οποία είναι προσαρμοσμένη προς τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά τους, με ζητούμενο αποτέλεσμα να έχουμε υψηλότερα ποσοστά ικανοποίησης του (τελικού) χρήστη και ευκολότερη υιοθέτηση των λύσεων επιχειρηματικής ευφυΐας .

3.7.1.1 Microsoft SQL Server υπηρεσίες αναφορών

Παράδειγμα ενός συστήματος αναφορών αποτελεί το SSRS από την Microsoft. Η Microsoft με τον SQL Server παρέχει μια ισχυρή Υπηρεσία Αναφορών και Πληροφόρησης (Reporting Service) που ονομάζεται SQL Server Reporting Service (SSRS) για την ανάπτυξη και δημοσίευση εκθέσεων. Το SSRS έχει τη δυνατότητα να συνδέει ένα ευρύ φάσμα πηγών δεδομένων όπως Oracle, MySQL, DB2, SQL Server Reporting Services και SQL Server Analysis Services.

Το σύστημα SQL Server Reporting Services (SSRS) από την Microsoft είναι μια πλατφόρμα που βασίζεται σε ένα διακομιστή και η οποία υποστηρίζει διαφορετικές ανάγκες πληροφόρησης, από τις ad hoc εκθέσεις μέχρι τις επιχειρησιακές εκθέσεις, καθώς και εκθέσεις βασισμένες σε πληροφορίες από το διαδίκτυο. Δεδομένου ότι οι εκθέσεις μπορούν να δημιουργηθούν και από προγραμματιστές και από χρήστες, υπάρχουν εργαλεία και για τις δύο κατηγορίες. Στους χρήστες δίνεται ένα πιο διαισθητικό περιβάλλον διαχωρισμένο από τις τεχνικές λεπτομέρειες για το "χτίσιμο" της αναφοράς (Report Builder). Οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν τη πλατφόρμα ανάπτυξης E.E. (Business Intelligence Development Studio) που ονομάζεται σχεδιαστής εκθέσεων (Report Designer). Χάρη στην ενσωμάτωση του Microsoft SharePoint, όλες οι εκθέσεις μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα μέρος και θα μπορούσαν επίσης να βρίσκονται ενταγμένες απευθείας σε σελίδες του SharePoint. Οι αναφορές/εκθέσεις μπορούν να παρουσιάζονται σε πολλές διαφορετικές μορφές ανάλογα με την απαίτηση, όπως για παράδειγμα Hyper Text Markup Language (HTML), Portable Document Format (PDF), Comma-separated Values (CSV), XML, Tagged Image File Format (TIFF), Word και Excel. (Microsoft SQL Server 2014 Business Intelligence Development, Beginner's Guide, Reza Rad)

Αντίστοιχο εργαλεία αυτοδύναμης άντλησης αναφορών (end user reporting) από την εταιρία SAS, έχουμε χρησιμοποιήσει για την παραγωγή εκθέσεων που αφορά κατανάλωση υπηρεσιών από συνδρομητές, όπως θα δούμε στο κεφάλαιο 5 .

3.7.2. Πολυδιάστατη ανάλυσης (multi-dimensional analysis)

Η Πολυδιάστατη Ανάλυση είναι μια επεξεργασία δεδομένων που λαμβάνει υπόψη πολλές διαφορετικές σχέσεις, κάθε μια από τις οποίες αντιπροσωπεύει μια διάσταση. Για παράδειγμα, ένας αναλυτής λιανικής μπορεί να θέλει να κατανοήσει τις σχέσεις μεταξύ των πωλήσεων ανά περιοχή, ανά τρίμηνο, με τη δημογραφική κατανομή (εισοδήματος, επίπεδο εκπαίδευσης, το φύλο), ανά προϊόν. Η Πολυδιάστατη Ανάλυση θα αποφέρει αποτελέσματα για αυτές τις πολύπλοκες σχέσεις.

Τι προσφέρει η πολυδιάστατη ανάλυση; Προσφέρει συσσωρευμένη εμπειρία από εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας καθώς και αναλύσεις ή σενάρια που έχουν θετική επίδραση στα αποτελέσματα των επιχειρήσεων.

3.7.2.1. Οφέλη της Πολυδιάστατης Ανάλυσης

Η εφαρμογή της πολυδιάστατης ανάλυσης μπορεί να αποφέρει οφέλη στα περισσότερα, εάν όχι σε όλα, από τα τμήματα μιας σύγχρονης εταιρίας. Η μηχανογράφηση και η χρήση συστημάτων όπως τα συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού (enterprise resource planning systems - ERP) έχουν σαν αποτέλεσμα την παραγωγή μεγάλης ποσότητας λειτουργικών και επιχειρησιακών δεδομένων, από όλα τα τμήματα μιας επιχείρησης. (Μακρής Α. , Προγράμματα Η/Υ - Εφαρμογές σε συστήματα ποιότητας, Σημειώσεις μαθήματος μεταπτυχιακού προγράμματος "Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα", Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 2015)

Για παράδειγμα καθώς εξετάζουμε τους αριθμοδείκτες στην Οικονομική Διεύθυνση, εμφανίζεται η ανάγκη της πολυδιάστατης ανάλυσης οικονομικών παραμέτρων. Χρειάζεται να αναλύσουμε ταυτόχρονα το χρόνο, το τμήμα, τους λογαριασμούς, το προϊόν, τις αποκλίσεις και τους δείκτες. Τα οφέλη τα οποία παρατηρούνται στην Οικονομική Διεύθυνση με τη χρήση της πολυδιάστατης ανάλυσης είναι τα παρακάτω:

- Μείωση του χρόνου αναλύσεων από ημέρες σε λεπτά
- Γρήγορη έκδοση Οικονομικών Καταστάσεων
- Επίσπευση κλεισιμάτων
- Εκτέλεση πιο πολύπλοκων αναλύσεων
- Γρήγορος εντοπισμός τάσεων & αποκλίσεων
- Άμεσες απαντήσεις σε οικονομικά ερωτήματα

Η ίδια ανάγκη πολυδιάστατης ανάλυσης εμφανίζεται επίσης στις παραμέτρους πωλήσεων. Στο τομέα πωλήσεων χρησιμοποιούνται οι αναλύσεις πωλήσεων, η ανάλυση κερδοφορίας πελατών, οι αποκλίσεις από τους στόχους μετρημένες σε ποσοστά, οι στόχοι των πωλήσεων, κερδοφορία πωλήσεων, οι πωλήσεις και τα κέρδη ανά προϊόν, η αποτελεσματικότητα των ενεργειών Μάρκετινγκ , η κατανομή αποθεμάτων καθώς και η

αξιολόγηση προμηθευτών. Επιπλέον, υπάρχει ανάγκη αναλύσεων παραμέτρων διανομών, επιστροφών, παραπόνων και πολλών άλλων ακόμα, στον τομέα εξυπηρέτησης πελατών. Τα οφέλη για την εξυπηρέτηση πελατών είναι τα εξής:

- Ενίσχυση διορατικότητας στους δείκτες-κλειδιά στην εξυπηρέτηση πελατών
- Έλεγχος απόδοσης προμηθευτών
- Έγκαιρες προειδοποιήσεις αρνητικών τάσεων
- Αύξηση της υπευθυνότητας
- Υπολογισμός του κόστους εξυπηρέτησης πελατών

3.7.2.2. Χρήσεις της Πολυδιάστατης Ανάλυσης

Η Πολυδιάστατη Ανάλυση χρησιμοποιείται γενικά στη στατιστική, την οικονομετρία και άλλους συναφείς τομείς. Τα αποτελέσματα αυτού του είδους ανάλυσης μπορούν να εφαρμοστούν περαιτέρω σε διάφορους τομείς της επιχείρησης. Πολυδιάστατη ανάλυση είναι στην πραγματικότητα μια διαδικασία η οποία ομαδοποιεί δεδομένα σε δύο βασικές κατηγορίες, την κατηγορία **διάστασης** των δεδομένων και τη σχετική κατηγορία **μέτρησης**.

Στη λέξη **πολυδιάστατη** ο όρος **διάσταση** αναφέρεται σε ένα δομικό χαρακτηριστικό ενός κύβου δεδομένων. Η διάσταση αποτελείται ή σχετίζεται και έχει ιεραρχικά μέλη. Για παράδειγμα, η διάσταση "Χρόνος" μπορεί να αποτελείται από μέλη όπως χρόνια, τρίμηνα, μήνες, εβδομάδες, ημέρες, ώρες και ούτω καθεξής. Κατά τον ίδιο τρόπο, η διάσταση "Γεωγραφία" μπορεί να έχει μέλη όπως περιφέρειες, χώρες, πόλεις και ούτω καθεξής. Ένα μέλος διάστασης αποτελεί στοιχείο κάθε δεδομένης διάστασης ακριβώς όπως στο παραπάνω παράδειγμα, όπου ο χρόνος, όπως χρόνια, τρίμηνα, μήνες και εβδομάδες, είναι μέλη της διάστασης "Χρόνος". Υπάρχει επίσης μια ιεραρχία διαστάσεων, ένας τρόπος για να οργανώσετε τα μέλη διάστασης σε σχέσεις γονέα και παιδιού. Στην διάσταση "Χρόνος", για παράδειγμα, ο μήνας είναι το "παιδί" του τριμήνου που με τη σειρά του είναι το "παιδί" του ενός έτους. Ένας τίτλος διάστασης αναφέρεται στο όνομα που χρησιμοποιείται για να κάνει τη διάσταση γνωστή. Στα παραπάνω παραδείγματα, ο "Χρόνος" και η "Γεωγραφία" είναι τίτλοι διαστάσεων.

Η Πολυδιάστατη Ανάλυση είναι πολύ σημαντική σε μια επιχείρηση, επειδή είναι η βάση για ορισμένες από τις αποφάσεις της οργάνωσης των επιχειρήσεων που θα δώσει προβάδισμα έναντι του ανταγωνιστή.

Πολλά εργαλεία λογισμικού έχουν αναπτυχθεί για να κάνουν τις διαδικασίες πολυδιάστατης ανάλυσης πολύ ευκολότερες και ταχύτερες. Μια πολυδιάστατη ανάλυση είναι συχνά μέρος του ευρύτερου συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας που λειτουργεί σε συνεργασία με το σύστημα αποθήκης δεδομένων.

3.7.2.3. Αποθήκες Δεδομένων

Οι δραματικές εξελίξεις στη συλλογή δεδομένων, την επεξεργαστική ισχύ, τη μετάδοση δεδομένων, καθώς και τις δυνατότητες αποθήκευσης, επιτρέπουν στις εταιρείες να ενσωματώσουν τις διάφορες βάσεις δεδομένων τους σε κεντρικές αποθήκες δεδομένων. Η

αποθήκευση δεδομένων ορίζεται ως μια διαδικασία κεντρικής διαχείρισης και ανάκτησης δεδομένων και αποτελεί μια ιδανική ιδέα διατήρησης μιας κεντρικής αποθήκης όλων των δεδομένων του οργανισμού. Η συγκέντρωση των δεδομένων είναι απαραίτητη για τη μεγιστοποίηση της πρόσβασης των χρηστών και της ανάλυσης. Οι δραματικές τεχνολογικές εξελίξεις κάνουν το όραμα αυτό πραγματικότητα για πολλές εταιρείες. Εξίσου δραματικές είναι οι εξελίξεις στο λογισμικό ανάλυσης δεδομένων που επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα εύκολα και γρήγορα.

Θα ασχοληθούμε αναλυτικότερα με την πολυδιάστατη ανάλυση στο επόμενο κεφάλαιο, καθώς και θα αναλύουμε ένα σύστημα πολυδιάστατης ανάλυσης που αποτελεί μέρος μιας πλατφόρμας επιχειρηματικής ευφυΐας στο κεφάλαιο 5. Μέσα από την μελέτη περίπτωσης του κεφαλαίου 5 επιδεικνύουμε τα οφέλη της πολυδιάστατης ανάλυσης για τα τμήματα της επιχείρησης που εξετάζουμε.

("multi-dimensional-analysis.html", *Editorial Team at Geekinterview led by Chandra Vennapoosa*)

3.7.3. Εξόρυξη δεδομένων (data-mining)

3.7.3.1. Τι είναι η εξόρυξη δεδομένων;

Σε γενικές γραμμές, η εξόρυξη δεδομένων (αποκαλείται και εξόρυξη γνώσης) είναι η διαδικασία της ανάλυσης των δεδομένων από διαφορετικές οπτικές γωνίες με σκοπό την παραγωγή χρήσιμης πληροφορίας - πληροφορίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση των εσόδων, μείωση του κόστους ή και τα δύο. Το λογισμικό εξόρυξης γνώσης είναι μέρος μιας σειράς αναλυτικών εργαλείων για ανάλυση δεδομένων. Επιτρέπει στους χρήστες να αναλύουν δεδομένα από πολλές διαφορετικές διαστάσεις ή γωνίες, να τα κατηγοριοποιήσουν, και να συνοψίσουν τις σχέσεις που έχουν εντοπιστεί. Τεχνικά, η εξόρυξη γνώσης είναι η διαδικασία για την εξεύρεση συσχετίσεων ή μοτίβων ανάμεσα σε δεκάδες τομείς μεγάλων σχεσιακών βάσεων δεδομένων.

3.7.3.2. Συνεχής Καινοτομία

Παρά το γεγονός ότι η εξόρυξη γνώσης είναι ένας σχετικά νέος όρος, η τεχνολογία δεν είναι. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν ισχυρούς υπολογιστές για να "κοσκινίσουν" μεγάλους όγκους δεδομένων και να αναλύσουν εκθέσεις έρευνας αγοράς.

Για παράδειγμα, η αλυσίδα παντοπωλείων Midwest χρησιμοποίησε λογισμικό εξόρυξης γνώσης της Oracle για την ανάλυση των τοπικών αγοραστικών προτύπων. Ανακάλυψαν ότι όταν οι άνδρες αγόραζαν πάνες τις Πέμπτες και τα Σάββατα, επίσης έτειναν να αγοράζουν μπύρα. Περαιτέρω ανάλυση έδειξε ότι οι αγοραστές συνήθως έκαναν τα εβδομαδιαία ψώνια τους τα Σάββατα. Ο λιανοπωλητής κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι άντρες αγόραζαν την μπύρα μεσοβδόμαδα για να έχουν διαθέσιμο για το επερχόμενο Σαββατοκύριακο. Η αλυσίδα τροφίμων θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει αυτή τη πρόσφατη ανακαλυφθείσα πληροφορία με διάφορους τρόπους για την αύξηση των εσόδων.

3.7.3.3. Δεδομένα, Πληροφορίες και Γνώση

Τα δεδομένα είναι οποιαδήποτε γεγονότα, αριθμοί ή κείμενα που μπορεί να επεξεργαστούν από έναν υπολογιστή. Σήμερα, οι οργανισμοί συγκεντρώνουν τεράστιες και αυξανόμενες ποσότητες δεδομένων σε διαφορετικές μορφές και διαφορετικές βάσεις δεδομένων. Αυτό περιλαμβάνει:

- Λειτουργικά ή δεδομένα συναλλαγών, όπως οι πωλήσεις, το κόστος, η απογραφή, η μισθοδοσία και η λογιστική.
- Μη λειτουργικά δεδομένα, όπως είναι οι προβλέψεις δεδομένων και μακροοικονομικών δεδομένων.
- Τα μετά - δεδομένα (metadata), δεδομένα σχετικά με τα ίδια τα δεδομένα, όπως λογικό σχεδιασμό βάσης δεδομένων ή ορισμούς δεδομένων.

Πληροφορίες

Τα σχέδια, οι ενώσεις ή οι σχέσεις μεταξύ όλων αυτών των δεδομένων μπορεί να παρέχουν πληροφορίες.

Γνώση

Οι πληροφορίες μπορούν να μετατραπούν σε γνώση σχετικά με τα ιστορικά πρότυπα και τις μελλοντικές τάσεις. Για παράδειγμα, οι συνοπτικές πληροφορίες για τις πωλήσεις λιανικής σε σούπερ μάρκετ μπορούν να αναλυθούν υπό το πρίσμα προωθητικών προσπαθειών για την παροχή γνώσης σχετικά με την αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών. Έτσι, ο κατασκευαστής ή ο πωλητής θα μπορούσε να καθορίσει ποια στοιχεία είναι πιο ευαίσθητα στις προσπάθειες προώθησης.

3.7.3.4. Τι μπορεί να κάνει η εξόρυξη γνώσης;

Η εξόρυξη γνώσης χρησιμοποιείται κυρίως σήμερα από τις εταιρείες με ισχυρή εστίαση στους καταναλωτές - οργανισμούς λιανεμπορίου, οικονομίας, επικοινωνίας και εμπορίας. Δίνει τη δυνατότητα σε αυτές τις εταιρείες να καθορίζουν τις σχέσεις μεταξύ «εσωτερικών» παραγόντων όπως η τιμή, η τοποθέτηση προϊόντος ή τα προσόντα του προσωπικού, καθώς και «εξωτερικών» παραγόντων, όπως οι οικονομικοί δείκτες, ο ανταγωνισμός, και τα δημογραφικά στοιχεία των πελατών. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να διαπιστωθεί το αντίκτυπο, επί των πωλήσεων, την ικανοποίηση των πελατών και των εταιρικών κερδών. Τέλος, επιτρέπει την πρόσβαση σε συνοπτικές πληροφορίες και αναλυτικά δεδομένα συναλλαγών.

Με την εξόρυξη γνώσης, το τμήμα πωλήσεων θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει στοιχεία από τη πώληση των προϊόντων στους καταναλωτές, για να στείλει στοχευμένες προσφορές με βάση το ιστορικό κατανάλωσης ενός ατόμου. Με την εξόρυξη δημογραφικών δεδομένων από πιστωτικές κάρτες, ένας λιανοπωλητής θα μπορούσε να αναπτύξει προϊόντα και προσφορές ώστε να προσελκύσει συγκεκριμένες ομάδες πελατών.

Για παράδειγμα, η Netflix με βάση τα δεδομένα από το ιστορικό των πελατών της κάνει εξατομικευμένες συστάσεις για παρακολούθηση των επομένων ταινιών και σειρών σε κάθε πελάτη ξεχωριστά. Η American Express μπορεί να προτείνει προϊόντα στους κατόχους των

καρτών της, με βάση την ανάλυση των μηνιαίων δαπανών τους καθώς και ανιχνεύει "ύποπτες" συναλλαγές, αγορές δηλαδή που δεν ταιριάζουν στο αγοραστικό προφίλ του εκάστου καταναλωτή.

Η Wal-Mart πρωτοπορεί στη μαζική εξόρυξη γνώσης που αφορά τους προμηθευτές της. Η εταιρεία καταγράφει συναλλαγές τη στιγμή της πώλησης σε πάνω από 2.900 καταστήματα σε 6 χώρες και μεταδίδει συνεχώς τα δεδομένα στις κεντρικές αποθήκες δεδομένων της. Η Wal-Mart στην συνέχεια επιτρέπει σε περισσότερους από 3.500 προμηθευτές, την πρόσβαση σε δεδομένα σχετικά με τα προϊόντα τους και την εκτέλεση αναλύσεων πάνω σε αυτά. Οι προμηθευτές χρησιμοποιούν αυτά τα στοιχεία για την αναγνώριση καταναλωτικών προτύπων των πελατών. Χρησιμοποιούν, επίσης, αυτές τις πληροφορίες για τη διαχείριση των τοπικών αποθεμάτων στα καταστήματα και τον εντοπισμό νέων ευκαιριών merchandising.

Άλλα παραδείγματα Εφαρμογών Ανακάλυψη Γνώσης

- Εταιρία κινητής τηλεφωνίας θέλει να προβλέψει ποιοι από τους συνδρομητές της δε θα ανανεώσουν τη συνδρομή τους, ώστε ενδεχομένως να τους κάνει κάποια περισσότερο ελκυστική προσφορά.
- Ανακάλυψη συσχετίσεων μεταξύ ασθενειών και άλλων χαρακτηριστικών (π.χ. τόπο διαμονής, διατροφικές συνήθειες, παλαιότερες ασθένειες) που μπορούν να οδηγήσουν σε ιατρική πρόοδο.
- Ασφαλιστική εταιρία θέλει να μελετήσει το ιστορικό των πελατών της ώστε να σχεδιάσει περισσότερο ελκυστικά προϊόντα (ασφαλιστικά πακέτα).
- Τράπεζα θέλει να μπορεί να εντοπίσει κακόβουλη χρήση πιστωτικών καρτών.

3.7.3.5. Πώς λειτουργεί η εξόρυξη γνώσης;

Το λογισμικό εξόρυξης γνώσης αναλύει τις σχέσεις και τα μοτίβα σε αποθηκευμένα δεδομένα που βασίζονται σε αόριστα ερωτήματα των χρηστών. Υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι τύποι λογισμικών ανάλυσης που βασίζονται σε μεθόδους της: στατιστικής (statistics), μηχανικής μάθησης, και νευρωνικών δικτύων.

Σε γενικές γραμμές, η εξόρυξη γνώσης εμπεριέχει αρκετούς τύπους τεχνικών ανάλυσης, κάποιοι από τους οποίους είναι:

- **Κατάταξη (Classification)** : Τα αποθηκευμένα δεδομένα χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό δεδομένων σε προκαθορισμένες ομάδες. Συνήθως επιλύει προβλήματα όπως ανάλυση αποχωρήσεων (churn analysis), διαχείρισης κινδύνων (risk management) και στόχευσης. Η μέθοδος της κατάταξης επιλύει μια μεταβλητή στόχευσης (target attribute) σαν συνάρτηση των υπολοίπων μεταβλητών εισόδου. Βασίζεται σε ιστορικά στοιχεία όπου φαίνεται η επίδραση των μεταβλητών εισόδου στην μεταβλητή στόχευσης. Ουσιαστικά το σύστημα εκπαιδεύεται από τα ιστορικά στοιχεία και είναι εποπτευόμενο (supervised) Τυπικοί αλγόριθμοι ταξινόμησης είναι τα δένδρα αποφάσεων (decision trees), τα νευρωνικά δίκτυα (neural networks) και Naïve Bayes μοντέλα πιθανοτήτων.
- **Ομαδοποίηση (Clustering)**: Τα στοιχεία δεδομένων ομαδοποιούνται σύμφωνα με λογικές σχέσεις ή τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Η μέθοδος της ομαδοποίησης χρησιμοποιείται για να εντοπίσει φυσικές ομαδοποιήσεις που βασίζονται σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών.

Περιπτώσεις στην ίδια ομάδα έχουν συνήθως κοινά χαρακτηριστικά. Ο αλγόριθμος είναι μη εποπτευόμενος (unsupervised) εφ' όσον στη διαδικασία εκπαίδευσης δεν επιλέγεται μια μεταβλητή, αλλά όλες οι μεταβλητές αντιμετωπίζονται ισότιμα. Οι περισσότεροι αλγόριθμοι βασίζονται σε ένα σύνολο επαναλήψεων (iterations) και σταματούν όταν το μοντέλο συγκλίνει (converges), δηλαδή όταν τα σύνολα κάθε ομαδοποίησης γίνουν διακριτά. Για το λόγο αυτό, οι μεθοδολογίες ομαδοποίησης αναπτύχθηκαν σημαντικά μετά τα τέλη της δεκαετίας του 60, με τη χρήση των main frames.

- **Συσχετίσεις (Associations):** Τα δεδομένα μπορούν να εξορυχτούν για τον εντοπισμό συσχετίσεων. Το παράδειγμα μπύρα-πάνα είναι ένα παράδειγμα συσχέτισης. Ονομάζεται έτσι γιατί η σημαντικότερη χρήση του είναι για την εκτίμηση των κυριότερων προϊόντων που πουλιούνται στο ίδιο καλάθι αγορών και ως εκ τούτου για την εκτίμηση επιχειρηματικών κανόνων με στόχο τη σταυροειδή πώληση (cross selling). Η διαδικασία του συσχετισμού στοχεύει (1) να εντοπίσει συχνές ομάδες επαναλαμβανόμενων πωλήσεων και (2) κανόνες συσχετισμού. Ο αλγόριθμος βρίσκει τα πλέον κοινά είδη μετά από πολλαπλές επαναλήψεις, με βάση το όριο συχνότητας (frequency threshold / support) που ορίζει ο χρήστης (π.χ. ένα όριο 2% σημαίνει ότι θα επιλεγούν μόνο τα είδη που είναι κοινά στο 2% του συνόλου των καλαθιών αγοράς). Κάθε ομάδα ειδών χαρακτηρίζεται από την τιμή του πλήθους των κοινών ειδών (π.χ. 3 σημαίνει ότι βρέθηκαν 3 είδη κοινά στο 2% του συνόλου των καλαθιών αγοράς). Επίσης ο αλγόριθμος υπολογίζει κανόνες (π.χ. εάν κάποιος πελάτης αγοράσει μαζί τα είδη A και B τότε υπάρχει 80% πιθανότητα να αγοράσει και το είδος Γ).
- **Παλινδρόμηση (Regression):** Είναι παρόμοια με την ταξινόμηση, με τη διαφορά ότι η μεταβλητή στόχευσης είναι ένας συνεχής αριθμός. Π.χ. υπολογίζει το ρυθμό εξαγοράς κουπονιών σε σχέση με την αξία τους, τη μέθοδο διανομής και τον όγκο διανομής ή την ταχύτητα του ανέμου σε σχέση με τη θερμοκρασία την υγρασία και την ατμοσφαιρική πίεση. Χρησιμοποιείται σαν τεχνική εδώ και αιώνες με πιο γνωστές μεθόδους την γραμμική (linear) και λογιστική (logistic) παλινδρόμηση (regression).
- **Πρόβλεψη (forecasting)** Π.χ. ποια θα είναι η τιμή της X μετοχής αύριο ή το σύνολο των πωλήσεων του Ψ προϊόντος τον επόμενο μήνα; Ο αλγόριθμος παίρνει σαν είσοδο μια χρονοσειρά δεδομένων, ήτοι συνεχόμενα (στο χρόνο) δεδομένα που περιλαμβάνουν και τη χρονική στιγμή που έλαβαν χώρα. Οι τεχνικές προβλέψεων βασίζονται σε τάση (trend) περιοδικότητα (periodicity) και καθαρισμό θορύβου (noisy noise filtering). Η πιο διαδεδομένη τεχνική χρονοσειράς είναι η ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average model).
- **Ανάλυση ακολουθίας (sequence analysis)** Χρησιμοποιείται για την εκτίμηση μοντέλου για ασυνεχείς σειρές. Η ακολουθία αποτελείται από μια σειρά ασυνεχών τιμών (ή καταστάσεων). Π.χ. η σειρά των ιστοσελίδων που περιηγείται ένας χρήστης του web, ή η σειρά με την οποία αγοράζει είδη ένας καταναλωτής.
- **Ανάλυση αποκλίσεων (anomaly detection)** Χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των σπανίων περιπτώσεων που συμπεριφέρονται διαφορετικά από τις υπόλοιπες. Επίσης ονομάζεται ανίχνευση περιθωριακών καταστάσεων (outlier detection) και εντοπίζει σημαντικές αποκλίσεις από την συνήθη συμπεριφορά. Η πλέον διαδεδομένη χρήση είναι ο εντοπισμός πλαστών χρεώσεων σε πιστωτικές κάρτες. Άλλες εφαρμογές αφορούν τον εντοπισμό αυθαίρετων παρεισδύσεων σε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, ανάλυση σφαλμάτων παραγωγής κ.ά.

Η εξόρυξη γνώσης υλοποιείται σε πέντε βασικά βήματα:

1. Εξαγωγή, μετασχηματισμός, και φόρτωση όλων των δεδομένων συναλλαγών στο σύστημα αποθήκης δεδομένων.
2. Αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων σε ένα πολυδιάστατο σύστημα βάσης δεδομένων.
3. Παροχή πρόσβασης δεδομένων σε επιχειρησιακούς αναλυτές και σε επαγγελματίες επιχειρηματικής ευφυΐας.
4. Ανάλυση των δεδομένων από ειδικό λογισμικό.
5. Παρουσίαση των δεδομένων σε μια χρήσιμη μορφή, όπως ένα γράφημα ή ένα πίνακα.

3.7.3.6. Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων;

Η τεχνολογία εξόρυξης δεδομένων δανείζεται τεχνολογίες από τρεις κλάδους: (1) τη στατιστική, (2) την εκπαίδευση Η/Υ και (3) τις βάσεις δεδομένων:

1. Η πλειοψηφία των συστημάτων που αναφέρθηκε βασίζονται στη στατιστική
2. Η εξόρυξη δεδομένων βασίζεται στην αυτόματη ή ημι-αυτόματη ανακάλυψη μοντέλων (patterns) και βασίζεται σε αλγορίθμους εκπαίδευσης Η/Υ, όπως τα νευρωνικά δίκτυα (για μη γραμμικούς συσχετισμούς) και οι γενετικοί αλγόριθμοι (που προσομοιάζουν τη διαδικασία της φυσικής εξέλιξης)
3. Ενώ η κλασική στατιστική προϋποθέτει ότι το σύνολο των προς επεξεργασία δεδομένων θα βρίσκονται στη μνήμη του Η/Υ, αυτό συνήθως δεν είναι εφικτό και απαιτούνται τεχνικές συσχετισμού που θα διαχειρίζονται μεγάλες βάσεις δεδομένων

3.7.3.7. Τι τεχνολογική υποδομή απαιτείται;

Σήμερα, οι εφαρμογές εξόρυξης γνώσης είναι διαθέσιμες σε όλα τα μεγέθη συστημάτων για πλατφόρμες mainframe, client / server, ακόμα και προσωπικού υπολογιστή.

Υπάρχουν δύο κρίσιμοι τεχνολογικοί οδηγοί:

- Το μέγεθος της βάσης δεδομένων: όσο περισσότερα δεδομένα υποβάλλονται σε επεξεργασία και διατηρούνται, τόσο πιο ισχυρό σύστημα απαιτείται.
- Ερώτημα πολυπλοκότητας: όσο πιο σύνθετα είναι τα ερωτήματα και όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ερωτημάτων που υποβάλλονται σε επεξεργασία, τόσο πιο ισχυρό το σύστημα που απαιτείται.

Οι τιμές συστημάτων κυμαίνονται από αρκετές χιλιάδες δολάρια για τις μικρότερες εφαρμογές μέχρι και \$ 1 εκατομμύριο ανά TB για την μεγαλύτερη. Οι ευρείες εφαρμογές για επιχειρήσεις γενικά κυμαίνονται σε μέγεθος από 100 GB μέχρι πάνω από 10 TB. Η εταιρία NCR έχει την ικανότητα να προσφέρει εφαρμογές που υπερβαίνουν τα 100 TBs.

Η τεχνολογία αποθήκευσης και διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων είναι επαρκής για εφαρμογές εξόρυξης γνώσης με μέγεθος λιγότερο από 50 GB. Ωστόσο, αυτή η υποδομή πρέπει να ενισχυθεί σημαντικά για να υποστηρίξει μεγαλύτερες εφαρμογές. Μερικοί κατασκευαστές έχουν προσθέσει εκτεταμένες δυνατότητες ευρετηρίου (indexing

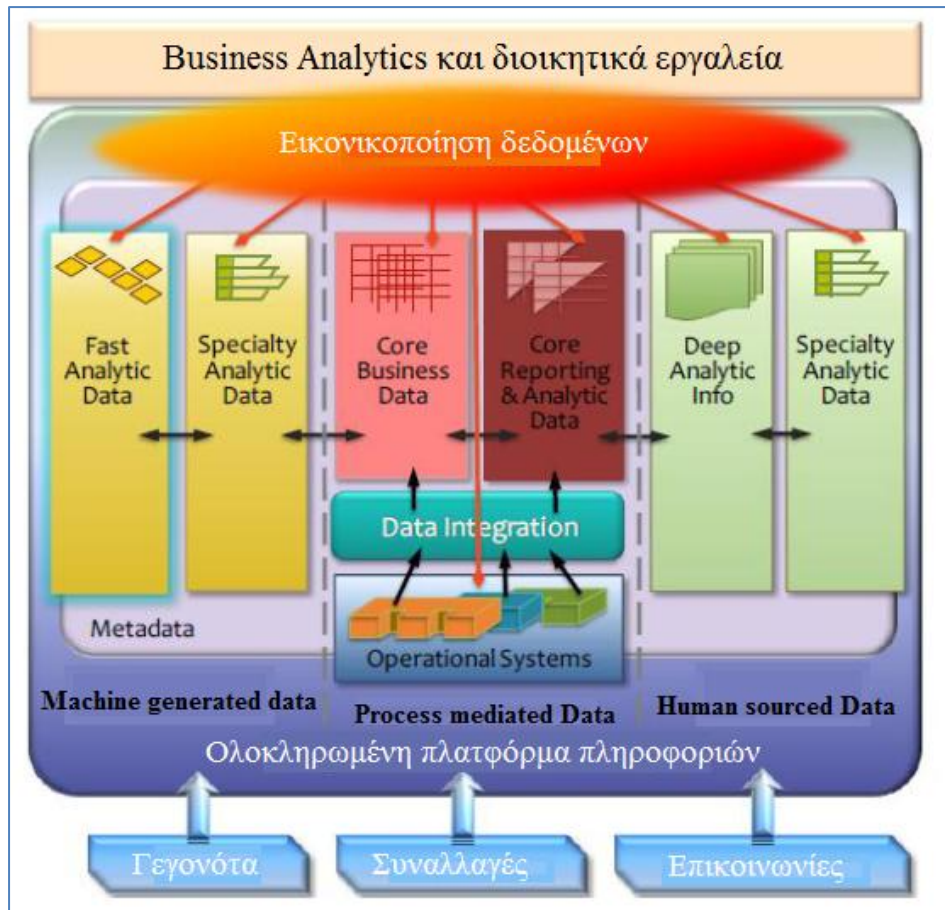
capabilities) για να βελτιώσουν τις επιδόσεις των ερωτημάτων. Άλλοι χρησιμοποιούν νέες αρχιτεκτονικές, όπως οι Μαζικοί Παράλληλοι Επεξεργαστές (MPP) για να επιτευχθούν βελτιστοποιήσεις στο χρόνο απάντησης των ερωτημάτων. Για παράδειγμα, τα συστήματα MPP από την NCR συνδέουν εκατοντάδες επεξεργαστές υψηλής ταχύτητας για την επίτευξη επιπέδων απόδοσης που υπερβαίνουν εκείνες των μεγαλύτερων υπέρ-υπολογιστών. (Wikipedia, Data Mining)

3.8. Μεγάλα Δεδομένα (Big data)

3.8.1 Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) και Τεχνολογία Ε.Ε.

