



AthensMBA

Μεταπτυχιακή εργασία:

**“ Η Χρήση Εργαλείων Επιχειρηματικής Ευφυΐας SAP
στη Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων. ”**

Καρτσάνης Χρήστος

Επιβλέπων Καθηγητής: Πόνης Σταύρος

Φεβρουάριος 2020

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	6
Κατάλογος Εικόνων.....	7
Περίληψη.....	9
Abstract.....	10
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	11
1.1 - Τι είναι τα συστήματα ERP	11
1.2 - Αρχιτεκτονική ERP	12
1.2.1 – Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων.....	12
Database layer	13
Application layer	13
Presentation layer.....	14
1.2.2 – Μοντέλα Λειτουργίας ERP	14
On Premise	14
SaaS (Software as a Service).....	15
1.3 – Υλοποίηση ERP	15
1.3.1 – Φάσεις Υλοποίησης.....	16
1.4 – Οφέλη και περιορισμοί από την χρήση ERP	17
1.4.1 – Οφέλη από την χρήση ERP.....	17
1.4.2 – Περιορισμοί από την χρήση ERP.....	18
1.4.3 – Το success story του Mercy.....	19
Κεφάλαιο 2 – Επιχειρηματική Ευφυΐα και Λήψη Αποφάσεων	20
2.1 – Λήψη αποφάσεων	20
2.1.1 – Στάδια Λήψης Αποφάσεων.....	20
2.1.2 – Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων	22
2.2 – Τι είναι η Επιχειρηματική Ευφυΐα	23
2.3 – Κύκλος Ανάλυσης Ε.Ε	24

2.3 – Δομικά Στοιχεία Συστημάτων Ε.Ε	25
2.4 – Συνθετικά μέρη και εργαλεία ενός συστήματος Ε.Ε	27
2.4.1 – Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouses).....	28
2.4.1.1 – Δομή Αποθήκης Δεδομένων	29
2.4.1.2 – Πρατήρια Δεδομένων	31
2.4.2 – Διαδικασία ETL.....	32
2.4.3 – Ανάλυση OLAP και Πολυδιάστατο μοντέλο δεδομένων	34
2.4.3.1 – Κύβιοι Δεδομένων.....	35
2.4.3.2 – Ιεραρχίες Εννοιών.....	37
2.4.3.3 – Πράξεις OLAP.....	37
2.4.4 – Εξόρυξη Δεδομένων	41
2.6 – Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί της Ε.Ε	42
2.7 – Πρακτικές Εφαρμογές Ε.Ε	44
Κεφάλαιο 3 – Η εταιρεία SAP	47
3.1 – Γνωριμία με την SAP	47
Στρατηγική.....	48
Πελάτες.....	48
Ανθρώπινο Δυναμικό.....	49
Οικονομικά Στοιχεία.....	50
3.2 – Modules.....	51
3.3 – Η τεχνολογία HANA.....	55
Γενικά	55
Αρχιτεκτονική.....	55
3.4 – Χαρτοφυλάκιο και λύσεις	57
3.4.1 – Intelligent Suite.....	59
Διαχείριση Δαπανών και Δικτύου	59
Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού.....	60

ERP και Ψηφιακός Πυρήνας	61
Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας	62
Εμπειρία Πελατών	63
3.4.2 – Digital Platform	65
SAP HANA Data Management	65
SAP Cloud Platform.....	66
3.4.3 – Intelligent Technologies	67
Τεχνητή νοημοσύνη	68
Μηχανική Μάθηση	71
Διαδίκτυο των πραγμάτων	74
Προγνωστική Ανάλυση	76
Αλυσίδα Συστοιχιών.....	80
Κεφάλαιο 4 – Μελέτη περίπτωσης στο χώρο της Υγείας	85
4.1 – Το πρόβλημα.....	85
4.2 – Τα εργαλεία	86
Κεφάλαιο 5 – Σύνοψη και Συμπεράσματα	97
Βιβλιογραφία	99

**ΔΗΛΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή εργασία για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων, έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό.

Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».

Ονοματεπώνυμο Υπογραφή

Καρτσάνης Χρήστος



Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσης διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όσους συνέβαλλαν με οποιοδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωσή της. Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή και επιβλέποντά μου κ. Πόνη για την ανάθεση του θέματος, την χρήσιμη βοήθειά του και το ενδιαφέρον που επέδειξε σε δύσκολες καταστάσεις. Παράλληλα θα ήθελα ευχαριστήσω όλο το εκπαιδευτικό και διοικητικό προσωπικό του Athens MBA για τις γνώσεις και την υποστήριξη που παρείχαν καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω το οικογενειακό και φιλικό μου περιβάλλον για την καταλυτική τους συμμετοχή στην ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1. Τα modules ενός τυπικού ERP συστήματος	12
Εικόνα 1-2. Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων	13
Εικόνα 1-3. Φάσεις Υλοποίησης ERP συστήματος	16
Εικόνα 2-1. Στάδια Λήψης Αποφάσεων.	21
Εικόνα 2-2. Κύκλος Ανάλυσης Επιχειρηματικής Ευφυΐας	24
Εικόνα 2-3. Δομικά στοιχεία συστημάτων Ε.Ε	25
Εικόνα 2-4. Σχήμα Αστέρα.....	30
Εικόνα 2-5. Σχήμα Χιονονιφάδας	30
Εικόνα 2-6. Σχήμα Γαλαξία	31
Εικόνα 2-7. Ένα τυπικό περιβάλλον διαδικασιών ETL	33
Εικόνα 2-8. Κύβος πωλήσεων δύο διαστάσεων.....	35
Εικόνα 2-9. Κύβος πωλήσεων τριών διαστάσεων.....	36
Εικόνα 2-10. Ιεραρχίες Εννοιών	37
Εικόνα 2-11. Πράξη Slice	39
Εικόνα 2-12. Πράξη Dice.....	39
Εικόνα 2-13. Πράξη Roll Up	40
Εικόνα 2-14. Πράξη Drill Down.....	40
Εικόνα 2-15. Πράξη Pivot	41
Εικόνα 3-1. Top 5 πάροχοι ERP, Gartner 2018	47
Εικόνα 3-2. Επιχειρηματικό μοντέλο SAP.....	48
Εικόνα 3-3. Τα Βασικά Modules του SAP ERP	52

Εικόνα 3-4. Η αρχιτεκτονική του SAP Hana σε σύγκριση με τα παραδοσιακά ERP	56
Εικόνα 3-5. Column Store vs Row Store	57
Εικόνα 3-6. Το πλαίσιο ευφυούς επιχείρησης της SAP	58
Εικόνα 3-7. Η απόδοση του S/4 HANA στην αγορά	61
Εικόνα 3-8. Οι τρεις πυλώνες της ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας	63
Εικόνα 3-9. Η συσχέτιση δεδομένων και τεχνολογιών για την ευφυή επιχείρηση	64
Εικόνα 3-10. Η κυβελωτή δομή των τεχνολογιών στο SAP Leonardo	67
Εικόνα 3-11. Τα στάδια της προγνωστικής ανάλυσης	77
Εικόνα 3-12. Γραφική απεικόνιση της ροής της πληροφορίας στο blockchain	81
Εικόνα 4-1. Περιβάλλον SAP HANA Studio.....	87
Πίνακας 4.2 Παράδειγμα Πράξης Union	88
Εικόνα 4-3. Περιεχόμενα Composite Provider	88
Εικόνα 4-4. Παράδειγμα περιορισμένου αριθμοδείκτη	89
Εικόνα 4-5. Παράδειγμα υπολογισμένου αριθμοδείκτη	89
Εικόνα 4-6. Επιλογές Exception Aggregation	90
Εικόνα 4-7. Παράδειγμα Structure.....	91
Εικόνα 4-8. Απεικόνιση Structure	91
Εικόνα 4-9. Παράδειγμα Query Modeling.....	92
Εικόνα 4-10. Παράδειγμα αναφοράς στο Analysis For Office.....	93
Εικόνα 4-11. Digital Dashboard FI Performance.....	94
Εικόνα 4-12. CEO Digital Dashboard.....	95

Περίληψη

Η χρήση εργαλείων Επιχειρηματικής Ευφυΐας SAP στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, επιχειρείται να αναδειχθεί η αξία που προσδίδει η χρήση συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας (E.E) στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό θα εξεταστεί ολόκληρο το ταξίδι της πληροφορίας στο εσωτερικό μιας επιχείρησης, από τον πυλώνα της συγκέντρωσης της πληροφορίας, τα συστήματα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων, μέχρι και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη μετουσίωση της πληροφορίας αυτής σε γνώση.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα συναλλαγών και παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική τους, τα μοντέλα λειτουργίας τους και οι τρόποι με τους οποίους μπορεί μια επιχείρησή να αποκομίσει όφελος από την χρήση τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζονται οι έννοιες της λήψης αποφάσεων και της επιχειρηματικής ευφυΐας. Επιχειρείται να αναδειχθεί η σημασία της λήψης αποφάσεων στη σύγχρονη επιχείρηση, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο σχετίζονται τα παραδοσιακά Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων με την E.E. Στη συνέχεια γίνεται μία ενδελεχής ανάλυση στη δομή και τα εργαλεία της E.E, καθώς και στα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την χρήση της.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εταιρία SAP και η πληθώρα των εργαλείων που διαθέτει. Στόχος είναι να εξεταστούν οι διαθέσιμες επιλογές E.E στην αγορά της τεχνολογίας από έναν ηγέτη του κλάδου, καθώς και οι τρόποι με τους οποίους οι επιλογές αυτές δημιουργούν ένα οικοσύστημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βασικό όπλο στην προσπάθεια απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζεται συνοπτικά η μελέτη περίπτωσης ενός ομίλου εταιριών ο οποίος δραστηριοποιείται στο χώρο της υγείας και τα εργαλεία E.E SAP τα οποία χρησιμοποιήθηκαν, με σκοπό τη συγκέντρωση και την αναβάθμιση της ποιότητας της πληροφορίας στα υψηλότερα διοικητικά κλιμάκια.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο επιχειρείται μια σύνοψη όσων προαναφέρθηκαν, καθώς και μια προσπάθεια εξαγωγής χρήσιμων συμπερασμάτων.

Abstract

The use of SAP Business Intelligence Tools in the decision-making process.

In this thesis, an attempt has been made to highlight the value that Business Intelligence (BI) Systems add in the decision-making process. In order to achieve that, the entire journey of information within an enterprise will be examined, from the pillar of information gathering - Enterprise Resource Planning systems - to the tools used to translate this information into knowledge.

The first chapter introduces trading information systems and discusses their architecture, operating models and ways in which a business can benefit from their use.

Chapter two examines the concepts of decision making and business intelligence. An attempt to unravel the importance of decision making in modern business is being made as well as an overview of the ways traditional Decision Support Systems relate to Business Intelligence. Furthermore, there will be a thorough analysis of the BI structure and tools, as well as the benefits of their use.

In chapter three SAP S.E is being introduced, as well as a wide range of the company's solutions. This aims to highlight the available BI tools from an industry leader, and the ways in which these tools can create an ecosystem, that can be used as the main weapon in the attempt of achieving a sustainable competitive advantage.

The fourth chapter summarizes the case study of a group of companies active in the health sector and the SAP BI tools used to gather and upgrade the quality of information in an executive level.

The fifth and final chapter will summarize what has been said previously as an attempt to draw useful conclusions.

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή, η εφαρμογή της πληροφορικής στις επιχειρήσεις είναι καθολική. Πολυάριθμα πληροφοριακά συστήματα είναι εγκατεστημένα και λειτουργούν παρέχοντας δυνατότητες τήρησης και επεξεργασίας δεδομένων. Τέτοια συστήματα είναι τα παρακάτω (Κύρκος 2015):

- Πληροφοριακά Συστήματα Αυτοματισμού Γραφείου (Office Automation Systems).
- Πληροφοριακά Συστήματα Παρακολούθησης Συναλλαγών (Transaction Processing Systems).
- Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (Management Information Systems).
- Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems).
- Συστήματα Υποστήριξης Ανώτατων Στελεχών (Executive Information Systems).
- Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης (Knowledge Management Systems).

Τα πληροφοριακά συστήματα παρακολούθησης συναλλαγών είναι επιφορτισμένα με την παρακολούθηση των συναλλαγών που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο λειτουργίας της επιχείρησης. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν κυρίως τα συστήματα Σχεδιασμού Επιχειρησιακών Πόρων (Enterprise Resources Planning – ERP), αλλά και άλλα συστήματα, όπως Διαχείρισης Πελατειακών Σχέσεων (Customer Relationship Management - CRM) και Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Supply Chain Management - SCM).

1.1 - Τι είναι τα συστήματα ERP

Με τον όρο ERP (Enterprise Resource Planning) αναφερόμαστε συνήθως σε έναν τύπο λογισμικού ή μια σουίτα προγραμμάτων, που χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις για την διαχείριση των καθημερινών τους δραστηριοτήτων. Στην ουσία αποτελείται από διάφορες επιμέρους εφαρμογές (modules) τα οποία αντιπροσωπεύουν κάποια ξεχωριστή λειτουργία, όπως η οικονομική διαχείριση, η εφοδιαστική αλυσίδα, η διαχείριση πελατειακών σχέσεων (CRM), η διαχείριση ανθρωπίνων πόρων (HCM), η κοστολόγηση ή το Marketing.



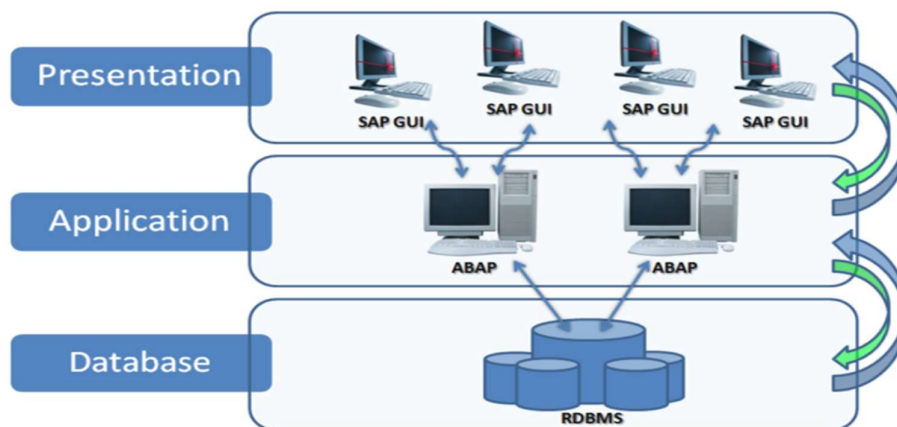
Εικόνα 1-1. Τα modules ενός τυπικού ERP συστήματος

Τα modules μπορούν να αξιοποιηθούν από την εκάστοτε επιχείρηση για την αποθήκευση, την διαχείριση και τελικά την ερμηνεία δεδομένων για πολλές δραστηριότητές της. Το πλήθος τους εξαρτάται από τις ανάγκες και το μέγεθος της επιχείρησης. Το βασικό στοιχείο που διαχωρίζει ένα σύστημα ERP από μεμονωμένα εμπορικά προγράμματα που μπορεί να χρησιμοποιήσει μία επιχείρηση για κάθε ξεχωριστή λειτουργία της, είναι μια κοινή βάση δεδομένων η οποία επιτρέπει την πλήρη διασύνδεση μεταξύ των διαφόρων modules. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η διαχείριση των ίδιων δεδομένων από πολλά διαφορετικά άτομα, εξοικονομώντας χρόνο στη διάδοση της πληροφορίας αλλά και καλύτερη συνεργασία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης.

1.2 - Αρχιτεκτονική ERP

1.2.1 – Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων

Η αρχιτεκτονική των ERP συστημάτων διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στο αν ένα σύστημα θα είναι επιτυχημένο και διαχρονικό σε μία επιχείρηση. Λόγω της ταχύτητας με την οποία αναπτύσσεται η τεχνολογία, τα συστήματα ERP θα πρέπει να είναι δομημένα με τέτοιον τρόπο έτσι ώστε αφενός να εναρμονίζονται με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις και αφετέρου να ανταποκρίνονται σε οποιαδήποτε επιχειρηματικό σενάριο κληθούν να φέρουν εις πέρας. (Φιτσιλής 2015). Οι σύγχρονες υλοποιήσεις ERP ακολουθούν την αρχιτεκτονική τριών επιπέδων (Three-Tier Architecture).



Εικόνα 1-2. Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων

Όπως υποδηλώνει και η ονομασία, το σύστημα αποτελείται από τρία επίπεδα (tiers-layers). Την βάση δεδομένων (Database), την Εφαρμογή (Application) και το επίπεδο τελικού χρήστη (Presentation). Ο διαχωρισμός σε επίπεδα δίνει την δυνατότητα για ευκολότερη διεύρυνση των λειτουργιών του συστήματος (παραμετροποίηση – αναβάθμιση), απαιτεί λιγότερους υπολογιστικούς πόρους (σε επίπεδο χρήστη) και προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια, αφού κάθε επίπεδο λειτουργεί σε διαφορετική υποδομή hardware.

Database layer

Το database layer είναι το πρώτο επίπεδο της αρχιτεκτονικής και ταυτόχρονα το πιο σημαντικό. Αποτελείται από ένα database server στον οποίο εκτελούνται όλες οι λειτουργίες ενημέρωσης-αποθήκευσης-ανάκτησης και συντήρησης της βάσης δεδομένων. Η επιλογή βάσης δεδομένων γίνεται με βάση την συμβατότητα με την εφαρμογή επεξεργασίας δεδομένων που γίνεται στο δεύτερο επίπεδο, αλλά και τις ανάγκες της επιχείρησης.

Application layer

Το application layer αποτελεί την «καρδιά» του ERP συστήματος μιας και εκεί γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων για να φτάσει το αποτέλεσμα στον τελικό χρήστη. Μέσω της χρήσης ενός (ή περισσότερων) application server γίνεται η επιλογή και άντληση των δεδομένων από το database layer, η μοντελοποίηση της επιχειρηματικής λογικής καθώς και η εκτέλεσή της. Είναι προφανές ότι για να εκτελούνται ταυτόχρονα όλες αυτές οι πολύπλοκες λειτουργίες, απαιτείται μεγάλη υπολογιστική ισχύς, γεγονός που καθιστά το συγκεκριμένο επίπεδο, το πιο κοστοβόρο της αρχιτεκτονικής. Το κόστος αυτό ωστόσο αντισταθμίζεται από την χρήση τερματικών σταθμών πολύ χαμηλότερης

επεξεργαστικής ισχύος στο τρίτο επίπεδο αφού όλες οι διεργασίες πραγματοποιούνται στο application layer. Τα νεότερα ERP συστήματα δίνουν την δυνατότητα να ενσωματωθεί και ένας web server στο συγκεκριμένο layer, επιτρέποντας έτσι την απομακρυσμένη πρόσβαση στο σύστημα αλλά και την χρήση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους (cloud). Ωστόσο τέτοιες υλοποιήσεις ενέχουν και μεγαλύτερους κινδύνους ασφαλείας, αλλά και μεγαλύτερο κόστος αρχικής υλοποίησης και κόστος λειτουργίας.

Presentation layer

Το presentation layer είναι το τρίτο και τελευταίο επίπεδο της αρχιτεκτονικής και ουσιαστικά αποτελεί την διεπαφή μεταξύ του ERP συστήματος και του τελικού χρήστη. Αυτό επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός προγράμματος GUI (Graphic User Interface), μέσω του οποίου ο χρήστης μπορεί να ζητήσει δεδομένα και το σύστημα να του απαντήσει με τα κατάλληλα αποτελέσματα. Επειδή όπως προαναφέρθηκε η ανάγκη επεξεργαστικής ισχύος σε αυτό το layer είναι πολύ μικρή, αυξάνονται οι επιλογές διασύνδεσης δίνοντας την δυνατότητα ακόμα και σε mobile συσκευές να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα του ERP.

1.2.2 – Μοντέλα Λειτουργίας ERP

Τα συστήματα ERP μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με το μοντέλο λειτουργίας τους:

- On Premise
- SaaS

Οι βασικές διαφορές μεταξύ των δύο μοντέλων είναι στο που έχει εγκατασταθεί το σύστημα, στο κόστος υλοποίησής του, αλλά και στο ποιος είναι υπεύθυνος για τη συντήρηση και την σωστή λειτουργία των υποδομών του.

On Premise

Στο συγκεκριμένο μοντέλο το σύστημα ERP εγκαθίσταται σε εξοπλισμό της επιχείρησης. Αυτό σημαίνει ότι η επιχείρηση αναλαμβάνει εξολοκλήρου τις υλικοτεχνικές υποδομές, την εγκατάσταση και την διαχείριση του απαραίτητου εξοπλισμού. Η τιμολόγηση της συγκεκριμένης λύσης γίνεται εφάπαξ, με αγορά των απαραίτητων αδειών χρήσης, ενώ μελλοντικές αναβαθμίσεις ή τροποποιήσεις ενδέχεται να επιφέρουν επιπλέον κόστος, ανάλογα με την πολιτική του κάθε παρόχου. Επειδή στο εφάπαξ κόστος αγοράς της άδειας λειτουργίας προστίθεται και το κόστος εγκατάστασης των υποδομών, το συνολικό αρχικό κόστος είναι πολύ υψηλό. Για τον

λόγο αυτό τα on premise ERP θεωρούνται κεφαλαιουχικές δαπάνες μέσω των οποίων η επιχείρηση μπορεί να παραγάγει πρόσθετα κέρδη.