Επί του παρόντος, ορισμένες επιχειρηματικές διαδικασίες αιχμής απαιτούν ευελιξία, χαλαρά όρια και καινοτόμες προσεγγίσεις, ενώ άλλες επιχειρηματικές διαδικασίες χρειάζονται βεβαιότητα, περιορισμένο πεδίο εφαρμογής και τήρηση των κανόνων. Οι επιχειρηματικές διαδικασίες προσεγγίζουν ένα όριο πολυπλοκότητας που είναι πέρα από τις δυνατότητες των εξαιρετικά οργανωμένων δεδομένων επεξεργασίας των παραδοσιακών συστημάτων. (Devlin, 2012)

Το τοπίο των πληροφοριών αποτελείται από τρία διακριτά, αλλά βαθιά αλληλένδετα, πεδία ορισμού (domains). Πληροφορίες ανθρώπινης προέλευσης αποτελούνται από χαλαρά δομημένες πληροφορίες και παράγονται με σχετικά χαμηλούς ρυθμούς. Δεδομένα με μεσολάβηση διεργασίας αποτελούνται από λειτουργικά δεδομένα και δεδομένα συναλλαγών. Δεδομένα που δημιουργούνται από μηχανές. Τα δεδομένα των τελευταίων δυο κατηγοριών παράγονται με καταγιστικούς ρυθμούς και έχουν πολύ μεγάλο όγκο. Η ανάλυση και η επεξεργασία τους, ιδιαιτέρως όταν γίνεται σε αληθινό χρόνο απαιτεί εξειδικευμένα συστήματα μεγάλα δεδομένα "(Big Data)". Η εικόνα 3.8.1 παρουσιάζει την τεχνική συνδυασμού των τριών πεδίων που συζητήθηκαν παραπάνω (Matt Asay, Ιαν. 2015, www.infoworld.com/article/2869007/big-data/big-data-is-just-another-name-for-complicated-business-intelligence.htm)



Εικόνα 3.8.1: Αρχιτεκτονική ολοκληρωμένης πλατφόρμας πληροφοριών (Devlin 2012)

Η ολοκληρωμένη πλατφόρμα πληροφοριών περιέχει όλες τις πληροφορίες που παράγονται και χρησιμοποιούνται από την επιχείρηση (Devlin 2012). Ο Devlin τονίζει επίσης τη σημασία της στενής ολοκλήρωσης των Big Data με την υπάρχουσα υποδομή Ε.Ε. στο οικοσύστημα επιχειρηματικής τεχνολογίας. Η επιτυχής ολοκλήρωση μπορεί να μετατρέψει τα "μεγάλα δεδομένα (Big Data)" σε ένα ισχυρό εργαλείο για την καινοτομία και την εξέλιξη της διαδικασίας, και όχι σε όπλα μαζικής καταστροφής αξίας.

3.8.2. Εφαρμογή των μεγάλων δεδομένων (big data) στην Ε.Ε.

Στην ουσία μετατρέπει διάσπαρτες πληροφορίες μεγάλου όγκου σε μια ομαλή εικόνα την οποία μπορεί να καταλάβει και να επεξεργαστεί ο μέσος άνθρωπος.

3.8.2.1.Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) Χαρακτηριστικά - Πλεονεκτήματα

Χαρακτηριστικά

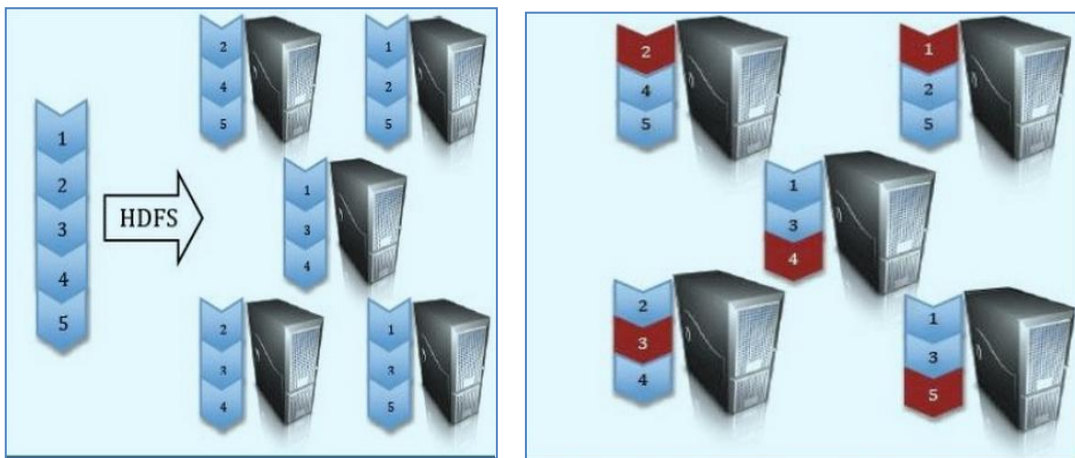
- Έχουν μεγάλο όγκο
- Ταχύτητα (εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων)
- Ποικιλία (τύπων δεδομένων και πηγών)
- Μεταβλητότητα (εναλλακτικές προσεγγίσεις και ερμηνείες)
- Επεκτασιμότητα, κινητικότητα, ασφάλεια, ευελιξία, σταθερότητα
- Δομημένα και αδόμητα δεδομένα
- Ταχύτητα απόκρισης από πολλαπλές πηγές (π.χ. κινητά, RFID, Web, αυτόματους αισθητήρες κ.λπ.)

Πλεονεκτήματα

- Ακρίβεια
- Ευρύτερη προσέγγιση στις πηγές των δεδομένων
- Ευελιξία στη λήψη αποφάσεων
- Καλύτερη στόχευση
- Βελτίωση αποτελεσματικότητας

Ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται ευρέως σήμερα σε συστήματα μεγάλων δεδομένων ονομάζεται Hadoop Κατανεμημένο σύστημα αρχείων - **HDFS (Hadoop Distributed File System)** και κάποια από τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά του είναι:

- Σπάσιμο μεγάλων αρχείων
- Κατακερματισμός δεδομένων υπό επεξεργασία και διαμοιασμός σε πολλαπλές μονάδες επεξεργασίας (κομβοί - nodes)
- Βασικός τρόπος επεξεργασίας είναι μέσω επαναλήψης που εξασφαλίζει διαθεσιμότητα
- Κάθε κόμβος έχει μέρος των δεδομένων και εκτελεί επεξεργασία στα δεδομένα αυτά
- Κάθε κόμβος επεξεργάζεται ένα μέρος των δεδομένων (με κόκκινο στο αριστερό μέρος της εικόνας 3.8.2)
- Για αποφυγή απώλειας δεδομένων σε περίπτωση απώλειας ενός ή περισσότερων κόμβων τα ίδια δεδομένα μοιράζονται σε παραπάνω από ένα κόμβο.



Εικόνα 3.8.2: Hadoop Κατανεμημένο σύστημα αρχείων (HDFS)

3.8.3. Οι μύθοι των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data)

Υπάρχουν συγκεκριμένοι μύθοι για τα "μεγάλα δεδομένα" (Big Data). Μερικοί από τους οποίους είναι οι παρακάτω:

- Όλοι πρέπει να επενδύσουν. Η αξία συστημάτων μεγάλων δεδομένων εξαρτάται από μέγεθος των δεδομένων και απαιτήσεις.
- Είναι κάτι νέο. Υπάρχει από το 1990.
- Είναι καινοτομικό. Η τεχνολογία είναι.
- Έχει όλες τις απαντήσεις. Μόνο η σωστή προσέγγιση στο πρόβλημα μπορεί να δώσει σωστές απαντήσεις.

- Είναι απαραίτητο για εμβάθυνση στα δεδομένα. Συμβατικότερες τεχνολογίες όπως αυτή της εξόρυξης δεδομένων που αναλύσαμε στο κεφάλαιο 3.7.3 παρέχουν επίσης δυνατότητες εμβάθυνσης.
- Όσο περισσότερα δεδομένα τόσο καλύτερα. Η ποιότητα υπερτερεί της ποσότητας.

3.8.4. Μερικά προβλήματα των μεγάλων δεδομένων (big data)

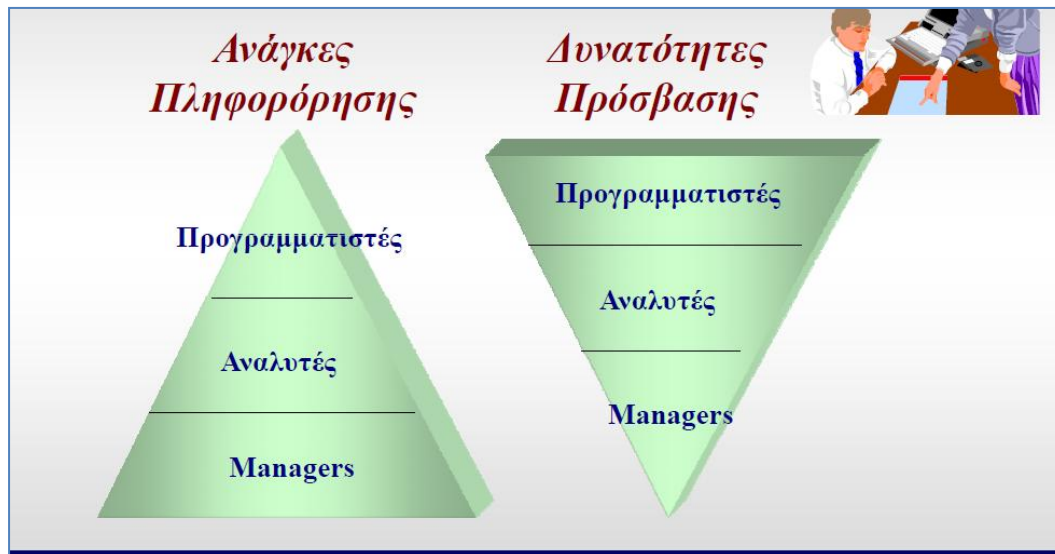
Τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) υπόσχονται να ανορθώσουν την αγορά επιχειρηματικής ευφυΐας, αλλά κάτι τέτοιο δεν θα συμβεί έως ότου τα εργαλεία και οι τεχνολογίες που απαιτούνται γίνουν πιο εύκολα στη χρήση. Οι προμηθευτές εφαρμογών Μεγάλων Δεδομένων (Big Data), όπως η αμερικανική εταιρεία Cloudera, συζητούν για το πώς το Hadoop και άλλες τεχνολογίες «εκδημοκρατίζουν δεδομένα» για τους χρήστες. Ένας τρόπος να γίνει αυτό, σύμφωνα με τον Justin KESTELYN της εταιρείας Cloudera, είναι η χορήγηση στους αναλυτές δεδομένων πολλαπλών τρόπων για να αποκτήσουν πρόσβαση σε δεδομένα. Αναφέρει χαρακτηριστικά *"Οι αναλυτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν εργαλεία E.E. , ή τη γραμμή εντολών SQL, ή ακόμα και ελεύθερη αναζήτηση κειμένου για να αποκτήσουν πρόσβαση στο Hadoop. Υπάρχουν πολλές επιλογές για όλα τα είδη των χρηστών."* Για την ακρίβεια αυτό που εννοεί πραγματικά είναι *"πολλές επιλογές για μια ορισμένη κατηγορία χρηστών"*. (Matt Asay, Ιαν. 2015, www.infoworld.com/article/2869007/big-data/big-data-is-just-another-name-for-complicated-business-intelligence.html)

Το Hadoop παραμένει πολύπλοκο, ακόμη και για τους επιστήμονες των δεδομένων. Όπως προτείνει και ο Alex Popescu της εταιρείας DataStax, αυτή η πολυπλοκότητα μπορεί να συγχωρεθεί, διότι το Hadoop *"επιτρέπει τον πειραματισμό και τη δοκιμή νέων ιδεών, ενώ συνεχίζει να συσσωρεύει και να αποθηκεύει τα δεδομένα σας."* Είναι εφαρμογή "ανοιχτού κώδικα" (open source) και δωρεάν, κάνοντας τη δοκιμή και το σφάλμα προσιτά.

Ωστόσο τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) δεν θα πάνε "αρκετά μακριά", εάν εξακολουθούν να αποτελούν εργαλείο για την ελίτ των επιστημόνων των δεδομένων. Δυστυχώς, η σύγχρονη BI και τα "μεγάλα δεδομένα" (Big Data) αφήνουν το mainstream χρήστη απέξω, όπως υποστηρίζει ο Mare Lucas του Serendipity.

Τα εργαλεία έχουν σχεδιαστεί για εκείνους που μιλούν τη γλώσσα των αλγορίθμων και της στατιστικής ανάλυσης. Είναι απλά πάρα πολύ δύσκολο για το καθημερινό χρήστη να "κάνει" στα δεδομένα οποιοσδήποτε ερωτήσεις. Το τελικό αποτέλεσμα; Η ταχύτητα των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) κινείται με βραδύτερους ρυθμούς και η δύναμη είναι περιορισμένη στα χέρια των λίγων.

Όπως εξηγεί ο εμπειρογνώμονας βιομηχανίας Peter Goldmacher, *"Οι μεγαλύτεροι νικητές στο μεγάλο κόσμο των δεδομένων δεν είναι οι προμηθευτές τεχνολογίας Μεγάλων Δεδομένων (Big Data), αλλά οι εταιρείες που θα αξιοποιήσουν την τεχνολογία των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) για να δημιουργήσουν εντελώς νέα επιχειρηματικότητα ή να διαταράξουν την κληρονομιά των επιχειρήσεων."* Αλλά είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς αυτό να συμβαίνει, εφόσον η δυνατότητα να αποκρυπτογραφήσει κανείς τα δεδομένα συσσωρεύεται στους ιερείς και τις ιέρειες της επιστήμης δεδομένων. (Matt Asay, Ιαν. 2015, www.infoworld.com/article/2869007/big-data/big-data-is-just-another-name-for-complicated-business-intelligence.html)



Εικόνα 3.8.4.1 : Ανάγκη πληροφόρησης / Δυνατότητες πρόσβασης (Μακρής Α. , 2015)

3.8.4.1. Νέα γενιά εργαλείων βασιζόμενη σε Μεγάλα Δεδομένα (Big Data)

Μια νέα γενιά εργαλείων οπτικοποίησης δεδομένων, που παρέχεται από εταιρείες όπως οι Tableau, Clearstory, και Domo, έχει ως στόχο να ξεκλειδώσει επιχειρησιακά δεδομένα για ένα πιο ευρύτερο κοινό από ό, τι πριν. Οι εν λόγω εταιρείες παρέχουν διαδραστικούς πίνακες και διεπαφές χρηστή (user interfaces) που "τραβούν" από διάφορες πηγές δεδομένων - Hadoop ή Spark clusters, Teradata EDWs, MongoDB, MySQL, Cassandra ή Oracle βάσεις δεδομένων - και τις καταστούν προσιτές σε όλους τους επιχειρησιακούς χρήστες, χωρίς να απαιτείται διδακτορικό δίπλωμα.

Βιβλιογραφία 3^{ου} Κεφαλαίου

- Abhyankar Saurabh, 2013, "From a Single Version of Truth to a Network of Truth", *SAP Community Network*.
- Bill Palace, UCLA Anderson School, www.anderson.ucla.edu/faculty/jason.frand/teacher/technologies/palace/datamining.html
- Carlo Verzellis, Μαρ. 2009, "Data Mining and Optimization for Decision Making"
- Devlin Barry, 2012, "The Big Data Zoo—Taming the Beasts. The need for an integrated platform for enterprise information" p. 1-12.
- Eckerson, W., 2003, "Smart companies in the 21st Century: The secrets of creating successful business intelligence solutions", *The Data Warehousing Institute Report Series*, 1-35. - Retrieved from <http://www.tdwi.org>
- Editorial Team at Geekinterview led by Chandra Vennapoosa, www.learn.geekinterview.com/data-warehouse/data-analysis/multi-dimensional-analysis.html
- Katarina Lundqvist, 2010, "Tools for Business Intelligence, A comparison between Cognos 8 BI, Microsoft BI and SAP", *M.Sc. Thesis in Computer Engineering AV*
- Matt Asay, Ιαν. 2015, www.infoworld.com/article/2869007/big-data/big-data-is-just-another-name-for-complicated-business-intelligence.html,
- Peter Tasala, 2014, "Holistic Execution of Corporate Business Intelligence Strategy in a Heterogeneous Information Management Environment", *Master's Thesis of the Degree Programme in International Business Management - Master of Business Administration*
- Reza Rad, "Microsoft SQL Server 2014 Business Intelligence Development - Beginner's Guide"
- Turban et al., 2009, "Business Intelligence: A Managerial Approach", *2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Wiley & Sons*
- Βασίλης Πολυχρονόπουλος, 2013, "Οδηγός Εφαρμογής Τεχνικών Επιχειρηματικής Ευφυΐας στις Ελληνικές Ακαδημαϊκές Βιβλιοθήκες", Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών
- Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου, "Τεχνητή Νοημοσύνη - Β' Έκδοση"
- Μακρής Α., 2015, "Προγράμματα Η/Υ - Εφαρμογές σε συστήματα ποιότητας", *Σημειώσεις μαθήματος μεταπτυχιακού προγράμματος "Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα"*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence
- https://en.wikipedia.org/wiki/Data_mining

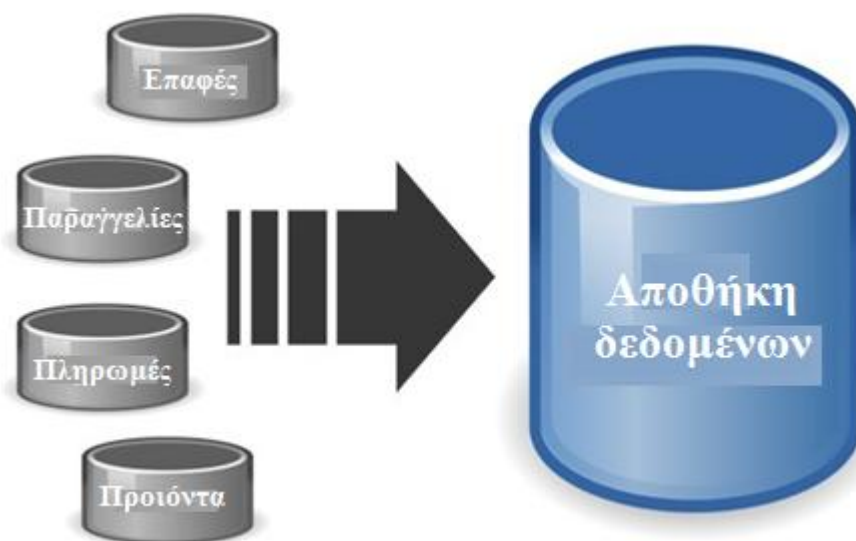
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (Data Warehouse)- Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΥΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Στην εποχή μας, ο ανταγωνισμός σε οποιοδήποτε κλάδο επιχειρήσεων, αποτελεί ένα μείζον θέμα που καθορίζει την βιωσιμότητα μιας επιχείρησης σε μακροχρόνιο ορίζοντα. Όμως για να επιτευχθεί η μακροχρόνια βιωσιμότητα, πρέπει να απαντηθούν κάποια βασικά ερωτήματα, τα οποία λειτουργούν σαν έξι έμπιστοι συνεργάτες μας. Αυτά τα ερωτήματα είναι τα εξής: «Τι, Γιατί, Πότε, Πώς, Πού και Ποιος».

Από όλα αυτά τα ερωτήματα απορρέουν μια πληθώρα δεδομένων και για αυτό ακριβώς το λόγο έχουν δημιουργηθεί οι αποθήκες δεδομένων. Στο κόσμο της επιχειρηματικής ευφυΐας η αποθήκευση δεδομένων είναι γνωστή και ως επιχειρησιακή αποθήκη δεδομένων (Enterprise Data Warehouse). Η Επιχειρησιακή Αποθήκη Δεδομένων (Enterprise Data Warehouse) είναι ένα σύστημα που επικεντρώνει την έμφαση του στη σύλληψη δεδομένων από ποικίλες και διάφορες πηγές. Τέτοια συστήματα έχουν δυνατότητες να αποθηκεύσουν στοιχεία του παρόντος για αξιοποίησή τους στο μέλλον μέσω αναλυτικών και εκθέσεων (analytics & reporting), προς γνώση των διοικητικών μελών του οργανισμού για αλλαγές στο προγραμματισμό ή τη λειτουργία της επιχείρησης.

Για επιτευχθεί η επιχειρησιακή γνώση, τα δεδομένα από διάφορες πηγές πρέπει να συγκεντρωθούν και να οργανωθούν κατά ένα συνεπή και χρήσιμο τρόπο. Εξ' ου και ο όρος Data Warehouse (DW) – Αποθήκη Πληροφοριών **επιχειρησιακής μνήμης**. Διάφορες τεχνολογίες (OLAP, Data Mining, GIS κ.ά.) επιτρέπουν στον τελικό χρήστη να αξιοποιήσει την πληροφορία με τον βέλτιστο τρόπο ανάλογα με το επιχειρηματικό πρόβλημα (Α. Μακρής, 2015, "Σημειώσεις μαθήτος Εξαγωγή – Μετασχηματισμός – Εισαγωγή Δεδομένων στην Αποθήκη Πληροφοριών - ETL").

Η πρώτη ολοκληρωμένη αποθήκη δεδομένων είχε δημιουργηθεί από τους Barry Devlin και Paul Murphy, αναλυτές της IBM στη δεκαετία του 1980. Επιπροσθέτως, το κόστος τότε για την στέγαση και συντήρηση των δεδομένων ήταν υψηλό, σε αντίθεση με σήμερα όπου στεγάζονται σε cloud εξυπηρετητές στο διαδίκτυο.



Εικόνα 4.1.: Τι περιλαμβάνει η αποθήκη δεδομένων

4.1. Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων και σχεσιακό μοντέλο

4.1.1. Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων

Ως μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων ή αλλιώς entity-relationship model, ορίζεται η διαγραμματική απεικόνιση οντοτήτων¹ και η αλληλοσυσχέτιση μεταξύ αυτών. Στην ουσία με τον παραπάνω όρο, ορίζουμε μια τεχνική μοντελοποίησης δεδομένων η οποία αξιοποιεί τις συσχετίσεις των οντοτήτων και των στοιχείων που αντλούμε από τις αποθήκες δεδομένων, με τελικό σκοπό την αποσαφήνιση συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων ή ακόμη και μεταξύ των επιχειρηματικών διαδικασιών της επιχείρησης.

Η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο κύριες μεθόδους :

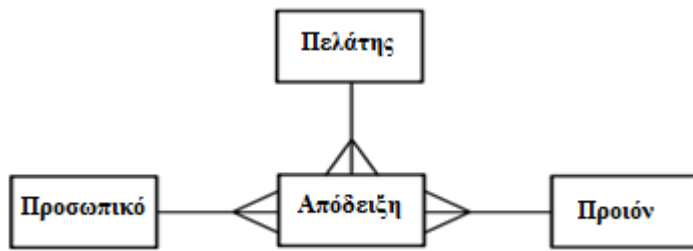
1. η μέθοδος ανάλυσης «Από πάνω-προς τα κάτω (Top-down)» και
2. η μέθοδος ανάλυσης «Από κάτω-προς τα πάνω (Bottom-up)».

Στην ανάλυση «πάνω-προς τα κάτω» ξεκινάμε αναλύοντας την γενικότερη εικόνα του σχεδιασμού του πληροφοριακού μας συστήματος ώστε να καταλήξουμε σε ειδικότερες έννοιες. Επιπροσθέτως, σε αρκετές περιπτώσεις επενδυτές χρησιμοποιούν αυτή τη μέθοδο προσέγγισης στην οικονομία προσπαθώντας να προβλέψουν ποια επιχείρηση ή κλάδος θα έχει το μεγαλύτερο κύκλο εργασιών.

Σε αντίθεση, στην ανάλυση «Από κάτω-προς τα πάνω» αρχικά αναλύονται ειδικότερες έννοιες ώστε να καταλήξουμε σε γενικότερες έννοιες. Για παράδειγμα, ο προηγούμενος επενδυτής παραβλέπει τον ευρύ τομέα και τις οικονομικές καταστάσεις και επικεντρώνεται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που μπορεί να ψάχνει σε μια επιχείρηση.

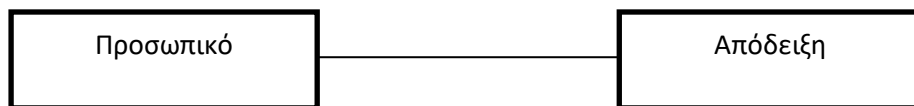
Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει, το μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων (Entity-Relationship), το οποίο αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία για την δημιουργία εννοιολογικών μοντέλων βάσεων δεδομένων και ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων. Ένα τέτοιο είδους μοντέλο έχει την παρακάτω μορφή: (Business Dictionary)

¹Με τον όρο οντότητα εννοούμε οποιοδήποτε ομοειδές αντικείμενο-δεδομένο το οποίο έχει ξεχωριστές ιδιότητες από τα υπόλοιπα δεδομένα μας και μπορεί να έχει αυτοτελή ύπαρξη. Οι οντότητες έχουν την ιδιότητα να λειτουργούν αφαιρετικά έτσι ώστε να υπάρχουν πιο ακριβή και ποιοτικά αποτελέσματα. Σαν οντότητα μπορεί να παρουσιαστεί κάποιο αντικείμενο, ένας άνθρωπος ή ιδιότητα ενός ανθρώπου, μέρη, έννοιες, γεγονότα κλπ.



Εικόνα 4.1.1.1: Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

Εδώ βλέπουμε ένα απλό παράδειγμα ενός μοντέλου οντοτήτων συσχετίσεων στην πιο απλή μορφή. Οι οντότητες παρουσιάζονται με την μορφή ενός ορθογώνιου παραλληλογράμμου. Για παράδειγμα παρακάτω εμφανίζονται οι οντότητες: Customer-πελάτης, Product-προϊόν, Staff-προσωπικό και Receipt-απόδειξη. Οι συσχετισμοί μεταξύ των οντοτήτων συμβολίζονται με μια ευθεία γραμμή:



Εικόνα 4.1.1.2: Απλό Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι υπάρχουν διάφορα είδη συσχετισμού μεταξύ οντοτήτων παρακάτω θα αναφερθούμε σε τρεις μορφές συσχετισμού οι οποίες είναι:

- I. **Συσχετισμός 1-1 (ένα προς ένα)**: Σε αυτή τη μορφή συσχετισμού αντιστοιχίζεται μια οντότητα ενός τύπου με το πολύ ή ακριβώς μια οντότητα ενός άλλου τύπου (π.χ. ένας συγκεκριμένος εργαζόμενος αντιστοιχεί σε μια λογική εγγραφή στο πεδίο staff και για κάθε απόδειξη αντιστοιχεί μια λογική εγγραφή στο πεδίο Receipt ή διατυπώνοντας λίγο διαφορετικά, υπάρχει ακριβώς ένας εργαζόμενος που σχετίζεται με μια συγκεκριμένη απόδειξη και το αντίστροφο).
- II. **Συσχετισμός 1-N (ένα προς πολλά)**: Σε αυτή τη μορφή συσχετισμού αντιστοιχίζεται μια οντότητα ενός τύπου με κανένα, ένα ή πολλά στιγμιότυπα ενός άλλου τύπου (π.χ. ένας συγκεκριμένος εργαζόμενος είναι υπεύθυνος για πολλές αποδείξεις πελατών). Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως στις συσχετίσεις ένα προς πολλά, κρίσιμο παράγοντα έχει η κατεύθυνση, διότι προσδιορίζει την ιεραρχική δομή μεταξύ των οντοτήτων.
- III. **Συσχετισμός M-N (πολλά προς πολλά)**: Εδώ αντιστοιχίζεται μια οντότητα με μία, καμία ή και πολλές περιπτώσεις της άλλης (π.χ. ένας εργαζόμενος είναι υπεύθυνος για πολλές αποδείξεις και μια απόδειξη μπορεί να αναφέρει περισσότερους του ενός υπευθύνου εργαζομένου).

Λόγω της πολυπλοκότητας που μπορεί να δημιουργηθεί σε τέτοιους είδους διαγράμματα από τον μεγάλο αριθμό οντοτήτων που μπορεί να εμπεριέχουν, η απεικόνιση τους σε χαρτί ή απλά μια οθόνη υπολογιστή μπορεί να καταστεί αδύνατη. Για αυτό το λόγο έχουν δημιουργηθεί διαγράμματα πολλαπλών οντοτήτων στα οποία, γίνεται η ομαδοποίηση των

οντοτήτων που σχετίζονται μεταξύ τους. Ειδικότερα, οι οντότητες χαρακτηρίζονται σε ατομικές ή συγκεντρωτικές, όπου στις συγκεντρωτικές αναλύονται επιμέρους ατομικές οντότητες.

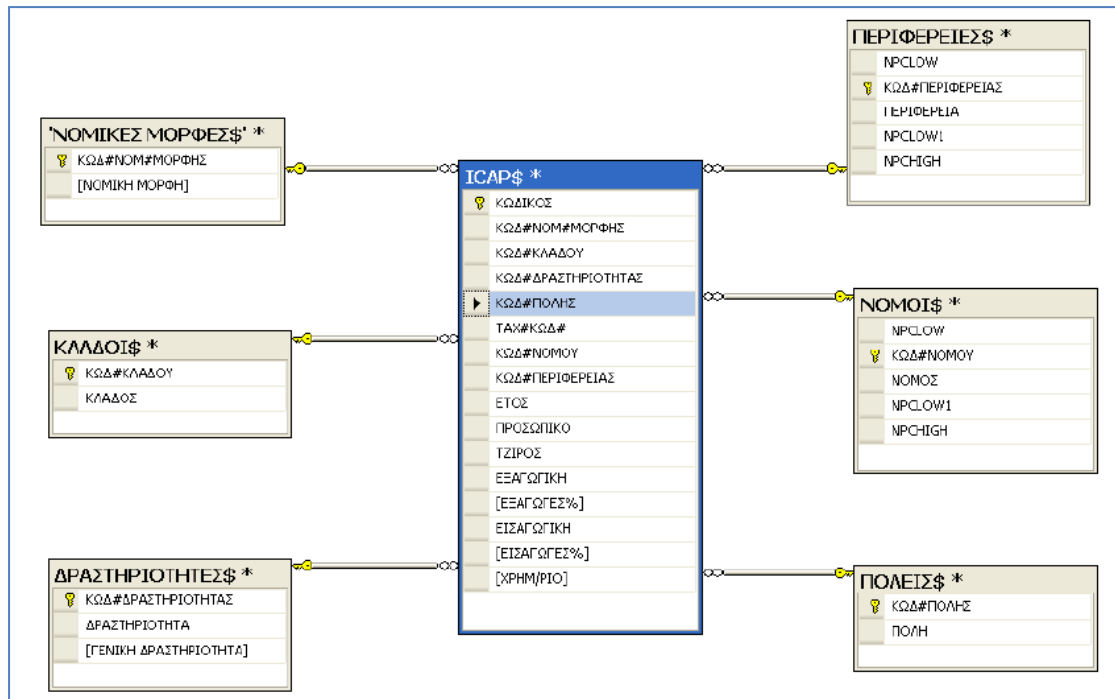
Τέλος, τα μοντέλα οντοτήτων συσχετίσεων τη δεκαετία του 1970 χρησιμοποιούνταν κυρίως από επαγγελματίες της πληροφορικής, αλλά ο *Peter Chen* ήταν ο πρώτος που δημοσιοποίησε και παρουσίασε ένα απόσπασμα από το δικό του ER model το Σεπτέμβριο του 1975. Η συνεισφορά του Peter Chen σε σχέση με τα ER models ήταν να επισημοποιήσει βασικές έννοιες γύρω από αυτά, να αναπτύξει θεωρίες καθώς και ενέργειες χειραγώγησης και να διευκρινίσει τους κανόνες μετάφρασης από το ER model σε σημαντικά μοντέλα βάσεων δεδομένων. (Business Dictionary)

4.1.2. Σχεσιακό μοντέλο

Με τον όρο σχεσιακό μοντέλο ή αλλιώς relational model, ουσιαστικά αναφερόμαστε στην εννοιολογική βάση για τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων η οποία βασίζεται στην πρώτη τάξη κατηγορηματικής λογικής (first-order predicate logic) την οποία εκθείασε πρώτος το 1969 ο Edgar F. Codd. Κάποια από τα προϊόντα που βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στο σχεσιακό μοντέλο είναι η MS-Access και ο MS-SQL Server της Microsoft καθώς και οι βάσεις δεδομένων της Oracle .