SaaS (Software as a Service)

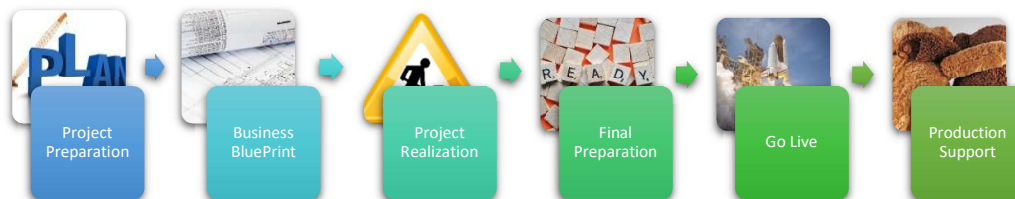
Στο μοντέλο αυτό το σύστημα εγκαθίσταται σε Cloud εξοπλισμό του παρόχου ERP ο οποίος έχει και την ευθύνη για την πλήρη υποστήριξή του, ενώ η πρόσβαση γίνεται συνήθως μέσω Web Browser. Το γεγονός αυτό δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να έχουν ευκολότερη απομακρυσμένη πρόσβαση μέσω των mobile συσκευών ακόμα και από native εφαρμογές. Μέχρι πρότινος η λύση αυτή σύμφωνα με την ετήσια έρευνα ¹“*Navigating a Cloudy Sky*” (McAfee,2018) δεν ήταν ιδιαίτερα δημοφιλής, καθώς εγείρονταν σημαντικά ερωτήματα όσον αφορά την ασφάλεια των εταιρικών δεδομένων. Ωστόσο σύμφωνα με την συγκεκριμένη έρευνα το 93% των εταιριών πλέον χρησιμοποιούν συστήματα βασισμένα στο cloud, ενώ η χρήση hybrid συστημάτων (συνδυασμός on premise – SaaS) αυξήθηκε από 19% σε 57% σε μόλις ένα χρόνο. Σε αυτό συμβάλει και ο τρόπος τιμολόγησης ο οποίος σε αντίθεση με τα on premise συστήματα, γίνεται με την μορφή μια μηνιαίας ή ετήσιας συνδρομής, υπάγοντας έτσι το ERP στα λειτουργικά κόστη της επιχείρησης.

1.3 – Υλοποίηση ERP

Η υλοποίηση μίας λύσης ERP είναι μια δύσκολη διαδικασία η οποία επιβάλλει βαθιές εταιρικές αλλαγές και δεν έχει να κάνει μόνο με το αμιγώς πληροφοριακό κομμάτι της επιχείρησης, αλλά με την πλήρη αναδιοργάνωση των εταιρικών διαδικασιών. Αυτό που διαφοροποιεί τις πιο επιτυχημένες υλοποιήσεις (best practices), είναι η συμμετοχή και η υποστήριξη όλων των εμπλεκόμενων μελών της εταιρίας, ανεξαρτήτως θέσης ή βαθμού εμπλοκής. Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί βάρος στον ανασχεδιασμό υφιστάμενων αναποτελεσματικών διαδικασιών και όχι στην ταχύτητα περάτωσης του έργου. Το κόστος επανασχεδιασμού είναι συνήθως αρκετά υψηλό.

¹<https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/assets/reports/restricted/rp-navigating-cloudy-sky.pdf>

1.3.1 – Φάσεις Υλοποίησης



Εικόνα 1-3. Φάσεις Υλοποίησης ERP συστήματος

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 1-3, η διαδικασία υλοποίησης ενός ERP συστήματος μπορεί να χωριστεί σε έξι φάσεις ανάλογα με τις επιμέρους λειτουργίες που διενεργούνται. Η μεθοδολογία αυτή είναι γνωστή με το όνομα ASAP (Khan 2002):

- **Προετοιμασία Έργου (Project Preparation):** Αποτελεί το πρώτα βήμα της υλοποίησης στο οποίο γίνεται ο αρχικός προγραμματισμός του έργου και καθορίζονται οι απαιτήσεις από τον πελάτη, οι πιθανές αλλαγές στη ροή εργασίας, οι διάφορες βελτιώσεις στις διεργασίες της επιχείρησης, οι ομάδες εργασίας και το αναλυτικό χρονοδιάγραμμα του έργου. Τέλος σε συνεργασία με το τμήμα Πληροφορικής αναλύονται οι τεχνικές απαιτήσεις του συστήματος και η απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή.

- **Κατάρτιση Επιχειρηματικού Σχεδίου (Business Blueprint):** Στη φάση αυτή καταγράφονται και περιγράφονται αναλυτικά οι επιμέρους απαιτήσεις λειτουργίας της επιχείρησης, εξετάζονται εναλλακτικοί τρόποι αντιμετώπισης των απαιτήσεων και εστιάζεται η προσπάθεια στην κάλυψη όλων των επιχειρηματικών αναγκών και λειτουργιών της εταιρείας μέσα από το νέο σύστημα. Μόλις ολοκληρωθούν όλες οι διαδικασίες και δημιουργηθεί το τεύχος Επιχειρηματικού Σχεδιασμού, υπογράφεται από όλα τα ενδιαφερόμενα μέλη και ξεκινάει η φάση της υλοποίησης του έργου.

- **Υλοποίηση Έργου (Project Realization):** Στη συγκεκριμένη φάση ξεκινάει να παίρνει σάρκα και οστά ολόκληρη η μελέτη που έχει γίνει στις δύο προηγούμενες φάσεις. Δίδονται σε λειτουργία όλες οι απαραίτητες τεχνικές υποδομές που θα φιλοξενήσουν το σύστημα, δημιουργούνται όλοι οι απαραίτητοι δίαυλοι επικοινωνίας μεταξύ των modules και των επιμέρους εξωτερικών συστημάτων που μπορεί να αλληλοεπιδρούν και παραμετροποιούνται τα επιμέρους υποσυστήματα σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και έννοιες του Επιχειρησιακού Σχεδιασμού. Επιπλέον διενεργούνται δοκιμές με τη βοήθεια των τελικών χρηστών, ενώ παράλληλα διεξάγονται και οι ανάλογες εκπαιδεύσεις από τις καταρτισμένες ομάδες.

• **Τελική Προετοιμασία (Final Preparation):** Στο στάδιο αυτό γίνεται η τελική προετοιμασία του νέου συστήματος για την μετάβαση στην παραγωγική λειτουργία. Πραγματοποιούνται οι τελευταίες δοκιμές στο σύστημα, μεταφέρονται ιστορικά δεδομένα από το legacy σύστημα (αν υπάρχει) και διενεργείται η διαδικασία τελικής αποδοχής συστήματος (User Acceptance Test – UAT) από τον πελάτη. Τέλος καθορίζεται η τελική ημερομηνία που το νέο σύστημα θα λειτουργήσει παραγωγικά.

• **Έναρξη Παραγωγικής Λειτουργίας (Go Live):** Στη φάση αυτή το σύστημα δίδεται παραγωγικά σε λειτουργία. Αυτή η φάση μπορεί να είναι πιλοτική, π.χ. σε συγκεκριμένο τμήμα-module της επιχείρησης, έτσι ώστε να διορθωθούν τυχόν αστοχίες, οι οποίες πιθανώς να επηρέαζαν αρνητικά ολόκληρη την λειτουργική δομή της εταιρίας. Σε περίπτωση ύπαρξης παλαιότερου ERP ή επιχειρηματικού λογισμικού, συνηθίζεται να χρησιμοποιείται ένα υβριδικό μοντέλο ταυτόχρονης λειτουργίας και των δύο συστημάτων έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται μια ασφαλής σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων παλαιού – νέου συστήματος.

• **Υποστήριξη παραγωγής (Production Support):** Η έκτη και τελευταία φάση περιλαμβάνει την υποστήριξη των πρώτων περιοδικών εργασιών (κλεισίματα ημέρας-μήνα, κερδοφορία), την επιδιόρθωση ενδεχόμενων προβλημάτων αλλά και την καθημερινή υποστήριξη της λειτουργίας του συστήματος. Η υποστήριξη παραγωγής μερικές φορές διαρκεί περισσότερο από όλες τις άλλες φάσεις υλοποίησης και τελειώνει μόνο όταν δε θα υπάρχει πλέον κανένα πρόβλημα με την λειτουργία του συστήματος.

1.4 – Οφέλη και περιορισμοί από την χρήση ERP

Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η εγκατάσταση ενός συστήματος ERP απαιτεί μια μεγάλη επένδυση από άποψη κόστους, χρόνου και ανθρώπινου δυναμικού. Καμία επιχείρηση δεν είναι διαθέσιμη να σπαταλήσει τόσους πόρους, αν δεν είναι σίγουρη ότι τα οφέλη που θα αποκομίσει από αυτή θα υπερτερούν κατά πολύ του κόστους υλοποίησης και συντήρησης αλλά και των τυχόν περιορισμών που θα προκύψουν από την μετάβαση στο νέο σύστημα.

1.4.1 – Οφέλη από την χρήση ERP

- Η χρήση κοινής βάσης δεδομένων επιτρέπει την διάθεσή της πληροφορίας σε όλες τις λειτουργικές περιοχές της επιχείρησης, επιτυγχάνοντας έτσι περιττές επανεισαγωγές αλλά και καλύτερη ποιότητα της ίδιας πληροφορίας.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης.

- Η ύπαρξη και ο συνδυασμός των σωστών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο αυξάνει την αποτελεσματικότητα, ιδιαίτερα στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Ο ανασχεδιασμός (re-engineering) των επιχειρηματικών διεργασιών έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωσή τους, την αύξηση της παραγωγικότητας, αλλά και την εξοικονόμηση υλικών και άυλων πόρων.
- Εξοικονομούνται ανθρωποώρες από την αυτοματοποίηση διαδικασιών οι οποίες προ ERP εκτελούνταν χειροκίνητα.
- Η συγκέντρωση και η ανάλυση των επιχειρηματικών δεδομένων γίνεται με γοργούς ρυθμούς, επιτρέποντας στα υψηλότερα κλιμάκια μιας επιχείρησης να λαμβάνουν ευκολότερα και γρηγορότερα αποφάσεις, οι οποίες καθιστούν την ίδια την επιχείρηση πιο ευέλικτη στην αγορά, προσδίδοντάς της ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της.
- Η Διαχείριση και συντήρηση ενός μόνο κεντρικού συστήματος, επιτρέπει την ασφαλέστερη και γρηγορότερη αποθήκευση των δεδομένων, την χρήση κοινού user interface για τα διάφορα modules (ευκολότερη εκπαίδευση χρηστών και ενδοεταιρικών μετακινήσεων) και την μείωση του λειτουργικού κόστους.

1.4.2 – Περιορισμοί από την χρήση ERP

- Υψηλό κόστος επένδυσης. Η πολυπλοκότητα των συστημάτων ERP, απαιτεί τόσο κατά την εγκατάσταση αλλά και κατά την υποστήριξή τους, εξειδικευμένο προσωπικό και τις απαραίτητες υποδομές για να λειτουργήσουν.
- Δυσκολία μετάβασης από παλαιότερο πληροφοριακό σύστημα. Η δυσκολία έγκειται αφενός στο γεγονός ότι τα παλαιά δεδομένα θα πρέπει να «μεταφραστούν» με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αναγνωρίζονται από το νέο ERP και αφετέρου θα πρέπει να γίνει επικαιροποίηση αποτελεσμάτων, ιδιαίτερα σε επίπεδο αναφορών, διαδικασία που απαιτεί αρκετό χρόνο.
- Προσωρινή μείωση της παραγωγικότητας. Μία τόσο ριζική αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης μπορεί να επιφέρει μια μείωση της παραγωγικότητας, τουλάχιστον στο αρχικό στάδιο της υλοποίησης και μέχρι να αφομοιωθεί ο τρόπος λειτουργίας του νέου συστήματος από τους χρήστες.

1.4.3 – Το success story του Mercy

Το σύστημα υγείας του Mercy είναι ένα από τα μεγαλύτερα στις Η.Π.Α αφού αριθμεί περισσότερα από 40 νοσοκομεία², τα οποία στελεχώνονται με πάνω από 40.000 εργαζομένους και εξυπηρετεί κάθε χρόνο πάνω από 4 εκατομμύρια ασθενείς, με τον τζίρο του να αγγίζει τα πέντε δισεκατομμύρια δολάρια. Μάλιστα από το 2016 έως το 2019 ανακηρύσσεται συνεχώς μέσα στο top-5 των μεγαλύτερων συστημάτων υγείας στις Η.Π.Α, σύμφωνα με την ετήσια έκθεση της IBM Watson Health³. Το Mercy θέλοντας να βελτιώσει την ποιότητα των υπηρεσιών του αλλά και να μειώσει τα λειτουργικά του έξοδα, αποφάσισε να επενδύσει στα εργαλεία Business Intelligence Reporting σε συνεργασία με την SAP. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που καλούνταν να αντιμετωπίσει το Mercy ήταν οι χαμένες ώρες εργασίας του νοσηλευτικού προσωπικού λόγω λανθασμένου προγραμματισμού ή ακυρώσεων. Με την χρήση προγραμματισμού 90 ημερών και λογισμικού predictive analytics κατάφερε σε μόλις εννέα μήνες να μειώσει το κόστος μισθοδοσίας κατά 50% εξοικονομώντας έτσι 4.3 εκατομμύρια δολάρια⁴. Εκτός από το ανθρώπινο δυναμικό η διοικητική ομάδα του Mercy επικεντρώθηκε στη μείωση του κόστους της χρήσης ειδικών υλικών από τα χειρουργεία αλλά και στη βελτίωση των ιατρικών διεργασιών. Με τον τρόπο αυτό κατάφερε να μειώσει τα λειτουργικά έξοδα της επιχείρησης κατά 75 εκατομμύρια δολάρια σε διάστημα τριών ετών, αλλά και να ρίξει τους δείκτες θνησιμότητας από καρδιακές και πνευμονικές νόσους κάτω από το μισό του εθνικού μέσου όρου⁵.

² <https://www.mercy.net/newsroom/mercy-quick-facts/>

³ <https://www.ibm.com/watson-health/services/100-top-hospitals>

⁴ <https://www.sap.com/documents/2018/03/90ad91ef-f57c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

⁵ <https://www.sap.com/documents/2017/02/20177b04-a97c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

Κεφάλαιο 2 – Επιχειρηματική Ευφυΐα και Λήψη Αποφάσεων

2.1 – Λήψη αποφάσεων

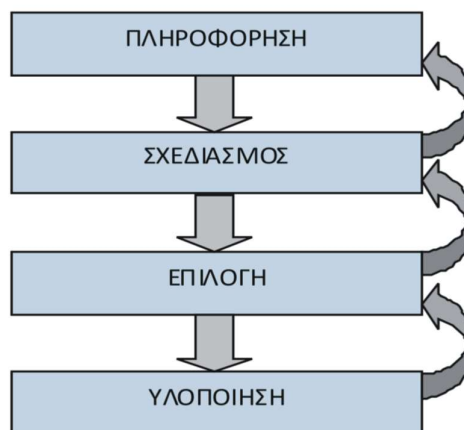
Η λήψη αποφάσεων αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές ευθύνες που επωμίζονται τα υψηλόβαθμα στελέχη ενός οργανισμού. Ο βαθμός δυσκολίας αυξάνει αν αναλογιστεί κανείς τις ανταγωνιστικές συνθήκες που επικρατούν στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον. Ο ρυθμός λειτουργίας έχει εντατικοποιηθεί, με αποτέλεσμα οι αποφάσεις να λαμβάνονται υπό την πίεση του χρόνου. Επιπροσθέτως, η πρόσφατη οικονομική κρίση, η οποία έχει προκαλέσει την δυσλειτουργία των επιχειρήσεων και την επιβράδυνση του ρυθμού ανάπτυξης των οικονομιών, συμβάλλει στην αύξηση των δυσκολιών αλλά και των προκλήσεων. Οι παραπάνω παράγοντες συνθέτουν ένα επιχειρηματικό περιβάλλον ιδιαίτερα περίπλοκο και ταχέως μεταβαλλόμενο. Σε αυτές τις συνθήκες η αναβάθμιση των διοικητικών πρακτικών και η βελτίωση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων καθίσταται επιτακτική ανάγκη.

Σήμερα η ανθρωπότητα βρίσκεται στο κατώφλι μιας νέας βιομηχανικής επανάστασης, που χαρακτηρίζεται από την ευφυή εκμάθηση των ίδιων των Μηχανών (Machine Learning), την επιστήμη των Δεδομένων (Data Science) και την Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) που συνδυαστικά δημιουργούν προκλήσεις και ευκαιρίες. Τα σύγχρονα διοικητικά στελέχη οφείλουν να εναρμονιστούν με τη νέα τάξη πραγμάτων προκειμένου να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν σ' ένα ιδιαίτερα περίπλοκο και ταχέως μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Η παροχή κατάλληλης πληροφόρησης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη λήψη επιτυχημένων αποφάσεων. Οι σημερινές επιχειρήσεις έχουν στη διάθεση τους μεγάλη πληθώρα δεδομένων, τα οποία με την κατάλληλη επεξεργασία μπορούν να αποτελέσουν μια πολύτιμη πηγή πληροφόρησης. Τα δεδομένα αυτά συνήθως προέρχονται από διάφορες πηγές αμφιβόλου ποιότητας και είναι ακατάλληλα για εξαγωγή συμπερασμάτων. Εδώ έρχονται να συνδράμουν πληροφοριακά συστήματα, που έχουν ως στόχο να παρέχουν την σωστή πληροφορία, στο σωστό χρήστη, την σωστή χρονική στιγμή.

2.1.1 – Στάδια Λήψης Αποφάσεων

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων έχει μελετηθεί από πλήθος επιστημόνων και έχει εξεταστεί από διάφορες οπτικές γωνίες. Η σημαντικότερη ίσως συνδρομή στην μελέτη αυτή αποδίδεται στον Herbert Simon, καθηγητή της επιστήμης των υπολογιστών και της ψυχολογίας στο πανεπιστήμιο Carnegie - Mellon, κάτοχο του βραβείου Νόμπελ Οικονομικών και του βραβείου A. M. Turing. Ο Simon θεώρησε τη λήψη αποφάσεων

ως μια διαδικασία επιλογής μεταξύ εναλλακτικών λύσεων, η οποία υπόκειται σε γνωστικούς, πληροφοριακούς και άλλους περιορισμούς. Επίσης, όρισε τη λήψη αποφάσεων ως μια συστηματική διαδικασία που αποτελείται από τέσσερα στάδια όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2-1 (Κύρκος 2015).



Εικόνα 2-1. Στάδια Λήψης Αποφάσεων.

Σε κάθε ένα από τα τέσσερα στάδια αντιστοιχεί και μία συγκεκριμένη εργασία, τα ευρήματα της οποίας μπορούν να ανατροφοδοτήσουν ένα προηγούμενο στάδιο. Τα στάδια λήψης αποφάσεων είναι τα εξής:

- **Πληροφόρηση:** Στο πρώτο στάδιο βασικό μέλημα είναι να καθοριστεί το υπάρχον πρόβλημα. Γίνεται συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών και διερευνάται το κατά πόσον τα συμπτώματα είναι εκφάνσεις ενός άλλου, βαθύτερου προβλήματος.
- **Σχεδιασμός:** Στο δεύτερο επίπεδο ορίζονται μια σειρά εναλλακτικών λύσεων οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην επίλυση του προβλήματος καθώς και τα κριτήρια με βάση τα οποία θα αξιολογηθούν οι λύσεις αυτές.
- **Επιλογή:** Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται ενδελεχής μελέτη των εναλλακτικών λύσεων που προτάθηκαν, με βάση τα κριτήρια που ορίστηκαν στο Σχεδιασμό. Εκτιμάται η αποδοτικότητα της κάθε λύσης συναρτήσει του προβλεπόμενου κόστους. Μόλις ολοκληρωθεί κα αυτό το στάδιο θα έχει επιλεγεί η πλέον συμφέρουσα λύση.
- **Υλοποίηση:** Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο γίνεται η εφαρμογή της απόφασης, κατανέμονται δηλαδή οι πόροι και οι αρμοδιότητες, ενώ ακολουθεί η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και των επιπτώσεών της.

2.1.2 – Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων

Τις προηγούμενες δεκαετίες, η λήψη αποφάσεων θεωρούνταν περισσότερο ως μια τέχνη, ένα σύνολο ικανοτήτων το οποίο αποκτούσαν τα υψηλόβαθμα στελέχη μέσω της εμπειρίας, η οποία εμπλουτιζόταν με την πάροδο του χρόνου. Στη σημερινή εποχή η προσέγγιση κρίνεται μη ικανοποιητική και ανεπαρκής. Ο όγκος της παρεχόμενης πληροφορίας είναι τόσο μεγάλος που η διατήρηση και η επεξεργασία του ξεπερνάει τα όρια των ανθρώπινων δυνατοτήτων. Για το λόγο αυτό σήμερα χρησιμοποιούνται εκτεταμένα πληροφοριακά συστήματα τα οποία έχουν αλλάξει το τοπίο στο πεδίο λήψης αποφάσεων.

Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ - Decision Support Systems – DSS) εμφανίστηκαν ήδη από το 1970 ως συστήματα που χρησιμοποιούσαν δεδομένα και μαθηματικά μοντέλα, και που στόχο είχαν την υποβοήθηση ανθρώπων στη λήψη αποφάσεων. (Κύρκος 2015). Με την πάροδο του χρόνου, αναπτύχθηκαν άλλα συστήματα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως οι Αποθήκες Δεδομένων και νέοι κλάδοι της Πληροφορικής, όπως η Εξόρυξη Δεδομένων, οι οποίοι δεν αυτοπροσδιορίζονται ως ΣΥΑ, μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Γενικά αποδεκτός ορισμός για τα ΣΥΑ δεν υπάρχει αλλά υπάρχουν κάποιοι ορισμοί οι οποίοι είναι ευρέως αποδεκτοί, όπως αυτός των Keen and Scott-Morton (1978) που αναφέρει ότι “τα ΣΥΑ συνδυάζουν τους διανοητικούς πόρους ατόμων με τις δυνατότητες των υπολογιστών, για να βελτιώσουν την ποιότητα των αποφάσεων, και ορίζουν ότι πρόκειται για συστήματα, που βασίζονται στους υπολογιστές και υποστηρίζουν διοικητικά στελέχη, τα οποία λαμβάνουν αποφάσεις για ημιδομημένα προβλήματα”. Ωστόσο οι Turban et al. (2005) επισημαίνουν ότι τέτοιοι ορισμοί, όπως και αντίστοιχοι που αναφέρονται στα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης, σημαίνουν διαφορετικά πράγματα σε διαφορετικούς ανθρώπους, και ότι δεν υπάρχει ένας γενικά αποδεκτός ορισμός για τα ΣΥΑ. Τονίζουν επίσης ότι ο όρος ΣΥΑ είναι ένας όρος ομπρέλα, που καλύπτει κάθε σύστημα που βασίζεται σε υπολογιστές και το οποίο υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων σε έναν οργανισμό. Με βάση αυτόν τον ορισμό, μια Αποθήκη Δεδομένων, την οποία συμβουλευόταν στελέχη για να πάρουν αποφάσεις, μπορεί να θεωρηθεί ΣΥΑ. Επίσης, λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης, που χρησιμοποιείται από ορκωτούς ελεγκτές για να αναπτύξουν προσδοκίες σχετικά με τις τιμές ορισμένων λογαριασμών, μπορεί να θεωρηθεί και αυτό ΣΥΑ.

2.2 – Τι είναι η Επιχειρηματική Ευφυΐα

Ο όρος Επιχειρηματική Ευφυΐα (E.E) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1865 στην “εγκυκλοπαίδεια εμπορικών και επιχειρηματικών ανεκδότων”⁶ του Richard Millar Devens, στην οποία περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο κατάφερε να αποκομίσει όφελος ένας τραπεζίτης, βάσει της πληροφόρησης που είχε για το επιχειρηματικό περιβάλλον, πριν από τους ανταγωνιστές του. Στον κόσμο των επιχειρήσεων ο ορισμός δόθηκε για πρώτη φορά από τον ερευνητή της IBM Hans Peter Luhn το 1958 στο άρθρο του “A business Intelligence System”⁷ και σύμφωνα με αυτόν η E.E ορίζεται ως “η ικανότητα να αντιλαμβάνεται κανείς τις αλληλεξαρτήσεις των γεγονότων που παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να μπορεί να δράσει προς τον επιθυμητό στόχο”. Λίγο αργότερα το 1989 δόθηκε ένας ακόμη ορισμός, όταν ο Howard Dresner μετέπειτα αναλυτής στη Gartner, πρότεινε τη χρήση του όρου Επιχειρηματική Ευφυΐα ως “ένα σύνολο εννοιών και μεθόδων που βελτιώνει τη λήψη των αποφάσεων στις επιχειρήσεις με τη χρήση υποστηρικτικών συστημάτων στηριζόμενα σε γεγονότα”. Από τότε έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί για την επεξήγηση της επιχειρηματικής ευφυΐας, αλλά αν θέλαμε να υιοθετήσουμε μία γενική ιδέα για το τι είναι τελικά η επιχειρηματική ευφυΐα θα μπορούσαμε να την περιγράψουμε ως ένα σύνολο μεθόδων ανάλυσης, τεχνολογιών και ικανοτήτων που επιτρέπουν την επεξεργασία δεδομένων, με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας από αυτά, η οποία μπορεί να βοηθήσει τα διοικητικά στελέχη να λαμβάνουν καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις. Η επιχειρηματική ευφυΐα δίνει την δυνατότητα σε επιχειρήσεις και οργανισμούς να έχουν πρόσβαση σε ποιοτικά δεδομένα, να αντιλαμβάνονται έγκαιρα καταστάσεις και συμβάντα, να ανακαλύπτουν συμπεριφορικά μοτίβα και να προβλέπουν τάσεις ή μελλοντικά συμβάντα. Έτσι η παραγόμενη πληροφορία μετουσιώνεται σε γνώση η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί για τον καθορισμό και την επίτευξη επιχειρηματικών στόχων, με τρόπο αποτελεσματικό και αποδοτικό.

6

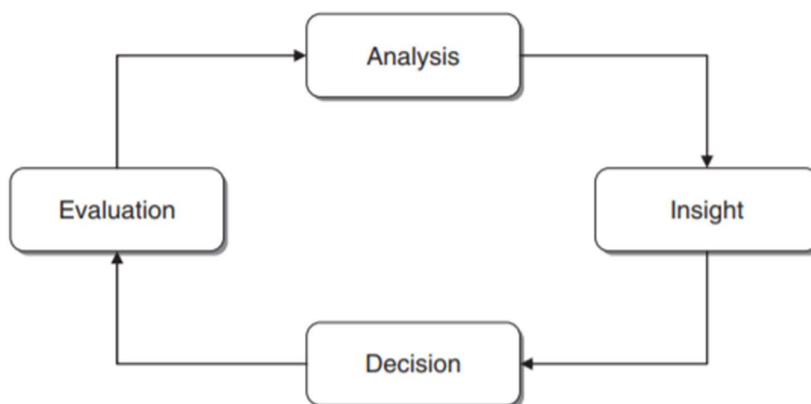
<https://books.google.com/?id=9MspAAAAYAAJ&pg=PA210&dq=%22business+intelligence%22#v=onepage&q=%22business%20intelligence%22&f=false>

7

<https://web.archive.org/web/20080913121526/http://www.research.ibm.com/journal/rd/024/ibmrd0204H.pdf>

2.3 – Κύκλος Ανάλυσης Ε.Ε

Κάθε ανάλυση η οποία βασίζεται στην Επιχειρηματική Ευφυΐα ακολουθεί κάποιες φάσεις ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής, τις προδιαγραφές που έχουν δοθεί αλλά και τις διαθέσιμες μεθόδους ανάλυσης. Ωστόσο σύμφωνα με τον Carlo Vercellis (2009), μπορούμε να αναγνωρίσουμε ένα ιδανικό κύκλο (Εικόνα 2-2) ο οποίος περιλαμβάνει τα διάφορα στάδια εξέλιξης μιας τυπικής ανάλυσης επιχειρηματική ευφυΐας, αν και ενδέχεται να υπάρχουν διαφορές λόγω της μοναδικότητας της κάθε περίπτωσης.



Εικόνα 2-2. Κύκλος Ανάλυσης Επιχειρηματικής Ευφυΐας

- Ανάλυση (Analysis):** Κατά την διάρκεια φάσης στην οποία γίνεται η ανάλυση, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε με ακρίβεια και όσο το δυνατόν περισσότερες λεπτομέρειες το πρόβλημα που καλούμαστε να λύσουμε. Τα άτομα που είναι υπεύθυνα για την λήψη αποφάσεων θα πρέπει να δημιουργήσουν μια νοητή αναπαράσταση του προβλήματος, εντοπίζοντας τους σημαντικότερους παράγοντες που σχετίζονται με αυτό. Η διαθεσιμότητα εργαλείων ανάλυσης είναι πολύ σημαντική σε αυτό το επίπεδο, αφού μπορεί να επιταχύνει πολύ την συγκέντρωση δεδομένων τα οποία είναι απαραίτητα για την έρευνα.

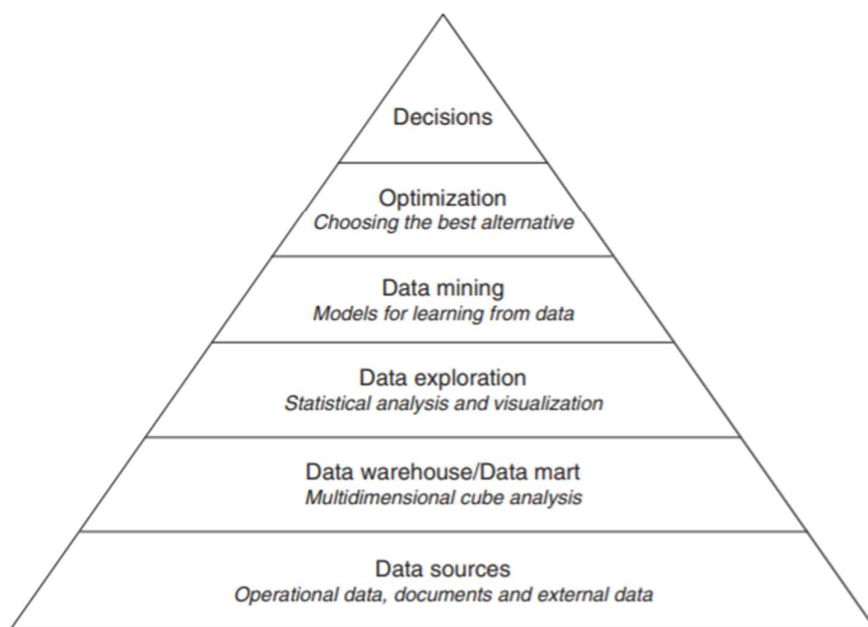
- Διορατικότητα (Insight):** Η δεύτερη φάση επιτρέπει στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να κατανοήσουν το πρόβλημα καλύτερα και σε μεγάλο βάθος. Για παράδειγμα αν το αποτέλεσμα της ανάλυσης στην πρώτη φάση δείξει ότι μια ασφαλιστική εταιρία χάνει μεγάλο τμήμα των πελατών της λόγω συμβολαίων που δεν ανανεώνονται, θα πρέπει να προσδιοριστεί το προφίλ και τα χαρακτηριστικά για κάθε ένα πελάτη ξεχωριστά. Έτσι η πληροφορία που αποκτήθηκε κατά την φάση της ανάλυσης μετατρέπεται τώρα σε γνώση.

- **Απόφαση (Decision):** Στο στάδιο αυτό, η γνώση η οποία αποκτήθηκε κατά την φάση της Διορατικότητας μετατρέπεται αρχικά σε αποφάσεις και στη συνέχεια σε δράσεις. Η διαθεσιμότητα μεθόδων επιχειρηματικής ευφυΐας επιτρέπει στις δύο πρώτες φάσεις να εκτελεστούν με μεγαλύτερη ταχύτητα, έτσι ώστε η αποτελεσματική και έγκαιρη λήψη αποφάσεων να συνδυαστεί με τις στρατηγικές προτεραιότητες της εκάστοτε επιχείρησης.

- **Αξιολόγηση (Evaluation):** Στην τέταρτη και τελευταία φάση συμπεριλαμβάνεται η μέτρηση της απόδοσης και η αξιολόγηση. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις οι οποίες δεν αφορούν μόνο οικονομικά θέματα αλλά και τους δείκτες απόδοσης κάθε τμήματος του οργανισμού ξεχωριστά.

2.3 – Δομικά Στοιχεία Συστημάτων Ε.Ε

Τα συστήματα Ε.Ε ακολουθούν μια συγκεκριμένη δομή η οποία μπορεί να αποτυπωθεί σε μια πολυεπίπεδη πυραμίδα (Vercellis,2009) όπως φαίνεται και παρακάτω στην Εικόνα 2-3.



Εικόνα 2-3. Δομικά στοιχεία συστημάτων Ε.Ε

- **Πηγές Δεδομένων (Data Sources):** Στη βάση της πυραμίδας του συστήματος βρίσκονται οι πηγές των αρχικών, ακατέργαστων δεδομένων. Σε αυτές εμπεριέχονται δεδομένα τα οποία προέρχονται συνήθως από διάφορα συστήματα παρακολούθησης

συναλλαγών αλλά και από άλλες μεμονωμένες εσωτερικές ή εξωτερικές βάσεις δεδομένων. Αν και τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα για την καθημερινή λειτουργία των επιχειρήσεων, εντούτοις το γεγονός ότι τα λειτουργικά δεδομένα είναι υπερβολικά αναλυτικά και βρίσκονται διάσπαρτα σε διάφορες δομές, τα καθιστούν ακατάλληλα για επεξεργασία και εξαγωγή συμπερασμάτων.

➤ **Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouse):** Στο δεύτερο επίπεδο συναντάμε τις αποθήκες δεδομένων. Πρόκειται για βάσεις δεδομένων οι οποίες περιέχουν επεξεργασμένα και ενοποιημένα δεδομένα κατάλληλα για την λήψη αποφάσεων. Σε συχνά χρονικά διαστήματα εκτελούνται διαδικασίες Εξαγωγής, Μετασχηματισμού και Φόρτωσης Δεδομένων, οι λεγόμενες ETL (Extract – Transform – Load). Κατά την διάρκεια των διαδικασιών αυτών επιλέγονται συγκεκριμένα δεδομένα από την συνολική δεξαμενή δεδομένων, τα οποία ικανοποιούν καθορισμένες συνθήκες και αποθηκεύονται σε συγκεκριμένες τοποθεσίες. Προκειμένου να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή απόδοση του συστήματος, κυρίως σε θέματα ταχύτητας προσπέλασης, τα δεδομένα ομαδοποιούνται και αποθηκεύονται με βάση κάποια κοινά χαρακτηριστικά τους. Έτσι για παράδειγμα σε άλλη αποθήκη δεδομένων θα αποθηκευτούν δεδομένα που αφορούν οικονομικά στοιχεία και σε διαφορετική αποθήκη δεδομένων θα αποθηκευτούν δεδομένα τα οποία αφορούν στοιχεία πελατών.

➤ **Διερεύνηση Δεδομένων (Data Exploration):** Στο επόμενο επίπεδο περιλαμβάνονται εργαλεία με τα οποία μπορεί να γίνει μια “παθητική” ανάλυση η οποία περιλαμβάνει “ερωτήματα” από τον χρήστη, τα λεγόμενα queries, καθώς και άλλα εργαλεία αναφορών. Οι μεθοδολογίες αυτές ονομάζονται “παθητικές” γιατί οι χρήστες θα πρέπει πρώτα να κάνουν μια υπόθεση ή να καθορίσουν συγκεκριμένα κριτήρια εξαγωγής δεδομένων για ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν και στη συνέχεια να επιβεβαιώσουν την αρχική τους υπόθεση μέσω διαφόρων εργαλείων αναφορών. Στις αναφορές μπορεί να περιλαμβάνονται αριθμητικές τιμές αλλά και πίνακες και γραφήματα. Τα γραφήματα μπορούν να αποδώσουν με πιο παραστατικό και ευχάριστο τρόπο την πληροφορία ενώ οι μέθοδοι οπτικοποίησης βοηθούν στην καλύτερη παράθεση και κατανόηση των δεδομένων. Στο στάδιο αυτό μπορεί να γίνει και μια αρχική στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Μπορούν για παράδειγμα να υπολογίζονται μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις κλπ.

➤ **Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining):** Στο τέταρτο επίπεδο εκτελείται “ενεργητική” ανάλυση δεδομένων υψηλού επιπέδου με την χρήση εξελιγμένων τεχνικών. Εδώ ο χρήστης δε χρειάζεται να διατυπώσει κάποια υπόθεση όπως στο προηγούμενο επίπεδο αλλά οι αλγόριθμοι επεξεργάζονται τα δεδομένα και μπορούν

να εξάγουν την πληροφορία απευθείας από αυτά. Προκειμένου να επιτευχθεί το αποτέλεσμα, το οποίο συχνά είναι ένα μοντέλο ή ένα μοτίβο, χρησιμοποιούνται προχωρημένες στατιστικές μέθοδοι, αλλά και μέθοδοι που προέρχονται από την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Μηχανική Μάθηση, όπως Μέθοδοι Κατηγοριοποίησης (Classification), Μέθοδοι Ανάλυσης Συστάδων (Cluster Analysis) ή χρήση Κανόνων Συσχέτισης.

➤ **Βελτιστοποίηση (Optimization):** Η λήψη αποφάσεων είναι μια διαδικασία επιλογής. Στο πέμπτο και προτελευταίο επίπεδο συναντάμε μοντέλα βελτιστοποίησης τα οποία μας επιτρέπουν να επιλέξουμε την καλύτερη δυνατή λύση ανάμεσα από πολλές εναλλακτικές οι οποίες μπορεί να τείνουν και στο άπειρο. Σε αυτό το επίπεδο χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως ο Γραμμικός Προγραμματισμός (Linear Programming) και η Ευρετική Ανάλυση (Heuristic Analysis).

➤ **Λήψη Αποφάσεων (Decisions):** Το τελευταίο επίπεδο της πυραμίδας αντιστοιχεί στην επιλογή και πιο συγκεκριμένα στην πραγματική λήψη μιας συγκεκριμένης απόφασης. Ακόμα και όταν υιοθετούνται ευφυείς μεθοδολογίες για να επιτευχθεί αυτό, στόχος είναι η υποβοήθηση μια ανθρώπινης οντότητας στη λήψη της απόφασης και όχι η αυτοματοποιημένη λήψη της απόφασης από ένα υπολογιστικό σύστημα. Η τελική απόφαση λαμβάνεται από άνθρωπο, ο οποίος φέρει και την ευθύνη για την απόφαση αυτή. Την γνώση που πιθανόν να αποκομίσει από την χρήση συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας, θα τη χρησιμοποιήσει σε συνδυασμό με τη δική του λογική, την γνώση και τις ικανότητες του. Βλέπουμε λοιπόν ότι καθώς προχωράμε από την βάση προς την κορυφή της πυραμίδας, τα συστήματα E.E προσφέρουν όλο και πιο εξελιγμένα εργαλεία για την υποστήριξη στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Στα χαμηλότερα επίπεδα είναι απαραίτητα άτομα με πιο τεχνολογικό γνωστικό επίπεδο όπως διαχειριστές βάσεων δεδομένων ή προγραμματιστές. Όσο ανεβαίνουμε στα μεσαία στρώματα είναι απαραίτητα άτομα με πολύ καλές γνώσεις μαθηματικών και μοντελοποίησης, όπως αναλυτές και ειδικοί στα στατιστικά μοντέλα, ενώ στο υψηλότερο επίπεδο κυριαρχούν τα διοικητικά στελέχη τα οποία είναι και υπεύθυνα για την λήψη αποφάσεων.

2.4 – Συνθετικά μέρη και εργαλεία ενός συστήματος E.E

Ένα σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας χρησιμοποιεί ένα σύνολο από τεχνολογικά εργαλεία και μεθοδολογίες προκειμένου να μετατρέψει τα ακατέργαστα δεδομένα σε χρήσιμες πληροφορίες, έτσι ώστε να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν από τα διοικητικά στελέχη μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού στη διαδικασία λήψης

αποφάσεων. Στην ενότητα αυτή θα γίνει μία σύντομη αναφορά των σημαντικότερων εργαλείων και αρχιτεκτονικών στοιχείων ενός συστήματος Ε.Ε.

2.4.1 – Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouses)

Οι σημερινές επιχειρήσεις κατακλύζονται από ένα τεράστιο όγκο δεδομένων τα οποία προέρχονται από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές. Η παραγωγή και η ροή των δεδομένων αυτών μέσα στην επιχείρηση πραγματοποιείται με την βοήθεια συστημάτων, τα οποία είναι υπεύθυνα για την καταγραφή οποιασδήποτε συναλλαγής. Τα συστήματα αυτά είναι γνωστά σήμερα ως Συστήματα Επεξεργασίας Συναλλαγών Άμεσης Επικοινωνίας (**On Line Transaction Processing Systems - OLTP**) και αποτελούν δομικό στοιχείο των συστημάτων ERP, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως στον κόσμο των επιχειρήσεων. Τα δεδομένα συναλλαγών αν και είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία της εκάστοτε επιχείρησης, εντούτοις χαρακτηρίζονται από μεγάλη λεπτομέρεια και ανομοιομορφία, γεγονός που τα καθιστά ακατάλληλα για την λήψη αποφάσεων. Την απάντηση σε αυτά τα προβλήματα έρχονται να δώσουν οι Αποθήκες Δεδομένων (Α.Δ). Σύμφωνα με τον δημοφιλή ορισμό του Bill Inmon ο οποίος θεωρείται ο πατέρας της συγκεκριμένης τεχνολογίας, “μια Αποθήκη Δεδομένων είναι μια θεματικά προσανατολισμένη, ολοκληρωμένη, χρονικά διαφοροποιούμενη και μη ευμετάβλητη συλλογή δεδομένων, που χρησιμοποιείται για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων” (Inmon 1996).