Σε ένα σχεσιακό μοντέλο, όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα πίνακα ή και περισσότερους πίνακες συσχετίσεων. Σε κάθε ένα από αυτούς τους πίνακες τα δεδομένα μας διαχωρίζονται από στήλες και γραμμές. Αυτή η απλούστερη αναπαράσταση ενός σχεσιακού μοντέλου βοηθάει ακόμη και έναν ανειδίκευτο χρήστη στο να κατανοήσει ευκολότερα τη σημασία, τη χρησιμότητα και το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων.

Ο σκοπός του σχεσιακού μοντέλου είναι να παρέχει μια σαφώς ορισμένη μέθοδο για εισαγωγή δεδομένων και ερωτημάτων πάνω στα δεδομένα (queries). Δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να δηλώσουν με άμεσο τρόπο τα δεδομένα που περιέχει η βάση και ποιες πληροφορίες θέλουν από αυτά. Το λογισμικό του συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων αναλαμβάνει την περιγραφή και διατήρηση των δομών δεδομένων για την αποθήκευση καθώς και των διαδικασιών ανάκτησης δεδομένων για την απάντηση των ερωτημάτων. Οι περισσότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούν την SQL ως γλώσσα για τα ερωτήματα και τον ορισμό δεδομένων. (tutorialspoint.com)

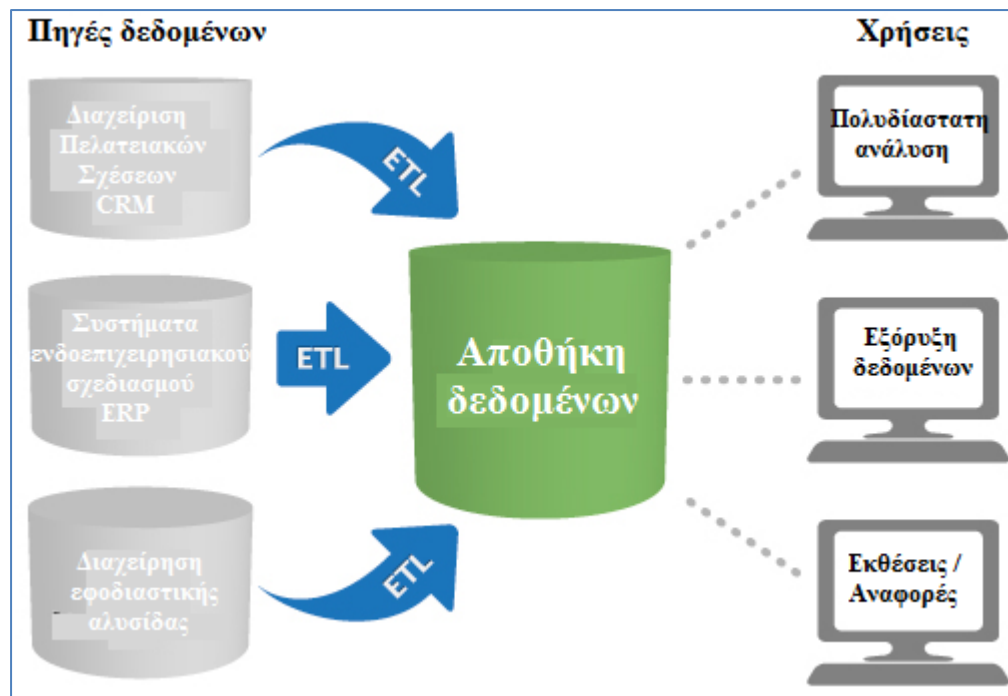


Εικόνα 4.1.2.1 : Το σχεσιακό μοντέλο (Α. Μακρής - Σημειώσεις μαθήτος Εξαγωγή – Μετασχηματισμός – Εισαγωγή Δεδομένων στην Αποθήκη Πληροφοριών (ETL) 2015)

4.2. Αποθήκες δεδομένων (Data Warehouse)

Όπως αναφέραμε παραπάνω, με τον όρο Αποθήκη Δεδομένων χαρακτηρίζουμε ένα σύνολο τεχνολογιών που επιτρέπει στους αναλυτές ενός οργανισμού τη σχεδίαση της πολιτικής τους, έχοντας αποδοτική πρόσβαση στα δεδομένα του οργανισμού.

Πέρα όμως από το παραπάνω ορισμό έχουν δοθεί και άλλοι ορισμοί για την σημασία των αποθηκών δεδομένων, για παράδειγμα σύμφωνα με τον William H. Inmon που από πολλούς θεωρείται ο «πατέρας» των αποθηκών δεδομένων, ως αποθήκη δεδομένων ορίζεται : Μια συλλογή δεδομένων που χρησιμοποιείται κυρίως για την λήψη αποφάσεων σε ένα οργανισμό, και είναι θεματικά προσανατολισμένη. Έχει ολοκληρωμένα (ενοποιημένα) δεδομένα, τα οποία διατηρούνται σε βάθος χρόνου χωρίς να διαγράφονται.



Εικόνα 4.2.1: Από την αποθήκη δεδομένων στα διάφορα εργαλεία Επιχειρηματικής Ευφυΐας

Η χρήση των αποθηκών δεδομένων είναι ευρεία και χρησιμοποιούνται παγκοσμίως σχεδόν σε κάθε κλάδο της οικονομίας. Για την εγκατάσταση τους όμως υπάρχει υψηλό κόστος διότι απαιτείται υψηλή τεχνογνωσία αλλά και κεφάλαια για την αγορά και "συναρμολόγηση" του κατάλληλου υλικού και λογισμικού για την αρχιτεκτονική του συστήματος μας, καθώς και τη σύνδεση με τις πηγές δεδομένων μας. Εφόσον όμως δημιουργηθεί επιτυχώς μια αποθήκη δεδομένων, απορρέουν αρκετά θετικά για μια επιχείρηση. Κάποια από αυτά είναι:

- Η αποθήκη δεδομένων ενοποιεί δεδομένα από διάφορες πηγές με απόρροια τα διοικητικά στελέχη και οι μάνατζερ να μην χρειάζονται να παίρνουν αποφάσεις βασισμένες σε περιορισμένα δεδομένα ή βάση του ένστικτου τους. Επιπροσθέτως, οι αποθήκες δεδομένων και η επιχειρηματική ευφυΐα μπορούν να εφαρμοστούν απευθείας σε επιχειρηματικές διεργασίες που σχετίζονται με τη τμηματοποίηση (segmentation) του μάρκετινγκ, διαχείριση αποθεμάτων, την χρηματοοικονομική διαχείριση και τις πωλήσεις.
- Με τις αποθήκες δεδομένων οι επιχειρήσεις μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε δεδομένα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, από ένα μεγάλο αριθμό πηγών, με αποτέλεσμα να μπορούν άμεσα να πάρουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Έτσι η επιχείρηση αποκτά το χρονικό και στρατηγικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της και εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο και κεφάλαια.
- Επιπλέον μια αποθήκη δεδομένων μπορεί να αποθηκεύσει μεγάλο πλήθος ιστορικών δεδομένων, για παράδειγμα τις πωλήσεις για τα προηγούμενα 5 έτη, καθιστώντας εφικτό να διενεργηθούν αναλύσεις από διαφορετικές χρονικές περιόδους, ώστε να μπορούν να γίνουν μελλοντικές προβλέψεις.
- Τέλος, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα ίσως της μονάδας δεδομένων είναι η μεγάλη απόδοση επένδυσης καθώς και η απόσβεση. Εταιρείες οι οποίες έχουν επενδύσει σε

αποθήκες δεδομένων και μαζί σε συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας, έχουν καταφέρει να έχουν μεγαλύτερες απολαβές και εξοικονόμηση κεφαλαίων από εταιρείες που δεν έχουν επενδύσει σε παρόμοια συστήματα. (Matteo Golfarelli, Ιουν. 2009, "Data-Warehouse architecture concepts and phases")

4.2.1 Το πολυδιάστατο μοντέλο

Το πολυδιάστατο μοντέλο σχετίζεται με την πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων και τις αποθήκες δεδομένων. Η επιχειρησιακή αποθήκη δεδομένων (Enterprise Data Warehouse) στηρίζεται κυρίως στο πολυδιάστατο μοντέλο αν και συνήθως παρατηρείται συνδυασμός σχεσιακών και πολυδιάστατων πινάκων. Αυτό το μοντέλο παρέχει ευκολότερη κατανόηση των δεδομένων κατά τη διαδικασία της ανάλυσης και παρέχει καλύτερη απόδοση για σύνθετα ερωτήματα ανάλυσης. Με τη χρήση αυτού του μοντέλου τα δεδομένα δεν οργανώνονται σε δυσδιάστατους πίνακες όπως στις βάσεις δεδομένων αλλά σε N διαστάσεις και προκύπτουν οι λεγόμενοι κύβοι (cubes) δεδομένων.

Ορισμένες έννοιες που συναντάμε στο πολυδιάστατο μοντέλο είναι οι παρακάτω:

- **Μέτρα:** Αφορούν την ανάλυση κάποιων μετρήσιμων μεγεθών από τα δεδομένα μας για παράδειγμα πωλήσεις, αποθέματα, κέρδος κτλ.
- **Διαστάσεις:** Πρόκειται για παραμέτρους που καθορίζουν το περιβάλλον (context) των μέτρων. Τέτοιου είδους χαρακτηριστικά μπορεί να είναι:
 - Κάποια στοιχεία καταστήματος π.χ. ημερομηνία, προϊόν, τοποθεσία, πωλητής κτλ.
 - Διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας ανά διάσταση: μέρα, μήνας, ώρα, θερμοκρασία κτλ.
- **Κύβοι:** Πρόκειται για συνδυασμούς διαστάσεων που καθορίζουν κάποια μέτρα.
 - Ο κύβος καθορίζει ένα πολυδιάστατο χώρο διαστάσεων με τα μέτρα να είναι σημεία του χώρου αυτού.
- **Πίνακας Διάστασης (Dimension table) :** Σε αυτό τον πίνακα περιέχονται πληροφορίες σχετικά με μια διάσταση. Περιέχει ένα τεχνητό κλειδί και από μία στήλη για κάθε επίπεδο της διάστασης (πιθανόν και κάποιες στήλες με επιπλέον χαρακτηριστικά των επιπέδων).
- **Πίνακας Δεδομένων (Fact table) :** Ο πίνακας που υλοποιεί τον υπό μοντελοποίηση κύβο.
 - Κάθε εγγραφή αντιστοιχεί σε ένα κελί του κύβου.
 - Για κάθε διάσταση υπάρχει και ένα εξωτερικό κλειδί στον αντίστοιχο πίνακα και για κάθε μέτρο και μια αντίστοιχη στήλη.
 - Το πρωτεύων κλειδί είναι ο συνδυασμός των κλειδιών των διαστάσεων (οι συντεταγμένες του κελιού).

Για την καλύτερη κατανόηση του μοντέλου διαστάσεων και των πολύ-διάστατων μοντέλων. Θα αναλύεται παρακάτω ένα παράδειγμα αναφορικά με τις μέγιστες θερμοκρασίες κάποιων πόλεων της Αμερικής για συγκεκριμένες μέρες. Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας δεδομένων με τις μέγιστες θερμοκρασίες.

CITY	DAY	MAX_TEMP
Phoenix	June 28, 1999	105
San Francisco	June 28, 1999	83
Los Angeles	June 28, 1999	78
Seattle	June 28, 1999	64
Houston	June 28, 1999	94
Phoenix	June 27, 1999	103
San Francisco	June 27, 1999	78
...

Πίνακας 4.2.1.1: Δεδομένα με πόλεις και μέγιστες θερμοκρασίες

Στο πίνακα υπάρχουν δύο διαστάσεις. Η μία σχετίζεται με τη Γεωγραφία και η άλλη σχετίζεται με το Χρόνο. Κάθε βασικό στοιχείο (η μέγιστη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί) σχετίζεται σε μια συγκεκριμένη CITY (πόλη) και μια συγκεκριμένη DAY (μέρα). Η μέρα και η πόλη αποτελούν χαρακτηριστικά ή **διαστάσεις** ενώ η μέγιστη θερμοκρασία αποτελεί το μετρίσιμο μέγεθος μας δηλαδή το **μέτρο** του πολυδιάστατου (δισδιάστατο εδώ) μοντέλου μας.

Στο συγκεκριμένο πίνακα δεδομένων παρέχονται πληροφορίες για τη μέγιστη θερμοκρασία για οποιαδήποτε ομάδα ημερών ή ομάδα μερών από αυτές που υπάρχουν δεδομένα. Όμως μια κρίσιμη λεπτομέρεια είναι ότι στις διαστάσεις, Γεωγραφία και Χρόνος, υπάρχουν και άλλα χαρακτηριστικά. Κάθε συγκεκριμένο χαρακτηριστικό που μπορεί να ζητηθεί, προκύπτει από το επιλεγμένο μοντέλο για τις ανάγκες μας στην πληροφόρηση. (Multi-dimensional Analysis, facttechnologies.com)

4.2.1.1. Το star schema

Η σχέση μεταξύ των fact πινάκων και των διαστάσεων παραπέμπει στο σχήμα αστέρα όπου κεντρικό σημείο αποτελεί ο fact πίνακας. Ένα τέτοιο παράδειγμα παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα.



Εικόνα 4.2.1.1.1: Σχήμα αστέρα (Star schema)

Στην Ε.Ε., το σχήμα αστέρα (Star Schema) είναι το απλούστερο είδος σχήματος που αφορά αρχιτεκτονική datamart. Το σχήμα αστέρα αποτελείται από έναν ή περισσότερους πίνακες γεγονότων αναφερόμενοι σε οποιοδήποτε αριθμό πινάκων διάστασης. Το σχήμα αστέρα

είναι μια σημαντική ειδική περίπτωση του σχήματος νιφάδα χιονιού, και είναι πιο αποτελεσματικό για την αντιμετώπιση απλούστερων ερωτημάτων.

Το σχήμα αστέρα παίρνει το όνομά του από την ομοιότητα που παρουσιάζει με ένα σχήμα αστεριού, με ένα τραπέζι γεγονότων στο κέντρο του και τους πίνακες διαστάσεων γύρω από αυτό, να αντιπροσωπεύουν σημεία του αστεριού.

Το σχήμα αστέρα χωρίζει τα δεδομένα της επιχειρηματικής διαδικασίας σε πραγματικά περιστατικά, τα οποία κατέχουν τα μετρήσιμα ποσοτικά στοιχεία σχετικά με μια επιχείρηση, και διαστάσεις που είναι περιγραφικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τα πραγματικά δεδομένα. Παραδείγματα πραγματικών δεδομένων συμπεριλαμβάνουν την τιμή πώλησης, τη πωληθείσα ποσότητα, την απόσταση, την ταχύτητα και μετρήσεις βάρους. Παραδείγματα διαστάσεων περιλαμβάνουν μοντέλα προϊόντων, χρωμάτων, μεγεθών προϊόντος, γεωγραφικές τοποθεσίες, και ονόματα πωλητών. (C. J. Date, "An Introduction to Database Systems (8th Edition)", p 393)

Οι πίνακες γεγονότων καταγράφουν μετρήσεις για ένα συγκεκριμένο συμβάν. Αποτελούνται συνήθως από αριθμητικές τιμές, και ξένα κλειδιά (foreign keys) προς τις διαστάσεις των δεδομένων, όπου διατηρούνται περιγραφικές πληροφορίες. Οι πίνακες γεγονότων μπορούν να σχεδιαστούν ώστε να διατηρούν πληροφορίες χαμηλού επιπέδου λεπτομερειών (που αναφέρονται ως «διακρίτοτητα" ή "grain"), που σημαίνει ότι τα γεγονότα (facts) μπορούν να καταγράφουν τα γεγονότα (events) σε ατομικό επίπεδο. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στη συσσώρευση ενός μεγάλου αριθμού εγγραφών σε έναν πίνακα με την πάροδο του χρόνου. Οι πίνακες γεγονότων κατηγοριοποιούνται σε μία από τις τρεις κατηγορίες:

- **Πίνακες συναλλαγής γεγονότων:** καταγράφουν γεγονότα (facts) σχετικά με ένα συγκεκριμένο γεγονός (events) (π.χ., τα γεγονότα των πωλήσεων),
- **Πίνακες στιγμιότυπου γεγονότων:** καταγράφουν γεγονότα σε μια δεδομένη χρονική στιγμή (π.χ., τα στοιχεία του λογαριασμού στο τέλος του μήνα),
- **Πίνακες συσσωρευμένων στιγμιότυπων:** καταγράφουν συγκεντρωτικά στοιχεία σε μια δεδομένη χρονική στιγμή (π.χ. συνολική μήνα-to-ημερομηνία των πωλήσεων για ένα προϊόν).

Οι πίνακες διαστάσεων έχουν συνήθως ένα σχετικά μικρό αριθμό εγγραφών σε σύγκριση με τους πίνακες γεγονότων, αλλά κάθε εγγραφή μπορεί να έχει ένα πολύ μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών για να περιγράψει τα δεδομένα του πίνακα γεγονότων. Οι διαστάσεις μπορεί να ορίσουν μια ευρεία ποικιλία χαρακτηριστικών, αλλά μερικές από τις πιο κοινές ιδιότητες που ορίζονται από τους πίνακες διαστάσεων περιλαμβάνουν:

- **Πίνακες διάστασης χρόνου:** περιγράφουν το χρόνο στο χαμηλότερο επίπεδο διακρίτοτητας του χρόνου για τον οποίο τα συμβάντα καταγράφονται στο Σχήμα αστέρα.
- **Πίνακες γεωγραφικών διαστάσεων:** περιγράφουν τα δεδομένα θέσης, όπως χώρα, κράτος, ή πόλη.
- **Πίνακες διαστάσεων προϊόντων:** περιγράφουν τα προϊόντα.

- **Πίνακες διαστάσεων υπαλλήλων:** περιγράφουν εργαζόμενους, όπως οι άνθρωποι των πωλήσεων.
- **Πίνακες διαστάσεων φάσματος:** περιγράφουν περιοχές του χρόνου, τις αξίες του δολαρίου, ή άλλες μετρήσιμες ποσότητες για να απλουστευθεί η αναφορά.

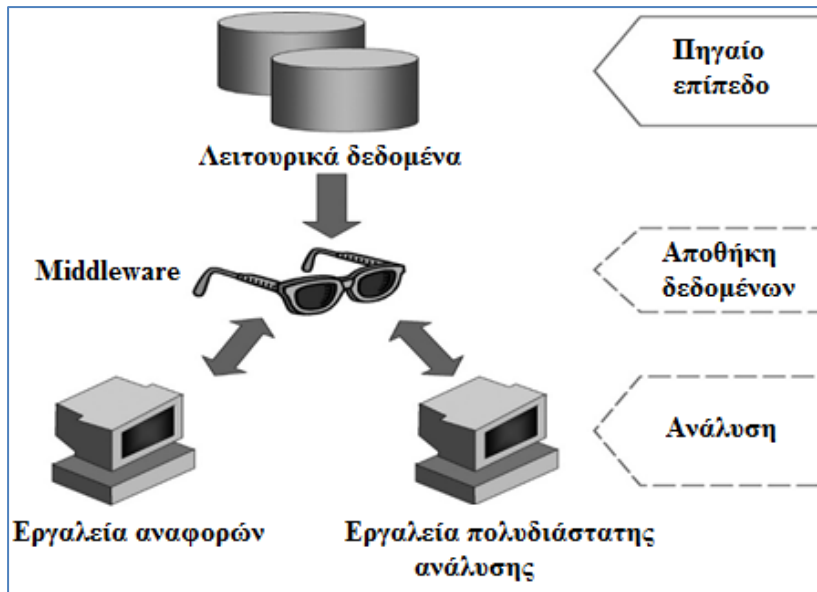
4.2.2. Η αρχιτεκτονική της Αποθήκης Δεδομένων

Κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά-ιδιότητες της αρχιτεκτονικής της Αποθήκης Δεδομένων είναι οι παρακάτω:

- **Διαχωρισμός:** Η ανάλυση και επεξεργασία συναλλαγών πρέπει να αποθηκεύεται ξεχωριστά όσο είναι δυνατόν.
- **Αναβαθμισιμότητα :** Η αρχιτεκτονική του λογισμικού και του υλικού πρέπει να είναι εύκολο να αναβαθμιστεί όπως και ο όγκος δεδομένων, για να μπορεί να ανταποκριθεί στον αριθμό των χρηστών καθώς στη διαχείριση και στην επεξεργασία των δεδομένων.
- **Επεκτασιμότητα:** Πρέπει η αρχιτεκτονική να είναι ικανή να «στεγάσει» νέες εφαρμογές και τεχνολογίες χωρίς να χρειάζεται επανασχεδιασμό ολόκληρο το σύστημα.
- **Ασφάλεια:** Η επίβλεψη πρόσβασης είναι αναγκαία για την στρατηγική αποθήκευση δεδομένων στην αποθήκη.
- **Προσβασιμότητα:** Η διαχείριση σε μια αποθήκη δεδομένων δεν πρέπει να είναι πάρα πολύ δύσκολη.

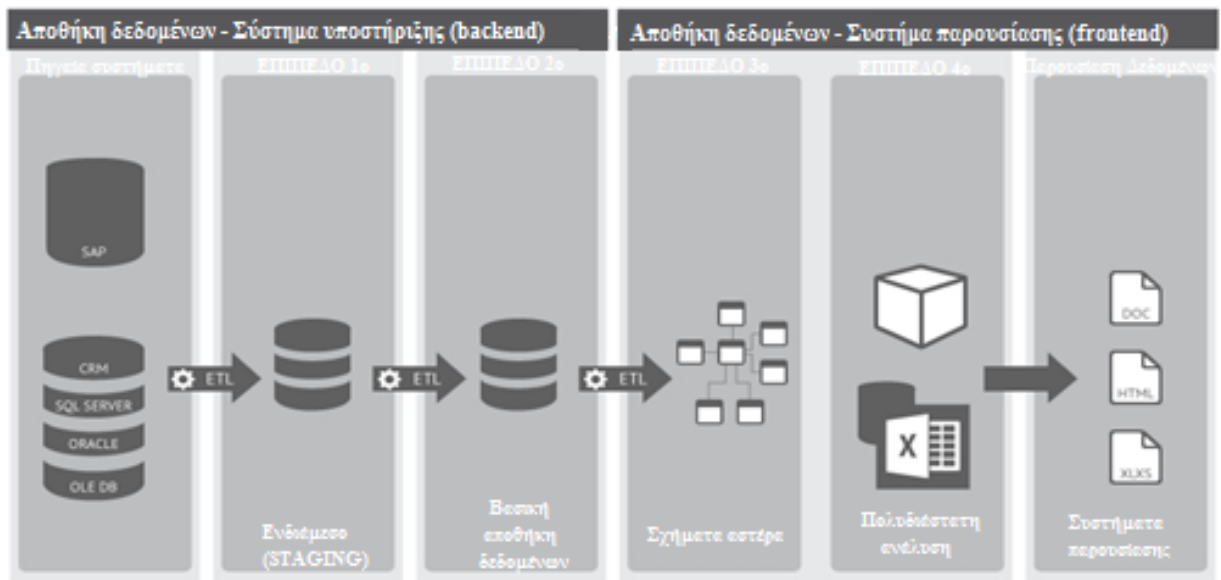
Υπάρχει μεγάλο εύρος πεδίου στην αρχιτεκτονική αποθηκών δεδομένων. Ένας βασικός παράγοντας διαφοροποίησης είναι το πόσα στρώματα (layers) χρησιμοποιούνται . Υπάρχει αρχιτεκτονική ενός στρώματος και η αρχιτεκτονική N στρωμάτων.

Η αρχιτεκτονική μονού στρώματος δεν χρησιμοποιείται συχνά στην πράξη. Ο σκοπός είναι να ελαχιστοποιηθεί το μέγεθος των δεδομένων που αποθηκεύονται. Στην εικόνα παρακάτω παρατηρούμε ότι το μόνο στρώμα που είναι διαθέσιμο σε μια τέτοια αρχιτεκτονική, είναι η πηγή του στρώματος. Σε αυτή την περίπτωση οι αποθήκες δεδομένων είναι εικονικές. Αυτό σημαίνει ότι η αποθήκη δεδομένων εφαρμόζεται ως μια πολυδιάστατη εικόνα των επιχειρησιακών δεδομένων δημιουργημένα από ένα συγκεκριμένο ενδιάμεσο στρώμα επεξεργασίας.



Εικόνα 4.2.2.1: Αρχιτεκτονική της Αποθήκης Δεδομένων (1νος επιπέδου)

Η παρακάτω εικόνα περιλαμβάνει το σύνολο των στοιχείων που μπορεί να έχει μια αποθήκη δεδομένων. Η κάθε επιχείρηση μπορεί να την αναπτύξει με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις ανάγκες της. Στις επόμενες παραγράφους γίνεται η περιγραφή των σταδίων της αρχιτεκτονικής της.



Εικόνα 4.2.2.2: Αρχιτεκτονική της Αποθήκης Δεδομένων (N επίπεδα)

4.2.2.1. Εξαγωγή – Μετασχηματισμός – Φόρτωση (Extraction – Transformation –

Loading / ETL)

Στο προγραμματισμό και την διαχείριση των αποθηκών δεδομένων ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο αποτελεί η εξαγωγή, ο μετασχηματισμός και η φόρτωση των δεδομένων ή αλλιώς όπως είναι ευρέως γνωστή ETL. Πρόκειται για τρεις λειτουργίες των βάσεων δεδομένων οι οποίες όλες μαζί συνδυάζονται σε ένα εργαλείο ώστε δεδομένα από μια βάση/πηγή δεδομένων να τοποθετηθούν σε μια άλλη βάση δεδομένων.

Εξαγωγή (Extraction) είναι η ανάγνωση και εξαγωγή δεδομένων από ομοιογενείς ή και ετερογενείς πηγές δεδομένων.

Μετασχηματισμός (Transformation) είναι η διαδικασία μετατροπής των εξαγόμενων δεδομένων από την προηγούμενη τους μορφή ώστε να μπορούν να εισαχθούν σε μια άλλη βάση δεδομένων για λόγους ανάλυσης.

Τέλος **Φόρτωση** (Load) είναι η καταχώρηση του μετασχηματισμού στον τελικό στόχο. (Βάση δεδομένων, αποθήκη δεδομένων κτλ)

Τις περισσότερες φορές γίνεται χρήση μιας ενδιάμεσης βάσης δεδομένων η οποία ονομάζεται staging area και στην οποία γίνεται η διαδικασία του μετασχηματισμού ώστε τα δεδομένα να αποκτήσουν την κατάλληλη μορφή πριν φορτωθούν στην αποθήκη δεδομένων.

Κατά τη διαδικασία του μετασχηματισμού τα δεδομένα ανεξάρτητα από τον τύπο που είχαν αρχικά, μετατρέπονται ώστε να έχουν τους τύπους που χρησιμοποιούνται στην αποθήκη δεδομένων. Αυτή η διαδικασία αποτελείται από διάφορα στάδια όπως για παράδειγμα καθαρισμός (cleaning), όπου αφαιρούνται λάθη και ασυμβατότητες από τα δεδομένα, ακεραιότητα (integration) όπου δε διατηρούνται εγγραφές των ίδιων δεδομένων και τέλος συνάθροιση (aggregation) όπου τα δεδομένα ταξινομούνται ανάλογα με το επίπεδο λεπτομέρειας της αποθήκης δεδομένων.



Εικόνα 4.2.2.4: Διαδικασία Εξαγωγής – Μετασχηματισμού – Φόρτωσης (ETL)

4.2.2.2. Μεταδομένα (Metadata)

Η έννοια "μεταδομένα" χρησιμοποιείται σε ένα ευρύ πεδίο κλάδων (τέχνη, αποθήκες δεδομένων, εκπαίδευση, οικονομική αγορά) στην εποχή μας. Παλαιότερα για παράδειγμα, μεταδομένα θα μπορούσαμε να βρούμε στους καταλόγους βιβλιοθηκών. Επιπροσθέτως, τα μεταδομένα έχουν δημιουργήσει μια ηχηρή παρουσία στον ψηφιακό κόσμο με ποικίλες μορφές. Για παράδειγμα ως μεταδομένα σε μια ιστοσελίδα μπορούν να χαρακτηριστούν η γλώσσα στην οποία έχει «γραφεί» ή τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της ή κάποια παραπομπή για την αναζήτηση περαιτέρω πληροφοριών.

Ο κύριος λόγος των μεταδεδομένων είναι η διευκόλυνση στην ανακάλυψη σχετικών πληροφοριών ή τουλάχιστον τις περισσότερες φορές ταξινομούνται ως σχετικές πληροφορίες. Επίσης βοηθάνε στην οργάνωση των ηλεκτρονικών πηγών, παρέχοντας ψηφιακή «ταυτότητα», βοηθώντας έτσι την αρχειοθέτηση και διατήρηση των πηγών.

Ένας ορισμός που έχει δοθεί είναι: Τα μεταδεδομένα είναι πληροφορίες που αφορούν δεδομένα, πρόκειται για δομημένες πληροφορίες που περιγράφουν, εξηγούν, εντοπίζουν ή αλλιώς διευκολύνουν την ανάκτηση, χρήση ή και διαχείριση μιας πηγής πληροφοριών. Τα είδη μεταδεδομένων είναι κυρίως δύο:

1. **Structural metadata:** Αυτό το είδος μεταδεδομένων χρησιμοποιείται για να περιγράψουμε την δομή των αντικειμένων της βάσης δεδομένων όπως για παράδειγμα πίνακες, στήλες, διαστάσεις και κλειδιά.
2. **Descriptive metadata:** Τυπικά είναι τα δεδομένα που αξιοποιούνται για την ανακάλυψη της ταυτότητας των δεδομένων μας. Στοιχεία που μπορεί να αναγράφονται σε αυτό το είδος μεταδεδομένων μπορεί να είναι ο τίτλος των δεδομένων, ο συγγραφέας, το θέμα, λέξεις κλειδιά ή ακόμα και ο εκδότης των δεδομένων που έχουμε στην κατοχή μας.

Οι κατηγορίες των μεταδεδομένων στις αποθήκες δεδομένων:

- **Επιχειρηματικά Μεταδεδομένα (Business Metadata):** Εδώ υπάρχουν δεδομένα περί της ιδιοκτησίας, τον ορισμό της επιχείρησης και τις αλλαγές πολιτικών.
- **Τεχνικά Μεταδεδομένα (Technical Metadata):** Περιλαμβάνει τα ονόματα των βάσεων δεδομένων, πίνακες, στήλες, ονόματα και μεγέθη, τους τύπους των δεδομένων και τις επιτρεπόμενες τιμές τους.
- **Επιχειρησιακά Μεταδεδομένα (Operational Metadata):** Σε αυτά τα μεταδεδομένα εμπεριέχονται η κατάσταση των δεδομένων και η γενεαλογία τους. Με τον όρο γενεαλογία εννοούμε την ιστορία των δεδομένων δηλαδή αν έχουν προκύψει από συγχώνευση δεδομένων ή αν έχει εφαρμοστεί κάποια μετατροπή σε αυτά. Για την κατάσταση τους αναφερόμαστε στον αν τα δεδομένα μας είναι ενεργά, αποθηκευμένα ή αν έχουν καταστραφεί.

Ο ρόλος των μεταδεδομένων στις αποθήκες δεδομένων είναι:

- Τα μεταδεδομένα αποτελούν τον χάρτη μας για την αποθήκη δεδομένων.
- Καθορίζουν σε μια αποθήκη δεδομένων τους στόχους της συγκεκριμένης αποθήκης.

- Τα μεταδεδομένα λειτουργούν σε κάποιες περιπτώσεις ως κατάλογος-φάκελος. Αυτός ο κατάλογος βοηθάει το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων να προσδιορίσει που βρίσκονται τα δεδομένα που χρειαζόμαστε από μια αποθήκη δεδομένων.
- Τα μεταδεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία αποριών.
- Τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται για εργαλεία εξαγωγής δεδομένων, υποβολής εκθέσεων, μετασχηματισμού δεδομένων.

Στις αποθήκες δεδομένων δημιουργούμε τα μεταδεδομένα για τις ονομασίες και τους χαρακτηρισμούς που ανήκουν σε αυτές τις αποθήκες, επίσης δημιουργούνται επιπλέον μεταδεδομένα που ως στοιχείο εμπεριέχουν την χρονική αποτύπωση της εξαγωγής δεδομένων.