Τα βασικά χαρακτηριστικά της αποθήκης δεδομένων έχουν ως εξής:

- **Θεματικά Προσανατολισμένη:** Τα δεδομένα τα οποία περιλαμβάνονται στις Α.Δ είναι οργανωμένα με βάση μια κεντρική έννοια όπως για παράδειγμα δεδομένα που αφορούν μόνο προϊόντα ή δεδομένα που αφορούν μόνο πωλήσεις. Στόχος είναι η εύρεση και η οργάνωση πληροφοριών που να σχετίζονται με την συγκεκριμένη έννοια αλλά ταυτόχρονα να μπορούν να διευκολύνουν την διαδικασία λήψης αποφάσεων. Επιτυγχάνεται έτσι στοχευμένη πληροφόρηση για συγκεκριμένα ζητήματα, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται περιττές πληροφορίες.
- **Ολοκληρωμένη:** Στις Α.Δ μεταφέρονται δεδομένα από πολλές και διαφορετικές πηγές τα οποία τις περισσότερες φορές πάσχουν από πολλά προβλήματα. Μπορεί για παράδειγμα τα ίδια δεδομένα να έρχονται με διαφορετικές ονομασίες, να έχουν διαφορετική κωδικοποίηση, να έχουν διαφορετική μονάδα μέτρησης, να είναι σε διαφορετικό νόμισμα, ακόμα και σε διαφορετική γλώσσα. Για να θεωρηθούν ολοκληρωμένα τα δεδομένα αυτά, θα πρέπει να καθαριστούν, να ομογενοποιηθούν και στο τέλος να αποθηκευτούν με βάση συγκεκριμένα κριτήρια.

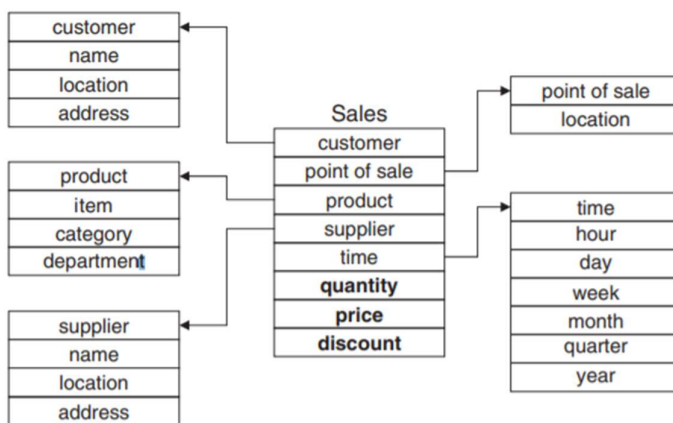
- **Χρονικά Διαφοροποιούμενη:** Οι Α.Δ συμπεριλαμβάνουν την έννοια της ιστορικότητας της πληροφορίας. Με όλα τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε βάθος χρόνου, αποτυπώνονται πολλαπλά ιστορικά στιγμιότυπα του οργανισμού ή της επιχείρησης. Έτσι καθίσταται εφικτή η διεξαγωγή συγκρίσεων και η αναγνώριση μοτίβων τα οποία μπορούν να προσφέρουν χρήσιμη πληροφορία στα άτομα που λαμβάνουν τις αποφάσεις.

- **Μη ευμετάβλητα δεδομένα:** Τα δεδομένα στις Α.Δ μεταφέρονται μαζικά σε προκαθορισμένες χρονικές στιγμές και στη συνέχεια είναι διαθέσιμα προς ανάλυση χωρίς να μπορούν να τροποποιηθούν. Αντίθετα στην περίπτωση που χρησιμοποιούνταν συστήματα OLTP για την διεξαγωγή αναλύσεων, θα υπήρχε μια τελείως διαφορετική εικόνα για την εκάστοτε ανάλυση η οποία θα ήταν ανάλογη της χρονικής στιγμής στην οποία ζητήθηκε, μιας και τα δεδομένα συναλλαγών τροποποιούνται συνεχώς. Μάλιστα μια πολύπλοκη ανάλυση θα καθυστερούσε τις εργασίες πολλών χρηστών για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφού προκειμένου να ολοκληρωθεί θα απαιτούσε το κλείδωμα πινάκων μπλοκάροντας έτσι την δυνατότητα μεταβολής των δεδομένων.

2.4.1.1 – Δομή Αποθήκης Δεδομένων

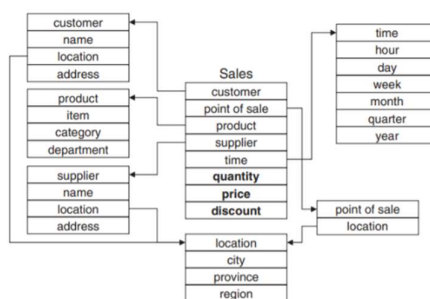
Σε αντίθεση με την αρχιτεκτονική των σχεσιακών βάσεων δεδομένων τις οποίες χρησιμοποιούν τα συστήματα OLTP για την καταγραφή συναλλαγών, οι αποθήκες δεδομένων βασίζονται σε μία δομή ή αλλιώς ένα Σχήμα (Schema) που προσανατολίζεται σε συγκεκριμένα αντικείμενα ενδιαφέροντος και που προορίζεται για την διεξαγωγή αναλύσεων. (Vercellis 2009). Αρχικά ορίζεται ένας πίνακας που περιέχει μεγάλο όγκο δεδομένων. Ο πίνακας αυτός ονομάζεται Πίνακας Συμβάντων (Fact Table) και αναφέρεται στο αντικείμενο το οποίο θα αναλυθεί. Αν για παράδειγμα η ανάλυση που πρέπει να πραγματοποιηθεί αφορά δεδομένα πωλήσεων, τότε θα δημιουργηθεί ένας Πίνακας Συμβάντων για τις πωλήσεις. Μαζί τον Πίνακα Συμβάντων δημιουργούνται και οι λεγόμενοι Πίνακες Διαστάσεων (Dimension Tables), οι οποίοι αναφέρονται σε ιδιότητες του Πίνακα Συμβάντων και αντιστοιχούν στις παραμέτρους με βάση τις οποίες θα γίνει η ανάλυση. Για τον παραπάνω Πίνακα Συμβάντων οι Πίνακες Διαστάσεων μπορούν για παράδειγμα να αφορούν το προϊόν, την χώρα που έγινε η πώληση ή την ημερομηνία.

Η πιο απλή μορφή σχήματος αποθήκης δεδομένων είναι το Σχήμα Αστέρα (Star Schema) που φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 2-4. Σχήμα Αστέρα

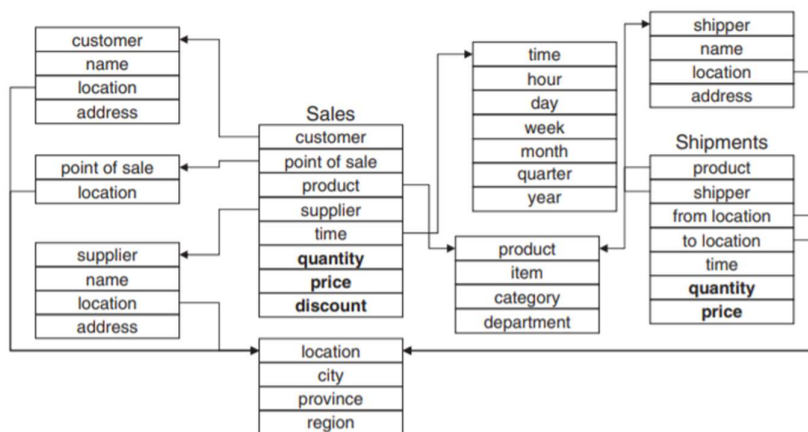
Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2-4, ο πίνακας συμβάντων τοποθετείται στο κέντρο της δομής ενώ περιμετρικά θυμίζοντας ακτίνες αστεριού, τοποθετούνται οι πίνακες διαστάσεων. Βλέπουμε στην εικόνα ότι υπάρχουν τρία μεγέθη τα οποία αποτυπώνονται με έντονη σκίαση. Πρόκειται για υπολογιζόμενες τιμές και αναφέρονται σε ποσότητα (quantity), τιμή (price) και έκπτωση (discount) κάποιου προϊόντος. Τα μεγέθη αυτά ονομάζονται Μετρήσιμα (Measures) και είναι αυτά πάνω στα οποία θα γίνει η ανάλυση με βάση τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του πίνακα συμβάντων, δηλαδή τον πελάτη, (customer) το σημείο πώλησης (point of sale), το προϊόν (product), τον προμηθευτή (supplier) και τον χρόνο (time). Μια πιο βελτιωμένη εκδοχή του Σχήματος Αστέρα, είναι το Σχήμα Χιονονιφάδας (Snowflake Schema) στο οποίο γίνεται κανονικοποίηση έτσι ώστε να υπάρχουν πιο “καθαρά” δεδομένα, άρα και λιγότερες απαιτήσεις για συστημικούς πόρους.



Εικόνα 2-5. Σχήμα Χιονονιφάδας

Κοινό χαρακτηριστικό και στα δύο Σχήματα είναι ότι υπάρχει μόνο ένας Πίνακας Συμβάντων. Στις αποθήκες δεδομένων ωστόσο υπάρχουν πολλοί πίνακες συμβάντων

οι οποίοι ενδέχεται να έχουν και πολλές κοινές διαστάσεις. Τότε προκύπτει ένα πιο πολύπλοκο σχήμα, το οποίο ονομάζεται Σχήμα Γαλαξία (Galaxy Schema).



Εικόνα 2-6. Σχήμα Γαλαξία

Με βάση το γεγονός ότι οι πίνακες συμβάντων που εμπεριέχονται σε μία Αποθήκη Δεδομένων ενδέχεται να είναι πάρα πολλοί, μπορούμε να φανταστούμε πόσο πολύπλοκη και ογκώδης μπορεί να γίνει η δομή της. Στη συγκεκριμένη περίπτωση τα περισσότερα δεδομένα δεν είναι και καλύτερα, αφού όσο περισσότερα δεδομένα έχουμε, τόσο περισσότεροι πόροι χρησιμοποιούνται. Για τον λόγο αυτό το σημαντικότερο ζήτημα κατά τον σχεδιασμό μιας Αποθήκης Δεδομένων είναι ο καθορισμός του βαθμού κόκκωσης των δεδομένων. Ο όρος κόκκωση (granularity) αναφέρεται στο βαθμό λεπτομέρειας των δεδομένων του συστήματος. Χαμηλός βαθμός κόκκωσης σημαίνει ότι τα δεδομένα είναι πολύ λεπτομερή, ενώ αντίθετα υψηλός βαθμός κόκκωσης σημαίνει ότι τα δεδομένα είναι πιο γενικευμένα. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να τηρηθούν συγκεκριμένες ισορροπίες όσον αφορά το ισοζύγιο μεταξύ ικανοποιητικού βαθμού κόκκωσης και αποδοτικής λειτουργίας του συστήματος. Για να γίνει αυτό όμως θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι διαφορετικές ανάγκες πληροφόρησης, όχι μόνο μεταξύ των τμημάτων μιας επιχείρησης αλλά πολλές φορές και μεταξύ μεμονωμένων στελεχών. (Κύρκος, 2015)

2.4.1.2 – Πρατήρια Δεδομένων

Όταν μιλάμε για Πρατήρια Δεδομένων (Data Marts) μιλάμε για μικρότερου μεγέθους Αποθήκες Δεδομένων στις οποίες συγκεντρώνεται εξατομικευμένη πληροφορία, η οποία αναφέρεται συνήθως σ' ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, όπως για παράδειγμα οι πωλήσεις, σχετίζεται με τη λειτουργία ενός συγκεκριμένου τμήματος του οργανισμού

και χρησιμοποιείται μόνο από αυτό. Τα Π.Δ μπορούν είτε να χρησιμοποιήσουν αυτούσια δεδομένα από τις Α.Δ, είτε να συνδυάσουν τα δεδομένα αυτά με πληροφορία η οποία δε συμπεριλαμβάνεται στις Α.Δ και μπορεί να προέρχεται από κάποιο εξωτερικό σύστημα.

Όσον αφορά την υλοποίησή τους, υπάρχουν δύο προσεγγίσεις (Wrembel, Koncilia 2007):

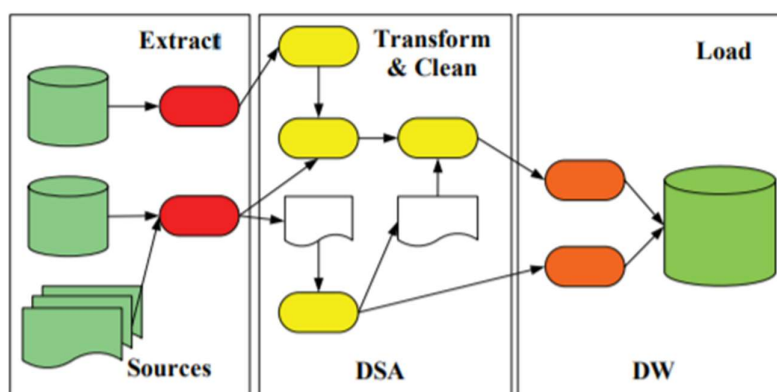
1. Σύμφωνα με την προσέγγιση «top down» και βασιζόμενοι στις απόψεις του Bill Inmon, πρώτα κατασκευάζεται η κεντρική αποθήκη δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει όλα τα δεδομένα του οργανισμού, και στη συνέχεια δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης των πρατηρίων δεδομένων.
2. Σύμφωνα με την προσέγγιση «bottom up» και βασιζόμενοι στις απόψεις του Ralph Kimball, πρώτα κατασκευάζονται μικρά πρατήρια δεδομένων, με το καθένα να προσφέρει πληροφορίες για τμήματα συγκεκριμένου ενδιαφέροντος, στη συνέχεια συνδυάζονται και τέλος ολοκληρώνουν και απαρτίζουν μια αποθήκη δεδομένων.

2.4.2 – Διαδικασία ETL

Όπως έχει προαναφερθεί, οι Αποθήκες Δεδομένων ενδέχεται να τροφοδοτούνται από πολλά συστήματα, τα οποία περιλαμβάνουν διαφορετικές βάσεις δεδομένων, με αποτέλεσμα η πληροφόρηση να μην είναι απόλυτα αξιόπιστη και να πάσχει από ανομοιογένεια. Για τον λόγο αυτό τα πηγαία δεδομένα θα πρέπει να συλλεχθούν, να ομογενοποιηθούν και να φορτωθούν στην ΑΔ. Οι εργασίες αυτές είναι γνωστές ως εργασίες Εξαγωγής, Μετασχηματισμού και Φόρτωσης (ΕΜΦ) (**Extract - Transform - Load - ETL**), και είναι από τις σημαντικότερες στις ΑΔ. (Wrembel, Koncilia 2007)

Οι συγκεκριμένες εργασίες είναι αρκετά πολύπλοκες και χρονοβόρες γι' αυτό και απαιτούν την συνεργασία ατόμων με εξειδικευμένες γνώσεις όπως αναλυτές ή μηχανικοί βάσεων δεδομένων, αλλά και ατόμων με την επιχειρηματική γνώση του τομέα για τον οποίο προορίζεται το έργο. Η διαδικασία ETL θεωρείται πολύ σημαντική για την δημιουργία μιας άρτιας αποθήκης δεδομένων, αφού στην ουσία αντιπροσωπεύει το μέσο μεταφοράς των δεδομένων αυτών. Πιο συγκεκριμένα, μερικές από τις εργασίες που συμπεριλαμβάνονται στο πλαίσιο ενεργειών του ETL είναι:

- Ο εντοπισμός και η εξαγωγή της πληροφορίας από τις διάφορες βάσεις δεδομένων
- Η μεταφορά της πληροφορίας σε ειδικό χώρο για επεξεργασία
- Η μετατροπή – μετασχηματισμός της πληροφορίας σε δεδομένα με κοινή μορφή
- Ο καθαρισμός των δεδομένων και η εφαρμογή επιχειρηματικών κανόνων
- Η φόρτωση και η ανανέωση της πληροφορίας στις Α.Δ



Εικόνα 2-7. Ένα τυπικό περιβάλλον διαδικασιών ETL

Στην Εικόνα 2-7 αποτυπώνεται ένα τυπικό περιβάλλον διαδικασιών ETL. Στην αριστερή πλευρά βρίσκονται οι πρωταρχικές βάσεις δεδομένων στις οποίες συνήθως καταγράφονται τα δεδομένα συναλλαγών και πληροφορία από διάφορα συστήματα της επιχείρησης. Μέσω της χρήσης εξειδικευμένων εργαλείων και τεχνικών, τα δεδομένα αυτά μεταφέρονται σε μία ενδιάμεση αποθήκη δεδομένων η οποία ονομάζεται Data Staging Area (DSA). Η μέθοδος μεταφοράς έχει πολύ μεγάλη σημασία για την επιτυχή υλοποίηση του συστήματος και εξαρτάται από τον όγκο των πηγαίων δεδομένων. Όταν ο όγκος αυτός είναι μικρός τα δεδομένα μεταφέρονται αυτούσια. Επειδή όμως αυτό αποτελεί την εξαίρεση και όχι τον κανόνα, η αποδοτικότερη προσέγγιση είναι να μεταφέρονται μόνο οι αλλαγές, δηλαδή μόνο τα νέα δεδομένα και όσα δεδομένα έχουν τροποποιηθεί ή διαγραφεί. Η πιο συνηθισμένη τεχνική είναι η λήψη ενός στιγμιότυπου (snapshot) της βάσης μια δεδομένη χρονική στιγμή και η σύγκρισή του με ένα στιγμιότυπο της προηγούμενης φόρτωσης. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία της μεταφοράς και της φόρτωσης στο DSA ξεκινάει η διαδικασία του μετασχηματισμού και του καθαρισμού των δεδομένων. Ανάγκη για

μετασχηματισμούς προκύπτει λόγω διαφορών σε επίπεδο δεδομένων, διορθώνονται δηλαδή προβλήματα που μπορεί αφορούν την δομή, την κωδικοποίηση, τις μονάδες μέτρησης ή το νόμισμα αναφοράς. Ο καθαρισμός κρίνεται απαραίτητος γιατί την αντιμετώπιση παθογενειών όπως λάθη, ελλείψεις και ύπαρξη αντικρουόμενης πληροφορίας. (Κύρκος, 2015). Στα πηγαία συστήματα υπάρχει περίπτωση ύπαρξης διπλοκαταχωρημένων εγγραφών, δεδομένων που παραβιάζουν λογικούς κανόνες, εσφαλμένες τιμές (πχ αρνητικές ποσότητες), ακραίες τιμές και εξαιρέσεις που δεν προσφέρουν χρήσιμη πληροφορία. Όλα αυτά τα προβλήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν, ώστε τα τελικά δεδομένα που θα φορτωθούν στην ΑΔ να είναι γενικευμένα σε κατάλληλο επίπεδο, εύχρηστα, ομογενοποιημένα και σωστά. Η ποιότητα των δεδομένων είναι πολύ σημαντική, γιατί εσφαλμένα δεδομένα είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ανάλυση. Προβληματικά δεδομένα μπορεί να οδηγήσουν σε εσφαλμένα συμπεράσματα και συνακόλουθα σε αποτυχημένες αποφάσεις. Οι ποιοτικές αποφάσεις βασίζονται σε ποιοτικά δεδομένα.

2.4.3 – Ανάλυση OLAP και Πολυδιάστατο μοντέλο δεδομένων

Όπως ήδη προαναφέρθηκε, οι σχεσιακές βάσεις έχουν σχεδιαστεί κυρίως για την διαχείριση των δεδομένων συναλλαγών και έτσι παρουσιάζουν κάποια μειονεκτήματα όταν επιθυμούμε να επεξεργαστούμε μεγάλους όγκους δεδομένων, ώστε να εξάγουμε υψηλού επιπέδου πληροφορία. Για τον λόγο αυτό έχουν δημιουργηθεί βάσεις δεδομένων με ιδιαίτερη δομή, οι οποίες είναι κατάλληλες για την αποτελεσματική επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων. Κύριος εκπρόσωπος αυτής της κατηγορίας είναι τα συστήματα Άμεσης Αναλυτικής Επεξεργασίας (**On Line Analytical Processing – OLAP**). Τα συστήματα OLAP έχουν ως στόχο να προσφέρουν την δυνατότητα στον χρήστη να εξετάζει τα λειτουργικά δεδομένα της επιχείρησης σε διάφορα επίπεδα ανάλυσης, από διαφορετικές οπτικές γωνίες και με ένα σύνολο μεθόδων οι οποίες προσφέρουν ανάλυση της πληροφορίας σε βάθος. Βασικό παράγοντα για τον καθορισμό της επιτυχίας αυτών των εφαρμογών αποτελεί ο τρόπος ανάπτυξης και το εκάστοτε μοντέλο OLAP που θα χρησιμοποιηθεί. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται από τους αναλυτές και τα υψηλόβαθμα στελέχη των επιχειρήσεων για τη διεξαγωγή αναλύσεων και τη λήψη αποφάσεων. Τους εξασφαλίζουν ταχεία και ευέλικτη πρόσβαση σε μεγάλους όγκους δεδομένων και τους επιτρέπουν την πολυδιάστατη επεξεργασία τους. Ο όρος πολυδιάστατη επεξεργασία περιγράφει τη δυνατότητα συνολικοποίησης και παρουσίασης των δεδομένων σε διαφορετικό βαθμό αφαίρεσης ή σύμφωνα με διαφορετικές έννοιες. Γενικά οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να υποβάλλουν “ερωτήματα” (queries) χωρίς περιορισμούς στο σύστημα για ζητήματα

τα οποία τους ενδιαφέρουν και χρήζουν ανάλυσης, αυξομειώνοντας παράλληλα το βαθμό κόκκωσης. Σε συνδυασμό με τις Α.Δ οι οποίες τηρούν τα δεδομένα σε μορφή κατάλληλη για επεξεργασία, τα συστήματα OLAP έχουν τη δύναμη να μετατρέψουν τα ακατέργαστα και ακανόνιστα δεδομένα, σε πληροφορία αξιοποιήσιμη στρατηγικά, απεικονίζοντάς τα με τρόπο τέτοιο έτσι ώστε να γίνονται κατανοητά από τα διοικητικά στελέχη.

2.4.3.1 – Κύβοι Δεδομένων

Οι περισσότεροι χρήστες πληροφοριακών συστημάτων, είναι εξοικειωμένοι με τα υπολογιστικά φύλλα (Excel) και δισδιάστατους πίνακες οι οποίοι βασίζονται στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Οι αποθήκες δεδομένων και η ανάλυση OLAP βασίζονται σε ένα πολυδιάστατο μοντέλο δεδομένων το οποίο απεικονίζεται συνήθως με την βοήθεια ενός κύβου (Cube) τριών διαστάσεων (Κύρκος, 2015). Οι κύβοι αποτελούν σημαντικό εργαλείο επιχειρηματικής ευφυΐας, που επιτρέπει την άντληση και απεικόνιση δεδομένων, χωρίς την χρήση έτοιμων “ερωτημάτων” όπως σε μια σχεσιακή βάση δεδομένων.

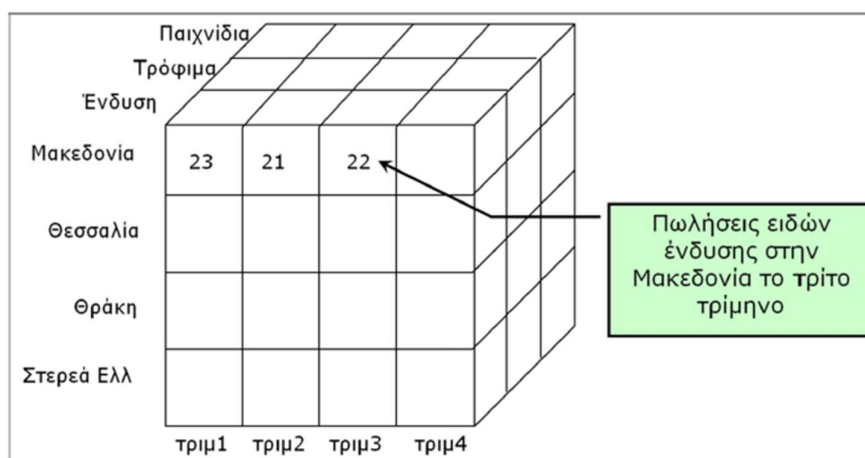
Ένας κύβος ορίζεται από τις διαστάσεις του και από τις τιμές που βρίσκονται στα κελιά του. Η δομή του βασίζεται στο Σχήμα Αστέρα. Οι διαστάσεις του αντιστοιχούν στους Πίνακες Διαστάσεων και το περιεχόμενο των κελιών του αντιστοιχεί στα Μετρήσιμα του Πίνακα Συμβάντων, που είδαμε σε προηγούμενη ενότητα. Στην καθημερινότητά μας όταν αναφερόμαστε σε κύβο έχουμε συνήθως στο μυαλό μας ένα γεωμετρικό σχήμα τριών διαστάσεων. Στη μελέτη των δεδομένων όμως αναφερόμαστε σε δομές n διαστάσεων με την απλούστερη μορφή του να είναι ένας πίνακας δύο διαστάσεων όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 2-8.

	Μακεδονία	Θεσσαλία	Θράκη
Τρίμηνο 1	124	70	47
Τρίμηνο 2	110	65	42
Τρίμηνο 3	134	64	44
Τρίμηνο 4	140	89	52

Εικόνα 2-8. Κύβος πωλήσεων δύο διαστάσεων

Στην παραπάνω εικόνα δίνεται ένα παράδειγμα κύβου πωλήσεων δύο διαστάσεων. Στις γραμμές απεικονίζονται οι πωλήσεις ανά τρίμηνο, ενώ στις στήλες οι πωλήσεις ανά γεωγραφική περιοχή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αν θέλαμε να δούμε τις πωλήσεις που έγιναν στη Μακεδονία το τρίτο τρίμηνο του έτους, θα είχαμε ως

αποτέλεσμα το κελί που περιλαμβάνει τον αριθμό “134”. Αν θέλαμε να προσθέσουμε και μία ακόμη παράμετρο στην ανάλυση όπως για παράδειγμα την κατηγορία προϊόντος, οι δύο διαστάσεις δεν είναι αρκετές. Θα πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιηθεί ένας τρισδιάστατος κύβος όπως αυτός στην Εικόνα 2-9, οι διαστάσεις του οποίου θα είναι τα τρία κριτήρια, δηλαδή το τρίμηνο, η γεωγραφική περιοχή και η κατηγορία προϊόντος, ενώ τα περιεχόμενα των κελιών του θα περιλαμβάνουν τις επιμερισμένες – ανάλογα με τους συνδυασμούς – πωλήσεις. Μπορούμε έτσι να θεωρήσουμε τον τρισδιάστατο κύβο ως μια στοίβα δισδιάστατων πινάκων, έναν κύβο τεσσάρων διαστάσεων ως μια στοίβα τρισδιάστατων κύβων κ.ο.κ.

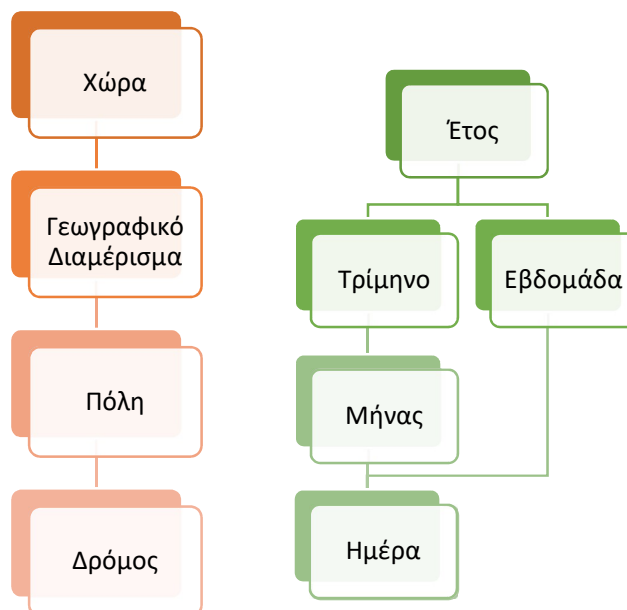


Εικόνα 2-9. Κύβος πωλήσεων τριών διαστάσεων

Τα συγκεντρωτικά δεδομένα που απεικονίζονται είναι προϋπολογισμένα με βάση όλες τις διαστάσεις που έχουν οριστεί. Αυτό αποτελεί και το βασικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης δομής αφού ο κύβος περιέχει ήδη όλες τις απαντήσεις για τις οποίες έχει δημιουργηθεί. Ο χρήστης του συστήματος χρησιμοποιεί τον τρισδιάστατο κύβο υποβάλλοντας ερωτήσεις και λαμβάνοντας απαντήσεις. Εάν για παράδειγμα, ζητήσει να δει το ύψος των πωλήσεων για τα είδη ένδυσης στη Μακεδονία το τρίτο τρίμηνο, θα λάβει ως απάντηση τον αριθμό “22”. Ο χρήστης χρειάζεται να επιλέξει μόνο την οπτική που θέλει να έχει για τα συγκεκριμένα δεδομένα. Σημαντική είναι επίσης και η δυνατότητα μεταβολής της κλίμακας σε κάθε διάσταση, ώστε η πληροφορία να αντιστοιχεί στον επιθυμητό βαθμό λεπτομέρειας. Στην περίπτωση μας η γεωγραφική περιοχή μπορεί για παράδειγμα να κλιμακωθεί στις αντίστοιχες πόλεις, ή τα παιχνίδια να αναλυθούν σε κάποιο συγκεκριμένο τύπο ή κωδικό παιχνιδιού.

2.4.3.2 – Ιεραρχίες Εννοιών

Ο βαθμός γενίκευσης ενός πολυδιάστατου μοντέλου καθορίζεται από μία διαβαθμισμένη κλίμακα η οποία ονομάζεται Ιεραρχία Εννοιών (Concept Hierarchy) και ακολουθεί μια διαδρομή από την ειδική στην πιο γενική έννοια (Vercellis 2009). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της ιεράρχησης της τοποθεσίας όπως φαίνεται στην Εικόνα 2-10.



Εικόνα 2-10. Ιεραρχίες Εννοιών

Βλέπουμε λοιπόν ότι στην ιεραρχία της τοποθεσίας ο δρόμος εντάσσεται στην πόλη, η πόλη στο γεωγραφικό διαμέρισμα και το γεωγραφικό διαμέρισμα στη χώρα. Εφαρμόζεται δηλαδή μια γραμμική ιεραρχία με μία μόνο διαδρομή από το ειδικότερο στο γενικότερο. Στον αντίποδα όμως υπάρχει και η περίπτωση να υφίσταται μια πιο πολύπλοκη ιεραρχία όπως αυτή του χρόνου, στην οποία συνυπάρχουν περισσότερες από μία ανεξάρτητες διαδρομές, οι οποίες δημιουργούν ένα πλέγμα. Η ημέρα εντάσσεται στον μήνα, ο μήνας στο τρίμηνο και το τρίμηνο στο έτος, δημιουργώντας μια διαδρομή. Ταυτόχρονα όμως, η μέρα εντάσσεται στην εβδομάδα, η εβδομάδα όμως δεν εντάσσεται στον μήνα. Δημιουργείται έτσι μια δεύτερη διαδρομή ημέρα→εβδομάδα→έτος και οι δύο διαδρομές διαμορφώνουν ένα πλέγμα.

2.4.3.3 – Πράξεις OLAP

Όπως έχουμε δει μέχρι στιγμής, οι κύβοι OLAP είναι διαδραστικά εργαλεία που επιτρέπουν στους χρήστες να βλέπουν την πληροφορία με τμηματικό τρόπο και βαθμό

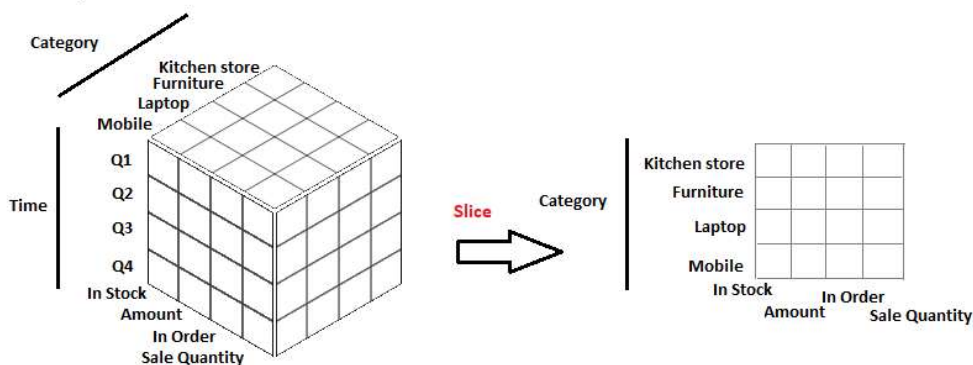
λεπτομέρειας που εξελίσσεται όσο προχωρά η ανάλυση της πληροφορίας. Βασικό στοιχείο στο πολυδιάστατο μοντέλο δεδομένων είναι η δυνατότητα καθορισμού των διαστάσεων που έχουν ενδιαφέρον, καθώς και της κλίμακας κατά την οποία πραγματοποιείται η συγκέντρωση των δεδομένων, κατά μήκος κάθε διάστασης. Μετά τη δημιουργία του κύβου OLAP και τον ορισμό των ιεραρχιών, το σύνολο των δεδομένων είναι πλέον διαθέσιμο για πολυδιάστατη θεώρηση με τη χρήση των λειτουργιών που προσφέρει το σύστημα. Οι πιο βασικές από αυτές είναι (Κύρκος 2015):

- Ο **οριζόντιος τεμαχισμός** (Slice)
- Ο **κάθετος τεμαχισμός** (Dice)
- Η **συναθροιστική άνοδος** (Roll-up)
- Η **αναλυτική κάθοδος** (Drill-down)
- Η **περιστροφή** (Pivot)

Προκειμένου να γίνει παράλληλα μια απεικόνιση έτσι ώστε οι έννοιες να είναι πιο εύκολα κατανοητές, θα χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα ο κύβος μιας επιχείρησης τα δεδομένα του οποίου αφορούν τις πωλήσεις. Ο κύβος απεικονίζει συγκεκριμένα μετρήσιμα μεγέθη όπως ποσότητες προϊόντων που είναι σε stock, ποσότητες πωληθέντων προϊόντων ή προϊόντων που είναι σε κατάσταση παραγγελίας. Τα μετρήσιμα αυτά αναλύονται με βάση των διαστάσεων που αφορούν την κατηγορία προϊόντος και τον χρόνο.

Οριζόντιος Τεμαχισμός

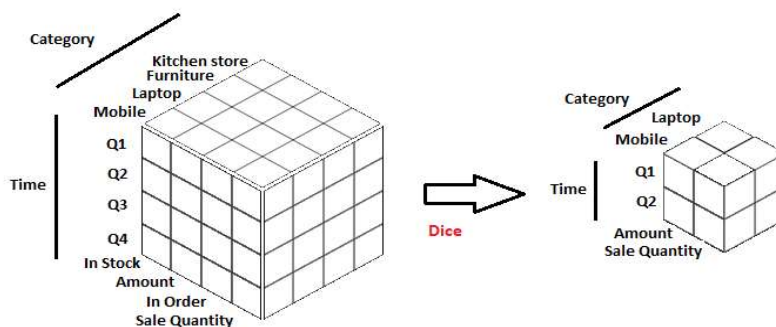
Με την πράξη του οριζόντιου τεμαχισμού (slice) δημιουργείται ένας νέος κύβος κατόπιν επιλογής από τον χρήστη μίας ή περισσότερων τιμών από μία μόνο διάσταση. Κόβεται δηλαδή στην ουσία μία “φέτα” από τον κύβο και γίνεται φιλτράρισμα σε μία συγκεκριμένη διάσταση. Στο παράδειγμά μας χρησιμοποιούμε το slice για να κρατήσουμε μόνο την διάσταση της κατηγορίας προϊόντος και να αφαιρέσουμε την διάσταση του χρόνου.



Εικόνα 2-11. Πράξη Slice

Κάθετος Τεμαχισμός

Στον κάθετο τεμαχισμό (dice) επιλέγονται από τον χρήστη δύο ή περισσότερες διαστάσεις προκειμένου να δημιουργηθεί ένας νέος κύβος ο οποίος αποτελεί υποσύνολο του αρχικού κύβου, εστιάζοντας στην ουσία σε συγκεκριμένες τιμές των διαστάσεων. Στην περίπτωση μας έχουμε επιλέξει να προβάλλουμε μόνο δύο μετρήσιμα μεγέθη, για δύο κατηγορίες προϊόντος, μόνο για το πρώτο και δεύτερο τρίμηνο ενός έτους.

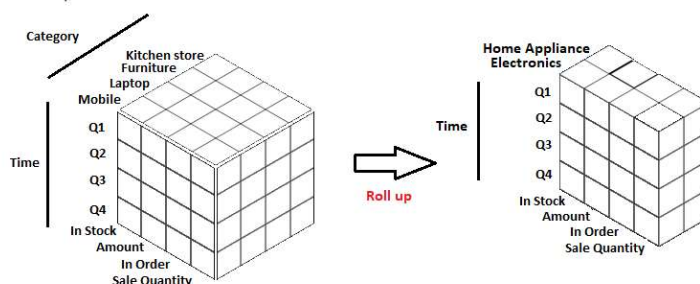


Εικόνα 2-12. Πράξη Dice

Συναθροιστική Άνοδος

Η χρήση της Συναθροιστικής Ανόδου (Roll Up) είναι η πράξη με την οποία είτε εκτελούμε ένα βήμα ανόδου στην ιεραρχία μιας διάστασης, είτε αφαιρούμε εντελώς μία διάσταση. Γίνεται δηλαδή η μετάβαση από μεγαλύτερο σε μικρότερο επίπεδο

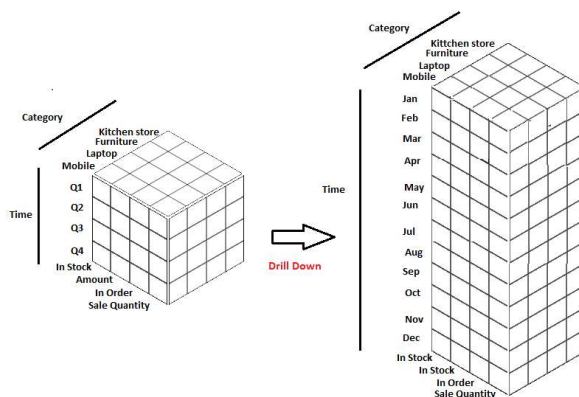
πληροφορίας. Στο παράδειγμά μας αυτό μεταφράζεται στην ιεραρχική άνοδο της διάστασης που αφορά την κατηγορία προϊόντος. Τα κινητά τηλέφωνα και οι φορητοί υπολογιστές συναθροίζονται στην κατηγορία των ηλεκτρονικών, ενώ οι κατηγορίες επίπλων και προϊόντων κουζίνας συναθροίζονται στην κατηγορία των οικιακών συσκευών.



Εικόνα 2-13. Πράξη Roll Up

Αναλυτική Κάθοδος

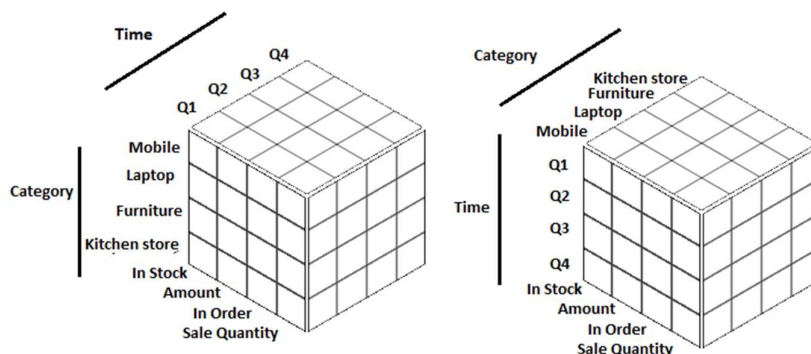
Η Αναλυτική Κάθοδος (Drill Down) είναι η αντίστροφη πράξη της Συναθροιστικής Ανόδου, όπου είτε γίνεται μετάβαση από ένα υψηλότερο επίπεδο ιεραρχίας μιας διάστασης σε ένα χαμηλότερο, είτε προστίθεται μια διάσταση. Αυτό αποτυπώνεται καλύτερα στην Εικόνα 2-14, στην οποία μπορούμε να διακρίνουμε την διαδικασία του Drill Down στην διάσταση του χρόνου από επίπεδο τριμήνου, σε επίπεδο μήνα.



Εικόνα 2-14. Πράξη Drill Down

Περιστροφή

Με τη λειτουργία της περιστροφής (Pivot) προσφέρεται η δυνατότητα προβολής του κύβου από άλλη οπτική γωνία, αλλάζοντας τη διάταξη των αξόνων του, χωρίς να μεταβληθούν τα δεδομένα ή να πραγματοποιηθεί κάποιος υπολογισμός εκ νέου.