Εικόνα 4.2.2.2.1: Σκοποί Μετά-δεδομένων

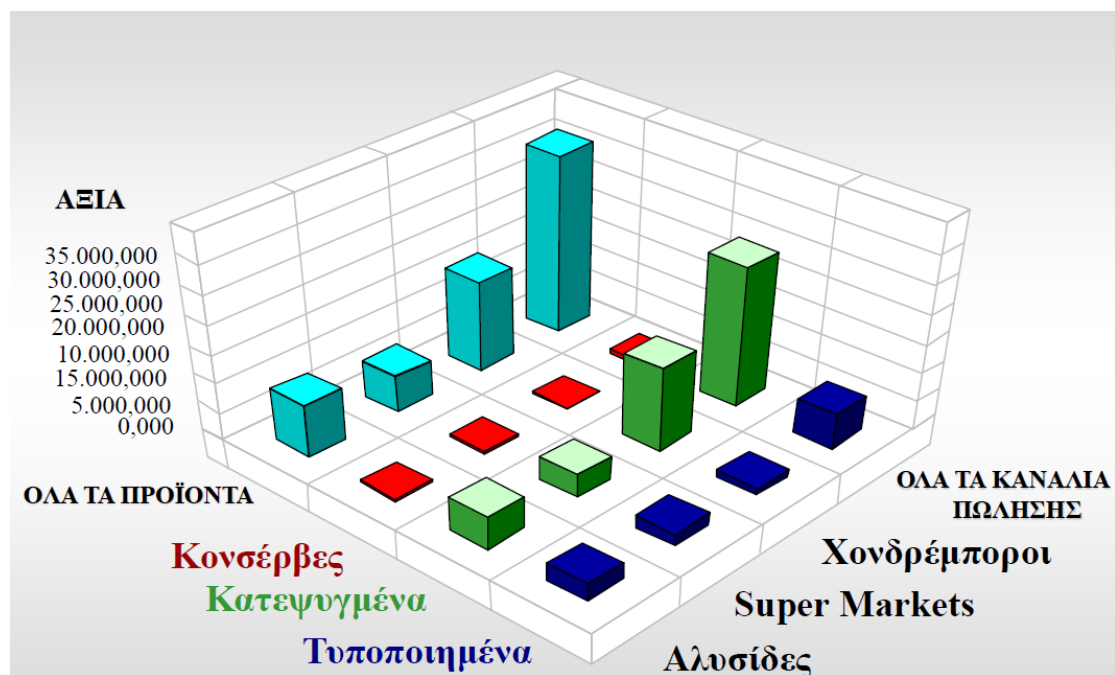
4.2.2.3. Η έννοια της αναλυτικής επεξεργασίας (on-line analytical processing - OLAP)

Στην επιχειρηματική ευφυΐα, η πολυδιάστατη ανάλυση ή αναλυτική επεξεργασία, ή OLAP, είναι μια προσέγγιση για την απάντηση των ερωτημάτων γρήγορα. Τα συστήματα αναλυτικής επεξεργασίας είναι μια κατηγορία λογισμικού που βοηθά τους αναλυτές και τα στελέχη των επιχειρήσεων να έχουν ταχεία πρόσβαση και πολυδιάστατη αναπαράσταση δεδομένων, με σκοπό την ευκολότερη επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Επίσης, παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα μοντελοποίησης των προβλημάτων τους.

Η OLAP είναι μέρος της ευρύτερης κατηγορίας συστημάτων που υποστηρίζουν επιχειρησιακές αποφάσεις, η οποία περιλαμβάνει επίσης σχεσιακές βάσεις δεδομένων, σύνταξη εκθέσεων και εξόρυξη δεδομένων. Τυπικές εφαρμογές των OLAP συμπεριλαμβάνουν τις αναφορές (report) για τις πωλήσεις, το μάρκετινγκ, την υποβολή εκθέσεων διαχείρισης, τη διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών, το προϋπολογισμό και την πρόβλεψη, τις οικονομικές εκθέσεις και άλλες εκτάσεις, με νέες εφαρμογές που αναμένονται σύντομα, όπως η γεωργία. Ο όρος OLAP δημιουργήθηκε ως μια τροποποίηση του παραδοσιακού όρου On-line Transaction Processing (OLTP).

Οι Βάσεις Δεδομένων ρυθμισμένες για OLAP, χρησιμοποιούν ένα πολυδιάστατο μοντέλο δεδομένων, επιτρέποντας πολύπλοκα αναλυτικά και adhoc ερωτήματα να απαντώνται με

τον ταχύτερο χρόνο εκτέλεσης. Δανείζονται πτυχές της πλοήγησης βάσεων δεδομένων, ιεραρχικών βάσεων δεδομένων και σχεσιακών βάσεων δεδομένων.

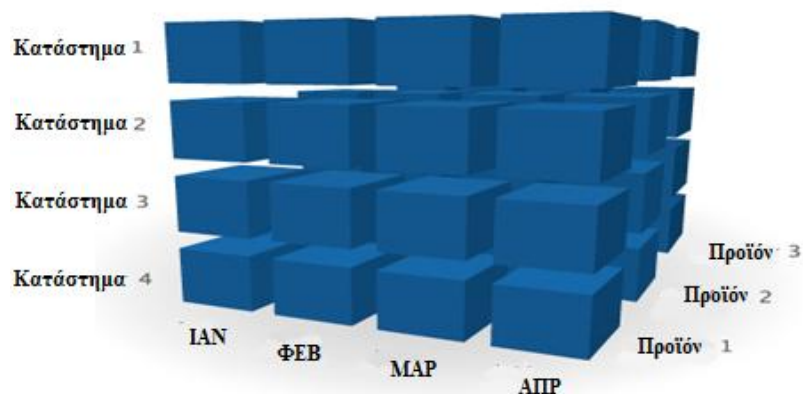


Εικόνα 4.2.2.3.1 Πολυδιάστατη ανάλυση πληροφοριών (Μακρής Α., 2015, Σημειώσεις μαθήματος "Πολυδιάστατη Ανάλυση (OLAP)", Πανεπιστήμιο Πειραιώς)

Τα εργαλεία OLAP επιτρέπουν στους χρήστες να αναλύσουν πολυδιάστατα δεδομένα διαδραστικά και από πολλαπλές οπτικές γωνίες. Η OLAP αποτελείται από τρεις βασικές αναλυτικές λειτουργίες:

- **συνάθροιση** (roll-up)
- **εμβάθυνση** (drill-down) και
- ο **τεμαχισμός** (Slice) και η **κυβοποίηση** (Dice)

Η συνάθροιση (**roll up**) προϋποθέτει την άθροιση των δεδομένων που μπορούν να συσσωρευτούν και να υπολογιστούν σε μία ή περισσότερες διαστάσεις. Για παράδειγμα, όλα τα γραφεία πωλήσεων διαθέτουν δεδομένα μεγάλου βαθμού λεπτομέρειας. Το τμήμα πωλήσεων ή η διανομή πωλήσεων μπορεί να συναθροίσει τα δεδομένα σε μια μορφή η οποία θα είναι πιο γενική με σκοπό να προβλέψουν τις τάσεις των πωλήσεων. Αντίθετα, η εμβάθυνση (**drill-down**) είναι μια τεχνική που επιτρέπει στους χρήστες να περιηγηθούν στις λεπτομέρειες. Για παράδειγμα, οι χρήστες μπορούν να δουν τις πωλήσεις των μεμονωμένων προϊόντων που απαρτίζουν τις πωλήσεις μιας περιφέρειας. Ο **τεμαχισμός** (**slice**) και η **κυβοποίηση** (**dice**) είναι τεχνικές με τις οποίες οι χρήστες μπορούν να πάρουν (σε φέτες) ένα συγκεκριμένο σύνολο των δεδομένων του κύβου OLAP εστιάζοντας σε δύο ή περισσότερες διαστάσεις και να δουν (σε υπό-κύβους) τις φέτες από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Αυτές οι "απόψεις" όπως έχουμε περιγράψει και παραπάνω αποκαλούνται διαστάσεις (όπως κοιτάζοντας τις πωλήσεις ανά πωλητή ή ανά ημερομηνία ή ανά πελάτη ή ανά προϊόν ή ανά περιοχή, κλπ).



Εικόνα 4.2.2.3.2 Πολυδιάστατος Κύβος (Διαστάσεις: Κατάσταση, Χρόνος, Προϊόν)

4.3. Σχεδίαση και υλοποίηση της αποθήκης δεδομένων

Στην επιχειρηματική ευφυΐα, μια **αποθήκη δεδομένων (DW)** είναι μια βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται για αναφορά και ανάλυση.

Ο Bill Inmon, ένας από τους πρώτους συγγραφείς για το θέμα της αποθήκευσης δεδομένων, έχει ορίσει μια αποθήκη δεδομένων ως ένα κεντρικό αρχείο φύλαξης για το σύνολο της επιχείρησης. Ο Inmon αναφέρει ότι μια αποθήκη δεδομένων έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Προσανατολισμένο θέμα:** Τα δεδομένα στην αποθήκη δεδομένων είναι οργανωμένα με τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα στοιχεία δεδομένων που αφορούν το ίδιο γεγονός πραγματικού κόσμου ή αντικείμενο να συνδέονται μεταξύ τους.
- **Μη πτητική:** Τα δεδομένα στην αποθήκη δεδομένων δεν είναι ποτέ επανεγγραμμένα ή διαγραμμένα - τη στιγμή που εγγράφονται τα δεδομένα είναι στατικά, μόνο για ανάγνωση, και φυλάσσονται για μελλοντική αναφορά.
- **Ολοκληρωμένη:** Η αποθήκη δεδομένων περιέχει στοιχεία από το μεγαλύτερο μέρος ή το σύνολο των λειτουργικών συστημάτων του οργανισμού και τα δεδομένα αυτά διέπονται από συνεπεία.
- **Χρόνο-παραλλαγή:** Για ένα λειτουργικό σύστημα, τα αποθηκευμένα δεδομένα περιέχουν την τρέχουσα τιμή.

Οι αποθήκες δεδομένων μπορούν να υποδιαιρεθούν σε εξειδικευμένα υποσύνολα δεδομένων, τα λεγόμενα *data marts*. Τα υποσύνολα δεδομένων (*data marts*) εφοδιάζουν επιμέρους υποσύνολα δεδομένων από μια αποθήκη.

Ο ορισμός της αποθήκης δεδομένων εστιάζει στην αποθήκευση δεδομένων. Η κύρια πηγή των δεδομένων ξεδιαλώνεται, μεταμορφώνεται, κατηγοριοποιείται και διατίθεται για χρήση από τους διαχειριστές και άλλους επαγγελματίες, για την εξόρυξη δεδομένων διαδικτυακής αναλυτικής επεξεργασίας, έρευνα αγοράς και υποστήριξης αποφάσεων. Ωστόσο, τα μέσα για την ανάκτηση και την ανάλυση δεδομένων, την εξαγωγή, μετατροπή και φόρτωση των δεδομένων, καθώς και η διαχείριση του λεξικού δεδομένων θεωρούνται επίσης ουσιώδεις συνιστώσες ενός συστήματος αποθήκευσης δεδομένων. Πολλές αναφορές για την αποθήκευση δεδομένων χρησιμοποιούν αυτό το ευρύτερο πλαίσιο. Έτσι, ένας γενικός

ορισμός για την αποθήκευση δεδομένων περιλαμβάνει εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας, εργαλεία για την εξαγωγή, μετατροπή και φόρτωση δεδομένων στο χώρο αποθήκευσης, καθώς και τα εργαλεία για τη διαχείριση και ανάκτηση των μεταδεδομένων. (Paulraj Ponniah, 2012, "Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals", Wiley, pp.29-30)

4.3.1. Μεθοδολογίες σχεδιασμού αποθήκης δεδομένων

4.3.1.1. Σχεδιασμός bottom-up

Ο Ralph Kimball, είναι υπέρ μιας προσέγγισης για το σχεδιασμό μίας αποθήκης δεδομένων, την οποία περιγράφει ως από-κάτω-προς-τα-πάνω (bottom-up).

Στην bottom-up προσέγγιση τα data marts αρχικά δημιουργούνται για να παρέχουν την υποβολή εκθέσεων και αναλυτικές ικανότητες για συγκεκριμένες επιχειρηματικές διαδικασίες. Στη μεθοδολογία του Kimball, η διαδικασία bottom-up είναι το αποτέλεσμα ενός αρχικού επιχειρησιακού προσανατολισμού ανάλυσης top-down για την διαμόρφωση των σχετικών επιχειρησιακών διαδικασιών.

Τα data marts περιέχουν, κατά κύριο λόγο, τις διαστάσεις και τα γεγονότα. Τα γεγονότα μπορούν να περιέχουν είτε ατομικά δεδομένα και εφόσον είναι αναγκαίο, συνοπτικά δεδομένα. Τα μεμονωμένα data mart συχνά αποτελούν πρότυπο για ένα συγκεκριμένο επιχειρησιακό τομέα, όπως οι "Πωλήσεις" ή η "Παραγωγή". Αυτά τα data marts μπορούν τελικά να ενσωματωθούν για να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη αποθήκη δεδομένων. Η ενσωμάτωση των data marts γίνεται μέσω της εφαρμογής που ο Kimball αποκαλεί ως «data warehouse bus architecture». Η αρχιτεκτονική αυτή είναι κατά κύριο λόγο μια συλλογή από δεδομένα με προσαρμοσμένες διαστάσεις και γεγονότα, τα οποία μοιράζονται (με ειδικό τρόπο) μεταξύ γεγονότων σε δύο ή περισσότερα data marts.

Ορισμένοι θεωρούν ότι ένα πλεονέκτημα της μεθόδου Kimball, είναι πως η αποθήκη δεδομένων αποτελείται από έναν λογικό αριθμό μερών και συγκεκριμένων data marts, και όχι ένα μεγάλο και συχνά περίπλοκο συγκεντρωτικό μοντέλο. Η επιχειρηματική αξία μπορεί να φανεί αμέσως μετά την δημιουργία των πρώτων data marts, και η ίδια η μέθοδος δίνει αποτελεσματικά μια διερευνητική και επαναληπτική προσέγγιση για την οικοδόμηση αποθηκών δεδομένων.

4.3.1.2. Σχεδιασμός top-down

Ο Bill Inmon είναι ένας από τους μεγαλύτερους υποστηρικτές της προσέγγισης από-πάνω-προς-τα-κάτω (top-down) στο σχεδιασμό αποθήκης δεδομένων, κατά την οποία η αποθήκη δεδομένων είναι σχεδιασμένη με ένα κανονικοποιημένο μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων. Τα «ατομικά» δεδομένα, είναι τα δεδομένα με το χαμηλότερο επίπεδο λεπτομέρειας. Στο όραμα Inmon η αποθήκη δεδομένων είναι στο κέντρο του «Εργοστάσιου Εταιρικής Πληροφορίας», το οποίο παρέχει ένα λογικό πλαίσιο για την παροχή επιχειρηματικής ευφυΐας και τη δυνατότητα διαχείρισης της επιχείρησης.

Ο σχεδιασμός top-down έχει αποδειχθεί ότι είναι ανθεκτικός στις αλλαγές που διέπουν τις επιχειρήσεις. Η παράγωγη νέων διαστάσεων έναντι των δεδομένων που αποθηκεύονται στην αποθήκη δεδομένων είναι μια σχετικά απλή υπόθεση. Το κύριο μειονέκτημα για την top-down μεθοδολογία είναι ότι αποτελεί ένα πολύ μεγάλο έργο με ένα πολύ ευρύ πεδίο

εφαρμογής. Το προκαταρκτικό κόστος για την εφαρμογή μιας αποθήκης δεδομένων, χρησιμοποιώντας τη top-down μεθοδολογία είναι μεγάλο , και ο χρόνος από την έναρξη του έργου μέχρι το σημείο όπου οι τελικοί χρήστες θα ωφεληθούν από το σύστημα μπορεί να είναι επίσης αρκετός . Επιπλέον, η top-down μεθοδολογία μπορεί να είναι άκαμπτη στο να ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των τμημάτων κατά τις φάσεις υλοποίησης. (Paulraj Ronniah, 2012, "Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals", Wiley, pp.29-30)

4.4. Ποιότητα δεδομένων

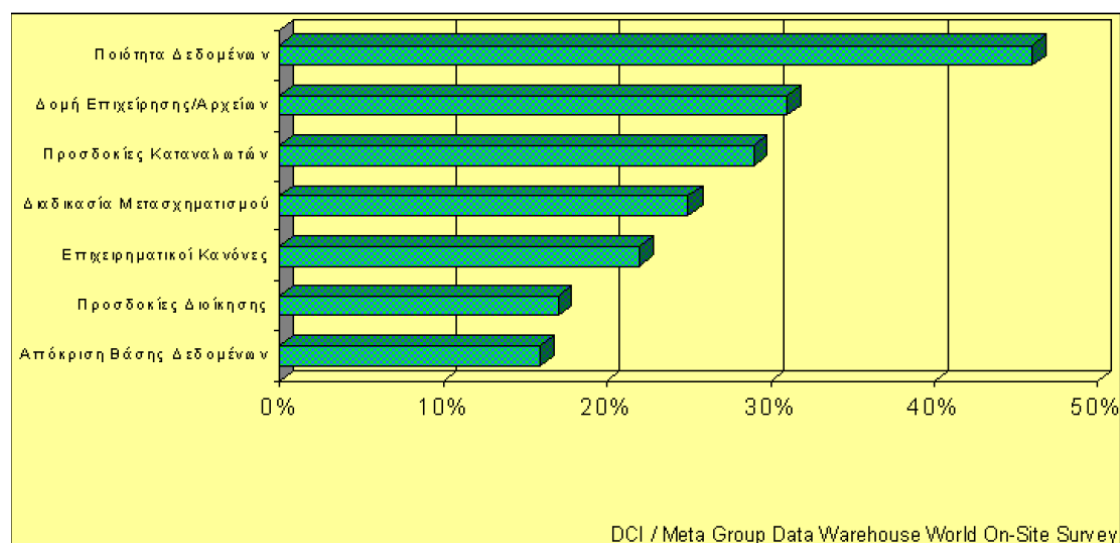
Ποιότητα δεδομένων και επιχειρηματική ευφυΐα

Για να είναι χρήσιμα τα δεδομένα στους χρήστες και να υποστηρίζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων θα πρέπει:

- Η πληροφορία να είναι κατανοητή στη σημασία, το περιεχόμενο και στον τρόπο παρουσίασης.
- Η πληροφορία να είναι πλήρης, έγκαιρη και οι χρήστες να έχουν εύκολα πρόσβαση σε αυτή.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες προκλήσεις στην υλοποίηση ενός συστήματος Ε.Ε.. Είναι εμφανές ότι το ζήτημα της ποιότητας δεδομένων αποτελεί την βασικότερη πρόκληση κατά τον σχεδιασμό και υλοποίηση ενός συστήματος αποθήκης δεδομένων που σαφώς επηρεάζει τόσο το κόστος όσο και τον χρόνο περάτωσης της υλοποίησης.

Η ποιότητα των δεδομένων αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα υλοποίησης όσων αφορά την επιχειρηματική ευφυΐα με ποσοστό γύρω στο 50%.



Εικόνα 4.4.1: Οι μεγαλύτερες προκλήσεις στην υλοποίηση ενός συστήματος Ε.Ε. (Μακρής Α. , 2015)

Τυπικά προβλήματα ποιότητας δεδομένων αποτελούν τα επαναλαμβανόμενα πεδία, η καταστρατήγηση επιχειρηματικών κανόνων, μη αποδεκτές τιμές, επαναλαμβανόμενα κλειδιά, λανθασμένος τύπος πεδίου, ελλείψεις δεδομένων, φτωχή δομή πινάκων,

λανθασμένοι υπολογισμοί, επαναλήψεις ονομάτων και διευθύνσεων, λανθασμένες σχέσεις ημερομηνιών, "ορφανά" δεδομένα, λανθασμένοι συσχετισμοί πινάκων, έλλειψη συγχρονισμού βάσεων δεδομένων καθώς και μη αποδεκτό εύρος τιμών. (Ling Liu and Tamer M. Özsu, 2009 , "Encyclopedia of Database Systems", p. 60)

Για την καλύτερη δυνατή ποιότητα δεδομένων (data quality) υπάρχει το επιχειρησιακό Firewall σύμφωνα με το οποίο:

- Ελέγχονται όλα τα σημεία εισόδου και εξόδου.
- Αναλύονται τα εισερχόμενα δεδομένα.
- Τα ημιτελή δεδομένα απορρίπτονται.
- Προσπάθεια διορθώσεων όπου είναι δυνατόν.
- Εντοπίζονται οι απειλές ποιότητας.
- Συχνή αναπροσαρμογή διαδικασιών ποιότητας.

Μετρώντας το κόστος της χαμηλής ποιότητας οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι από το σχεδιασμό περνάμε στην υλοποίηση και από εκεί όταν διεξάγεται σωστά τη συντήρηση, αυτό οδηγεί σε σωστή εφαρμογή και απόδοση. Από την άλλη μεριά, εάν παραμεληθεί η συντήρηση λόγω κόστους, αυτό οδηγεί στην εγκατάλειψη και τη χαμηλή ποιότητα των δεδομένων. Η χαμηλή ποιότητα δεδομένων έχει με τη σειρά της υψηλό κόστος καθώς οδηγεί στα παρακάτω αποτελέσματα: Υπάρχουν συνεχείς αναδιοργανώσεις αρχείων καθώς και πρόστιμα σχετικά με την ποιότητα των δεδομένων. Πραγματοποιούνται προσαρμογές, αλλαγές και επανυπολογισμοί με αποτέλεσμα να έχουμε επαναλαμβανόμενα αρχεία λόγω έλλειψης εμπιστοσύνης στα επιχειρησιακά δεδομένα. Τα έργα υλοποιούνται καθυστερημένα, οι χρήστες έχουν έλλειψη εμπιστοσύνης και οι επιχειρησιακές αποφάσεις βασίζονται σε χαμηλής ποιότητας δεδομένα.

4.4.1. Μεθοδολογία Ελέγχου Ποιότητας Δεδομένων

Είναι σαφές πλέον πως η ποιότητα δεδομένων αυξάνει την αξία του οργανισμού. Για την διασφάλιση της απαιτείται συνεργασία μεταξύ στελεχών και μηχανογράφων. Η αρχή μπορεί να γίνει με μια αξιολόγηση όπου ιεραρχείται η επένδυση σε ποιότητα δεδομένων. Η τελική επιτυχία απαιτεί την υλοποίηση μιας επαναλαμβανόμενης διαδικασίας, συνεχή έλεγχο αποτελεσμάτων καθώς και προσοχή στους επιχειρηματικούς κανόνες.

Εφαρμόζοντας μια μεθοδολογία ελέγχου ποιότητας δεδομένων σε αρχικό επίπεδο ελέγχουμε τις τιμές πεδίων. Στη συνέχεια ελέγχουμε την πληρότητα και την εγκυρότητα των δεδομένων. Στα επόμενα τρία επίπεδα ελέγχονται με τη σειρά η δομική ακεραιότητα, οι επιχειρηματικοί κανόνες, οι κανόνες μετατροπής. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικότερα τα επίπεδα μιας τέτοιας μεθοδολογίας.

Επίπεδο 0: Τιμές Πεδίων

Στις τιμές πεδίων περιλαμβάνεται η αποτύπωση των επαναλήψεων, η αξιολόγηση της επιχειρηματικής εγκυρότητας των τιμών αυτών και προσεγγίζουμε με αυτόν τον τρόπο και το επόμενο επίπεδο.

Επίπεδο 1: Πληρότητα και Εγκυρότητα

Σε αυτό το επίπεδο έχουμε μη κατοχυρωμένα πεδία, άκυρες τιμές, άκυρες περιοχές τιμών καθώς και λανθασμένους τύπους πεδίων.

Επίπεδο 2: Δομική Ακεραιότητα

Σε αυτό το επίπεδο υπάρχουν τα επαναλαμβανόμενα πεδία, πολλαπλοί ορισμοί πεδίων, "ορφανά" δεδομένα καθώς και περιορισμοί συσχετισμών πινάκων.

Επίπεδο 3: Επιχειρηματικοί Κανόνες

Οι επιχειρηματικοί κανόνες περιλαμβάνουν άτοπους επιχειρηματικούς συσχετισμούς, λανθασμένες σχέσεις ημερομηνιών, λανθασμένους υπολογισμούς, έλλειψη συγχρονισμού ανάμεσα στις βάσεις δεδομένων.

Επίπεδο 4: Κανόνες Μετατροπής

Εδώ συγκαταλέγονται οι απαιτήσεις της βάσης δεδομένων προορισμού, η λογική μετασχηματισμού και οι αντιστοιχίσεις δεδομένων.

Η Ποιότητα Δεδομένων αποδεικνύεται από την αποτελεσματικότητα των μετασχηματισμών, διασφαλίζεται από τα επίπεδα ποιότητας καθώς και τις αναφορές των χρηστών. Συγχρονίζουμε τις πηγές και τους προορισμούς. Καλό είναι η ποιότητα να διασφαλίζεται στην πηγή.

Μπορούμε να ελέγξουμε τις Πηγές Δεδομένων με πολλούς τρόπους. Αρχικά, χρησιμοποιούμε αποδεδειγμένες τεχνικές, εντοπίζουμε κρυμμένα προβλήματα και καταγράφουμε τα προβλήματα ποιότητας. Αξιολογούμε το κόστος καθώς και ιεραρχούμε τις ενέργειες "εξυγίανσης". Εντοπίζουμε τις εναλλακτικές λύσεις εξυγίανσης καθώς και την ανάλυση κόστους και οφέλους. Για τον καθαρισμό χρησιμοποιούμε τις διαδικασίες εξαγωγής - μετασχηματισμού και εισαγωγής δεδομένων.

Η ποιότητα δεδομένων εφαρμόζεται στην Αποθήκευση Δεδομένων (Data Warehousing), στη μεταφορά δεδομένων, στην υλοποίηση έργων ERP, στα Προγράμματα Επιχειρησιακής Ποιότητας Δεδομένων καθώς και στη Συμβατότητα με νομοθετικές ρυθμίσεις.

Αν και μεμονωμένες τεχνικές μπορούν να αναβαθμίσουν τα απαραίτητα δεδομένα για τη λήψη μιας επιχειρηματικής απόφασης, η αντιμετώπιση του προβλήματος της ποιότητας των δεδομένων πρέπει να είναι συνολική για μια επιχείρηση και να θέτει τις προδιαγραφές για την πλήρη εξάλειψη του προβλήματος μέσα από διαδικασίες πολλές φορές επίπονες για την επιχείρηση. Πολλές επιχειρήσεις δεν κατανοούν την αναγκαιότητα της αναβάθμισης της ποιότητας των δεδομένων τους, όμως είναι μια διαδικασία που όλες πρέπει να εφαρμόσουν καθώς αυτό μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα στη διαδικασία λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων.

Βιβλιογραφία 4^{ου} Κεφαλαίου

- Bill Inmon, Μαρ. 2011, "What is data redundancy", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/news/2240033725/What-is-data-redundancy>
- C. J. Date, "An Introduction to Database Systems (8th Edition)", p 393
- Daniel Lemire, Δεκ. 2007, "Data Warehousing and OLAP-A Research-Oriented Bibliography", <http://www.daniel-lemire.com/OLAP/>
- Duval E., 2001, "Metadata Standards, What, who and why", *Journal of Universal Computer Science*, Springer , p. 591-601
- Erik Thomsen, 1997, "OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems", 2nd Edition. John Wiley & Sons
- Ling Liu and Tamer M. Özsu, 2009 , "Encyclopedia of Database Systems", p. 60,
- Margaret Rouse, Αυγ. 2013, "Extract Load Transform", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/Extract-Load-Transform-ELT>
- Martin Staudt, Anca Vaduva, Thomas Vetterli , 1999, "The role of Metadata for Data Warehousing", University of Zurich, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=901548>
- Matteo Golfarelli, Ιουν. 2009, "Data-Warehouse architecture concepts and phases", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/feature/Data-warehouse-architectures-concepts-and-phases>
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. , 2009, "Management information systems (9th ed.). Boston" , MA: McGraw-Hill/Irwin.
- Paulraj Ponniah, 2012, "Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals", Wiley, pp.29-30
- Philip Bernstein, Φεβ. 2010, "Key benchmarks for measuring transaction processing performance", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/feature/Key-benchmarks-for-measuring-transaction-processing-performance>
- Ralph Kimball, 1997, "A dimensional modeling manifesto"
- Ralph Kimball, Margy Ross, 2013, "The Data Warehouse Toolkit"
- Ralph Kimball, "The Data Warehouse Toolkit", p. 332
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ralph_Kimball
- https://en.wikipedia.org/wiki/Data_mart
- https://en.wikipedia.org/wiki/Dimensional_modeling
- https://en.wikipedia.org/wiki/Star_schema
- https://en.wikipedia.org/wiki/Extract,_transform,_load
- "Data Warehousing - MetaData Concepts", *tutorialspoint simple easy learning* http://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_metadata_concepts.htm
- "Data-warehouse architecture", *tutorials point simple easy learning*, http://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_architecture.htm
- "ER model to relational model", *tutorials point simple easy learning* , http://www.tutorialspoint.com/dbms/er_model_to_relational_model.htm
- "International Conferences on Knowledge Discovery and Data Mining", *ACM, New York*, https://en.wikipedia.org/wiki/Data_mining
- "Top Five benefits of a Data Warehouse", Spotfire Blogging Team, Αυγ. 2011, <http://spotfire.tibco.com/blog/?p=7597>
- "Undertanding Metadata", Ιαν. 2010, *NISO press*, https://en.wikipedia.org/wiki/Metadata#Metadata_types

- "What is a multidimensional analysis", <http://www.facttechnologies.com/whatismda.html>
- Μακρής Α., 2015, "Προγράμματα Η/Υ - Εφαρμογές σε συστήματα ποιότητας", Σημειώσεις μαθήματος μεταπτυχιακού προγράμματος "Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α., 2015, Σημειώσεις μαθήματος "Πολυδιάστατη Ανάλυση (OLAP)", Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 5: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΥΦΥΪΑΣ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ Telecom A.E.

5.1 Συνοπτική παρουσίαση της εταιρίας.

Η παρούσα διπλωματική εργασία στηρίχθηκε σε δεδομένα της Telecom A.E. Η Telecom ιδρύθηκε το 1998 και διαθέτει 125 μόνιμους εργαζομένους και αρκετούς εξωτερικούς συνεργάτες που δουλεύουν είτε μόνιμα είτε περιστασιακά για αυτή. Η Telecom προσφέρει υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας, κινητής τηλεφωνίας, υπηρεσίες Internet και τηλεόρασης μέσω του δικτύου internet (IPTV). Διαθέτει ένα ευρύ χαρτοφυλάκιο προϊόντων που προσαρμόζονται αποτελεσματικά για να καλύψουν τις ανάγκες των ιδιωτών και επαγγελματιών πελατών της. Περί τους 280.000 συνδρομητές έχουν ήδη τοποθετήσει την εμπιστοσύνη τους στην Telecom.

Η Telecom διαθέτει ένα ισχυρό δίκτυο διανομής με 11 καταστήματα (Telecom Shops) και 8 σημεία πώλησης συνεργατών (partner sales outlets). Τέλος η Telecom έχει συνάψει εταιρικό συνεταιρισμό με τη Vodafone, κάτι που της επιτρέπει να προσφέρει εξαιρετικά ανταγωνιστικές τιμές για κλήσεις από και προς το εξωτερικό, καθώς και ένα ευρύ φάσμα προσφορών και υπηρεσιών αιχμής.

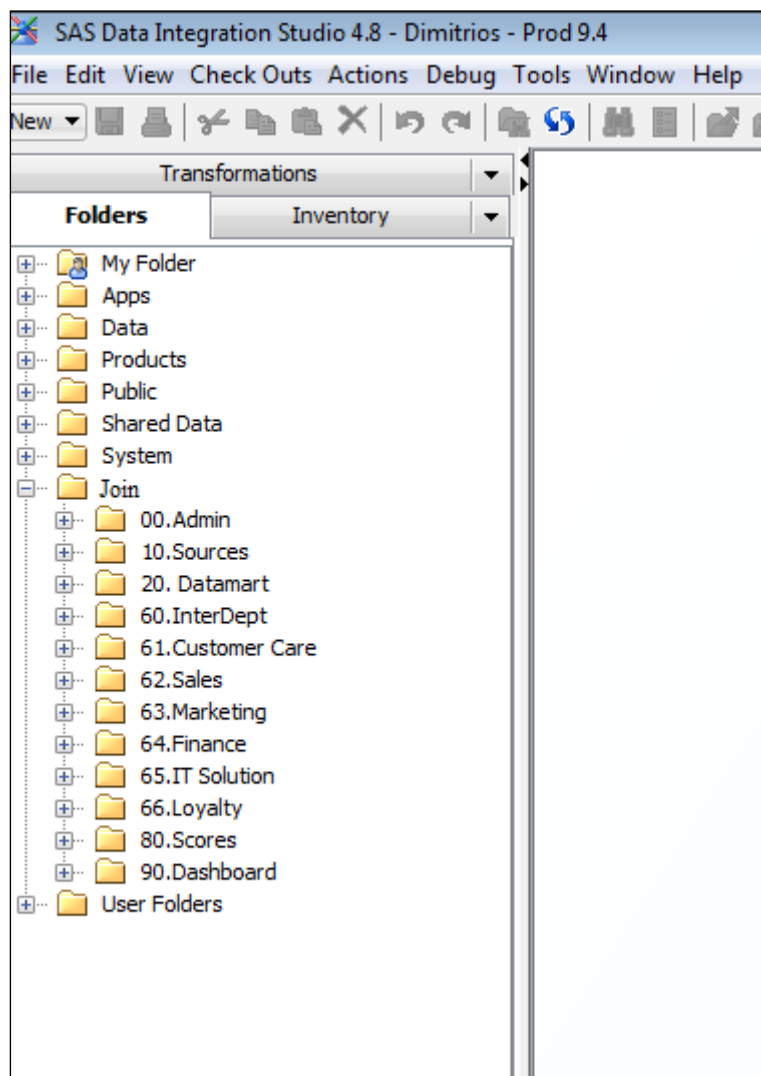
5.2 Παρούσα κατάσταση

Η Telecom κάνει χρήση ενός ολοκληρωμένου συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας από την SAS[®] τα αποτελέσματα του οποίου χρησιμοποιούνται καθημερινά από τα περισσότερα τμήματα της εταιρίας. Συγκεκριμένα καθημερινά αλληλεπιδρούν με το σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας, τελικοί χρήστες από τα τμήματα Φροντίδας πελατών (Customer Care), πωλήσεων, μάρκετινγκ, οικονομικών, λύσεων λογισμικού (IT solutions), ανθρωπίνου δυναμικού και διατήρηση πελατών (Loyalty) ψάχνοντας και αναλύοντας δεδομένα που τους βοηθούν στη λήψη έγκαιρων και εμπεριστατωμένων αποφάσεων.