Εικόνα 2-15. Πράξη Pivot

2.4.4 – Εξόρυξη Δεδομένων

Η πρόοδος που έχει σημειωθεί στην τεχνολογία συγκέντρωσης και αποθήκευσης της πληροφορίας, κατέστησαν διαθέσιμο ένα τεράστιο όγκο δεδομένων ο οποίος έχει εφαρμογή σε πολλούς τομείς και ιδιαίτερα στον επιχειρηματικό κόσμο. Το σύνολο των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται στην ανάλυση αυτών των μεγάλων βάσεων δεδομένων έχει συνήθως σκοπό την άντληση χρήσιμων γνώσεων για τη στήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Η επιστημονική κοινότητα αναφέρεται συνήθως σε αυτές τις διαδικασίες με ονομασίες όπως Ανακάλυψη Γνώσης (Knowledge Discovery) ή Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining). Η Εξόρυξη Δεδομένων (Ε.Δ) θα μπορούσε να οριστεί ως μια διαδικασία εξερεύνησης και επεξεργασίας μεγάλων βάσεων δεδομένων με σκοπό την εξόρυξη γνώσης, την ανακάλυψη μοτίβων και την απόκτηση σημαντικών επαναλαμβανόμενων κανόνων (Vercellis, 2009). Η ανακάλυψη της γνώσης μέσα από τα δεδομένα μας βοηθάει να κατανοήσουμε καλύτερα την παρούσα κατάσταση και να εκτιμήσουμε την μελλοντική με στόχο τη λήψη αποφάσεων αλλά και την πρόβλεψη των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν οι αποφάσεις αυτές.

Η εξόρυξη δεδομένων εφαρμόζεται με την χρήση διαφόρων εργαλείων, τα πιο σημαντικά από τα οποία είναι:

- **Κατηγοριοποίηση (Classification):** Στηρίζεται στην εξέταση των χαρακτηριστικών ενός συγκεκριμένου αντικειμένου. Το αντικείμενο κατατάσσεται με βάση τα χαρακτηριστικά του σε κάποια προκαθορισμένη κατηγορία.

- **Παλινδρόμηση (Regression):** Είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη στατιστική τεχνική μοντελοποίησης για την έρευνα της συσχέτισης μεταξύ μίας εξαρτώμενης μεταβλητής και μιας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών.
- **Χρονοσειρές (Time Series):** Πρόκειται για ακολουθίες σημείων που αποτελούν μετρήσεις ενός μεγέθους στη διάρκεια του χρόνου. Οι μέθοδοι ανάλυσης χρονοσειρών αναλύουν τα δεδομένα διαφορετικών χρονικών περιόδων και προσπαθούν να προβλέψουν μελλοντικά δεδομένα σε μία ή περισσότερες χρονικές στιγμές.
- **Κανόνες Συσχέτισης (Association Rules):** Χρησιμοποιούνται για να εντοπίσουν επαναλαμβανόμενες και ενδιαφέρουσες συσχετίσεις μεταξύ διαφόρων ομάδων δεδομένων.
- **Ανάλυση Συστάδων (Clustering):** Μοιάζει αρκετά με την διαδικασία της Κατηγοριοποίησης. Αυτό στο οποίο διαφέρει όμως, είναι το γεγονός ότι δε βασίζεται σε προκαθορισμένες κατηγορίες, αλλά τα δεδομένα ομαδοποιούνται με βάση την μεταξύ τους ομοιότητα.

2.6 – Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί της Ε.Ε

Συχνά αναφέρεται ότι η πληροφορία θεωρείται ως το δεύτερο μεγαλύτερο περιουσιακό στοιχείο που κατέχει μια επιχείρηση, με πρώτο φυσικά τους ανθρώπους της. (Ranjana, 2009). Για τον λόγο αυτό όταν ένας οργανισμός δύναται να πάρει αποφάσεις οι οποίες βασίζονται σε έγκυρες και ακριβείς πληροφορίες, μπορεί να αυξήσει κατακόρυφα την απόδοσή του. Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας όπως κάθε τεχνολογική λύση είναι ικανά να προσφέρουν αρκετά οφέλη, ταυτόχρονα όμως υπόκεινται σε περιορισμούς. Τα βασικά πλεονεκτήματα της Ε.Ε είναι τα εξής (Κύρκος 2015):

- Καλύτερη κατανόηση πελατών, αγορών, πόρων, ανταγωνιστών και γενικά οποιουδήποτε θέματος σχετίζεται με την επιχείρηση. Για παράδειγμα μπορούν να εντοπιστούν οι πιο κερδοφόροι πελάτες, οι λόγοι για τους οποίους οι πελάτες αυτοί παραμένουν πιστοί αλλά και να εντοπιστούν μελλοντικοί πελάτες που πιθανόν να είναι εξίσου ή και περισσότερο κερδοφόροι.
- Βελτίωση της ποιότητας αποφάσεων λόγω ταχύτερης και αναβαθμισμένης πληροφόρησης.
- Συμβολή στη διαμόρφωση στρατηγικών στόχων. Τα συστήματα Ε.Ε απευθύνονται συνήθως στα υψηλότερα διοικητικά κλιμάκια μιας επιχείρησης, σε άτομα δηλαδή τα οποία λαμβάνουν στρατηγικές αποφάσεις. Η έγκαιρη και ποιοτική

πληροφορία βοηθάει στη χάραξη πιο ενημερωμένων άρα και καλύτερων επιχειρηματικών στρατηγικών.

➤ Η βαθύτερη κατανόηση της αγοράς και οι δυνατότητες χρήσης των εργαλείων Ε.Ε για την πρόβλεψη συμβάντων και επιχειρηματικών ευκαιριών οδηγεί στην απόκτηση ή την διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

➤ Μείωση του κόστους και βελτίωση της αποδοτικότητας μέσω της βελτίωσης της πληροφόρησης που σχετίζεται με την εφοδιαστική αλυσίδα. Παράλληλα η καλύτερη κατανόηση αγοράς και καταναλωτών μπορεί να οδηγήσει σε περισσότερες πωλήσεις, άρα και σε περισσότερα κέρδη.

➤ Αξιοποίηση των υπάρχοντων πληροφοριακών συστημάτων. Οι περισσότερες σημερινές επιχειρήσεις έχουν επενδύσει αρκετά χρήματα σε συστήματα τα οποία ενδέχεται να κρύβουν ένα μεγάλο όγκο αναξιοποίητων δεδομένων. Η επιχειρηματική ευφυΐα μπορεί να εφαρμοστεί πάνω στα υπάρχοντα συστήματα έτσι ώστε οι επενδύσεις στην πληροφορική να αποδώσουν πρόσθετους καρπούς.

Ενδεχόμενοι περιορισμοί και κίνδυνοι της Ε.Ε θα μπορούσαν να είναι οι εξής:

➤ Υψηλό κόστος επένδυσης. Τα εργαλεία Ε.Ε είναι εξειδικευμένα συστήματα τα οποία απαιτούν εξειδικευμένη τεχνογνωσία και τις κατάλληλες υλικοτεχνικές υποδομές. Όλα τα παραπάνω επιφέρουν ένα όχι ευκαταφρόνητο κόστος, το οποίο πρέπει να αναλάβει η επιχείρηση.

➤ Εσφαλμένη πληροφόρηση. Το πρόβλημα αυτό είναι ένα από τα σημαντικότερα στα συστήματα Ε.Ε και για τον λόγο αυτό ο σχεδιασμός ενός τέτοιου συστήματος πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός για να μην καταλήγουμε σε φαινόμενα “garbage in, garbage out”.

➤ Προβλήματα υιοθέτησης και συνεργασίας από υψηλόβαθμα στελέχη. Όταν ένας οργανισμός παίρνει την απόφαση να επενδύσει σε τέτοιου είδους συστήματα, θα πρέπει να υπάρχει διάθεση συνεργατικότητας από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη και ιδιαίτερα από τα υψηλότερα διοικητικά κλιμάκια. Εδώ κρίνεται απαραίτητη και η ύπαρξη ατόμων που θα μπορέσουν να γεφυρώσουν τις διαφορετικές οπτικές, τεχνικής και επιχειρησιακής φύσεως αντίστοιχα, που ενδέχεται να έχουν οι ομάδες συμβούλων και οι διοικητικές ομάδες της επιχείρησης.

➤ Υπερβολική εμπιστοσύνη στα συστήματα Ε.Ε και φαινόμενα επανάπαυσης. Έχει ήδη επισημανθεί ότι ο τελικός υπεύθυνος για τη λήψη των αποφάσεων είναι ο άνθρωπος. Συστήματα ευφυούς ανάλυσης των δεδομένων και κυρίως συστήματα ικανά να διατυπώνουν προβλέψεις, μπορεί μετά από κάποιον χρόνο να εμπνεύσουν υπερβολική εμπιστοσύνη στους χρήστες τους. Τα στελέχη δεν πρέπει να

επαναπαύονται στις προβλέψεις του συστήματος, και πρέπει να αντιμετωπίζουν την πληροφόρηση στη βάση της δικής τους υποκειμενικής κρίσης.

2.7 – Πρακτικές Εφαρμογές Ε.Ε

Έτσι όπως έχει διαμορφωθεί το σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον οι επιχειρήσεις αναζητούν τρόπους όχι απλά για να δημιουργήσουν προϊόντα και υπηρεσίες που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες του καταναλωτικού κοινού, αλλά να καταφέρνουν να υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις του. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να είναι σε θέση να συλλέγουν και να αξιοποιούν πληροφορίες τόσο από το εσωτερικό, όσο και από το εξωτερικό τους περιβάλλον έτσι ώστε να λαμβάνουν έγκαιρες και έγκυρες αποφάσεις. Μάλιστα η καθηγήτρια Jayanthi Ranjan αναφέρει ότι “η έγκαιρη και ποιοτική πληροφόρηση είναι σαν μια κρυστάλλινη σφαίρα που μπορεί να δώσει μια καλύτερη ένδειξη για τη σωστή απόφαση” (Ranjan,2009). Η Ε.Ε μπορεί να βρει εφαρμογή και να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων που αφορούν όλα τα επίπεδα μιας επιχείρησης (C. Olszak, E. Ziemba 2006).

- Σε **στρατηγικό επίπεδο**, η Ε.Ε θέτει στόχους με ακρίβεια και παρακολουθεί την πορεία υλοποίησής τους μέσω διαφόρων μεθόδων όπως η χρήση εξελιγμένων τεχνικών σύγκρισης και η προσομοίωση διαφόρων μοντέλων προβλέψεων.

- Σε **τακτικό επίπεδο**, η Ε.Ε παρέχει την απαραίτητη πληροφόρηση για την λήψη αποφάσεων που αφορούν τις πωλήσεις, το μάρκετινγκ ή τα οικονομικά, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε οργανωτικές οικονομικές και τεχνολογικές αλλαγές που θα έχουν ως στόχο την καλύτερη εφαρμογή των στρατηγικών της επιχείρησης.

- Σε **λειτουργικό** επίπεδο ένα σύστημα Ε.Ε χρησιμοποιείται για την εκτέλεση Ad-hoc αναλύσεων, οι οποίες απαντούν σε ερωτήματα που έχουν να κάνουν με καθημερινές εργασίες της επιχείρησης, όπως διαδικασίες που αφορούν την εφοδιαστική αλυσίδα, ή την τήρηση της χρηματοπιστωτικής ικανότητας.

Όσον αφορά τους κλάδους στους οποίους εφαρμόζεται σε υψηλό βαθμό η επιχειρηματική ευφυΐα, συναντάμε περισσότερο επιχειρήσεις του χρηματοοικονομικού κλάδου, ασφαλιστικές εταιρίες, τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς και εμπορικές εταιρίες. (C. Olszak, E. Ziemba 2006)

Χρηματοπιστωτικά ιδρύματα:

- Ανάλυση της κερδοφορίας των πελατών. Προσδιορίζεται η συνολική κερδοφορία μεμονωμένων πελατών, βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Δημιουργούνται έτσι οι βάσεις για πωλήσεις υψηλού κέρδους, μεγιστοποίηση των πωλήσεων σε πελάτες υψηλής αξίας, μείωση του κόστους σε πελάτες χαμηλής αξίας και αύξηση της κερδοφορίας νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

- Πιστωτική διαχείριση. Προσδιορίζεται η εξέλιξη της πιστοληπτικής ικανότητας των πελατών και γίνονται ενέργειες έτσι ώστε να αποφεύγονται τα πιστωτικά προβλήματα και να γίνεται καλύτερη διαχείριση των πιστωτικών ορίων.

- Βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών και ενίσχυση της εμπιστοσύνης τους.

Ασφαλιστικές εταιρίες:

- Ανάλυση ασφαλιστρων και απαιτήσεων. Γίνεται λεπτομερής ανάλυση των απαιτήσεων και της ιστορίας των ασφαλιστρων ανά προϊόν, πολιτική, τύπο απαίτησης και άλλες παραμέτρους

- Ανάλυση πελατών. Αναλύονται οι ανάγκες των πελατών και τα μοτίβα χρήσης των διαφόρων προϊόντων ενώ παράλληλα υποστηρίζεται η ανάπτυξη προγραμμάτων μάρκετινγκ με βάση τα χαρακτηριστικά των καταναλωτών.

- Ανάλυση Κινδύνων. Γίνεται αναγνώριση κινδύνων και ευκαιριών σε συγκεκριμένους τομείς, ανακαλύπτονται συσχετίσεις μεταξύ διαφορετικών τομέων και μειώνεται η ποσότητα των απαιτήσεων.

Βιομηχανικές και εμπορικές εταιρίες:

- Πωλήσεις. Δυνατότητα ανάλυσης δεδομένων συναλλαγών που αφορούν τους πελάτες.

- Προβλέψεις. Δυνατότητα πρόβλεψης ζήτησης έτσι ώστε να υπολογίζονται καλύτερα τα αποθέματα.

- Παραγγελίες και ανεφοδιασμός. Παραγγελία βέλτιστων ποσοτήτων πρώτων υλών.

- Διαχείριση των μεταφορών. Καλύτερος προγραμματισμός δρομολόγησης και φορτίων.

- Σχεδιασμός Αποθεμάτων. Προσδιορίζεται το επίπεδο των αποθεμάτων που απαιτείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία της παραγωγής.

Τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί:

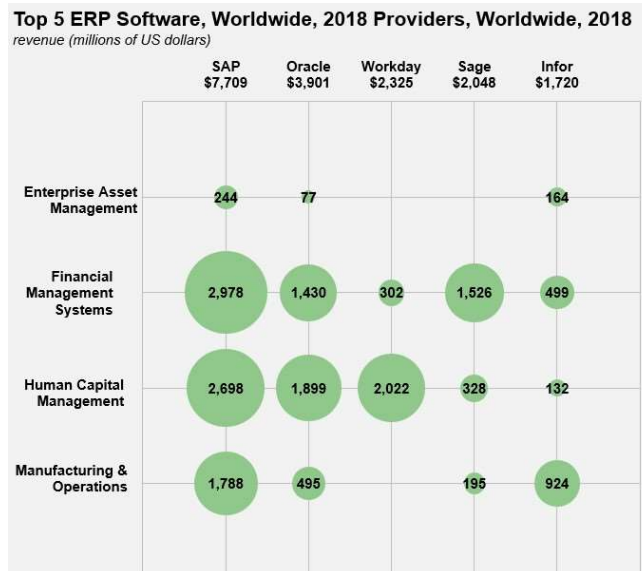
- Τμηματοποίηση και καθορισμός προφίλ πελατών. Αναγνώριση προϊόντων που αποφέρουν την μεγαλύτερη κερδοφορία, δημιουργία προφίλ πελατών με μεγάλη ακρίβεια, προσδιορισμός μελλοντικών καταναλωτικών τάσεων.
- Πρόβλεψη της ζήτησης των πελατών. Η πρόβλεψη των μελλοντικών αναγκών για προϊόντα ή υπηρεσίες παρέχει την βάση για την διατήρηση των πελατών και την δημιουργία εταιρικής πιστότητας.

Κεφάλαιο 3 – Η εταιρεία SAP

3.1 – Γνωριμία με την SAP

Το ακρωνύμιο SAP αντιπροσωπεύει την επωνυμία της Γερμανικής εταιρείας Systems, Applications, and Products in Data Processing (Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung στα Γερμανικά). Ιδρύθηκε το 1972 στο Walldorf της Γερμανίας από πέντε οικονομικούς αναλυτές και πρώην υπαλλήλους της IBM, οι οποίοι ξεκίνησαν την προσπάθειά τους για την δημιουργία ενός επιχειρηματικού λογισμικού το οποίο θα επεξεργαζόταν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.

Αν και η εταιρεία είναι γνωστή για την ηγετική θέση που κατέχει στην αγορά των συστημάτων ERP (Εικόνα 3-1), εντούτοις εξελίχθηκε σύμφωνα με την ίδια⁸ σε ηγέτη του μεριδίου αγοράς και σε διάφορες άλλες επιχειρηματικές εφαρμογές σε τομείς όπως: Επιχειρηματική Ανάλυση (Business Analytics), Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας(Supply Chain Management), Διοίκηση Ανθρώπινου Κεφαλαίου (Human Capital Management), Διοίκηση Εξυπηρέτησης Πελατών (Customer Experience Management), αλλά και σε έναν από τους μεγαλύτερους παρόχους Cloud υπηρεσιών για επιχειρήσεις.

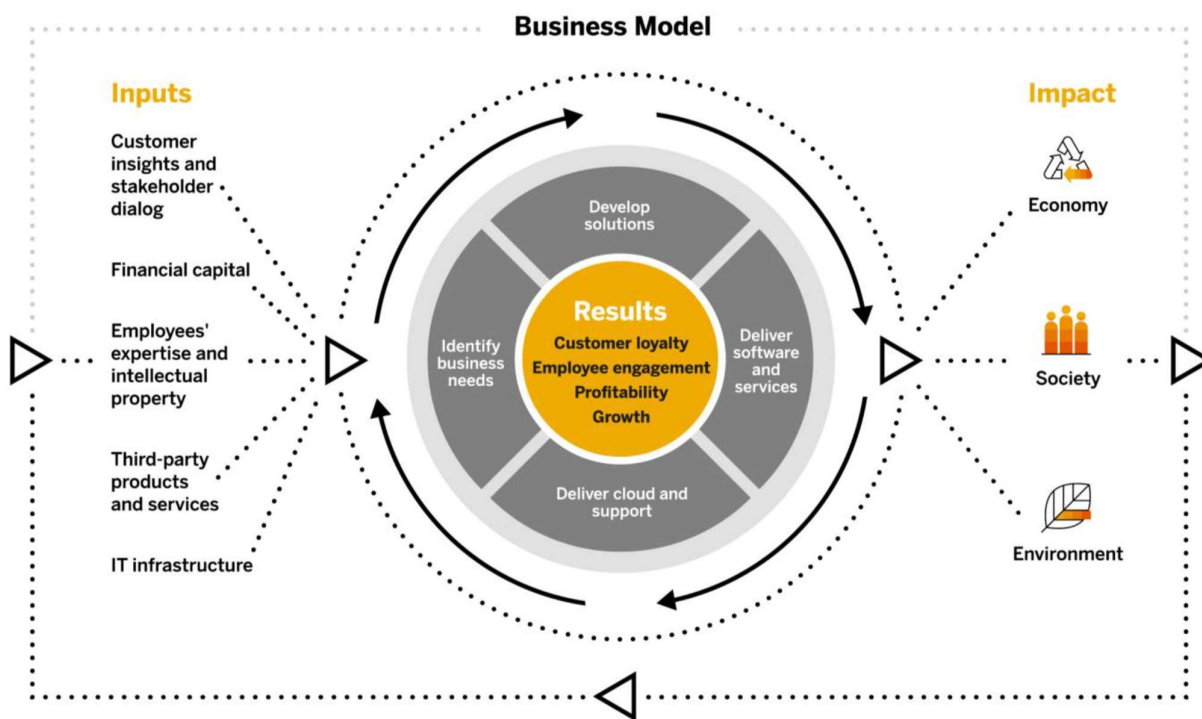


Εικόνα 3-1. Top 5 πάροχοι ERP, Gartner 2018

⁸<https://www.sap.com/corporate/en/documents/2017/04/4666ecdd-b67c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

Στρατηγική

Το **όραμα** της εταιρείας είναι να «βοηθήσει τον κόσμο να λειτουργεί καλύτερα και να βελτιώσει τις ζωές των ανθρώπων». Για να το επιτύχει αυτό, η SAP προσπαθεί να εμψυχήσει το μοντέλο της «βέλτιστης επιχείρησης – best run business» στους πελάτες της, μιας επιχείρησης δηλαδή η οποία θα υιοθετεί ευφυείς, δυναμικές και διατμηματικές επιχειρηματικές διαδικασίες για να επιτύχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Με τον τρόπο αυτό η SAP ευελπιστεί, όπως αποτυπώνεται και στο επιχειρηματικό της μοντέλο στην Εικόνα 3-2, να αφήσει τον αντίκτυπό της βοηθώντας στην ανοικοδόμηση μιας καλύτερης κοινωνίας, μια σταθερότερης οικονομίας και ενός καλύτερου περιβάλλοντος.



Εικόνα 3-2. Επιχειρηματικό μοντέλο SAP

Πελάτες

Η SAP αριθμεί πάνω από 437.000 πελάτες σε περισσότερες από 180 χώρες⁹. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται το 92% των εταιρειών που ανήκουν στο **Forbes Global 2000**, το 98% των **100 μεγαλύτερων εταιρειών** (βάση αξίας) και το 97% των **πιο**

⁹<https://www.sap.com/corporate/en/documents/2017/04/4666ecdd-b67c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

«πράσινων» εταιρειών σύμφωνα με το περιοδικό Newsweek. Παρ' όλα αυτά ο κύριος όγκος των πελατών της είναι μικρομεσαίες επιχειρήσεις (SME), με το ποσοστό τους να αγγίζει το 80%. Το μέγεθος του πελατολογίου της SAP γίνεται ευκολότερα κατανοητό, αν αναλογιστεί κανείς ότι μέσω αυτού διακινείται το 78% της παγκόσμιας ποσότητας τροφίμων, το 82% της παγκόσμιας παραγωγής φαρμάκων, ενώ το 77% του συνολικού τζίρου παγκοσμίως "ακουμπάει" σε κάποιο από τα συστήματα της SAP.

Ανθρώπινο Δυναμικό

Η SAP απασχολεί πάνω από 99.700 εργαζομένους σε 140 χώρες, αντιπροσωπεύοντας πάνω από 150 διαφορετικές εθνικότητες¹⁰. Ο δείκτης εργασιακής ικανοποίησής του φτάνει στο 84%, ενώ το 73% εξ' αυτών είναι μέτοχοι της εταιρείας. Η κατανομή τους με βάση την γεωγραφική περιοχή (Europe – Middle East – Asia, Americas, Asia - Pacific – Japan) και τον κλάδο φαίνεται στο Διάγραμμα 3.1¹¹

Employee Headcount by Region and Function

Full-time equivalents	12/31/2018			
	EMEA	Americas	APJ	Total
Cloud and software	6,341	4,268	5,374	15,983
Services	8,120	5,736	5,620	19,476
Research and development	12,478	5,651	8,930	27,060
Sales and marketing	9,843	9,452	4,918	24,213
General and administration	2,906	1,970	1,147	6,024
Infrastructure	2,160	951	631	3,742
SAP Group (12/31)	41,848	28,029	26,620	96,498

Διάγραμμα 3.1. Κατανομή Υπαλλήλων SAP ανά περιοχή και κλάδο

Τέλος, ή SAP θέλοντας να παραμείνει πιστή στο όραμα και τις αξίες της προωθεί την διαφορετικότητα και την κοινωνική ενσωμάτωση, αναλαμβάνοντας δράσεις όπως η πρόσληψη 175+ ατόμων με αυτισμό μέσω ειδικών προγραμμάτων, ή την προσπάθεια

¹⁰ <https://www.sap.com/corporate/en/company/diversity.html#facts>

¹¹ <https://www.sap.com/docs/download/investors/2018/sap-2018-annual-report-form-20f.pdf>

πλήρωσης διοικητικών θέσεων με υπαλλήλους γυναικείου φύλου, σε ποσοστό που φτάνει στο 26% παγκοσμίως.

Οικονομικά Στοιχεία

Η SAP βρίσκεται σε μια συνεχώς ανοδική πορεία και καταφέρνει να εξελίσσεται και να αναπτύσσεται σ' ένα δυσοίωνα οικονομικά περιβάλλον, γεγονός που αποτυπώνεται και στα οικονομικά της στοιχεία¹².

SELECTED FINANCIAL DATA: IFRS

€ millions, unless otherwise stated	2018	2017	2016	2015	2014
Income Statement Data: Years ended December 31.					
Cloud subscriptions and support revenue	4,993	3,769	2,993	2,286	1,087
Software licenses and support revenue	15,628	15,780	15,431	14,928	13,228
Cloud and software revenue	20,622	19,549	18,424	17,214	14,315
Total revenue	24,708	23,461	22,062	20,793	17,560
Operating profit	5,703	4,877	5,135	4,252	4,331
Profit after tax	4,088	4,046	3,629	3,056	3,280
Profit attributable to owners of parent	4,083	4,008	3,642	3,064	3,280
Earnings per share ¹⁾					
Basic in €	3.42	3.35	3.04	2.56	2.75
Diluted in €	3.42	3.35	3.04	2.56	2.74
Other Data:					
Weighted-average number of shares outstanding					
Basic	1,194	1,197	1,198	1,197	1,195
Diluted	1,194	1,198	1,199	1,198	1,197
Statement of Financial Position Data: At December 31.					
Cash and cash equivalents	8,627	4,011	3,702	3,411	3,328
Total assets	51,491	42,484	44,262	41,390	38,565
Current financial liabilities ²⁾	1,125	1,561	1,813	841	2,561
Non-current financial liabilities ²⁾	10,553	5,034	6,481	8,681	8,980
Issued capital	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229
Total equity	28,877	25,515	26,382	23,295	19,534

¹⁾ Profit attributable to owners of parent is the numerator and weighted average number of shares outstanding is the denominator in the calculation of earnings per share. See Note (C.6) to our Consolidated Financial Statements for more information on earnings per share.

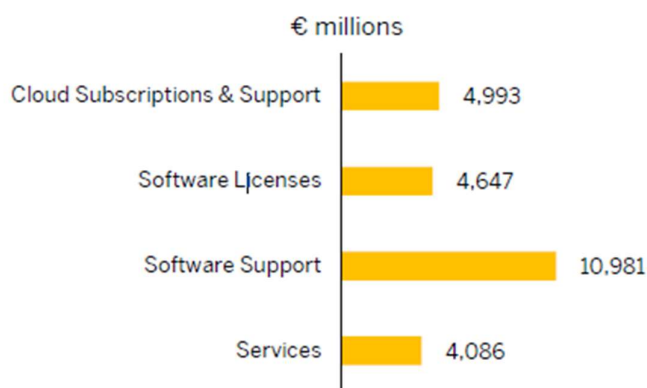
²⁾ The balances include primarily bonds, private placements and bank loans. Current is defined as having a remaining life of one year or less; non-current is defined as having a remaining term exceeding one year. The significant increase in 2014 was due to a long-term bank loan and the issuance of a three-tranche Eurobond, both in connection with the Concur acquisition. See Note (E.3) to our Consolidated Financial Statements for more information on our financial liabilities.

Διάγραμμα 3.2. Οικονομικά στοιχεία SAP 2014-2018

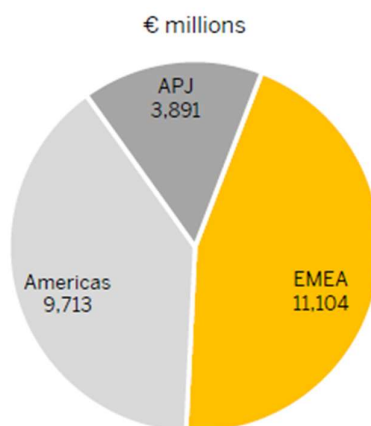
Τα συνολικά της έσοδα ανήλθαν για το έτος 2018 στα €24,71 δις, από €23,46 δις το 2017 πραγματοποιώντας μια αύξηση της τάξης του 5% (Διάγραμμα 2.2). Από αυτά, τα €4,993 δις προέρχονται από υπηρεσίες Cloud (+32,5%), τα €15,6 δις από άδειες και υποστήριξη software, ενώ τα €4,086 δις από παροχή διαφόρων υπηρεσιών. (Διάγραμμα 2.3). Το 45% του συνολικού τζίρου της, προέρχεται από την περιοχή της EMEA (Europe – Middle East – Asia) όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 3.4.

¹² <https://www.sap.com/docs/download/investors/2018/sap-2018-annual-report-form-20f.pdf>

Revenue by Revenue Type



Διάγραμμα 3.3. Τζίρος ανά κλάδο



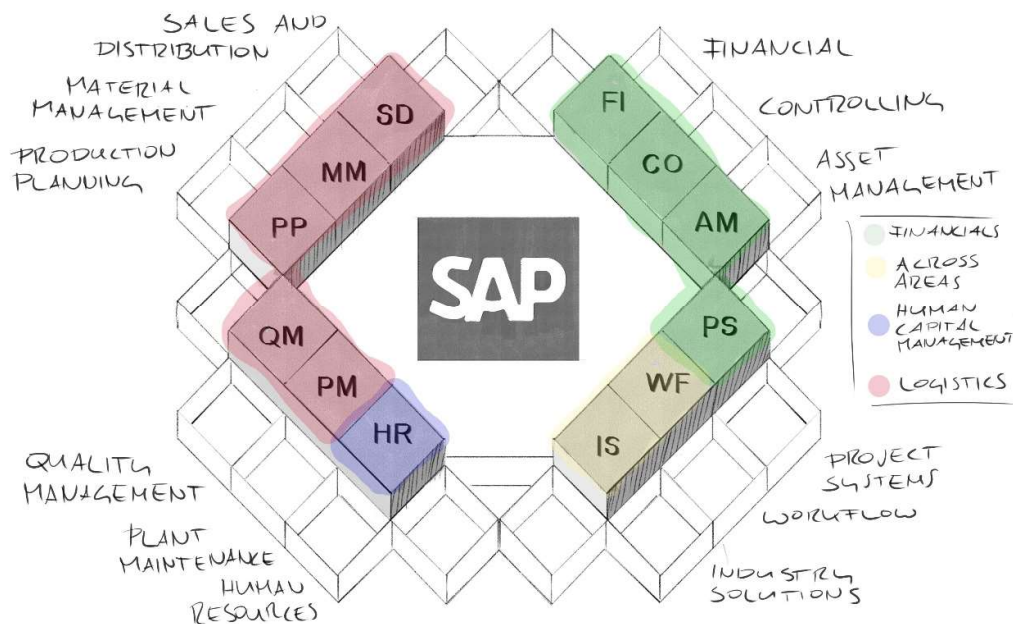
Διάγραμμα 3.4. Τζίρος ανά περιοχή

Σύμφωνα με τις προβλέψεις της εταιρείας για τα επόμενα έτη, θα υπάρξει μια σταθερή αύξηση στον τζίρο της, ο οποίος θα κυμαίνεται από €28.6 έως €29.2 δις για το 2020, ενώ αναμένεται να ξεπεράσει τα €35 δις το 2023.

3.2 – Modules

Όπως έχει προαναφερθεί τα modules είναι μεμονωμένες εφαρμογές οι οποίες καλύπτουν συγκεκριμένες επιχειρηματικές λειτουργίες και αποτελούν κομμάτια του

παζλ που συνθέτουν μια λύση ERP. Τα βασικότερα Modules στα οποία βασίζονται και οι λύσεις της SAP φαίνονται στην Εικόνα 3.3 παρακάτω.



Εικόνα 3-3. Τα Βασικά Modules του SAP ERP

➤ **Sales and Distribution (SD):** Αντιπροσωπεύει το σύστημα πωλήσεων και διανομής μιας επιχείρησης. Σε αυτό πραγματοποιούνται όλες οι διαδικασίες πώλησης, τιμολόγησης και παράδοσης των προϊόντων στους πελάτες. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Billing Credit Control, Electronic Data Interchange, Foreign Trade, Internet, Master Data, QM in SD, Sales, Sales Information System, Sales Support, Shipping, Special Business Transaction, Transportation.

➤ **Material Management (MM):** Αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα προμηθειών και διαχείρισης αποθεμάτων. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Extended Warehouse Management, External Services Management, Inventory/Valuations, Inventory Management, Invoice Verification, Logistics (General), Logistics Information System, Materials Planning, Purchasing, QM in MM, Warehouse Management, Workflow.

➤ **Production Planning (PP):** Μέσω αυτού του module γίνεται η σχεδίαση και ο έλεγχος της παραγωγής. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Assembly Orders, Capacity Requirements, Information System, KANBAN, Make to Order, Master Planning, Plant Data Collection, PP – Processes, PP for Process Industries, Product Cost Planning, Production Orders, Repetitive Manufacturing, Sales and Operations Planning.

➤ **Quality Management (QM):** Υποστηρίζει λειτουργίες που αφορούν την διοίκηση ποιότητας, όπως η σχεδίαση διαδικασιών ποιότητας και ο ποιοτικός έλεγχος. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Certificates, Control, Inspections, Notifications, Planning, QM-IS, Test Equipment Management.

➤ **Plant Maintenance (PM):** Στο module αυτό εμπεριέχονται όλες οι λειτουργίες που αφορούν την συντήρηση εταιρικών υποδομών, όπως κτιριακές εγκαταστάσεις και μηχανήματα. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Customizing, Equipment and Technical Objects, Information System, Internet Scenarios, Maintenance Order Management, Maintenance Planning, Maintenance Projects, PM Processing, Preventative Maintenance, Service Management, Structuring Technical Systems, Work Clearance Management.

➤ **Human Resources (HR-HCM):** Αποτελεί το βασικό εργαλείο διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού. Μέσω αυτού εκτελούνται νευραλγικές διαδικασίες της επιχείρησης όπως ο υπολογισμός της μισθοδοσίας ή η διαχείριση των ημερολογιακών αδειών που αντιστοιχούν σε κάθε εργαζόμενο. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Benefits Administration, Compensation Management, Incentive, Information System, Organizational Management, Payroll, Personnel Administration, Personnel Development, Personnel Planning, Recruitment, Self-Service, SuccessFactors, Talent Management, Time Management, Training and Events Management, Travel Management, Wages, Workflow.

➤ **Financial Accounting (FI):** Ίσως το σημαντικότερο module του SAP ERP, καθώς επιτρέπει τον πλήρη έλεγχο των οικονομικών και λογιστικών διεργασιών που αφορούν μια επιχείρηση, αλλά και ένα σημαντικό εργαλείο αναφορών που δίνει μια πλήρη εικόνα για τα οικονομικά και φορολογικά της στοιχεία. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Accounts Payable, Accounts Receivable, Asset Accounting, Bank Accounting, Business Planning and Consolidation (BPC), Closing Cockpit, Consolidation, Credit management, Extended Ledger, Financial Supply Chain Management, Funds Management, General Ledger Accounting, Group Risk and Compliance (GRC), Joint Venture Accounting, Lease

Accounting, New General Ledger, Real Estate Management, Revenue Accounting and Reporting (RAR), S/4 HANA Finance, Special Ledger, Taxes, Travel Management.

➤ **Controlling (CO):** Στο module αυτό εμπεριέχονται λειτουργίες που αντιπροσωπεύουν την λογιστική κόστους της εταιρίας, όπως κοστολόγηση και ανάλυση κερδοφορίας. Σκοπός του με απλά λόγια είναι να παρέχει πληροφορίες στα διοικητικά κλιμάκια μιας επιχείρησης, για το που ξοδεύονται τα χρήματά της. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Activity Based Costing, Cost Centre Accounting, Material Ledger, Overhead Cost Controlling, Product Cost Controlling, Profitability Analysis, Sales Order Costing, Split Valuation, Transfer Pricing.

➤ **Project System (PS):** Μέσω αυτού του module εκτελούνται όλες οι διεργασίες που έχουν να κάνουν με την διοίκηση έργων όπως ο σχεδιασμός, ο έλεγχος και η παρακολούθησή τους. Μερικά από τα σημαντικότερα sub-modules που περιλαμβάνει είναι: Approval, Basic Data, Information System, Operational Structures, Project Execution and Integration, Project Planning, Results Analysis, Work Breakdown Structure.

➤ **Workflow (WF):** Χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό και την παρακολούθηση επιχειρηματικών διαδικασιών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για απλές διαδικασίες όπως για παράδειγμα μια απλή έγκριση, αλλά και για πιο σύνθετες, οι οποίες απαιτούν την συνεργασία πολλών διαφορετικών τμημάτων μιας επιχείρησης.

➤ **Industry Solutions (IS):** Στην ουσία δεν πρόκειται για ένα μεμονωμένο module, αλλά για ένα σύνολο modules τα οποία εξυπηρετούν εξειδικευμένες ανάγκες επιχειρηματικών κλάδων, οι οποίες δεν καλύπτονται από το standard SAP. Μερικές από τις εφαρμογές είναι οι εξής: Aerospace and Defense, Automotive, Banking, Chemicals, Consumer Products, Defense and Security, Engineering, Construction & Operations, Healthcare, High Tech, Higher Education and Research, Industrial Machinery & Components, Insurance, Life Sciences, Media, Mill Products, Mining, Oil and Gas.

3.3 – Η τεχνολογία HANA

Γενικά

Η SAP είναι μια εταιρεία τεχνολογίας η οποία παραδοσιακά καινοτομεί και ξοδεύει τεράστια ποσά σε Έρευνα και Ανάπτυξη (€3.6 δις για το 2018¹³). Αυτές οι επενδύσεις απέδωσαν στον μέγιστο βαθμό όταν το 2008¹⁴ η SAP σε συνεργασία με το Γερμανικό ινστιτούτο τεχνολογίας Hasso Plattner και το Αμερικάνικο πανεπιστήμιο Stanford, δημιούργησαν μία νέα αρχιτεκτονική για ανάλυση σε πραγματικό χρόνο, στην οποία έδωσαν το όνομα HYRISE. Το όνομα HANA προέκυψε ως ακρωνύμιο της φράσης "High - Performance Analytical Appliance" η οποία χρησιμοποιήθηκε από τους ιδρυνόντες της SAP. Μέσα στα επόμενα τρία χρόνια η SAP κατάφερε να αναπτύξει την δική της βάση δεδομένων, η οποία έγινε ο πυρήνας πάνω στον οποίο βασίστηκε το μετέπειτα χαρτοφυλάκιο λύσεων που προσφέρει μέχρι και σήμερα στους πελάτες της.

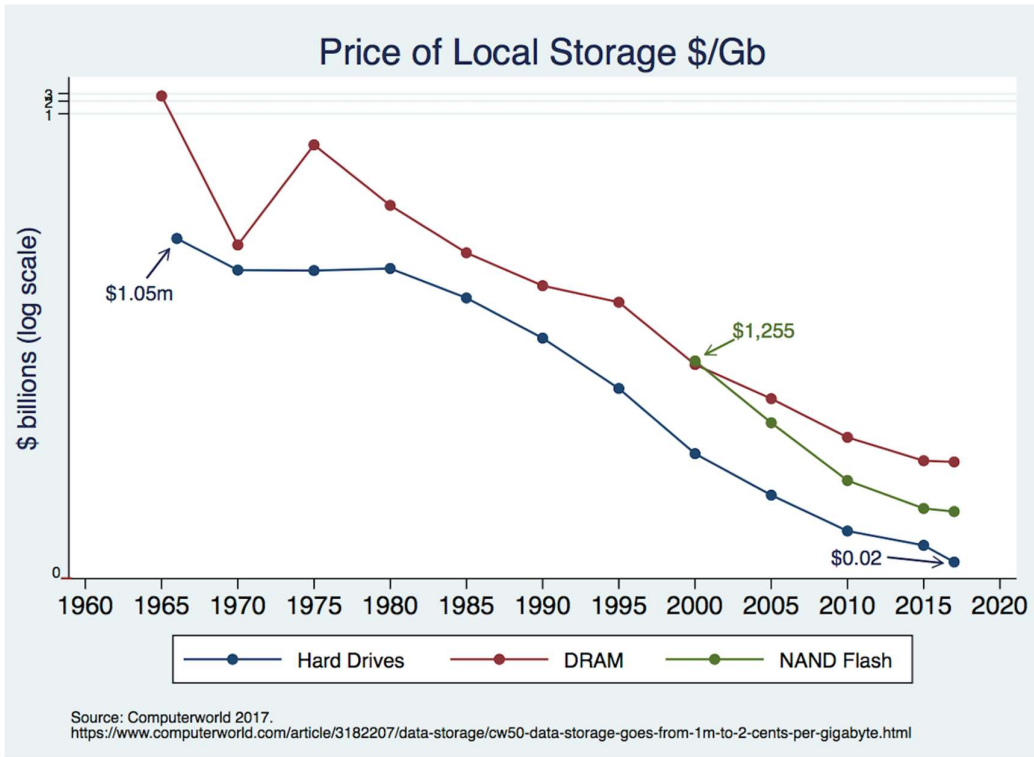
Αρχιτεκτονική

Στα παραδοσιακά προγράμματα ERP, μόλις ένα χρήστης ζητήσει (μέσω query), μια πληροφορία από το σύστημα, αυτή ταξιδεύει από τα βασικά μέσα αποθήκευσης δηλαδή τους δίσκους HDD ή SSD που είναι αποθηκευμένη, στην κύρια μνήμη (Ram) του συστήματος, συνεχίζει στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) και καταλήγει στη διεπαφή του χρήστη (User Interface).