Η εταιρία διαθέτει ξεχωριστό τμήμα επιχειρηματικής ευφυΐας στο οποίο εργάζεται η αρχιτέκτονας συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας καθώς και 3 εξωτερικοί συνεργάτες που εξειδικεύονται στην ανάλυση δεδομένων και παραγωγή αναφορών μέσω χρήσης συστημάτων BI.

Το τμήμα επιχειρηματικής ευφυΐας, εξάγει (extract) δεδομένα από τα συστήματα online συναλλαγών, τα οποία αποτελούνται από την επιχειρησιακή βάση των ενεργών χρηστών καθώς και από τα συστήματα επιχειρησιακών πόρων - ERP (enterprise resource planning), το σύστημα διαχείρισης πελατών - CRM (customer relationship management) και άλλες εσωτερικές και εξωτερικές πηγές δεδομένων. Το τμήμα επιχειρηματικής ευφυΐας έχει χτίσει ένα σύστημα αποθήκης δεδομένων (data warehouse) το οποίο ενημερώνεται καθημερινά τρέχοντας προγραμματισμένες εργασίες (scheduled jobs). Τα δεδομένα που αποθηκεύονται

στο data warehouse χρησιμοποιούνται κατόπιν για την παραγωγή πολυδιάστατων κύβων (OLAP) κάνοντας χρήση λογισμικού από την SAS®. Το αποτέλεσμα της όλης διαδικασίας επιτρέπει στους τελικούς χρήστες του συστήματος, από τα διάφορα τμήματα της εταιρίας, να πραγματοποιούν εμπειριστατωμένες αναλύσεις. Στους χρήστες του συστήματος συγκαταλέγονται στελέχη, αναλυτές και μάνατζερ μέσης βαθμίδας.



Εικόνα 5.2.1: Απεικόνιση της δομής ETL Jobs ανά τμήμα

5.2.1 Ανάγκες πληροφόρησης που καλύπτει το σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας.

Στα πλαίσια της παρούσης διπλωματικής εργασίας παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο τα συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας προσφέρουν τη δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε μεγάλα ποσά δεδομένων και παράγουν γνώση για διαφορετικές πτυχές της επιχείρησης. Με χρήση διαδικασίας συνεντεύξεων σε διάφορα τμήματα της εταιρίας συλλέχτηκαν και παρουσιάζονται παρακάτω, γενικά ερωτήματα που υπάγονται στις βασικές λειτουργίες της επιχείρησης. Τα περισσότερα από αυτά τα ερωτήματα έχουν ομαδοποιηθεί και έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή καταλλήλων πολυδιάστατων κύβων (OLAP Cube) που επιτρέπουν στους χρήστες να αναζητήσουν τις πληροφορίες που χρειάζονται και να παράγουν τις επιθυμητές αναφορές με δυναμικό τρόπο.

- **Προϊόντα-τιμολόγηση-αποθεμά συσκευών και αξεσουάρ**
 - Ποία προϊόντα πωλούνται; Πόσο συχνά, πότε, πού και από ποιον;
 - Ποια προϊόντα δεν πωλούνται; Πού και πότε;
 - Κερδοφορία ανά προϊόν, ομάδα προϊόντων, τύπο συνδρομής, τύπο πελάτη (τιμή πώλησης - σε σχέση με το κόστος - συσχετιζόμενη με τα ποσά πωλήσεων) και ούτω καθεξής.

- **Πωλήσεις**
 - Πωλήσεις ανά τύπο συνδρομής συσχετιζόμενες με τύπο πελάτη.
 - Πωλήσεις ανά τύπο πελάτη.
 - Οι εκπτώσεις αυξάνουν τις πωλήσεις; (Ποια προϊόντα, ομάδες προϊόντων, χρονικές περιόδους, περιοχές, κανάλια πωλήσεων)

- **Πελάτες-προφίλ-CRM;**
 - Ποιοι τύποι πελατών μπορούν να αναγνωριστούν; (ανά αριθμό συνδρομών για τους εταιρικούς πελάτες και ανά ηλικία, φύλο, περιοχή, χώρα, αγοραστικό μοτίβο για τους ιδιώτες πελάτες)
 - Ποιοι πελάτες αγοράζουν μέσω ποίων καναλιών; (κατάστημα, Internet, reseller shops, call center, πωλητές) - (ανά περιοχή, φύλο, ηλικία, χρόνος, προϊόν)
 - Είναι τα αγοραστικά πρότυπα διαφορετικά στα διάφορα κανάλια πωλήσεων;
 - Ποιοι πελάτες είναι πιο κερδοφόροι; Τι τους χαρακτηρίζει;
 - Αριθμός πελατών που προστεθήκαν/αποχώρησαν. (Από / προς ποιες εταιρίες του ανταγωνισμού μετακινήθηκαν)
 - Αναγνώριση κοινών χαρακτηριστικών στους πελάτες που προστεθήκαν/αποχώρησαν το τελευταίο μήνα/τριμηνο/δμηνο/ετος;
 - Ποιες περιόδους παρατηρείται μεγαλύτερη αύξηση / μείωση της πελατειακής βάση; Μπορεί να συσχετιστεί με κάποιο γεγονός του ανταγωνισμού, εσωτερική καμπανιά;

- **Διανομή (GSM συσκευές, μόντεμ για σταθερή τηλεφωνία /ίντερνετ /IPTV)**
 - Η Telecom έχει θέσει ως στόχο επιπέδου υπηρεσιών (service level) το 80% των προϊόντων που παραγγέλλεται πρέπει να παραδοθεί την ίδια ημέρα (ημερομηνία παράδοσης ίδια με ημερομηνία αποστολής), το 90% την επομένη ημέρα μερα, το 98% μετά από δύο ημέρες και τέλος το 99% μετά από μια εβδομάδα.
 - Σε ποιες περιοχές και πότε τηρείται το προδιαγεγραμμένο επίπεδο υπηρεσιών; Πότε και πού δεν τηρείται;
 - Υπάρχει διαφοροποίηση ανά κανάλι πωλήσεων;

- **Τεχνική υποστήριξη πελατών**
 - Η Telecom έχει θέσει ως στόχο επιπέδου τεχνικών υπηρεσιών (service level) το 50% των περιστατικών που χρήζουν υποστήριξης (καθορίζεται μετά την πρώτη τηλεφωνική επικοινωνία του πελάτη με τη γραμμή υποστήριξης της εταιρίας) να εξυπηρετείται την ίδια μέρα, το 75% την επομένη ημέρα και το 90% μέσα σε μια εβδομάδα (στον χρόνο αυτό δε προσμετράτε ο χρόνος απόκρισης της δημόσιας επιχείρησης τηλεπικοινωνιών που είναι συνήθως αρμόδια για επίλυση θεμάτων υποδομών).

- Σε ποιες περιοχές και πότε τηρείται το προδιαγεγραμμένο επίπεδο υπηρεσιών; Πότε και πού δεν τηρείται;
- Ποιοι υπάλληλοι στην τηλεφωνική υποστήριξη έχουν καλή απόδοση και ποιοι όχι; (αριθμός περιπτώσεων που εξυπηρετεί, μέσος χρόνο εξυπηρέτησης, χρονική περίοδος, αριθμό επιλυθέντων περιπτώσεων προς συνολικές περιπτώσεις ανά περίοδο, διάρκεια απασχόλησης, τον τίτλο εργασίας, την ηλικία, το φύλο, τις επιδόσεις έναντι μισθού)

➤ Προσωπικό

- Ποιοι πωλητές έχουν καλή απόδοση και ποιοι όχι; (ανά κανάλι πωλήσεων, κατηγορία προϊόντος, περίοδο, διάρκεια απασχόλησης, τον τίτλο εργασίας (αντιπρόσωπος πωλήσεων 1, 2, 3, 4), την ηλικία, το φύλο, τις επιδόσεις έναντι μισθού.
- Ποιοι account managers¹ έχουν καλή απόδοση και ποιοι όχι; (βάση ενός συνόλου παραμέτρων όπως αριθμός και ρυθμός εξυπηρέτησεως περιστατικών πελατών)
- Υπάρχει σωστή στελέχωση σε κάθε κανάλι πώλησης; ανά κατηγορία προϊόντος² σε όλες τις περιόδους (τόσο τις περιόδους αιχμής όσο και τις κανονικές περιόδους)
- Ποσοτικά που θα πρέπει να τεθούν οι στόχους πωλήσεων για τους πωλητές;

➤ Προμηθευτές

- Υπάρχει κερδοφόρα για τις πωλήσεις των προϊόντων από τους συγκεκριμένους προμηθευτές; Πόσο ; Ποιος; Θα μπορούσατε να διαπραγματευτείτε χαμηλότερες τιμές κόστους ή υψηλότερες τιμές πώλησης;
- Πρέπει να σταματήσει η συνεργασία με κάποιους προμηθευτές;
- Υπάρχουν περιπτώσεις που οι πωλήσεις είναι χαμηλές για τα προϊόντα από συγκεκριμένους προμηθευτές;
- Πόσα χρήματα ξοδεύονται ανά προμηθευτή; Υπάρχουν λόγοι να διαπραγματευση καλύτερων τιμών;

¹ Οι πελάτες στον όμιλο της Telecom κατηγοριοποιούνται ως ιδιώτες και εταιρικοί και οι εταιρικοί κατηγοριοποιούνται περαιτέρω σε μικρούς, μεσαίους και μεγάλους αναλόγως τον αριθμό συνδρομών κινητής ή σταθερής τηλεφωνίας. Οι μεγάλοι εταιρικοί πελάτες έχουν έναν προσωπικό (dedicated) account manager που διαχειρίζεται αποκλειστικά τις ανάγκες του συγκεκριμένου πελάτη.

² Τα κανάλια πώλησης (point of sales) στην Telecom προσφέρουν διαφορετικές υπηρεσίες, συνδρομές και προϊόντα, καθώς απευθύνονται σε διαφορετικούς τύπου πελάτη (ιδιώτες, μικρές επιχειρήσεις, μεσαίες επιχειρήσεις, μεγάλες επιχειρήσεις).

5.3 Εφαρμογή Επιχειρηματικής Ευφυΐας στην Telecom A.E .

Ως κύριο εργαλείο επιχειρηματικής ευφυΐας στην Telecom χρησιμοποιείται η πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων.

Στην παρούσα εργασία κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστεί η διαδικασία παραγωγής ενός κύβου βάση συγκεκριμένων προδιαγραφών τελικών χρηστών όπως αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.2.1. Κατόπιν χρησιμοποιώντας το SAS[®] πρόσθετο (plug-in) για το Microsoft Office, γίνεται η σύνδεση του Microsoft Excel με τον επιθυμητό κύβο. Με αυτό τον τρόπο ο τελικός χρήστης δεν απαιτείται να είναι γνώστης εργαλείων E.E. και μπορεί εύκολα γρήγορα και δυναμικά, να δημιουργήσει την αναφορά που τον ενδιαφέρει χρησιμοποιώντας την Microsoft Excel. Στόχος της εργασίας είναι να γίνει εμφανές στον αναγνώστη πώς με τη βοήθεια της πολυδιάστατης ανάλυσης δεδομένων:

α) αυξάνεται η ποιότητα των αποφάσεων

β) αυξάνεται η αίσθηση ότι τα δεδομένα αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα

γ) μειώνεται ο χρόνος λήψης αποφάσεων.

Η πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων (OLAP) επιτρέπει στους χρήστες να αναλύουν δυναμικά, δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε πολυδιάστατους πίνακες της βάσης δεδομένων. Αυτές οι πολυδιάστατες βάσεις δεδομένων αναφέρονται ως "κύβοι". Λόγω του τρόπου που τα στοιχεία και οι σχέσεις τους αποθηκεύονται στους κύβους, τα καθιστούν άμεσα διαθέσιμα για λεπτομερή ερωτήματα και ανάλυση. Η δημιουργία ενός κύβου όμως, όπως και η αξιοποίηση του μέσω εργαλείων αναφορών όπως το Microsoft excel, είναι από τα τελικά στάδια επεξεργασίας των δεδομένων σε ένα σύστημα επιχειρησιακής ευφυΐας. Η δημιουργία του κύβου προϋποθέτει πως τα δεδομένα ή καλύτερα ένα αντίγραφο τους, βρίσκονται σε μια ενδιάμεση αποθήκη δεδομένων ειδικά δομημένη για ερωτήματα, το επονομαζόμενο data warehouse. Τα δεδομένα σε μια τέτοια αποθήκη δεδομένων συγκεντρώνονται από διάφορες πηγές και οργανώνονται κατά ένα συνεπή και χρήσιμο τρόπο σε μια κατάλληλη σχεσιακή δομή ("Using SAS[®] ETL Studio to integrate your Data Course Notes", 2004, SAS[®] Institute inc., USA).

Το σχεσιακό μοντέλο μιας αποθήκης πληροφοριών μπορεί να έχει διάφορες μορφές αλλά για την διεξαγωγή της παρούσης εργασίας επιλέγεται η μορφή του αστέρα (star schema) που αποτελείται από γεγονότα (facts), δηλαδή πεδία τιμών και διαστάσεις (dimensions, όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 4. Οι διαστάσεις παρουσιάζονται σε ιεραρχική δομή που αποτελούνται από διάφορα επίπεδα, κάτι που επιτρέπει στο χρήστη να επεξεργάζεται με βέλτιστη ακρίβεια τα δεδομένα που τον ενδιαφέρουν "Using SAS[®] ETL Studio to integrate your Data Course Notes", 2004, SAS[®] Institute inc., USA).

5.3.1 Κύβος κατανάλωσης υπηρεσιών

Θέλοντας να αποφευχθεί η αναφορά σε πολύ εξειδικευμένους τηλεπικοινωνιακούς όρους κατά τον σχεδιασμό του πολυδιάστατου κύβου, θα γίνει χρήση περισσότερο "καθημερινών" εννοιών, τις οποίες ο μέσος χρήστης κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιεί καθημερινά. Ο κύβος θα κάνει χρήση στοιχείων **κατανάλωσης υπηρεσιών, όπως ομιλία, sms, δεδομένα, καθώς και το κόστος που συνοδεύει την χρήση αυτών των υπηρεσιών.** Συγκεκριμένα οι υπηρεσίες που θα περιλαμβάνονται είναι :

- Χρόνος ομιλίας
- Μηνύματα (SMS)
- Internet
- Πολυμεσικά μηνύματα (MMS)

Στα κεφάλαια που ακολουθούν θα περιγραφούν οι λειτουργικές ανάγκες για πληροφόρηση πάνω σε στοιχεία κατανάλωσης και χρεώσεων, τον τρόπο που αυτές αντιμετωπιζόντουσαν στο παρελθόν, καθώς και γιατί αυτό αποδείχτηκε μη αποτελεσματικό σε σχέση με την πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων.

5.3.2 Προδιαγραφές σύστασης πολυδιάστατου μοντέλου

Για την ομαλή διεξαγωγή των καθηκόντων των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης απαιτείται καθημερινά η ανάλυση μεγάλου όγκου συγκεντρωτικών δεδομένων. Για τον λόγο αυτό τα διάφορα τμήματα της εταιρίας, σε κάθε νέα ανάγκη τους για πρόσβαση σε επιχειρησιακά ή λειτουργικά δεδομένα, απευθύνονται στο τμήμα επιχειρησιακή ευφυΐας. Αναφέρονται ενδεικτικά κάποια από τα αιτήματα εξυπηρέτησης που έχουν αποσταλεί στο τμήμα επιχειρησιακής ευφυΐας όπως αυτά διατυπώνονται από τα διάφορα τμήματα της εταιρίας:

- Ζητούνται στοιχεία κατανάλωσης και χρήσης υπηρεσιών που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.
 - Ανά τύπο υπηρεσίας (SMS, ομιλία, δεδομένα)
 - Ανά έτος / τρίμηνο / μήνα.
- Εταιρικός πελάτης μετά από έλεγχο ανακάλυψε πως οι χρεώσεις της εταιρίας προς αυτόν είναι υπέρογκες. Ζητούνται αναφορές που να αναδεικνύουν:
 - Μέσο όρο κατανάλωσης / κόστους για όλους τους υπαλλήλους τους πελάτη.
 - Ανά τύπο υπηρεσίας.
 - Τι μέρος της χρέωσης αφορά υπηρεσίες εντός εταιρικού προγράμματος και τι εκτός προγράμματος;
 - Top / Bottom 10 σε κατανάλωση εκτός εταιρικού προγράμματος για τις γραμμές του εταιρικού πελάτη.

- Εξαγωγή στοιχείων για κατανάλωση υπηρεσιών εντός και εκτός προγράμματος για εταιρικό πελάτη X με σκοπό την εύρεση περιθωρίου διενέργειας προσφοράς προς τον πελάτη .
 - Ανά τύπο υπηρεσίας (ομιλία, sms, δεδομένα).

 - Εξαγωγή στοιχείων για την κατανάλωση υπηρεσιών (sms, ομιλία, δεδομένα) που έχει πραγματοποιηθεί στον "υπόλοιπο κόσμο" (Rest of World - RoW - κατηγοριοποίηση τοποθεσίας εισερχόμενης και εξερχόμενης κλήσης) καθώς και αριθμός χρηστών περιαγωγής¹ (roaming) με σκοπό την δημιουργία νέου προϊόντος "Voyager". Η αναφορά πρέπει να εμφανίζει:
 - Τι συνολική κατανάλωση για RoW.
 - Ανά τύπο πελάτη (ιδιώτες, επαγγελματίες).
 - Ανά χώρα.
 - Την συχνότητα (μέρες μέσα σε ένα μήνα που οι πελάτες βρίσκονται στο RoW).

 - Για την προώθηση προσφοράς υπηρεσιών φωνής και sms σε μεγάλο εταιρικό πελάτη ζητείται να γίνει ανάλυση κατανάλωσης των γραμμών του πελάτη ανά:
 - Εθνική κίνηση (κατανάλωση)
 - Όγκος ομιλίας (λεπτά): Εξερχόμενος.
 - Όγκος sms: Εξερχόμενα.
 - Όγκος κατανάλωσης δεδομένων.

 - Roaming κίνηση (κατανάλωση)
 - Όγκος ομιλίας (λεπτά): Εξερχόμενος.
 - Όγκος sms: Εξερχόμενα.
 - Όγκος κατανάλωσης δεδομένων.
- Με την χρήση αυτών των στοιχείων μπορεί να γίνει αναγνώριση πιθανών προφίλ χρηστών του πελάτη σε "καταναλωτές φωνής" και "καταναλωτές μηνυμάτων".
- Ζητείται έκδοση καθημερινής αναφοράς για την παρακολούθηση της υψηλής κατανάλωσης με σκοπό τον εντοπισμό απάτης χρέωσης (billing fraud). Η αναφορά πρέπει να περιλαμβάνει την συνολική κατανάλωση
 - Ανά συνδρομή.
 - Για εθνική και roaming κίνηση.
 - Για φωνή και δεδομένα.
 - Τα ανώτατα όρια είναι:
 - Εθνική κατανάλωση ομιλίας και δεδομένων: 2000 μονάδες τη μέρα.
 - Roaming κατανάλωση ομιλίας και δεδομένων: 500-μονάδες τη μέρα.

 - Θέλοντας να στείλουμε ένα διαφημιστικό μήνυμα για το πακέτο "2 ώρες δωρεάν από σταθερό σε σταθερό" σε όλες τις χώρες τις Ευρωπαϊκής Ένωσης, ΗΠΑ και Καναδά

¹ Περιαγωγή (Roaming): Η δυνατότητα ενός συστήματος ασύρματης σύνδεσης σε ένα δίκτυο (π.χ. τηλεπικοινωνιών) να λειτουργήσει, ακόμα κι όταν βγούμε έξω από την εμβέλειά του, συνδεδεμένοι σ' ένα διαφορετικό σύστημα (π.χ. στο εξωτερικό).

ζητείται αναφορά που να αναφέρει την κατανάλωση σε λεπτά ανά προορισμό τους τελευταίους 3 μήνες για να δημιουργήσουμε ένα Top 10 προορισμών.

5.3.3 Αδυναμία υποστήριξης αναγκών πληροφόρησης

Οι ανάγκες για την δημιουργία νέων αναφορών όπως εκφράζονται στο παραπάνω κεφάλαιο, εξυπηρετούντο στο παρελθόν (προτού πραγματοποιηθεί αγορά συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας) με την εκτέλεση ερωτημάτων queries προς πηγές πρωτογενών δεδομένων. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο αναλυτής δημιουργεί ερωτήματα (queries), είτε γράφοντας σε γλώσσα κατάλληλη για συνδιαλλαγές με σχεσιακές βάσεων δεδομένων είτε κάνοντας χρήση κάποιου γραφικού προγράμματος. Τα ερωτήματα (queries) αποτελούν αιτήματα σε σχέση με τα δεδομένα τα οποία καταχωρούνται στη βάση. Στη περίπτωση της Telecom, ως γλώσσα αιτημάτων χρησιμοποιείται η SQL η οποία παρέχει δυνατότητες για τον ορισμό, τη διαγραφή και τη μεταβολή πινάκων και κλειδιών, σύνταξη ερωτημάτων (queries), την εισαγωγή, διαγραφή και μεταβολή στοιχείων, τον ορισμό δικαιωμάτων πρόσβασης, τον έλεγχο της ακεραιότητας των στοιχείων κ.α..

Μια τέτοια προσέγγιση όμως παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα όπως:

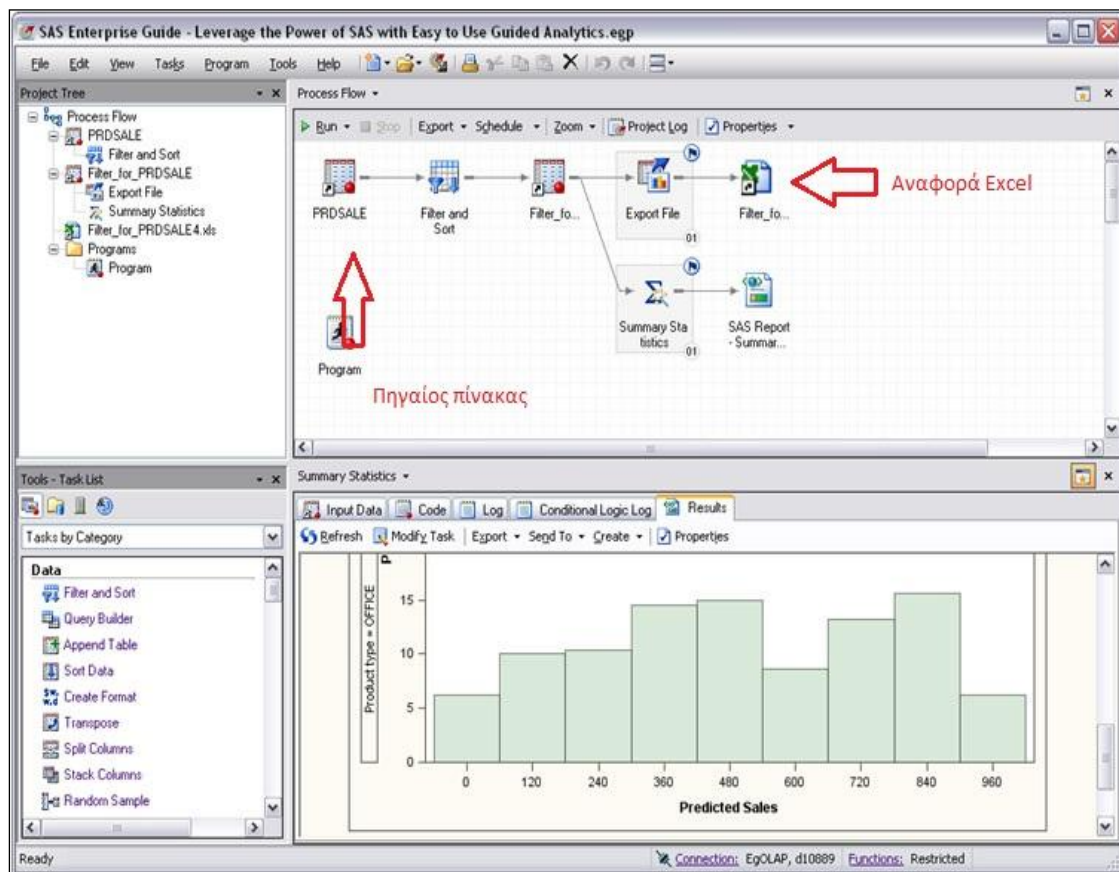
- Ο χρόνος που απαιτείται για την υλοποίηση κάθε ερωτήματος είναι μεγάλος.
- Τα ερωτήματα περιορίζονται στην εξυπηρέτηση μιας συγκεκριμένης ανάγκης πληροφόρησης.
- Τα ερωτήματα περιορίζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή δεδομένων.
- Στατικότατα δεδομένων αποτελέσματος.
- Αύξηση φόρτου (και κατά συνέπεια επιχειρησιακού ρίσκου) στις πηγές δεδομένων εάν δε γίνεται χρήση ενδιάμεσων πινάκων (staging).
- Τα ερωτήματα δε μπορούν να συνδυάσουν δεδομένα από περισσότερες των μια πηγών δεδομένων.
- Η μετατροπή των δεδομένων σε ανθρωπίνως εύληπτη μορφή απαιτεί χρόνο.
- Η δημιουργία "πολυ-καρτελικών" (cross tab / pivot table) αναφορών είναι χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία.
- Ο χρόνος εξαγωγής και ο χρόνος υπολογισμού αυξάνεται καθώς η επιχειρησιακή βάση περιέχει εκατομμύρια γραμμές .
- Αναφορές που πρέπει να παράγονται σε περιοδική βάση δημιουργούν πρόσθετο φόρτο εργασίας.
- Μικρή αυτονομία τελικών χρηστών (business users) στην εξαγωγή δεδομένων που τους ενδιαφέρουν καθώς δεν διαθέτουν τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις.

Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι η χρήση μεμονωμένων ερωτημάτων (queries) δεν μπορεί να εξυπηρετήσει αποτελεσματικά τις ανάγκες μια επιχείρησης. Ακόμα όμως και γραφικά εργαλεία που επιτρέπουν σε μη εξειδικευμένους τεχνικούς χρήστες την πρόσβαση σε πηγαία δεδομένα , τον γραφικό σχεδιασμό ερωτημάτων και την παραγωγή αναφορών όπως το SAS® Enterprise Guide που απεικονίζεται παρακάτω, ενώ απομακρύνουν κάποια από τα μειονεκτήματα που αναλύθηκαν παραπάνω, δεν καταφέρνουν να διευρύνουν κατάλληλα το εύρος της περιοχής πληροφόρησης, τα επίπεδα πληροφόρησης, καθώς και την δυνατότητα ad hoc προσθήκης κριτηρίων πάνω στα πλέον ενδιαφέροντα δεδομένα. **Λείπει δηλαδή η πολυδιάστατη προοπτική των δεδομένων.** Η δυνατότητα όμως που

δίνουν τέτοια εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας για σχεδιασμό γρήγορα και εύκολα, από άκρη σε άκρη, μιας διαδικασίας επιχειρηματικής ευφυΐας, τα κάνουν ιδιαίτερα χρήσιμα όταν δεν υπάρχει ανάγκη για πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων.

Πχ όταν το ενδιαφέρον επικεντρώνεται σε αναφορές που αφορούν :

- εξειδικευμένα δεδομένα που δεν διέπονται από πολλές συνιστώσες ανάλυσης.
- δεδομένα που χρησιμοποιούνται μεμονωμένα και δεν συνδυάζονται.
- αναφορές που πρέπει να παραχθούν μια φορά (one-off).
- αναφορές που η σύνθεση τους από πηγαία δεδομένα είναι σχετικά απλή.



Εικόνα 5.3.3.1. SAS® Enterprise guide - γραφικός σχεδιασμός και παραγωγή αναφορών

5.3.4 Σχεδιασμός μοντέλου πολυδιάστατης ανάλυσης δεδομένων

Παρατηρώντας την στατικότητα των αποτελεσμάτων που παρέχονται από απευθείας ερωτήσεις στη βάση, χρησιμοποιώντας ερωτήματα (queries) και έχοντας εξετάσει στο κεφάλαιο 5.3.2 το εύρος του ενδιαφέροντος για δεδομένα χρήσης υπηρεσιών και χρεώσεων, καθώς και τις δυναμικά εξελισσόμενες ανάγκες των τελικών χρηστών να περιπλανηθούν διαισθητικά γύρω από τα δεδομένα αναλύοντας τα με τον πιο λογικό για αυτούς τρόπο, γίνεται αισθητή η ανάγκη πολυδιάστατης ανάλυσης δεδομένων (Srebrenko

Pešic, Tatjana Stankovic, and Dragan Jankovic, 2009, "Benefits of Using OLAP versus RDBMS for Data Analyses in Health Care Information Systems", *electronics*, vol. 13, no. 2).

Ο σχεδιασμός του πολυδιάστατου μοντέλου ξεκινάει αναλύοντας τα δεδομένα που χρειάζονται για να ικανοποιηθούν οι προδιαγραφές όπως έχουν οριστεί από τους χρήστες στο κεφαλαίο 5.3.2. Η αναγκαία πληροφορία βρίσκεται εξολοκλήρου στους πίνακες της επιχειρησιακής βάσης της εταιρίας. Εκεί καταγράφονται όλα τα συμβάντα χρήσης υπηρεσιών που γίνεται είτε συνδρομητές της εταιρίας είτε από χρήστες περιαγωγής (roaming). από

Σε πρώτο στάδιο γίνεται ένα φιλτράρισμα των πινάκων της επιχειρησιακής βάσης αναζητώντας αυτούς που περιέχουν τα στοιχεία που αναζητούν οι τελικοί χρήστες. Κατόπιν έγινε κατηγοριοποίηση των πινάκων αυτών σε πίνακες γεγονότων (fact tables) και διαστάσεως (dimension tables) όπου στις διαστάσεις συμπεριλαμβάνονται πίνακες που έχουν σαν πεδία **χαρακτηριστικά γνωρίσματα** όπως είδος υπηρεσίας, χώρα από όπου έγινε η χρήση, τύπος συνδρομής, τύπος πελάτη κ.τ.λ.. Στα γεγονότα συμπεριλαμβάνονται πίνακες που έχουν σαν πεδία **μετρήσιμα χαρακτηριστικά** όπως στοιχεία χρήσης (usage) υπηρεσιών ομιλίας, δεδομένων και SMS καθώς και το κόστος αυτών

5.3.4.1 Σχεδιασμός διαστάσεων πολυδιάστατου μοντέλου

Αναλυτικότερα, από την κατηγοριοποίηση των υφιστάμενων πινάκων της επιχειρησιακής βάσης προέκυψαν πίνακες διάστασης όπως αναφέρονται παρακάτω:

Πηγαίος πίνακας	Περιγραφή	Ενδεικτικές τιμές εξαγωγής	Παραγόμενος Πινάκας Διάστασης
ACCOUNTTYPE	Τύπος λογαριασμού	[ιδιώτης, εταιρία]	ACCOUNT_TYPE_D
PADSRECORD	Στοιχεία σημείου πρόσβασης στο δίκτυο δεδομένων (APN) ¹		APN_D
PREFIX	Πρόθεμα παρόχου	[+30, +44, +0030 +31,... κλπ]	NETWORK OPERATOR_D
SMSRECORD, CALLRECORD, PADSRECORD, MMSRECORD	Χώρα που βρίσκετε αυτός που ξεκινάει την επικοινωνία (καλούντας)	[EU: Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία,..., Εκτός EU: Καναδάς, Η.Π.Α...] Ιεραρχία δεδομένων ²	ORIGZONE_D

¹ Το Όνομα Σημείου Πρόσβασης (APN) είναι το όνομα μιας πύλης (gateway) μεταξύ GPRS, 3G ή 4G δικτύου κινητής τηλεφωνίας και ένα άλλο δίκτυο υπολογιστών, συχνά το Internet. Για περισσότερα στοιχεία για το APN μπορείτε να δείτε άδω http://en.wikipedia.org/wiki/Access_Point_Name

² Όπως έχει προαναφερθεί, κατάλληλα δεδομένα των πινάκων διαστάσεων (π.χ. χρόνος, τοποθεσία) μπορούν να οργανωθούν σε επίπεδα προσφέροντας με αυτόν τον τρόπο την ευελιξία στον τελικό χρήστη να σχηματίσει αναφορές με δυναμικά προσαρμοζόμενο επίπεδο λεπτομέρειας.

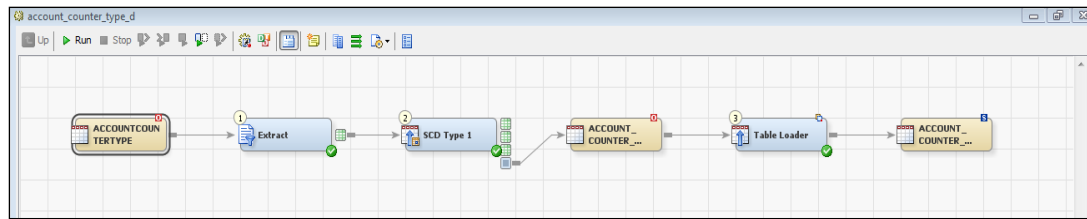
SMSRECORD, CALLRECORD, PADSRECORD, MMSRECORD	Χώρα που βρίσκετε αυτός που δέχεται την επικοινωνία (κληθέντας)	[EU: Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία,..., Εκτός EU: Καναδάς, Η.Π.Α...] Ιεραρχία δεδομένων	TERMZONE_D
RATEPLAN	Πρόγραμμα κινητής τηλεφωνίας	[mobile 50, smart 45, ...]	RATEPLAN_D
ACCOUNTCOUNT ERTYPE	Μετρητής χρήσης υπηρεσιών εντός προγράμματος κινητής τηλεφωνίας		ACCOUNT_COUNTER_T YPE_D
SUBSCRIPTIONTY PE	Τύπος συνδρομής	[κινητό προπληρωμένο, κινητό συμβόλαιο , σταθερό τηλέφωνο]	SUBSCRIPTION_TYPE_D
TAX	Είδος συντελεστή ΦΠΑ	[0%, 3%, 17%]	TAX_D
Οι συγκεκριμένες διαστάσεις δεν προκύπτουν από άντληση δεδομένων από πηγαίους πίνακες αλλά από απλές λίστες τιμών. Μερικές απο τις τιμές αυτές αναφέρονται στην τρίτη στήλη του πίνακα "ενδεικτικές τιμές εξαγωγής"	Κατηγοριοποίηση κλήσης	[Σταθερό σε Κινητό, Κινητό σε Σταθερό, Σταθερό σε Σταθερό, Κινητό σε Κινητό]	CATEGORY_D
	Πάροχος τηλεπικοινωνίας	[Join, Orange, Post, JOIN, Πάροχος σταθερής]	PROVIDER_D
	Κατηγοριοποίηση επικοινωνίας	[Ειδικό αριθμοί 800-xxxx-xx, 900-xxxx-xxx, blackberry, βιντεοκλήση, Sms για αγορά εισιτηρίου ¹ , ενδο-εταιρική κλήση για επαγγελματίες πελάτες]	COMMUNICATION_TYP E_D
	Κατεύθυνση επικοινωνίας	[Εισερχόμενη, Εξερχόμενη]	DIRECTION_D
			EUROTARIF_D

Πινάκας 5.3.4.1.1.: Διαστάσεις

Για την φόρτωση των πινάκων διαστάσεων με δεδομένα από τους πηγαίους πίνακες της βάσης μας, δημιουργήθηκαν διαδικασίες Εξαγωγής–Μετασχηματισμού–Φόρτωσης (ETL) κάνοντας χρήση του γραφικού περιβάλλοντος του συστήματος BI, SAS® Data Integration Studio 4.8 που απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα. Οι περισσότερες διαδικασίες τρέχουν μια φορά την ημέρα, συνήθως τις πρώτες πρωινές ώρες (01:00π.μ. - 04:00 π.μ.) όπου ο "επιχειρησιακός φόρτος" των πρωτογενών πηγών δεδομένων είναι ο ελάχιστος. Για αναφορές όπου απαιτείται αμεσότερη προσέγγιση , όπως το υπόλοιπο χρόνου

¹ Δίδεται η δυνατότητα για αγορά εισιτηρίου μέσω αστικής συγκοινωνίας μέσω αποστολής SMS σε ένα συγκεκριμένο αριθμό.

συνδιαλέξων για τους συνδρομητές καρτοκινητής ή η παρούσα κατανάλωση για τους συνδρομητές συμβολαίου, οι διαδικασίες ETL τρέχουν δεκάδες φορές την ώρα.



Εικόνα 5.3.4.1.1: ETL για φόρτωση πίνακα διάστασης.

Ως επόμενο στάδιο, από κάθε πηγαίο πίνακα εξάγεται η αναγκαία πληροφορία σε έναν προσωρινό πίνακα (βήμα 1) όπως απεικονίζεται στην εικόνα 5.3.4.1.1 παραπάνω. Στη συνέχεια (βήμα 2) τα δεδομένα μεταμορφώνονται στην κατάλληλη μορφή. Κατά την μεταμόρφωση των δεδομένων δημιουργούνται υποκατάστατα κλειδιά και επίσης αντικαθίστανται εξωτερικά κλειδιά του πηγαίου πίνακα με ανθρωπίνως αντιληπτή πληροφορία (αναδιάρθρωση των δεδομένων, έτσι ώστε να έχει νόημα για τους χρήστες) καθώς και δημιουργείται ένα πεδίο τύπου ημερομηνία (datetime) που κρατάει την ημερομηνία και ώρα που έτρεξε η ETL διαδικασία για την διατήρηση ιστορικότητας των δεδομένων. Σαν τελευταίο βήμα (βήμα 3) φορτώνονται τα μετασηματισμένα κατά τον επιθυμητό τρόπο δεδομένα, από τον ενδιάμεσο πίνακα στον πίνακα διάστασης.

#	Column	Column Description	Type	Length	Informat	Format
1	LUUID	LUUID	Character	255	\$255.	\$255.
2	ID	ID	Numeric	8	11.	11.
3	NAME	NAME	Character	255	\$255.	\$255.
4	CONSUMING	CONSUMING	Numeric	8	2.	2.
5	CAPCOST	CAPCOST	Numeric	8	2.	2.
6	VALUETYPE	VALUETYPE	Numeric	8	11.	11.
7	MAXVALUE	MAXVALUE	Numeric	8	(None)	(None)
8	MINVALUE	MINVALUE	Numeric	8	(None)	(None)
9	ENFORCEMAXVALUE	ENFORCEMAXVALUE	Numeric	8	2.	2.
10	ENFORCEMINVALUE	ENFORCEMINVALUE	Numeric	8	2.	2.
11	USED	USED	Numeric	8	2.	2.
12	PERIODIC	PERIODIC	Numeric	8	2.	2.
13	PERIODLENGTH	PERIODLENGTH	Numeric	8	11.	11.
14	PERIODUNIT	PERIODUNIT	Numeric	8	11.	11.
15	PERIODFREQUENCY	PERIODFREQUENCY	Numeric	8	11.	11.
16	PERIODFREQUENCYHOUR	PERIODFREQUENCYHOUR	Numeric	8	11.	11.
17	PERIODFREQUENCYMINUTE	PERIODFREQUENCYMINUTE	Numeric	8	11.	11.
18	PERIODSTART	PERIODSTART	Numeric	8	11.	11.
19	RESETCOUNTERVALUE	RESETCOUNTERVALUE	Numeric	8	(None)	(None)
20	ACCUMLATING	ACCUMLATING	Numeric	8	2.	2.
21	CURRENCYNAME	CURRENCYNAME	Character	255	\$255.	\$255.
22	ALWAYSAPPLICABLE	ALWAYSAPPLICABLE	Numeric	8	2.	2.
23	PROD	PROD	Numeric	8	11.	11.
24	INITIALCOUNTERVALUE	INITIALCOUNTERVALUE	Numeric	8	(None)	(None)
25	STARTTIME	STARTTIME	Numeric	8	DATETIME24.3	DATETIME24.3
26	ENDTIME	ENDTIME	Numeric	8	DATETIME24.3	DATETIME24.3
27	AFFECTNONCONSUMINGCOUNTER	AFFECTNONCONSUMINGCOUNTER	Numeric	8	2.	2.
28	APPLICABLEOFRETRAFFIC	APPLICABLEOFRETRAFFIC	Numeric	8	2.	2.
29	DAYSBEFOREEXPIRY	DAYSBEFOREEXPIRY	Numeric	8	11.	11.
30	BEHAVIORRANKKEY	BEHAVIORRANKKEY	Character	255	\$255.	\$255.
31	FIRSTBEFOREEXPIRYACTIONLINKID	FIRSTBEFOREEXPIRYACTIONLINKID	Character	255	\$255.	\$255.
32	PERIODALLOWINDIVIDUALENDDAY	PERIODALLOWINDIVIDUALENDDAY	Numeric	8	2.	2.
33	ALLOWMULTIPLEINSTANCES	ALLOWMULTIPLEINSTANCES	Numeric	8	2.	2.
34	ENFORCEHARDMAXVALUE	ENFORCEHARDMAXVALUE	Numeric	8	2.	2.
35	AUTOWITHDRAWALPERIOD	AUTOWITHDRAWALPERIOD	Numeric	8	11.	11.
36	AUTOWITHDRAWALPERIODUNIT	AUTOWITHDRAWALPERIODUNIT	Numeric	8	11.	11.
37	FREQUENCYWITHDRAWAL	FREQUENCYWITHDRAWAL	Numeric	8	2.	2.
38	DELEGATECOUNTER	DELEGATECOUNTER	Numeric	8	2.	2.
39	NONCONSUMINGCOUNTERSESSION	NONCONSUMINGCOUNTERSESSION	Numeric	8	2.	2.

Εικόνα 5.3.4.1.2: ETL - Βήμα 1 - Εξαγωγή επιθυμητών πεδίων από τον πηγαίο πίνακα

Για την αντιμετώπιση προβλημάτων αντιστοίχισης κλειδιών όπως αναφέρονται στις διαφάνειες "Εξαγωγή–Μετασχηματισμός–Φόρτωση Δεδομένων στην Αποθήκη Πληροφοριών (ETL)" του κ. Αριστομένη Μάκρη, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της δημιουργίας ακεραίων υποκατάστατων κλειδιών (integer surrogate keys) στην θέση των κλειδιών που χρησιμοποιούνται από τα συστήματα παραγωγής. Με την χρήση υποκατάστατων κλειδιών πραγματοποιείται η ένωση ανάμεσα στους πίνακες διάστασης (dimension tables) και τον πίνακα δεδομένων (fact table). Ένας ακόμα λόγος είναι η αύξηση των επιδόσεων των σχεσιακών βάσεων δεδομένων όταν χρησιμοποιούνται ακεραίων αριθμοί για τις ενώσεις μεταξύ πινάκων.

Σαν αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας όλοι οι πίνακες διάστασης έχουν παρόμοια μορφή που αποτελείται από τα παρακάτω πεδία:

- Το ακέραιο υποκατάστατο κλειδί
- Το φυσικό κλειδί του πηγαίου πίνακα
- Ένα πεδίο ημερομηνίας που σώζεται η ημερομηνία και ώρα που έτρεξε η ETL διαδικασία
- Ένα ή περισσότερα πεδία του πηγαίου πίνακα, τυχόν μετασχηματισμένα κατά το δοκούν που είναι τα στοιχεία αναφοράς που δίνει το πλαίσιο των πραγματικών περιστατικών

Αυτή η ομοιογενής μορφή των πινάκων διάστασης, όπως παρουσιάζεται παρακάτω στην εικόνα 5.3.4.1.3 θα διευκολύνει πολύ την αντιστοίχιση των στοιχείων αναφοράς με τον πίνακα των δεδομένων (fact table).

#	Name	Description	Type	Length	Informat	Format	Is Null...	Sum... /	Sort Order
1	ACCOUNT_COUNTER_TYPE_SK	ACCOUNT_COUNTE...	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
2	ACCOUNT_COUNTER_TYPE_ID	ACCOUNT_COUNTE...	Character	255	\$255.	\$255.	Yes	(None)	(None)
3	ID	ID	Numeric	8	11.	11.	Yes	(None)	(None)
4	ACCOUNT_COUNTER_TYPE_NM	ACCOUNT_COUNTE...	Character	255	\$255.	\$255.	Yes	(None)	(None)
5	ACCOUNT_COUNTER_TYPE_DESC	DISPLAY	Character	255	\$255.	\$255.	Yes	(None)	(None)
6	PROCESSED_DTTM	PROCESSED_DTTM	Numeric	8	DATETIME20.	DATETIME20.	No	(None)	(None)

Εικόνα 5.3.4.1.3: Account counter type πίνακας διάστασης

5.3.4.2 Σχεδιασμός πίνακα γεγονότων πολυδιάστατου μοντέλου

Στην συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία σχεδιασμού του πίνακα γεγονότων (fact table).

Οι πίνακες από τους οποίους θα ληφθούν τα μέτρα (measures) για τον πίνακα γεγονότων (fact table) είναι αυτοί που διαθέτουν πληροφορία για την χρήση των διαθέσιμων υπηρεσιών (services) καθώς και στοιχεία χρέωσης ανά συμβάν χρήσης. Τέτοια στοιχεία

χρήσης ονομάζονται εγγραφές κλήσεων (Call detail record¹ - CDR). Αναλυτικά αυτοί οι πίνακες είναι οι εξής:

- SMSRECORD: Πινάκας όπου καταγράφονται συμβάντα αποστολής μηνυμάτων (Υπηρεσία συντόμων μηνυμάτων - Short Message Service - SMS)
- CALLRECORD: Πινάκας όπου καταγράφονται συμβάντα κλήσεων (Call)
- PADSRECORD: Πινάκας όπου καταγράφονται συμβάντα περιήγησης στο διαδίκτυο μέσω κινητού. (Δεδομένα - Data)
- MMSRECORD: Πινάκας όπου καταγράφονται συμβάντα πολυφασικών μηνυμάτων (Υπηρεσία πολυμεσικών μηνυμάτων - Multimedia Messaging Service)

Από την κατηγοριοποίηση των υφιστάμενων πινάκων της επιχειρησιακής βάσης που αναφέρθηκε παραπάνω προκύπτει ο παρακάτω πίνακας γεγονότων που περιέχει δεδομένα χρήσης υπηρεσιών ή αλλιώς "κίνησης" (traffic usage).

Πηγαίος πίνακας	Περιγραφή	Ενδεικτικές τιμές εξαγωγής	Πινάκας γεγονότων
SMSRECORD	Εγγραφές κατανάλωσης υπηρεσίας μηνυμάτων	[Αριθμός λογαριασμού, Νούμερο τηλέφωνα, Νούμερο που χρεώνεται, καλούντες, κληθέντας, ώρα έναρξης χρήσης, κόστος χωρίς ΦΠΑ, κόστος ΦΠΑ, πραγματική διάρκεια, χρεωθείς διάρκεια, πραγματικός όγκος δεδομένων, αραιωθέντας όγκος δεδομένων, είδος κλήσης, τοποθεσία]	TRAFFIC_USAGE_F
CALLRECORD	Εγγραφές κατανάλωσης υπηρεσίας κλήσεων		
PADSRECORD	Εγγραφές κατανάλωσης υπηρεσίας δεδομένων		
MMSRECORD	Εγγραφές κατανάλωσης υπηρεσίας πολυμεσικών μηνυμάτων		

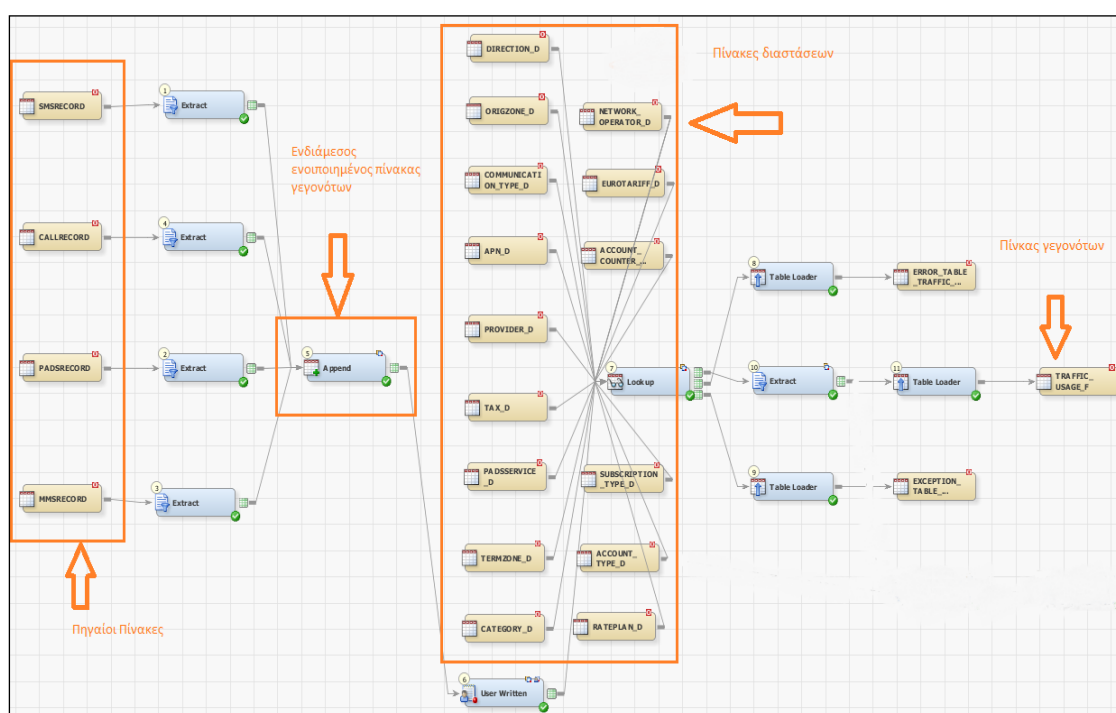
Πινάκας 5.3.4.2.1: Πηγές δεδομένων για το πίνακα γεγονότων (fact table)

5.3.4.3 Δημιουργία πίνακα γεγονότων πολυδιάστατου μοντέλου

Ένα χαρακτηριστικό της αποθήκη δεδομένων (data warehouse) είναι ότι παρέχει ένα ενιαίο μοντέλο για όλα τα ζητούμενα δεδομένα ανεξάρτητα από την πηγή αυτών. Ακολουθώντας την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε παραπάνω και με τους πίνακες διαστάσεων, με

¹ Μία εγγραφή κλήσης - Call Detail Record (CDR) είναι ένα αρχείο δεδομένων που παράγεται από ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα και το οποίο περιγράφει τις λεπτομέρειες μιας τηλεφωνικής κλήσης ή άλλης συναλλαγή επικοινωνιών (π.χ. μήνυμα κειμένου) που περνά μέσα από αυτό. CDRs παράγονται κατά την διάρκεια χρήσης τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, συλλέγονται από τον πάροχο και στη συνέχεια με βάση το πρόγραμμα στο οποίο υπάγεται ο συνδρομητής κοστολογούνται.

παρόμοιο τρόπο εξάγονται από τους πίνακες συμβάντων (records) σε προσωρινούς πίνακες μόνο τα χρήσιμα αριθμητικά δεδομένα. Έτσι προκύπτει μια ενιαία δομή, κοινή για τους τέσσερις ενδιάμεσους πίνακες συναλλαγών (record) κάτι που θα διευκολύνει την κατασκευή του τελικού πίνακα γεγονότων. Οι 4 προσωρινοί πίνακες που προκύπτουν από τους παραπάνω πηγαίους πίνακες, στο επόμενο βήμα θα "ενωθούν" (union) και θα δημιουργηθεί ένας ενιαίος προσωρινός πίνακας γεγονότων που περιλαμβάνει συμβάντα και των τεσσάρων τύπων. Τέλος με τη βοήθεια των "ξένων κλειδιών" από τους πίνακες διάστασης που αναφέρθηκαν παραπάνω, καθώς και συνδυάζοντας την πληροφορία που εξήχθη στον προσωρινό πίνακα γεγονότων, θα "συσχετιστούν" οι πίνακες διάστασης και θα σχηματιστεί ο τελικός πίνακας γεγονότων. Τα παραπάνω βήματα αποδίδονται γραφικά στην διαδικασία ETL που έχει δημιουργηθεί κάνοντας χρήση του γραφικού περιβάλλοντος " SAS® Data Integration Studio 4.8.", για την "φόρτωση" του τελικού πίνακα γεγονότων (Εικόνα 5.3.4.2.1).



Εικόνα 5.3.4.3.1: ETL για την φόρτωση του πίνακα γεγονότων (fact table)

Τα περιεχόμενα του τελικού πίνακα γεγονότων όπως προκύπτουν, αποτελούνται από ένα σύνολο στηλών οι οποίες αφορούν τα γενικά αριθμητικά δεδομένα των συμβάντων χρήσης και χρέωσης των υπηρεσιών καθώς και στήλες ξένων κλειδιών (foreign keys) που συνδέουν τον πίνακα γεγονότων με τα ακεραία υποκατάστατα κλειδιά (surrogate keys) των πινάκων διαστάσεων (Εικόνα 5.3.4.3.2 παρακάτω).

#	Name	Description	Type	Length	Informat	Format	Is Nullable	Summary Role	Sort Order
1	ACCOUNTNUM	ACCOUNTNUM	Numeric	8	20.	20.	No	(None)	(None)
2	SUBSCRIPTIONNUM	SUBSCRIPTIONNUM	Numeric	8	20.	20.	No	(None)	(None)
3	CHARGEDNUMBER		Numeric	8	(None)	20.	No	(None)	(None)
4	CALLINGNUMBER		Numeric	8	(None)	20.	Yes	(None)	(None)
5	CALLEDNUMBER		Numeric	8	(None)	20.	Yes	(None)	(None)
6	CREATIONTIME	CREATIONTIME	Numeric	8	DATETIME24.3	DATETIME24.3	No	(None)	(None)
7	STARTTIME	TSTAMP	Numeric	8	DATETIME24.3	DATETIME24.3	No	(None)	(None)
8	COST_HT	COST	Numeric	8	(None)	(None)	No	(None)	(None)
9	TAXAMOUNT	TAXAMOUNT	Numeric	8	(None)	(None)	No	(None)	(None)
10	DURATION	DURATION	Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)
11	CHARGEDDURATION	CHARGEDDURATION	Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)
12	DATAVOLUME		Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)
13	CHARGEDDATAVOLUME	USEDQUOTA	Numeric	8	20.	20.	Yes	(None)	(None)
14	ACCOUNT_TYPE_SK	ACCOUNT_TYPE_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
15	RATEPLAN_SK	RATEPLAN_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
16	SUBSCRIPTION_TYPE_SK	SUBSCRIPTION_TYPE_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
17	ORIGZONE_SK	ORIGZONE_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
18	TERMZONE_SK	TERMZONE_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
19	PADSSERVICE_SK	PADSSERVICE_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
20	APN_SK	APN_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
21	DIRECTION_SK	DIRECTION_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
22	PROVIDER_SK	PROVIDER_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
23	CATEGORY_SK	CATEGORY_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
24	COMMUNICATION_TYPE_SK	COMMUNICATION_TYPE_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
25	EURROTARIFF_SK	EURROTARIFF_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
26	NETWORK_OPERATOR_TERM_SK	NETWORK_OPERATOR_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
27	NETWORK_OPERATOR_ORIG_SK	NETWORK_OPERATOR_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
28	TAX_SK	TAX_SK	Numeric	8	9.	9.	No	(None)	(None)
29	CALLTYPE	CALLTYPE	Numeric	8	11.	11.	Yes	(None)	(None)
30	LOCATION		Numeric	8	(None)	20.	Yes	(None)	(None)
31	ACCOUNT_COUNTER_TYPE_SK	ACCOUNT_COUNTER_TYPE_SK	Numeric	8	9.	9.	Yes	(None)	(None)
32	USED_COUNTER_VALUES_AMOUNT	USED_COUNTER_VALUES_AMOUNT	Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)
33	USED_COUNTER_VALUES_INTEGER	USED_COUNTER_VALUES_INTEGER	Numeric	8	11.	11.	Yes	(None)	(None)
34	USED_COUNTER_VALUES_TIME	USED_COUNTER_VALUES_TIME	Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)
35	USED_COUNTER_VALUES_DATA_VOLUME	USED_COUNTER_VALUES_DATA_VOLUME	Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)
36	POSTBALANCE	POSTBALANCE	Numeric	8	(None)	(None)	Yes	(None)	(None)

Εικόνα 5.3.4.3.2: Πινάκας γεγονότων (fact table)

Αναλυτική περιγραφή των στηλών που αποτελούν τον πίνακα γεγονότων (ή συμβάντων) δίνεται στον πίνακα παρακάτω. Δε δίδεται περιγραφή για τις στήλες που τελειώνουν σε "_SK" καθώς αυτές αποτελούν τα ξένα κλειδιά (foreign keys) που συνδέουν τον πίνακα γεγονότων με τα ακεραία υποκατάστατα κλειδιά (surrogate keys) των πινάκων διαστάσεων.

Στήλη πίνακα γεγονότων	Περιγραφή
ACCOUNTNUM	Αριθμός λογαριασμού συνδρομητή
SUBSCRIPTIONNUM	Νούμερο τηλεφώνου του συνδρομητή
CHARGEDNUMBER	Νούμερο που χρεώνεται την χρήση της υπηρεσίας
CALLINGNUMBER	Νούμερο που πραγματοποιεί την χρήση της υπηρεσίας
CALLEDNUMBER	Νούμερο που γίνεται αποδέκτης της χρήσης της υπηρεσίας
CREATIONTIME	Ημερομηνία κ ώρα δημιουργίας του συγκεκριμένου γεγονότος
STARTTIME	Ημερομηνία κ ώρα έναρξης χρήσης της υπηρεσίας
COST_HT	Κόστος χρήσης χωρίς ΦΠΑ
TAXAMOUNT	ΦΠΑ χρήσης
DURATION	Πραγματική διάρκεια χρήσης

CHARGEDDURATION	Χρεωθείσα διάρκεια κλήσης ¹
DATAVOLUME	Πραγματικός όγκος δεδομένων
CHARGEDDATAVOLUME	Χρεωθέντας όγκος δεδομένων
CALLTYPE	Τύπος χρήσης (ομιλία, sms, δεδομένα)
LOCATION	Τοποθεσία που αφορά το συμβάν
USED COUNTERVALUESAMOUNT	Μετρητής που καταγράφει την κατανάλωση όλως των υπηρεσιών που κάνει ο χρήστης σαν μια ποσότητα αξίας που αντιστοιχεί.
USED COUNTERVALUESINTEGER	Αριθμός μηνυμάτων που έχουν καταναλωθεί και συμπεριλαμβάνονται μέσα στη συνδρομή (δωρεάν μηνύματα ή μηνύματα από πακέτο) του πελάτη
USED COUNTERVALUES TIME	Ποσότητα χρόνου ομιλίας που έχει καταναλωθεί και συμπεριλαμβάνεται μέσα στη συνδρομή (δωρεάν χρόνος ομιλίας ή χρόνος ομιλίας από πακέτο) του πελάτη
USED COUNTERVALUES DATA VOLUME	Όγκος δεδομένων που έχουν καταναλωθεί και συμπεριλαμβάνονται μέσα στη συνδρομή (δωρεάν δεδομένα ή δεδομένα από πακέτο) του πελάτη
POSTBALANCE	Υπόλοιπο (χρεωστικό / πιστωτικό) πληρωμών πελάτη

Πινάκας 5.3.4.3.2: Περιγραφή στηλών τελικού πίνακα γεγονότων

5.3.4.4 Κατασκευή πολυδιάστατου Κύβου

Έχοντας δημιουργήσει την αποθήκη δεδομένων σε μορφή star schema το επόμενο βήμα είναι να κατασκευαστεί ο κύβος χρησιμοποιώντας κατάλληλο wizard του λογισμικού της SAS[®]. Το όνομα του κύβου είναι "Κύβος κατανάλωσης/κίνησης υπηρεσιών" (Traffic Usage) και για την κατασκευή του θα χρησιμοποιηθεί αρχικά ένα υποσύνολο των στηλών του πίνακα γεγονότων άλλα και ένα υποσύνολο από τις διαστάσεις που έχουμε στην αποθήκη δεδομένων μας. Ο λόγος που χρησιμοποιούνται λιγότερες διαστάσεις αλλά και λιγότερα αριθμητικά δεδομένα για κάθε συναλλαγή στον κύβο είναι κυρίως για λογούς ευχρηστίας και κατανόησης από τον τελικό χρήστη καθώς και για την κάλυψη μελλοντικών αναγκών. Τέλος κάποιες από τις διαστάσεις που δημιουργήθηκαν στην αποθήκη δεδομένων χρησιμοποιούνται κυρίως για διασταύρωση στοιχείων αναφοράς που πλαισιώνουν τα

¹ Ο λόγος που η χρεωθείσα διάρκεια μιας κλήσης ή του όγκου δεδομένου μπορεί να διαφέρει από την πραγματική πηγάζει από κανονισμούς των εταιριών τηλεπικοινωνιών να χρεώνουν π.χ. τα πρώτα 60 δευτερόλεπτα ή ακόμα και τα πρώτα 180 δευτερόλεπτα (για συνδρομητές προπληρωμένης χρήσης) μιας κλήσης από το πρώτο κίόλας δευτερόλεπτο. Αντίστοιχοι κανονισμοί υπάρχουν και για τα δεδομένα (data).

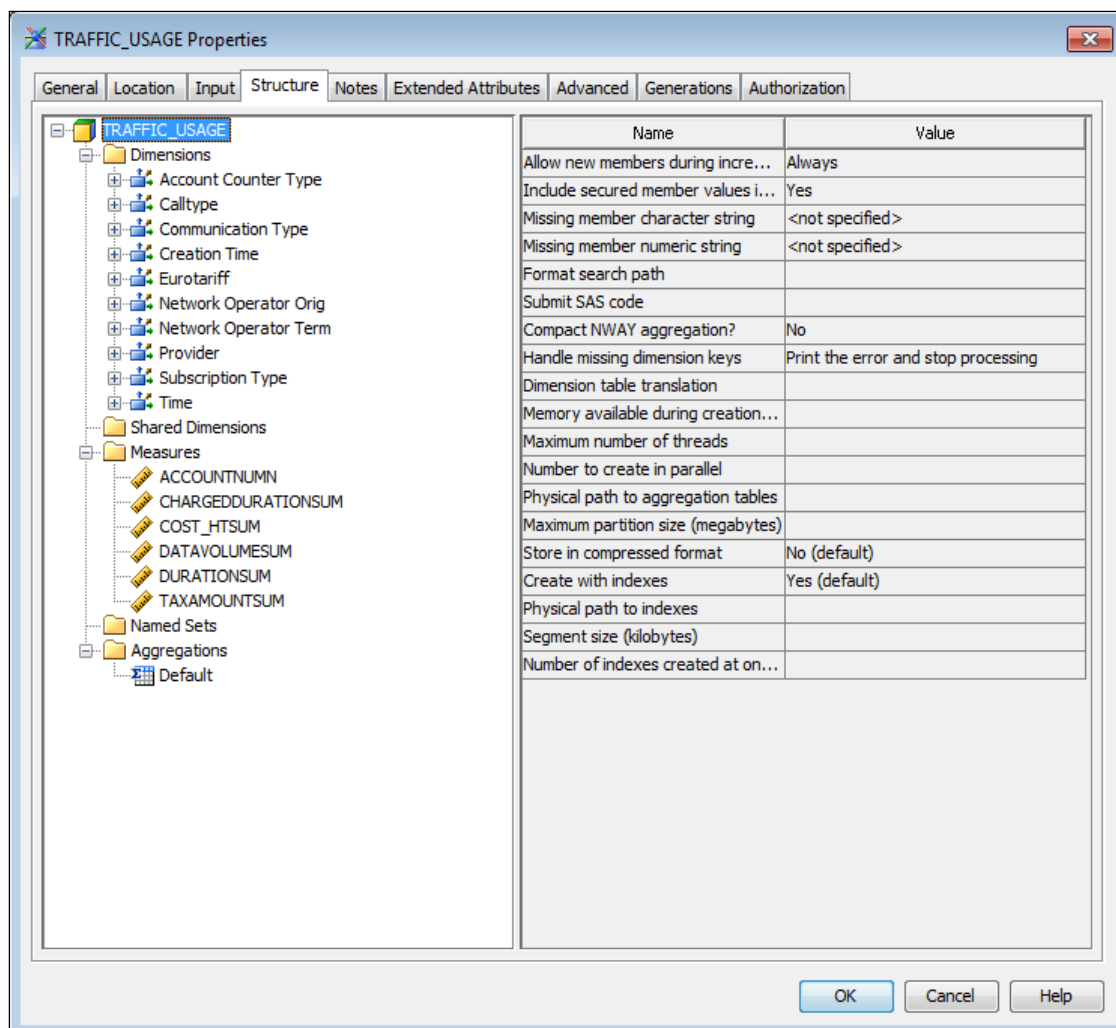
συμβάντα (call records) με σκοπό την αύξηση της αξιοπιστίας των δεδομένων που φορτώνονται ή συσχετίζονται μέσω ξένων κλειδιών με τον πίνακα γεγονότων. Κατά την διαδικασία κατασκευής του κύβου επιλέγονται τα επίπεδα που θα είναι διαθέσιμα στις ιεραρχίες χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που παρέχονται από τους πίνακες διαστάσεων.

Η μορφή που παίρνει ο κύβος μετά την δημιουργία του από το λογισμικό SAS® Enterprise Guide είναι η ακόλουθη:

Πεδία Τιμών (measures)	
Αγγλικός τίτλος	Ελληνικός Περιγραφικός Τίτλος
ACCOUNTNUM	Αριθμός λογαριασμού συνδρομητή
DURATIONSUM	Διάρκεια κλήσεων - Συνολικό
CHARGEDDURATIONSUM	Χρεωθείς διάρκεια κλήσης - Συνολικό
DATAVOLUMESUM	Όγκος δεδομένων - Συνολικό
COST_HTSUM	Χρέωση χωρίς ΦΠΑ - Συνολική
TAXAMOUNTSUM	ΦΠΑ χρέωσης - Συνολικό
Διαστάσεις (measures)	
Αγγλικός πρωτότυπος τίτλος	Ελληνικός Περιγραφικός Τίτλος
Account Counter Type	Μετρητές χρήσης υπηρεσιών εντός προγράμματος
Call Type	Τύπος κλήσης
Communication Type	Κατηγοριοποίηση επικοινωνίας [Ειδικοί αριθμοί 800-xxxx-xx, 900-xxxx-xxx, ενδο-εταιρική κλήση για επαγγελματίες πελάτες...]
Creation Time	Ο χρόνος που καταγράφεται μια εγγραφή χρήσης υπηρεσίας
Network Operator Orig	Πάροχος και Χώρα που προέρχεται η χρήση (εξερχόμενη)
Network Operator Term	Πάροχος και Χώρα που καταλήγει η χρήση (εισερχόμενη)
Provider	Πάροχος τηλεπικοινωνίας
Subscription Type	Τύπος συνδρομής [κινητό προπληρωμένο, κινητό συμβόλαιο, , σταθερό, ιντερνέτ σπιτιού, τηλεόραση]
Time	Χρόνος [Ιεραρχία δεδομένων] - Πραγματικός χρόνος που πραγματοποιείται η χρήση των υπηρεσιών.

Πινάκας 5.3.4.4.1: Περιγραφή γεγονότων και διαστάσεων του κύβου "traffic usage"

Στη παρακάτω εικόνα επίσης αποδίδεται γραφικά η δομή του κύβου μέσα από το λογισμικό Ε.Ε. της SAS®.



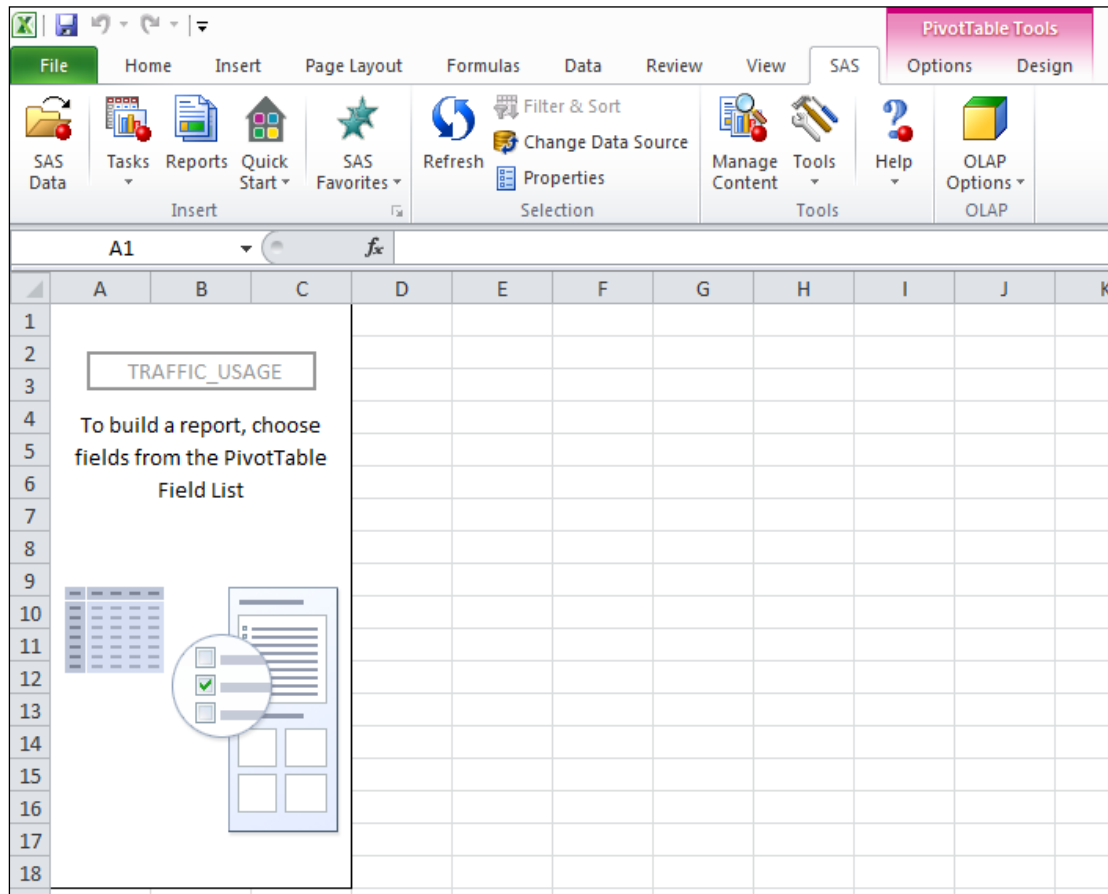
Εικόνα 5.3.4.4.1: Δομή Κύβου κατανάλωσης υπηρεσιών "traffic usage", γεγονότα και διαστάσεις

5.3.5 Παράγωγη αναφορών

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναλύθηκαν και συλλέχτηκαν οι απαιτήσεις των "τελικών" χρηστών για πληροφόρηση που αφορούσε δεδομένα χρήσης και το κόστος αυτών. Κατόπιν αναζητήθηκαν τα συστήματα των πηγαίων δεδομένων από όπου μπορούν να αντληθούν τα δεδομένα. Με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα και τις απαιτήσεις των χρηστών οι πηγαίοι πίνακες χωρίστηκαν σε πίνακες διαστάσεων και πίνακες γεγονότων δημιουργώντας έτσι το επιθυμητό σχήμα αστέρα (star schema) για την αποθήκη δεδομένων (data warehouse). Έπειτα κατασκευάστηκαν κατάλληλες ETL διαδικασίες που "αντλούν" καθημερινά τα απαραίτητα δεδομένα από τα πηγαία συστήματα και τα "φορτώνουν", αφού τα μετασχηματίσουν, στην αποθήκη δεδομένων. Τέλος δημιουργήθηκε ο κύβος πολυδιάστατης ανάλυσης με τίτλο "traffic usage".

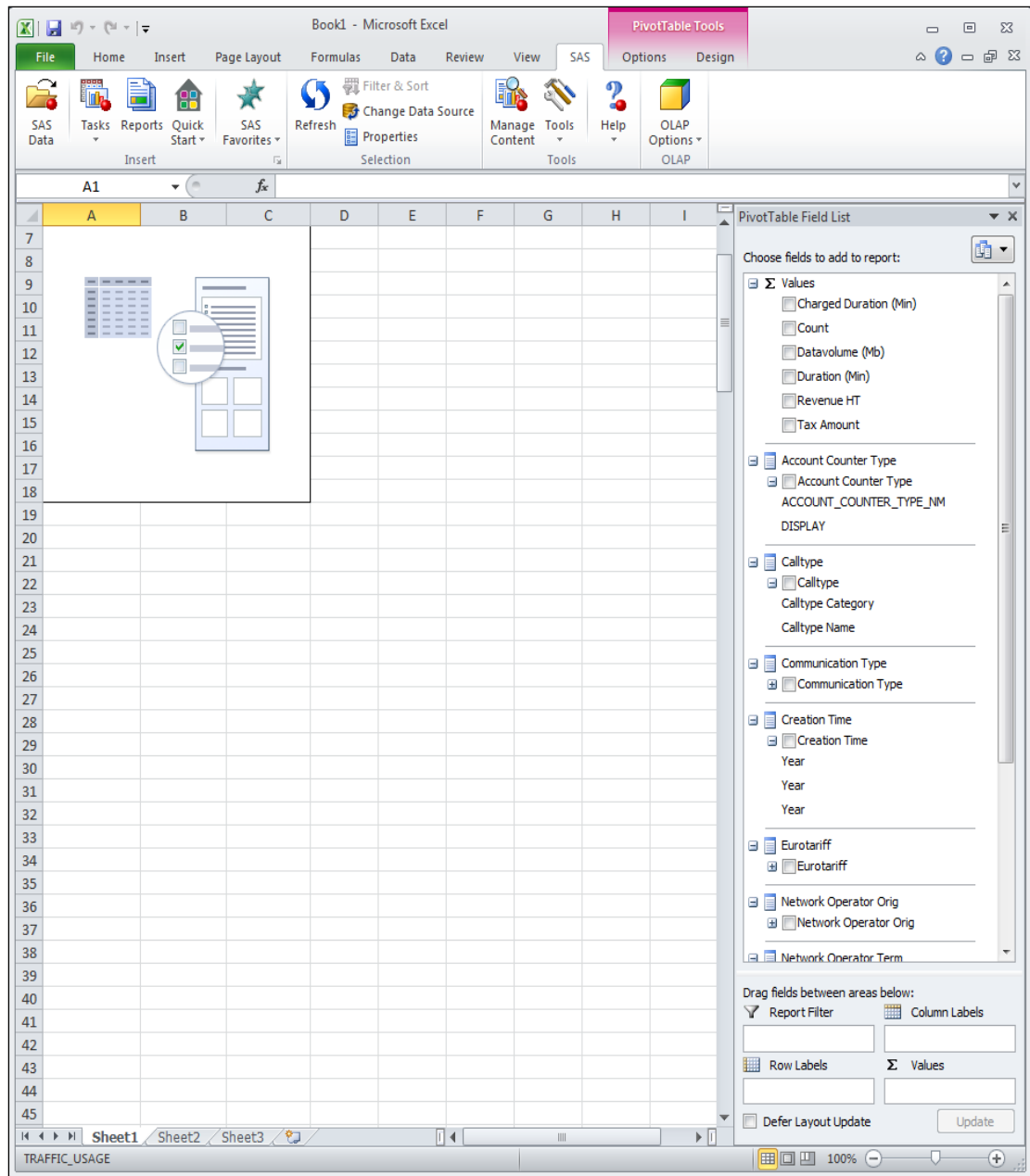
Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί πως με τη βοήθεια του κύβου, οι τελικοί χρήστες μπορούν να παράξουν μόνοι τους τις αναφορές που χρειάζονται για την επιτέλεση των καθηκόντων τους, χρησιμοποιώντας εργαλεία με τα οποία είναι ήδη εξοικειωμένοι.

Ένα από τα πιο γνωστά εργαλεία που χρησιμοποιείται κατά κόρων από υπάλληλους και μάντζερ, είναι το Microsoft Excel. Εγκαθιστώντας το SAS® "πρόσθετο" (plug-in) στο Microsoft Excel (Εικόνα 5.3.5.1), δίνεται η δυνατότητα να προσπελαστούν τα δεδομένα οποιουδήποτε κύβου έχει κατασκευάσει στην σουίτα επιχειρηματικής ευφυΐας που διαθέτει η εταιρία.



Εικόνα 5.3.5.1: SAS® plugin για το Microsoft Excel

Μέσω του Excel "πρόσθετου" γίνεται η σύνδεση με τον κύβο "traffic usage", κάτι που δίνει την δυνατότητα εξερεύνησης, χρήσης και συνδυασμού με το πάτημα ενός κουμπιού οποιουδήποτε από τις διαστάσεις και τα πεδία γεγονότων του κύβου όπως χαρακτηριστικά φαίνεται παρακάτω (Εικόνα Εικόνα 5.3.5.2). Είναι εύκολα αντιληπτό πως τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των διαστάσεων έχουν ιεραρχηθεί σε επίπεδα, με αυτόν το τρόπο το Excel παρέχει την δυνατότητα επιλογής του επιθυμητού "βάθους".



Εικόνα 5.3.5.2: Χρήση κύβου "traffic usage" μέσα από το Excel

Αξίζει να σημειωθεί πως το Microsoft Excel δεν είναι το μοναδικό πρόγραμμα μέσω του οποίου οι χρήστες μπορούν να προσπελάσουν και να κάνουν χρήση των στοιχείων ενός κύβου. Παρακάτω μπορούμε να δούμε το SAS® Enterprise Guide όπου παρουσιάζεται η χρήση και κατανάλωση δεδομένων ανά χώρα της ευρωπαϊκής ένωσης για το έτος 2015.

		Year		
		Revenue HT	Count	DataVolume (Mb)
All Network Operator Orig	Zone N/A	108940	487474	32282
	Austria	34762	307712	210505
	Belgium	514869	4599562	2351994
	Bulgaria	2774	15829	12751
	Croatia	3233	21897	14949
	Cyprus	1826	10026	7233
	Czech Republic	6538	40581	35258
	Denmark	7874	48930	74479
	Estonia	1067	6804	18849
	Finland	4260	24612	21458
	France	607970	5624157	2862563
	France Fixed Altern...	-	-	-
	Germany	429007	3834547	2092509
	Greece	8555	65021	56778
	Greece Mobile	-	-	-
	Hungary	6953	40654	48249
	Ireland	6058	77057	43175
	Isle of Man	235	27	45
	Italy	88189	745366	935856
	Jersey	99	685	688
	Latvia	2464	16581	13444
	Lithuania	757	5621	2273
	Luxembourg	5573050	247009441	1792463269
	Malta	1704	10227	12487
	Netherlands	54361	357377	324925
	Netherlands Mobile...	-	-	-
	Poland	15637	82338	71236
	Poland Mobility Ser...	-	-	-
	Portugal	89678	661743	445000
	Portugal Fixed Meo	-	-	-
	Romania	6701	41288	39948

Εικόνα 5.3.5.3: Χρήση κύβου traffic usage μέσω του SAS® Enterprise guide

5.4 Αναφορές και διαγράμματα

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες αναφορές που προκύπτουν από την άντληση πληροφοριών τόσο από το πολυδιάστατο μοντέλο του κεφαλαίου 5.3 αλλά και από άλλους κύβους όπως τον κύβο πωλήσεων. Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να αναδείξει με πρακτικό τρόπο την χρησιμότητα του συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας για την επιχείρηση.

Οι αναφορές που παραθέτονται παρακάτω είναι πραγματικές αναφορές που χρησιμοποιούνται καθημερινά από τα μεσαία και υψηλόβαθμα στελέχη της επιχείρησης. Πρόκειται για αναφορές που "τρέχουν" σε καθημερινή, εβδομαδιαία και 3μηνιαία βάση από το σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας SAS.

5.4.1 Αναφορά μετά την προώθηση προγράμματος περιαγωγής

Η παρακάτω αναφορά περιέχει στοιχεία χρήσης της υπηρεσίας περιαγωγής για τον μήνα Αύγουστο 2014. Σκοπός της είναι να μελετηθεί η χρήση προσφοράς προγράμματος περιαγωγής που προωθεί η εταιρία για τις καλοκαίρι 2014. Η αναφορά αναλύεται καθε μήνα απο το τμήμα που προδιαγράφει τα προϊόντα της εταιρίας με σκοπό την ανάδειξη του βέλτιστου προγράμματος περιαγωγής που βελτιστοποιεί την χρήση απο τον πελάτη αλλα και μεγιστοποιεί τα κέρδη για την εταιρία.

Τύπος περιαγωγής	Αριθμός συνδρομητών	Μέσος αριθμός ημερών περιαγωγής	Μέσος αριθμός μηνυμάτων περιαγωγής	Μέσος αριθμός κλήσεων περιαγωγής (λεπτά)	Μέσος αριθμός δεδομένων περιαγωγής (MB)	Μέσο ποσό χρέωσης (Ευρώ)
Περιογωγή εντός προγράμματος	41472	13,41976	94,97480	208	656	17,37710
Περιογωγή εκτός προγράμματος	15640	14,44604	78,83140	138	403	11,26388
Silent Roamer	4584	10,62130	68,00000	137	424	9,54360

Πίνακας 5.4.1.1: Προώθηση προγράμματος περιαγωγής

5.4.2 Αναφορές χρόνου αναμονής εγκατάστασης γραμμής ιντερνέτ (DSL)

Παραθέτουμε παρακάτω ένα μικρό μέρος από τις αναφορές που περιέχουν τα αναλυτικά στοιχεία για την εγκατάσταση γραμμών ιντερνέτ (DSL) για τον Αύγουστο του 2014. Από έρευνες ανεξάρτητης εταιρίας έχει αναφερθεί ότι ένα μεγάλο μέρος των πελατών εκφράζεται αρνητικά για τον χρόνο αναμονής και τον αριθμό των "επισκέψεων" που χρειάζεται η εταιρία για να εγκαταστήσει υπηρεσίες DSL. Ο αυξημένος χρόνος και οι επισκεψεις που απαιτούνται είναι υψηλότερες από τον μέσο Ευρωπαϊκό όριο και ετκόσ από την δυσαρέσκια στους πελάτες, προκαλεί επίσης έξοδα στην εταιρία. Το τμήμα εξυπηρέτησης καταναλωτών χρησιμοποιεί σε καθημερινή και μηνιαία βάση τις παρακάτω αναφορές αναλύοντας τα αίτια περιπτώσεων με μεγάλη καθυστέρηση με σκοπό την βελτιστοποίηση των διαδικασιών και ίσως την αντικατάσταση των "υπηρεσιών πεδίου".

Αριθμός τηλεφώνου	Ημερομηνία παραγγελίας	Ημερομηνία εγκατάστασης	Κατάσταση (status)	Τύπος γραμμής	Χρόνος αναμονής (μέρες)
003028xxxx	08ΑΥΓ2014:11:45:00	01ΣΕΠ2014:13:55:07	Εγκατάσταση επιτυχής	ADSL	24
003026xxxx	14ΑΥΓ2014:09:55:07	09ΣΕΠ2014:10:59:08	Εγκατάσταση επιτυχής	ADSL	26
003027xxxx	17ΑΥΓ2014:14:49:17	02ΣΕΠ2014:11:20:41	Εγκατάσταση επιτυχής	VDSL	16
003028xxxx	06ΑΥΓ2014:18:09:20	17ΣΕΠ2014:13:15:22	Εγκατάσταση	VDSL	42

			επιτυχής		
003028xxxx	27ΑΥΓ2014:15:21:00	14ΣΕΠ2014:15:41:20	Εγκατάσταση επιτυχής	VDSL	18
003074xxxx	13ΑΥΓ2014:09:32:48	09ΣΕΠ2014:16:17:21	Εγκατάσταση επιτυχής	VDSL	27
003028xxxx	27ΑΥΓ2014:10:31:52	08ΣΕΠ2014:09:02:30	Εγκατάσταση επιτυχής	VDSL	12
003028xxxx	29ΑΥΓ2014:17:09:00	24ΣΕΠ2014:09:01:28	Εγκατάσταση επιτυχής	VDSL	26
003028xxxx	26ΑΥΓ2014:10:06:00	21ΣΕΠ2014:16:55:44	Εγκατάσταση επιτυχής	VDSL	26

Πίνακας 5.4.2.2: Επιτυχείς εγκαταστάσεις γραμμών ιντερνέτ (DSL) ανά συνδρομητή.

Καθώς και την αναφορά με τις αποτυχημένες εγκαταστάσεις για τον Αύγουστο του 2014.

Αριθμός τηλεφώνου	Ημερομηνία παραγγελίας	Τύπος γραμμής	Ημερομηνίας εγκατάστασης (αποτυχημένη)	Σχόλια
003026XXXX	30ΑΥΓ2014	ADSL	07ΣΕΠ2014	Δεν βρέθηκαν ελεύθερες πόρτες
003027XXXX	22ΑΑΥΓ2014	ADSL	03ΣΕΠ2014	Λάθος αριθμός τηλεφώνου
003056XXXX	21ΑΥΓ2014	VDSL	05ΣΕΠ2014	Περιοχή δεν καλύπτεται από την υπηρεσία
35345XXXX	15ΑΥΓ2014	ADSL	13ΣΕΠ2014	Δεν βρέθηκαν ελεύθερες πόρτες
35656XXXX	12ΑΥΓ2014	ATH	09ΣΕΠ2014	Επισκευή κόμβου σε εξέλιξη
35767XXXX	10ΑΥΓ2014	VSDL	06ΣΕΠ2014	Δεν βρέθηκαν ελεύθερες πόρτες

Πίνακας 5.4.2.2: Αποτυχημένες εγκαταστάσεις γραμμών ιντερνέτ (DSL) ανά συνδρομητή.

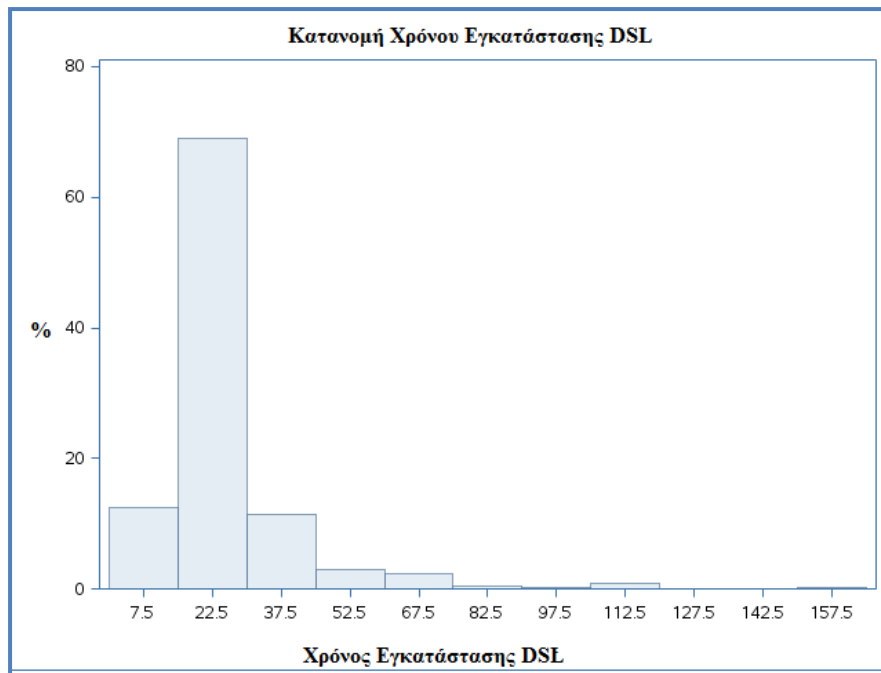
Τέλος η παρακάτω αναφορά παρουσιάζει συνοπτικά την αναμονή για εγκατάσταση γραμμών ιντερνέτ. Ο χρόνος (σε μέρες) που απαιτείται για την εγκατάσταση γραμμής ιντερνέτ για όλες τις παραγγελίες του Αυγούστου 2014 έχει χωριστεί σε εκατοστημόρια, μετρώντας από την ημέρα της παραγγελίας έως ότου ενεργοποιηθεί η γραμμή στο χώρο του πελάτη.

Ένα εκατοστημόριο (ή εκατοστιαία θέση - percentile) είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται στη στατιστική και υποδηλώνει την τιμή κάτω από την οποία βρίσκεται ένα δεδομένο ποσοστό των παρατηρήσεων σε μία ομάδα των παρατηρήσεων. Για παράδειγμα, το 20ο εκατοστημόριο είναι η τιμή (ή όρος) κάτω από το οποίο μπορεί να βρεθεί το 20 τοις εκατό των παρατηρήσεων.

Χρόνος που απαιτείται για εγκατάσταση DSL (μέρες)	Μέσος (μέρες)	26.0
	Ελάχιστος (μέρες)	2.0
	Μέγιστος (μέρες)	162.0
	Αριθμός δείγματος N	433
	1ο εκατοστημόριο (μέρες)	7.0
	5ο εκατοστημόριο (μέρες)	10.0
	10ο εκατοστημόριο (μέρες)	14.0
	25ο εκατοστημόριο (μέρες)	19.0
	50ο εκατοστημόριο (μέρες)	23.0
	75ο εκατοστημόριο (μέρες)	27.0
	90ο εκατοστημόριο (μέρες)	41.0
	95ο εκατοστημόριο (μέρες)	53.0
	99ο εκατοστημόριο (μέρες)	106.0

Πίνακας 5.4.2.1: Χρόνος αναμονής για εγκατάσταση γραμμής ιντερνέτ (DSL)

Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται και διαγραμματικά παρακάτω.



Διάγραμμα 5.4.2.1: Χρόνος αναμονής για εγκατάσταση γραμμής ιντερνέτ (DSL)

5.4.3 Αναφορά πληρωμής οφειλών

Παρακάτω παραθέτουμε την αναφορά που περιέχει πληρωμές οφειλών πελατών της εταιρίας μέσω τραπεζής. Η εν λόγω αναφορά είναι καθημερινή, χρησιμοποιείται απο το τμήμα οικονομικής διοίκησης και αφορά συγκεκριμένα την 30 Σεπτέμβρη 2014.

Χώρα	Συνολικό ποσό (ευρώ)	Ημερομηνίας πληρωμής	Αρχείο πληρωμής (Τράπεζα)	Αριθμός πληρωμών
GR	104493.41	30-Σεπ-14	ALPHA2909148	1532
GR	2687.43	30-Σεπ-14	ALPHA 2909148	115
GR	22720.82	30-Σεπ-14	ALPHA 2909148	179
GR	22604.63	30-Σεπ-14	CCPL2909148	152
GR	4680.39	30-Σεπ-14	CCRA2909148	37
GR	16409.71	30-Σεπ-14	CELL2909148	118
GR	10046.07	30-Σεπ-14	PAYMENTS.*.TXT	25

Πίνακας 5.4.3.1: Πληρωμές οφειλών μέσω τραπεζής (ημερήσια)

5.4.4 Αναφορά υψηλής κατανάλωσης

Η συγκεκριμένη αναφορά χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της υψηλής κατανάλωσης με σκοπό τον εντοπισμό απάτης χρέωσης (billing fraud). Η αναφορά περιλαμβάνει την συνολική ημερήσια κατανάλωση των 5 πελατών της εταιρίας που έχουν την μεγαλύτερη κατανάλωση. Για την προστασίας της εταιρίας και του πελάτη όταν η ημερησια κατανάλωση ενός πελάτη ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο "κατώφλιο" (threshold), η συνδρομή του πελάτη φράσσεται για εξερχόμενη κίνηση και χρήση δεδομένων.

Αριθμός λογαριασμού	Αριθμός τηλεφώνου	Πακέτο	Τύπο κατανάλωσης	Απο	Προς	Συνολική χρέωση (ευρώ)
56229744	0030621XXXXX	Smart 50 v2	Κλήσεις περιαγωγής	Ζώνη όχι-EU	Ζώνη όχι-EU	158.600
56236747	0030621XXXXX	iPHONE 75	Διεθνείς κλήσεις	Ζώνη EU	Ζώνη όχι-EU	88.181
67514756	0030621XXXXX	Smart 50 v2	Διεθνείς κλήσεις	Ζώνη EU	Ζώνη όχι-EU	78.616
56742476	0030621XXXXX	iPHONE 45	Διεθνείς κλήσεις	Ζώνη EU	Ζώνη όχι-EU	53.299
65679976	0030621XXXXX	Smart 50 v2	Διεθνείς κλήσεις	Ζώνη EU	Ζώνη EU	50.080

Πίνακας 5.4.4.1: Τоп 5 υψηλών καταναλώσεων

5.4.5 Πωλήσεις μέσω της εφαρμογής "MyApp"

Η παρακάτω αναφορά συνοψίζει τις πωλήσεις πακέτων υπηρεσιών μέσα από την ηλεκτρονική εφαρμογή της εταιρίας που είναι διαθέσιμη στα κινητά των συνδρομητών και αναλύεται από το τμήμα "προϊόντος" με σκοπό την παροχή ακόμα πιο δελεαστικών προεραϊτικών πακέτων (options) στους πελάτες κινητής.

Υπηρεσία	Ιουν-15	Ιουλ-14	Αυγ-14	Σεπ-14	Οκτ-14	Νοε-14	Δεκ-14
FreeBorders 140	.	3	3	21	36	30	27
FreeBorders 90	.	9	9	33	57	66	66
Επιλογή iPhone 4G (6 μήνες δωρεάν) Νέο	.	.	.	6	30	33	36

Επιλογή Ευρώπη 2Ωρες (7,5 ευρώ / μήνα)	198	15	27	69	111	102	84
Επιλογή Ευρώπη 3Ωρες (9,5 ευρώ / μήνα)	24	6	6	12	21	9	12
Επιλογή Ευρώπη 5Ωρες (17,5 ευρώ / μήνα)	120	9	6	12	24	21	60
Επιλογή Δεδομένων (12 ευρώ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ)	33	.	.	.	.	.	3
Επιλογή FreeBorder Voice & SMS (12 ΕΥΡΩ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ)	12	.	.	.	.	.	3
Κινητό Internet για 48Ωρες 500MB	33	.	6	21	12	9	24
Κινητό Internet για 240Ωρες 1500MB	12	.	.	6	12	12	3
Κινητό Internet για 480Ωρες 1 500MB	9	.	3	.	3	6	9
Κινητό Internet για 720Ωρες 4500MB	9	.	3	.	3	3	3
Κινητό Ιντερνέτ (1GB) (€ 12,17 / μήνα)	.	.	3	15	6	.	.
Κινητό Ιντερνέτ (150MB) (€ 5,17 / μήνα)	.	.	3	6	3	.	.
Vodafone Ταξιδιώτης Δεδομένα	521	27	30	81	432	405	663
Vodafone Ταξιδιώτης SMS	500	27	30	81	411	405	663
Vodafone Ταξιδιώτης Φωνή	500	27	30	81	411	405	663
Vodafone Ταξιδιώτης (5,05EUR/μέρα)	500	27	30	81	411	405	663
Vodafone Ταξιδιώτης Δεδομένα (7,05EUR/μέρα)	39	.	.	.	21	.	.
Vodafone Ταξιδιώτης L (5,05EUR/μέρα)	.	.	3	3	12	30	51

Voyager Καλοκαιρινή προσφορά	25	12
------------------------------	----	----	---	---	---	---	---

Πίνακας 5.4.5.1: Πωλήσεις μέσω εφαρμογής "MyApp"

5.4.6 Στοιχεία κατανάλωσης εταιρικού πελάτη

Η εταιρία εκδίδει μηνιαίες και 3-μηνιαίες αναφορές κατανάλωσης για εταιρικούς πελάτες που συμπεριλαμβάνουν την κατανάλωση ανά εταιρικό αριθμό και ανά είδος υπηρεσίας. Οι αναφορές αυτές είναι διαθέσιμες προς στους εταιρικούς πελάτες μέσω της δικτυακή πλατφόρμας "selfcare". Με την χρήση αυτών των αναφορών οι εταιρικοί πελάτες μπορούν να παρακολουθούν την χρήση ανα υπάλληλο και ανα τμήμα.

Αριθμός λογαριασμού	Αριθμός τηλεφώνου	Είδος υπηρεσίας	Ιουλ-15	Σεπ-15	Αυγ-15
24587XXXX	00307890533XXX	Δεδομένα	75.04	54.55	25.87
		Event	.	.	.
		MMS	1.00	.	2.00
		SMS	30.00	16.00	13.00
		Φωνή	52.88	182.83	75.97
	00307849033XXX	Δεδομένα	44.54	71.70	26.87
		Event	.	.	.
		MMS	.	.	.
		SMS	.	.	.
		Φωνή	.	1.05	.
	00307894033XXX	Δεδομένα	104.03	98.35	38.92
		Event	.	.	.
		4MMS	.	.	.
		SMS	.	.	.
		Φωνή	28.33	11.95	.
	00307890647XXX	Δεδομένα	57.88	103.73	40.34
		Event	.	.	.
		MMS	.	.	.
		SMS	.	.	3.00

	Φωνή	89.08	25.25	79.33
00307890461XXX	Δεδομένα	126.58	219.26	103.00
	Event	.	.	.
	MMS	.	2.00	.
	SMS	8.00	15.00	13.00
	Φωνή	145.03	235.80	131.55
00307890767XXX	Δεδομένα	3.73	7.22	.
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	.	.	.
	Φωνή	0.13	2.00	4.00
00307890780XXX	Δεδομένα	92.91	49.32	72.29
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	.	1.00	1.00
	Φωνή	80.45	25.43	58.92
00307890388XXX	Δεδομένα	113.14	113.05	97.51
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	.	2.00	.
	Φωνή	178.10	290.38	57.17
00307890391XXX	Δεδομένα	202.06	569.34	83.11
	Event	.	.	.
	MMS	.	2.00	.
	SMS	17.00	73.00	5.00
	Φωνή	88.83	171.28	6.18
00307898096XXX	Δεδομένα	68.29	47.92	77.92
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.

	SMS	4.00	1.00	11.00
	Φωνή	51.60	32.75	23.30
00307890696XXX	Δεδομένα	98.20	59.77	56.46
	Event	.	.	.
	MMS	2.00	.	.
	SMS	2.00	3.00	4.00
	Φωνή	77.70	87.17	57.93
	Δεδομένα	200.60	279.93	417.86
00307890324XXX	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	3.00	7.00	2.00
	Φωνή	150.05	223.23	145.50
	Δεδομένα	59.78	59.56	55.42
00307890336XXX	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	2.00	.	.
	Φωνή	37.03	34.63	24.83
	Δεδομένα	160.48	207.07	116.36
00307890836XXX	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	18.00	10.00	9.00
	Φωνή	104.25	236.90	153.45
	Δεδομένα	222.59	139.00	328.19
00307890836XXX	Event	.	8.00	.
	MMS	1.00	2.00	.
	SMS	46.00	28.00	37.00
	Φωνή	608.93	751.05	401.27
	Δεδομένα	92.27	59.49	165.72
00307890542XXX	Event	.	.	.

	MMS	.	.	.
	SMS	3.00	.	2.00
	Φωνή	8.45	.	.
0030789044XXX	Δεδομένα	74.22	129.48	46.92
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	18.00	12.00	13.00
	Φωνή	77.97	45.68	76.13
00307890260XXX	Δεδομένα	268.50	87.95	59.25
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	.	.	.
	Φωνή	18.95	12.68	0.88
00307890762XXX	Δεδομένα	54.74	67.11	80.13
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	.	.	.
	Φωνή	34.50	121.35	196.50
0030789066XXX	Δεδομένα	301.73	215.65	87.65
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	10.00	27.00	1.00
	Φωνή	23.17	27.27	7.83
00307890622XXX	Δεδομένα	134.82	122.76	162.73
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	1.00	3.00	.
	Φωνή	26.57	16.03	68.17
00307890622XXX	Δεδομένα	38.39	24.06	33.64

	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	1.00	.	.
	Φωνή	8.90	33.73	93.72
00307890629XXX	Δεδομένα	253.11	823.77	319.64
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	94.00	47.00	43.00
	Φωνή	50.87	98.27	54.42
00307890641265	Δεδομένα	199.23	187.14	19.35
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	4.00	.	1.00
	Φωνή	16.75	5.17	1.52
00307890739XXX	Δεδομένα	105.47	221.27	104.34
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	1.00	.	3.00
	Φωνή	62.30	77.40	40.38
00307890742XXX	Δεδομένα	45.45	86.16	67.29
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	.	7.00	2.00
	Φωνή	149.50	195.90	13.35
00307890743XXX	Δεδομένα	32.47	.	.
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	2.00	.	.
	Φωνή	24.35	.	.

00307890770XXX	Δεδομένα	155.38	331.34	193.33
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	1.00	2.00	.
	Φωνή	146.15	285.12	30.72
00307890770XXX	Δεδομένα	336.45	1332.25	393.38
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	15.00	9.00	18.00
	Φωνή	45.38	55.02	31.88
00307890835XXX	Δεδομένα	150.28	286.16	80.11
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	1.00	8.00	1.00
	Φωνή	35.83	104.88	0.65
00307890874XXX	Δεδομένα	192.61	855.64	181.03
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	XXXSMS	24.00	27.00	3.00
	Φωνή	268.92	366.62	115.63
00307890892XXX	Δεδομένα	191.70	186.35	80.13
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	.
	SMS	6.00	1.00	2.00
	Φωνή	25.65	42.97	.
00307890931XXX	Δεδομένα	716.50	121.50	425.61
	Event	.	.	.
	MMS	.	.	1.00
	SMS	10.00	9.00	12.00

		Φωνή	93.68	46.72	14.23
	00307890931XXX	Δεδομένα	16.32	5.47	5.29
		Event	.	.	.
		MMS	.	.	.
		SMS	.	.	.
		Φωνή	.	.	4.82
	00307890987XXX	Δεδομένα	216.26	108.67	447.50
		Event	.	.	.
		MMS	.	.	.
		SMS	.	.	1.00
		Φωνή	18.35	4.82	9.50
	00307890949XXX	Δεδομένα	58.38	99.50	41.60
		Event	.	.	.
		MMS	.	.	.
		SMS	.	.	5.00
Φωνή		21.60	192.57	105.48	

Πίνακας 5.4.6.1: Στοιχεία πωλήσεων εταιρικού πελάτη

5.4.7 Στοιχεία φορητότητας προς άλλη εταιρία

Η παρακάτω αναφορά εκδίδεται μηνιαίως και παραθέτει στοιχεία για κινήσεις φορητότητας προς άλλους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους (porting out). Τα ονόματα των πελατών δεν εμφανίζονται παρακάτω για λόγους απορρήτου δεδομένων. Τα στοιχεία αφορούν το Σεπτέμβριο του 2014.

Ημερομηνίας φορητότητας	Αριθμός λογαριασμού	Αριθμός τηλεφώνου	DIRECTION
01ΣΕΠ2014:09:13:44	200336XX	0030691XXXXXX	JOIN -> ORANGE
01ΣΕΠ2014:11:55:00	2790034XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
17ΣΕΠ2014:09:30:00	2790033XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE

17ΣΕΠ2014:09:30:00	2790043XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
17ΣΕΠ2014:09:30:00	2790203XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
17ΣΕΠ2014:09:30:00	2790403XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:10:15:00	2790083XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:10:15:00	2790308XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:10:15:00	2794008XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:10:15:00	2794008XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:10:15:00	2759008XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:10:15:00	2759008XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
17ΣΕΠ2014:17:00:00	2796012XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> TANGO
16ΣΕΠ2014:10:30:00	2797012XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
07ΣΕΠ2014:14:00:00	2797042XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
30ΣΕΠ2014:12:20:00	2791368XX	0030621 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
09ΣΕΠ2014:14:45:00	2792822XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
09ΣΕΠ2014:14:45:00	2792722XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
09ΣΕΠ2014:14:45:00	2792622XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
23ΣΕΠ2014:16:30:00	2215975XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> VODAFONE
30ΣΕΠ2014:15:37:22	2775907XX	0030621 XXXXXX	TELECOM -> ORANGE
30ΣΕΠ2014:14:31:17	2765907XX	0030691 XXXXXX	TELECOM -> ORANGE
30ΣΕΠ2014:14:36:20	2756907XX	0030621 XXXXXX	TELECOM -> ORANGE

30ΣΕΠ2014:14:12:56	2756907ΧΧ	0030621 ΧΧΧΧΧΧ	TELECOM -> ORANGE
30ΣΕΠ2014:15:32:20	2756907ΧΧ	0030621 ΧΧΧΧΧΧ	TELECOM -> ORANGE
30ΣΕΠ2014:12:05:54	2756907ΧΧ	0030621 ΧΧΧΧΧΧ	TELECOM -> ORANGE

Πίνακας 5.4.7.1: Στοιχεία φορητότητας προς άλλες εταιρίας

5.4.8 Στοιχεία νέων εταιρικών πελατών

Η παρακάτω αναφορά περιέχει νέες γραμμές εταιρικών πελατών για τον μήνα Αύγουστου 2014.

Αριθμός λογαριασμού	Ημερομηνία	Αριθμός τηλεφώνου	Τύπος συνδρομής	Εταιρία
279006ΧΧΧ	30ΑΥΓ2014	0030691ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
534506ΧΧΧ	22ΑΑΥΓ2014	0030621 ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
343436ΧΧΧ	21ΑΥΓ2014	0030621 ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
454336ΧΧΧ	15ΑΥΓ2014	0030691ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
534634ΧΧΧ	12ΑΥΓ2014	0030691 ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
535344ΧΧΧ	10ΑΥΓ2014	003028 ΧΧΧΧΧ	GR_Business Voip	XYZ
334434ΧΧΧ	20ΑΥΓ2014	0030691 ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
505953ΧΧΧ	23ΑΑΥΓ2014	0030621 ΧΧΧΧΧ	GR_Business_Corporate	XYZ
440403ΧΧΧ	20ΑΥΓ2014	0030691 ΧΧΧΧΧ	GR_Business_Corporate	XYZ
344403ΧΧΧ	15ΑΥΓ2014	0030691 ΧΧΧΧΧ	GR_Business_Corporate	XYZ
4005033ΧΧΧ	12ΑΥΓ2014	0030691 ΧΧΧΧΧ	GR_Business	XYZ
4344133ΧΧΧ	10ΑΥΓ2014	0030691 ΧΧΧΧΧ	GR_Business_Premium	XYZ

3443433XXX	22ΑΥΓ2014	0030691 XXXXX	GR_Business_Premium	XYZ
3434343XXX	22ΑΑΥΓ2014	0030691 XXXXX	GR_Business_Premium	XYZ
3453343XXX	1ΑΥΓ2014	0030691 XXXXX	GR_Business	XYZ
3363634XXX	15ΑΥΓ2014	0030691 XXXXX	GR_Business	XYZ
3435335XXX	12ΑΥΓ2014	0030691 XXXXX	GR_Business_Commuter	XYZ

Πίνακας 5.4.8.1: Στοιχεία νέων εταιρικών πελατών.

5.4.9 Αναφορές πωλήσεων

Οι παρακάτω αναφορές εκδίδονται ημερησίως και αναφέρονται στις ημερήσιες πωλήσεις ανά κατάσταση της εταιρίας και ανά τύπο συμβολαίων. Οι αναφορές πωλήσεων παράγονται απο το σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας χρησιμοποιώντας λειτουργικά δεδομένα πωλήσεων και αποστέλλονται με e-mail στο τμήμα πωλήσεων.

Τύπος Συμβολαίου	1. Τηλεόραση νέα Συμβόλαια						
	Κατάστημα	Χτές	Ηλεκ. Υπογ. Χτές	Μηνιαίως ως σήμερα	Ηλεκ. Υπογ. Μηνιαίως ως Σήμερα	Στόχος # Μήνα	Στόχος % Μήνα	Διαφορά % Μηνιαίως μέχρι σήμερα
Αγία Παρασκευή	1	0	9	0	15	60.0%	-16.7%
Αθήνα	1	0	22	0	23	95.7%	32.9%
Αιγάλεω	0	0	16	0	26	61.5%	-14.5%
Γλυφάδα	3	0	27	0	33	81.8%	13.6%
Ερμού	3	0	10	0	17	58.8%	-18.3%
Καλλιθέα	2	0	14	0	12	116.7%	62.0%
Κηφισιά	0	0	8	0	12	66.7%	-7.4%
Μαρούσι	1	0	12	0	16	75.0%	4.2%
Πειραιάς	2	0	17	0	20	85.0%	18.1%
Χαλάνδρι	0	0	17	0	33	51.5%	-28.5%
Σύνολο	13	0	158	0	207	76.3%	6.0%

Πίνακας 5.4.9.1: Ημερήσιες πωλήσεις συμβολαίων τηλεόρασης ανά κατάσταση

Τύπος Συμβολαίου	2. Σταθερό τηλέφωνο και Ίντερνετ νέα Συμβόλαια						
	Κατάστημα	Χτές	Ηλεκ. Υπογ. Χτές	Μηνιαίως ως σήμερα	Ηλεκ. Υπογ. Μηνιαίως ως Σήμερα	Στόχος # Μήνα	Στόχος % Μήνα	Διαφορά % Μηνιαίως μέχρι σήμερα
Αγία Παρασκευή	2	1	21	12	24	87.5%	21.5%
Αθήνα	1	1	40	33	33	121.2%	68.4%
Αιγάλεω	2	2	32	24	33	97.0%	34.7%
Γλυφάδα	5	2	38	22	42	90.5%	25.7%
Ερμού	4	4	20	19	23	87.0%	20.8%
Καλλιθέα	1	1	24	12	19	126.3%	75.4%
Κηφισιά	0	0	11	6	14	78.6%	9.1%
Μαρούσι	3	3	32	24	24	133.3%	85.2%
Πειραιάς	0	0	27	13	29	93.1%	29.3%
Χαλάνδρι	1	1	20	15	39	51.3%	-28.8%
Σύνολο	19	15	265	180	280	94.6%	31.4%

Πίνακας 5.4.9.2: Ημερήσιες πωλήσεις συμβολαίων τηλεφώνου και Ίντερνετ ανά κατάστημα

Τύπος Συμβολαίου	3. Κινητή νέα Συμβόλαια						
	Κατάστημα	Χτές	Ηλεκ. Υπογ. Χτές	Μηνιαίως ως σήμερα	Ηλεκ. Υπογ. Μηνιαίως ως Σήμερα	Στόχος # Μήνα	Στόχος % Μήνα	Διαφορά % Μηνιαίως μέχρι σήμερα
Αγία Παρασκευή	4	3	91	76	137	66.4%	-7.7%
Αθήνα	8	7	157	114	223	70.4%	-2.2%
Αιγάλεώ	13	13	208	199	201	103.5%	43.7%
Γλυφάδα	11	11	177	155	175	101.1%	40.5%
Ερμού	17	16	97	85	124	78.2%	8.6%
Καλλιθέα	8	8	140	134	121	115.7%	60.7%
Κηφισιά	10	6	121	84	91	133.0%	84.7%
Μαρούσι	10	10	108	96	82	131.7%	82.9%
Πειραιάς	15	14	110	101	127	86.6%	20.3%
Χαλάνδρι	8	6	140	104	162	86.4%	20.0%
Σύνολο	104	94	1349	1148	1,443	93.5%	29.8%

Πίνακας 5.4.9.3: Ημερήσιες πωλήσεις συμβολαίων κινητής ανά κατάστημα

Τύπος Συμβολαίου	4. Κινητή μετατροπές καρτοκινητής σε συμβόλαιο						
Κατάστημα	Χτές	Ηλεκ. Υπογ. Χτές	Μηνιαίως ως σήμερα	Ηλεκ. Υπογ. Μηνιαίως ως Σήμερα	Στόχος # Μήνα	Στόχος % Μήνα	Διαφορά % Μηνιαίως μέχρι σήμερα
Αγία Παρασκευή	2	2	10	10	35	28.6%	-60.3%
Αθήνα	5	5	96	91	73	131.5%	82.6%
Αιγάλεω	3	3	39	32	51	76.5%	6.2%
Γλυφάδα	2	2	13	11	32	40.6%	-43.6%
Ερμού	0	0	68	66	53	128.3%	78.2%
Καλλιθέα	5	3	94	72	40	235.0%	226.4%
Κηφισιά	4	4	34	33	31	109.7%	52.3%
Μαρούσι	4	4	56	52	58	96.6%	34.1%
Πειραιάς	1	1	46	37	69	66.7%	-7.4%
Χαλάνδρι	2	1	42	29	54	77.8%	8.0%
Σύνολο	28	25	498	433	496	100.4%	39.4%

Πίνακας 5.4.9.4: Ημερήσιες μετατροπές καρτοκινητής σε συμβόλαιο κινητής ανά κατάστημα

Τύπος Συμβολαίου	5. Κινητή ανανέωση συνδρομής						
Κατάστημα	Χτές	Ηλεκ. Υπογ. Χτές	Μηνιαίως ως σήμερα	Ηλεκ. Υπογ. Μηνιαίως ως Σήμερα	Στόχος # Μήνα	Στόχος % Μήνα	Διαφορά % Μηνιαίως μέχρι σήμερα
Αγία Παρασκευή	7	7	171	158	.	.	.
Αθήνα	37	34	465	442	.	.	.
Αιγάλεω	21	19	495	429	.	.	.
Γλυφάδα	29	28	253	234	.	.	.
Ερμού	18	18	357	337	.	.	.
Καλλιθέα	30	28	381	321	.	.	.
Κηφισιά	17	17	169	155	.	.	.
Μαρούσι	17	16	239	214	.	.	.
Πειραιάς	14	13	176	149	.	.	.
Χαλάνδρι	19	9	278	212	.	.	.
Σύνολο	209	189	2984	2651	.	.	.

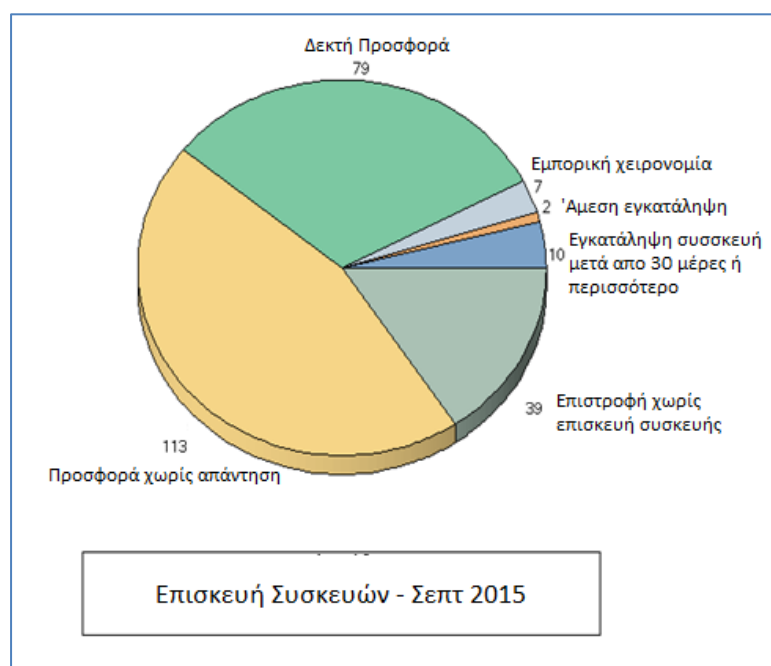
Πίνακας 5.4.9.5: Ημερήσιες ανανεώσεις συμβολαίων κινητής ανά κατάστημα

5.4.10 Αναφορά επισκευής συσκευών κινητής

Η παρακάτω αναφορά, καθώς και η διαγραμματική απεικόνιση των στοιχείων παρακάτω περιέχουν συνοπτικά στοιχεία επισκευής συσκευών κινητής για το μήνα Σεπτέμβριο 2014. Η αναφορά αναλύεται σε μηνιαία βάση από το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών αλλά και από τους υπευθύνους αποθεμάτων και αλυσίδας εφοδιασμού με σκοπό την πρόβλεψη αποθεμάτων και την γενική βελτίωση της παροχής υπηρεσιών προς τους πελάτες.

Τύπος επικοινωνίας	Τύπος συναλλαγής	Αριθμός Περιστατικών
Κλήση προς τον πελάτη	Εγκατάλειψη συσκευής μετά από 30 μέρες ή περισσότερο	10
Κλήση προς τον πελάτη	Άμεση εγκατάλειψη	2
Εισερχόμενη από τον πελάτη	Εμπορική χειρονομία (Commercial Gesture)	7
Εισερχόμενη από τον πελάτη	Δεκτή προσφορά	75
Κλήση προς τον πελάτη	Δεκτή προσφορά	4
Κλήση προς τον πελάτη	Προσφορά χωρίς απάντηση	113
Εισερχόμενη από τον πελάτη	Επιστροφή χωρίς επισκευή	34
Κλήση προς τον πελάτη	Επιστροφή χωρίς επισκευή	5

Πίνακας 5.4.10.1: Πίνακας επισκευής συσκευών κινητής - Σεπτ 2015



Γράφημα 5.4.10.1: Γράφημα επισκευής συσκευών κινητής - Σεπτ 2014

5.5 Συμπεράσματα χρήσης συστημάτων E.E. για την λήψη διοικητικών αποφάσεων.

Το επιχειρηματικό περιβάλλον συνεχώς μεταβάλλεται, η υιοθέτηση εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας είναι αναγκαία πλέον για τις επιχειρήσεις. Η χρήση εφαρμογών E.E. δίδει την δυνατότητα να παρθούν εγκυρότερες αποφάσεις. Οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να λαμβάνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα αποφάσεις καθώς οι εφαρμογές E.E. επιτρέπουν στο χρήστη να δει το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων από διαφορετικές γωνίες και να περιηγηθεί γύρω τους (drill down - drip through).

Η χρήση συστημάτων E.E. , δίνει στους χρήστες αυτονομία και γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα για την παραγωγή των επιθυμητών αναφορών γεγονός που οδηγεί στην καλύτερη κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης εν σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα ανακάλυψης γνώσης. Η χρήση συστημάτων E.E επιτρέπει στην επιχείρηση να αξιοποιεί σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό τη διαθέσιμη πληροφορία, με αποτέλεσμα να εδραιώνεται καλύτερα στο χώρο στον οποίο δραστηριοποιείται, αποκτώντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Αναφορικά με την Telecoms A.E. τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας είναι χαρακτηριστικά. Αξίζει να σημειωθεί ότι πρόσφατα η εταιρία Telecom A.E. συγχωνεύτηκε με αντοίσιχη εταιρία που δραστηριοποιείται στο χώρο, η οποία δεν έκανε χρήση συστημάτων E.E. Λίγο καιρό μετά την συγχώνευση τα στελεχη της δεύτερης εταιρίας, παρατηρώντας τα πολλαπλά ωφέλη συστημάτων E.E. πείστικαν οτι η χρηση του συστηματος E.E. της telecom A.E. πρέπει να επεκταθει και στα δεδομενα της ετέρας εταιρίας.

Ένα χαρακτηριστικό της υιοθέτησης και χρήσης συστημάτων E.E. είναι η ευχρηστία και ο "ενστικτώδης" τρόπος που λειτουργούν. Ανεξαρτήτως γνώσεων και ρόλου, όλοι οι χρήστες, μπορούν να χρησιμοποιήσουν φιλικές διεπαφές χρήστη ή ακόμα και εργαλεία που ήδη γνωρίζουν, όπως π.χ. το Microsoft excel που δείξαμε σε παραπάνω ενότητα του παρόντος κεφάλαιο, για την ανάπτυξη αναφορών που τους ενδιαφέρουν.

Οι αναφορές που παράγονται απο συστήματα E.E. χαρακτηρίζονται απο την συνεπεία και την ολιστική πληροφόρηση που και επιτρέπουν στους χρήστες τους να παρακολουθούν την πορεία της επιχείρησης, των προϊόντων, των πωλήσεων και πελατοκεντρικών διαδικασιών. Τα δεδομένα για την παρασκευή αναφορών είναι προ-υπολογισμέν και με αυτόν τον τρόπο επιτρέπουν μικρούς χρόνους απόκρισης κατά την άντληση δεδομένων. Διευκολύνεται, λοιπόν, η εκτέλεση των καθηκόντων των χρηστών και βελτιστοποιείται η αξιοποίηση του χρόνου εργασίας τους (Time intelligence).

Τέλος, η πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων είναι ιδιαίτερως σημαντικό εργαλείο καθώς επιτρέπει στους χρήστες τον έλεγχο ενός "γεγονότος" (fact) από πολλές οπτικές γωνίες (διαστάσεις / dimensions) με τρόπο εύκολο και γρήγορο εν σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους εξεύρεσης γνώσης (π.χ. Sql queries σε βάση δεδομένων).

Οι εφαρμογές Ε.Ε. αποτελούν εν κατακλείδι ένα ισχυρό εργαλείο για τα στελέχη, τα οποία επιθυμούν τη σωστή πληροφόρηση για την πορεία της επιχείρησης σε μικρό χρονικό διάστημα και την αποφυγή παράλληλα, λανθασμένων διοικητικών αποφάσεων. Από τα προαναφερθέντα επιχειρήματα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι εφαρμογές Ε.Ε. οργανώνουν και εκμεταλλεύονται με αποδοτικότερο τρόπο την πληροφορία που υπάρχει σε κάθε επιχείρηση βοηθώντας την επιχείρηση να είναι βιώσιμη και κερδοφόρα.

Βιβλιογραφία 5^{ου} Κεφαλαίου:

- Ferenc Mantfeld, 2010, "Differences between CUBES and Star Schema", <http://www.seemoredata.com/en/entry.php?10-Differences-between-CUBES-and-Star-Schema>
- Inmon, Bill , 1992, "Building the Data Warehouse", *Wiley*
- Kimball, Ralph , 1996, "The Data Warehouse Toolkit" ,*Wiley*
- Srebrenko Pešic, Tatjana Stankovic, and Dragan Jankovic, 2009, "Benefits of Using OLAP versus RDBMS for Data Analyses in Health Care Information Systems", *electronics*, vol. 13, no. 2
- "Star Schemas and OLAP Cubes", <http://www.kimballgroup.com/data-warehouse-business-intelligence-resources/kimball-techniques/dimensional-modeling-techniques/star-schema-olap-cube/>
- "Using SAS® ETL Studio to integrate your Data Course Notes", 2004, *SAS® Institute inc.*, USA
- Μακρής Α. , 2015, "Διοίκηση ποιότητας επιχειρηματικών δεδομένων enterprise data quality management (EDQM) ", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2015, "Ποιότητα δεδομένων, data quality - επιχειρησιακό 'firewall'", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2015, "Προγράμματα Η/Υ - Εφαρμογές σε συστήματα ποιότητας", *Σημειώσεις μαθήματος μεταπτυχιακού προγράμματος "Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα"*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2002, "Εφαρμογή των αρχών της ποιοτικής αναβάθμισης δεδομένων για την δημιουργία μιας πηγής πληροφοριών (data mart) με τις κυκλοφορίες νέων και μεταχειρισμένων αυτοκίνητων", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2015, "Εξαγωγή - μετασχηματισμός - εισαγωγή δεδομένων στην αποθήκη πληροφοριών (ETL)", Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Βιβλιογραφία

Ελληνικές Αναφορές

- Βασίλης Πολυχρονόπουλος , 2013, "Οδηγός Εφαρμογής Τεχνικών Επιχειρηματικής Ευφυΐας στις Ελληνικές Ακαδημαϊκές Βιβλιοθήκες", Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών
- *Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου, "Τεχνητή Νοημοσύνη - Β' Έκδοση"*
- Μακρής Α. , 2002, "Εφαρμογή των αρχών της ποιοτικής αναβάθμισης δεδομένων για την δημιουργία μιας πηγής πληροφοριών (down fact) με τις κυκλοφορίες νέων και μεταχειρισμένων αυτοκίνητων", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2015, "Εξαγωγή - μετασχηματισμός - εισαγωγή δεδομένων στην αποθήκη πληροφοριών (ETL)", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2015, "Διοίκηση ποιότητας επιχειρηματικών δεδομένων enterprise data quality management (EDQM) ", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α. , 2015, "Ποιότητα δεδομένων, data quality - επιχειρησιακό 'firewall'", Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α., 2015, "Προγράμματα Η/Υ - Εφαρμογές σε συστήματα ποιότητας", *Σημειώσεις μαθήματος μεταπτυχιακού προγράμματος "Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα"*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Μακρής Α., 2015, *Σημειώσεις μαθήματος "Πολυδιάστατη Ανάλυση (OLAP)"*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ξενόγλωσσες Αναφορές

- Abhyankar Saurabh, 2013, "From a Single Version of Truth to a Network of Truth", *SAP Community Network*.
- Bateman, Snell, "Διοίκηση Επιχειρήσεων", *Επιμέλεια μετάφρασης: Δρ. Σδρόλιας Λάμπρος, 8η έκδοση*
- Bill Inmon, Μαρ. 2011, "What is data redundancy", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/news/2240033725/What-is-data-redundancy>
- Bill Palace, UCLA Anderson School , www.anderson.ucla.edu/faculty/jason.frand/teacher/technologies/palace/datamining.htm
- Carlo Vercellis, Μαρ. 2009, "Data Mining and Optimization for Decision Making"
- *Daniel Lemire, Δεκ. 2007, "Data Warehousing and OLAP-A Research-Oriented Bibliography", <http://www.daniel-lemire.com/OLAP/>*
- "Data Warehousing - MetaData Concepts", *tutorialspoint simple easy learning* http://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_metadata_concepts.htm
- "Data-warehouse architecture", *tutorials point simple easy learning*, http://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_architecture.htm
- Devlin Barry, 2012, "The Big Data Zoo—Taming the Beasts. The need for an integrated

platform for enterprise information" p. 1-12.

- Duval E., 2001, "Metadata Standards, What, who and why", *Journal of Universal Computer Science*, Springer , p. 591-601
- Eckerson, W., 2003, "Smart companies in the 21st Century: The secrets of creating successful business intelligence solutions", *The Data Warehousing Institute Report Series*, 1-35. - Retrieved from <http://www.tdwi.org>
- Editorial Team at Geekinterview led by Chandra Vennapoosa , www.learn.geekinterview.com/data-warehouse/data-analysis/multi-dimensional-analysis.html
- "ER model to relational model", *tutorials point simple easy learning* , http://www.tutorialspoint.com/dbms/er_model_to_relational_model.htm,
- Erik Thomsen, 1997, "OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems", 2nd Edition. John Wiley & Sons
- Ferenc Mantfeld, 2010, "Differences between CUBES and Star Schema", <http://www.seemoredata.com/en/entry.php?10-Differences-between-CUBES-and-Star-Schema>
- Inmon, Bill , 1992, "Building the Data Warehouse", Wiley
- "International Conferences on Knowledge Discovery and Data Mining", ACM, New York

- J. Gibson, J. Ivancevich και J. Donnelly Jr., "Behavior, Structure, Procedures - 10th edition", *The McGraw-Hill Companies*
- J. Michael Crant, Thomas S. Bateman , "Charismatic leadership viewed from above: the impact of proactive personality", (Citations: 44)
- Katarina Lundqvist, 2010, "Tools for Business Intelligence, A comparison between Cognos 8 BI, Microsoft BI and SAP", *M.Sc. Thesis in Computer Engineering AV*
- Kimball, Ralph , 1996, "The Data Warehouse Toolkit" , Wiley
- Ling Liu and Tamer M. Özsu, 2009 , "Encyclopedia of Database Systems", p. 60,
- Margaret Rouse, Auy. 2013, "Extract Load Transform", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/Extract-Load-Transform-ELT>
- Martin Staudt, Anca Vaduva, Thomas Vetterli , 1999, "The role of Metadata for Data Warehousing", University of Zurich, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=901548>
- Matt Asay, Ιάv. 2015, www.infoworld.com/article/2869007/big-data/big-data-is-just-another-name-for-complicated-business-intelligence.html
- Matteo Golfarelli, Ιουv. 2009, "Data-Warehouse architecture concepts and phases", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/feature/Data-warehouse-architectures-concepts-and-phases>
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. , 2009, "*Management information systems (9th ed.). Boston*" , MA: McGraw-Hill/Irwin.
- Paulraj Ponniah, 2012, "Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals", Wiley, pp.29-30
- Peter Tasala, 2014, "Holistic Execution of Corporate Business Intelligence Strategy in a Heterogeneous Information Management Environment", *Master's Thesis of the Degree Programme in International Business Management - Master of Business Administration*
- Philip Bernstein, Φεβ. 2010, "Key benchmarks for measuring transaction processing performance", <http://searchdatamanagement.techtarget.com/feature/Key-benchmarks-for-measuring-transaction-processing-performance>

- Ralph Kimball, Margy Ross, 2013, "The Data Warehouse Toolkit", https://en.wikipedia.org/wiki/Ralph_Kimball
- Ralph Kimball, "The Data Warehouse Toolkit", p. 332
- Reza Rad , "Microsoft SQL Server 2014 Business Intelligence Development - Beginner's Guide"
- "Star Schemas and OLAP Cubes", <http://www.kimballgroup.com/data-warehouse-business-intelligence-resources/kimball-techniques/dimensional-modeling-techniques/star-schema-olap-cube/>
- Srebenko Pešić, Tatjana Stankovic, and Dragan Jankovic, 2009, "Benefits of Using OLAP versus RDBMS for Data Analyses in Health Care Information Systems", *electronics*, vol. 13, no. 2
- Tae-Yeol Kim, Thomas S. Bateman, Brad Gilbreath, Lynne M. Andersson, "Top management credibility and employee cynicism: A comprehensive model"
- Thomas S. Bateman, Carl P. Zeithaml, 1989 , "The psychological context of strategic decisions: A model and convergent experimental findings" , *Journal: Strategic Management Journal* , vol. 10, no. 1, pp. 59-74
- Thomas S. Bateman, Hugh O'Neill, Amy Kenworthy-Uren , "A Hierarchical Taxonomy of Top Managers' Goals"
- "Top Five benefits of a Data Warehouse", Spotfire Blogging Team, Aug. 2011, <http://spotfire.tibco.com/blog/?p=7597>
- Turban et al., 2009, "Business Intelligence: A Managerial Approach", 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Wiley & Sons
- "Understanding Metadata", Ιαν. 2010, NISO press, https://en.wikipedia.org/wiki/Metadata#Metadata_types
- "Using SAS® ETL Studio to integrate your Data Course Notes", 2004, SAS® Institute inc., USA
- "What is a multidimensional analysis", <http://www.facttechnologies.com/whatismda.html>

Ηλεκτρονικές Πηγές

- https://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence
- https://en.wikipedia.org/wiki/Data_mining
- https://en.wikipedia.org/wiki/Star_schema
- https://en.wikipedia.org/wiki/Metadata_standards
- https://en.wikipedia.org/wiki/Data_mart
- https://en.wikipedia.org/wiki/Dimensional_modeling
- https://en.wikipedia.org/wiki/Extract_transform_load