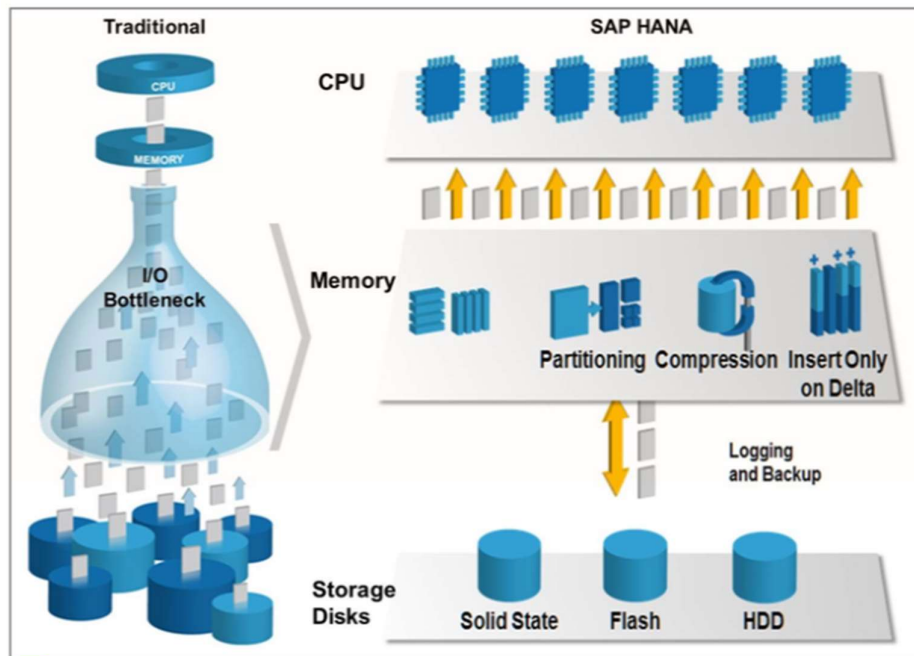
Το βασικό πλεονέκτημα της αρχιτεκτονικής HANA είναι ότι μπορεί να αποθηκεύει δεδομένα κατευθείαν στην κύρια μνήμη του συστήματος, χωρίς τα δεδομένα αυτά να μεταφέρονται στα βασικά αλλά και πιο αργά μέσα αποθήκευσης (Εικόνα 3-4). Σε αυτό συνέβαλε αφενός η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας την τελευταία δεκαετία, η οποία μείωσε σε τεράστιο βαθμό το κόστος αποθήκευσης (Διάγραμμα 3.5) και αφετέρου μια νέα καινοτομία δυναμικής τμηματοποίησης δεδομένων ("Dynamic Tiering") η οποία εισήγαγε η SAP. Μέσω αυτής τα δεδομένα διαχωρίζονται σε hot και warm ανάλογα με την συχνότητα προσπέλασής τους. Τα hot δεδομένα παραμένουν στη μνήμη για άμεση επεξεργασία, ενώ τα warm αποθηκεύονται στους δίσκους για χρήση σε δεύτερο χρόνο.

¹³ <https://www.sap.com/docs/download/investors/2018/sap-2018-annual-report-form-20f.pdf>

¹⁴ <https://www.infoworld.com/article/2624847/sap-launches-hana-for-in-memory-analytics.html>



Διάγραμμα 3.5. Η εξέλιξη της τιμής των αποθηκευτικών μέσων



Εικόνα 3-4. Η αρχιτεκτονική του SAP Hana σε σύγκριση με τα παραδοσιακά ERP

Τα δεδομένα αποθηκεύονται στις βάσεις δεδομένων μέσα σε πίνακες δύο διαστάσεων. Μία ακόμα σημαντική καινοτομία που εφάρμοσε το SAP Hana είναι η δυνατότητα αποθήκευσης και ανάγνωσης των δεδομένων και κατά στήλη (column oriented). Αυτό προσδίδει μεγάλη ταχύτητα στην προσπέλαση των δεδομένων αφού δε χρειάζεται να γίνεται πλήρης ανάγνωση όλων των γραμμών, αλλά μόνο των στηλών εκείνων που εμπεριέχουν την απαραίτητη πληροφορία.

Table

	Country	Product	Sales
Row 1	India	Chocolate	1000
Row 2	India	Ice-cream	2000
Row 3	Germany	Chocolate	4000
Row 4	US	Noodle	500

Row Store

Row 1	India	Chocolate	1000
Row 2	India	Ice-cream	2000
Row 3	Germany	Chocolate	4000
Row 4	US	Noodle	500

Column Store

Country	India	India	Germany	US
Product	Chocolate	Ice-cream	Chocolate	Noodle
Sales	1000	2000	4000	500

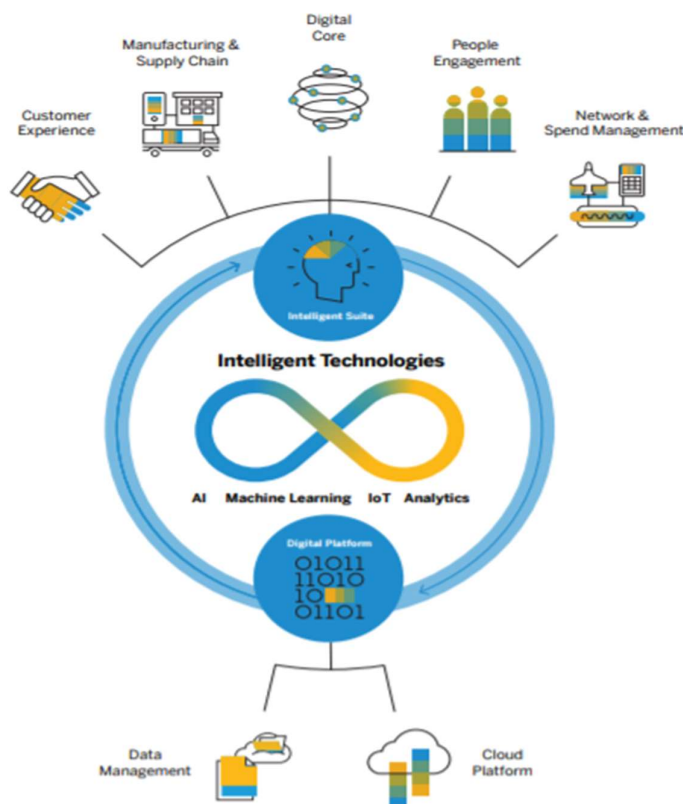
Εικόνα 3-5. Column Store vs Row Store

Επειδή χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα και οι δύο τρόποι ανάγνωσης των πινάκων, το SAP Hana καταφέρνει να τα πηγαίνει εξίσου καλά και σε εφαρμογές όπου απαιτείται ανάγνωση δεδομένων πολλαπλών συναλλαγών (OLTP–Online Transaction Processing), αλλά και σε εφαρμογές που απαιτούν πολύπλοκους υπολογισμούς από διάφορες πηγές (OLAP – Online Analytical Processing).

3.4 – Χαρτοφυλάκιο και λύσεις

Η SAP διαθέτει πληθώρα επιχειρηματικών λύσεων, οι οποίες είτε αυτούσιες, είτε προσαρμοσμένες στα “θέλω” του πελάτη, μπορούν να καλύψουν ακόμα και τις πιο απαιτητικές επαγγελματικές ανάγκες. Στην προσπάθειά της να βοηθήσει στον ψηφιακό μετασχηματισμό των πελατών της, η SAP εισήγαγε το πλαίσιο της “ευφυούς

επιχείρησης¹⁵ το οποίο αντιπροσωπεύεται από συγκεκριμένα προϊόντα και υπηρεσίες και φαίνεται στην Εικόνα 3-6. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα παραδοσιακά modules τα οποία αναφέρθηκαν παραπάνω δεν καταργήθηκαν, αλλά είτε ενσωματώθηκαν στον νέο χαρτοφυλάκιο της εταιρείας, είτε εξελίχθηκαν για να συμβαδίσουν με τις καινοτομίες που εισήγαγε η SAP.



Εικόνα 3-6. Το πλαίσιο ευφυούς επιχείρησης της SAP

Το συγκεκριμένο μοντέλο κινείται σε τρεις άξονες: Την Ευφυή Σουίτα (Intelligent Suite), την Ψηφιακή Πλατφόρμα (Digital Platform) και τις Έξυπνες Τεχνολογίες (Intelligent Technologies), ο συνδυασμός των οποίων είναι απαραίτητος για να μπορέσει το μοντέλο να έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η SAP χρησιμοποίησε ως βάση για το νέο της τεχνολογικό οικοδόμημα την αρχιτεκτονική HANA και το εμπλούτισε με νέες καινοτομίες, όπως η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI), η μηχανική μάθηση (Machine Learning) και το Internet of Things (IOT), δίνοντας την δυνατότητα στους πελάτες της να χρησιμοποιούν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο

¹⁵ <https://www.sap.com/docs/download/investors/2018/sap-2018-annual-report-form-20f.pdf>

και να προσαρμόζονται καλύτερα και γρηγορότερα σε οποιαδήποτε επαγγελματική πρόκληση.

3.4.1 – Intelligent Suite

Η SAP έχει κατατάξει τις λύσεις που προσφέρει μέσω της ευφυούς σουίτας της σε πέντε βασικούς πυλώνες, κάθε ένας από τους οποίους περιλαμβάνει συγκεκριμένες εφαρμογές του ίδιου κλάδου:

- Διαχείριση Δαπανών και Δικτύου (Network and Spend Management)
- Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού (HR and People Engagement)
- ERP και Ψηφιακός Πυρήνας (ERP and Digital Core)
- Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Manufacturing and Supply Chain)
- Εμπειρία Πελατών (Customer Experience)

Διαχείριση Δαπανών και Δικτύου

Πρόκειται για μία κατηγορία εφαρμογών που έχουν ως στόχο να παρέχουν δεδομένα για οποιαδήποτε συναλλαγή μέσα στην επιχείρηση βελτιώνοντας την διαχείριση των εξόδων, να αυτοματοποιούν χειροκίνητες διαδικασίες εξαλείφοντας έτσι περιπτώσεις χειριστικού λάθους και να αναγνωρίζουν επιχειρηματικούς κινδύνους που αφορούν τα συναλλασσόμενα με την εταιρία μέρη.

Τα προϊόντα που προσφέρει η SAP σε αυτή την κατηγορία είναι το Sap Ariba, το Sap Concur και το SAP Fieldglass. Πρόκειται για εφαρμογές βασισμένες στην τεχνολογία cloud, μέσω των οποίων συνδυαστικά συμμετέχουν σε συναλλαγές ύψους \$2.9 τρις, σε περισσότερες από 230 χώρες¹⁶. Το **SAP Ariba** αποτελεί την μεγαλύτερη πλατφόρμα εμπορίου μεταξύ επιχειρήσεων (B2B), η οποία επιτρέπει την πρόσβαση σε περισσότερους από 4.4 εκατομμύρια προμηθευτές και πελάτες, σε 180 χώρες, απλουστεύοντας κατά πολύ τις διαδικασίες. Μέσω του Ariba πραγματοποιούνται κάθε χρόνο 180 εκατομμύρια συναλλαγές με συνολικό τζίρο που αγγίζει \$ 2.6 τρις¹⁷.

Το **SAP Concur** είναι η μεγαλύτερη εφαρμογή διαχείρισης ταξιδίων και εξόδων με περισσότερους από 63 εκατομμύρια χρήστες¹⁸. Η χρήση του είναι ιδιαίτερα

¹⁶ <https://www.sap.com/docs/download/investors/2018/sap-2018-annual-report-form-20f.pdf>

¹⁷ <https://www.ariba.com/-/media/aribacom/assets/pdf-assets/sap-ariba-sap-fieldglass-corporate-fact-sheet.pdf>

¹⁸ <https://www.sap.com/corporate/en/documents/2017/04/4666ecdd-b67c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

διαδεδομένη αφού υποστηρίζεται σε φορητές συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα και tablet, ενώ η ενσωμάτωσή του σε υπάρχουσες λύσεις ERP είναι ιδιαίτερα απλή.

Το **SAP Fieldglass** είναι μια εφαρμογή η οποία εξειδικεύεται στη διαχείριση εξωτερικού ανθρώπινου δυναμικού. Στη σημερινή εποχή της ευελιξίας της αγοράς, οι επιχειρήσεις θέλοντας να κρατήσουν τα κόστη χαμηλά, αναθέτουν μεγάλο μέρος των έργων τους σε εξωτερικούς συνεργάτες. Μέσω του Fieldglass οι επιχειρήσεις έχουν πρόσβαση σε ένα δίκτυο προμηθευτών εργασίας και υπηρεσιών που αριθμεί πάνω από 6 εκατομμύρια μέλη σε 180 χώρες. Έτσι μπορούν να αναζητήσουν άτομα με συγκεκριμένες δεξιότητες, να τα προσλάβουν και να παρακολουθήσουν το κόστος εργασίας του καθ' όλη την διάρκεια ενός project.

Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού

Κατά γενική ομολογία οι εργαζόμενοι αποτελούν το μεγαλύτερο περιουσιακό στοιχείο μιας επιχείρησης. Οι εταιρείες οι οποίες προσπαθούν να δημιουργήσουν ή να διατηρήσουν έναν ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα, χρειάζονται εργαλεία που θα τους βοηθήσουν να επιτύχουν τον στόχο αυτό. Εδώ έρχονται να βοηθήσουν σουίτες εφαρμογών στις οποίες συνήθως αναφέρονται ως Συστήματα Διαχείρισης Ανθρώπινων Πόρων (**Human Resources Management System – HRMS**) ή εφαρμογές Διαχείρισης Ανθρώπινου Κεφαλαίου (**Human Capital Management – HCM**).

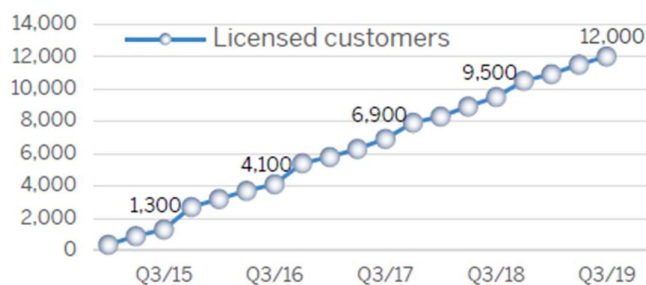
Μία τέτοια σουίτα είναι και το **SAP SuccessFactors**. Η SAP μένοντας πιστή στο μοντέλο δημιουργίας ευφυών επιχειρήσεων, εισήγαγε την μετεξέλιξη των εφαρμογών HCM, στις οποίες έδωσε την ονομασία Εφαρμογές Διαχείρισης Ανθρώπινων Εμπειριών (**Human Experience Management - HXM**)¹⁹. Το SuccessFactors είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να συλλέγει “δεδομένα εμπειρίας” (X Data) για τις ανάγκες των εργαζομένων, τον τρόπο δουλειάς τους, καθώς και για το τι θα μπορούσε να τους δώσει έξτρα κίνητρο ώστε να αποδώσουν καλύτερα. Μέσω των εργαλείων που προσφέρει βοηθάει στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών, στη στελέχωση και στη διατήρηση του έμπυχου δυναμικού της εταιρίας, καθώς και στην εκπαίδευσή του. Τέλος, χρησιμοποιείται σε 200 χώρες από 125 εκατομμύρια χρήστες και έχει μεταφραστεί σε 42 γλώσσες²⁰.

¹⁹ https://d.dam.sap.com/a/GzZCnrm/62358_GB_59451_enUS_DIGITAL.pdf

²⁰ <https://www.sap.com/docs/download/investors/2018/sap-2018-annual-report-form-20f.pdf>

ERP και Ψηφιακός Πυρήνας

Το τρέχων οικονομικό τοπίο δημιουργεί άνευ προηγουμένου πίεση στις επιχειρήσεις να κινούνται με μεγαλύτερη ευελιξία και να προσαρμόζονται, ως απάντηση σε νέες απειλές και ευκαιρίες. Η SAP με την σουίτα ERP **S/4 HANA**, επιδιώκει να δώσει στους πελάτες της τα εργαλεία για να ανταπεξέλθουν στην πίεση αυτή και εν τέλει να αποκτήσουν αλλά και να διατηρήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στον κλάδο τους. Το S/4 HANA αποτελεί τον βασικό πυλώνα του μοντέλου ευφυούς επιχείρησης που έχει υιοθετήσει η SAP, σε έναν τομέα που η εταιρεία κατέχει παραδοσιακά το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς. Σήμερα χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 12 χιλιάδες επιχειρήσεις και οργανισμούς²¹, ακολουθώντας μια σταθερά ανοδική πορεία από το έτος 2015 και έπειτα που λανσαρίστηκε στην αγορά.



Εικόνα 3-7. Η απόδοση του S/4 HANA στην αγορά

Η ενσωμάτωση της βάσης δεδομένων HANA με την τεχνολογία “in memory” επιτρέπει στις επιχειρήσεις να έχουν πρόσβαση και να αναλύουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, δίνοντάς τους την δυνατότητα να λαμβάνουν πιο “ενημερωμένες” αποφάσεις. Επιπλέον, η χρήση μιας μόνο βάσης δεδομένων επιτρέπει την παράλληλη ανάπτυξη με την εφαρμογή, καταργώντας έτσι την διαφοροποίηση μεταξύ επιπέδου εφαρμογής (application layer) και επιπέδου βάσης δεδομένων (database layer). Η SAP θέλοντας να διευρύνει τα χαρακτηριστικά επιχειρηματικής ευφυΐας του S/4 HANA επικεντρώνεται στην ανάπτυξη σεναρίων μηχανικής μάθησης (machine learning scenarios), τα οποία χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη, συνδυάζουν δεδομένα για να εκτελέσουν αυτοματοποιημένες διαδικασίες, όπως συμφωνίες χρηματοοικονομικών λογαριασμών ή προβλέψεις κόστους. Αν και Το S/4 HANA έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε περιβάλλον Cloud με το μοντέλο SaaS (Software as a Service), εντούτοις, για να

²¹<https://www.sap.com/corporate/en/documents/2017/04/4666ecdd-b67c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

υπάρχει ευελιξία στις δυνατότητες εγκατάστασής του, προσφέρεται και ως λύση on premise, εγκατεστημένο δηλαδή στους servers του πελάτη, αλλά και ως υβριδικό μοντέλο, συνδυάζοντας δηλαδή και τα δύο προαναφερθέντα μοντέλα. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι το S/4 HANA είναι συμβατό με τις περισσότερες λύσεις από αυτές που προσφέρει η SAP, δημιουργώντας έτσι ένα οικοσύστημα το οποίο συμβάλει τα μέγιστα στον ψηφιακό μετασχηματισμό των επιχειρήσεων που το υιοθετούν.

Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί ένα νευραλγικό κομμάτι των σύγχρονων επιχειρήσεων καθώς είναι ουσιώδης για την επιτυχία και την ικανοποίηση των πελατών τους. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει τη δύναμη να αυξήσει την εξυπηρέτηση των πελατών, να μειώσει το λειτουργικό κόστος και να βελτιώσει την οικονομική κατάσταση μιας επιχείρησης. Οι πελάτες περιμένουν τα προϊόντα ή υπηρεσίες που έχουν παραγγείλει να παραδίδονται στον χρόνο που πρέπει, ενώ οι επιχειρήσεις από την πλευρά τους, προσπαθούν να μειώσουν στο ελάχιστο τα λειτουργικά τους έξοδα μέσω της σωστής διαχείρισης των αποθεμάτων τους, στοχεύοντας παράλληλα στην καλύτερη δυνατή λειτουργία του σχεδιασμού, της παραγωγής και της διάθεσής των προϊόντων τους. Η SAP έρχεται να δώσει λύση στις παραπάνω προκλήσεις με τις εφαρμογές που περιλαμβάνονται στη σουίτα της με την ονομασία **Sap Digital Supply Chain**, δημιουργώντας έναν “ψηφιακό καθρέφτη” όλων των κρίκων μιας εφοδιαστικής αλυσίδας. Μέσω αυτής, οι επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα να εκτελέσουν όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για τον προγραμματισμό, τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την διάθεση των προϊόντων τους. Σύμφωνα με την SAP²², μια επιτυχημένη ψηφιακή εφοδιαστική αλυσίδα θα πρέπει να βασίζεται σε τρεις πυλώνες:

- **Πελατοκεντρικότητα.** Οι διαδικασίες θα πρέπει να μπορούν να προσαρμόζονται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις συγκεκριμένων πελατών.
- **Πλήρης “Ορατότητα”.** Συγκέντρωση πληροφοριών για όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, από τον σχεδιασμό των προϊόντων μέχρι και την παράδοσή τους.

²²<https://www.sap.com/greece/documents/2018/11/c8dfe6fc-287d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html>

- **Επιχειρηματική Καινοτομία.** Χρήση όλων των διαθέσιμων δεδομένων, καινοτομιών και νέων εξελιγμένων τεχνολογιών για την συνεχή βελτίωση των υπάρχοντων επιχειρηματικών διαδικασιών και υπηρεσιών προς τους πελάτες.



Εικόνα 3-8. Οι τρεις πυλώνες της ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας

Για να υλοποιηθεί η παραπάνω φιλοσοφία, η SAP εισήγαγε την έννοια του “δικτύου ψηφιακών διδύμων”²³. Η κεντρική ιδέα της φιλοσοφίας αυτής, είναι ότι κάθε προϊόν συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών που το αφορούν και εντάσσονται στην εφοδιαστική αλυσίδα, καθώς και κάθε περιουσιακό στοιχείο μια επιχείρησης, θα πρέπει να αναπαρίσταται ψηφιακά. Με τον τρόπο αυτό θα υπάρχει ολοκληρωμένη πληροφόρηση για τα αποθέματα, τα προϊόντα, την παραγωγή, την συντήρηση, αλλά και την απόδοση ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας γενικότερα. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτή η πρωτοποριακή ψηφιακή αναπαράσταση, η SAP χρησιμοποιεί και εδώ έξυπνες τεχνολογίες όπως IOT (Internet of Things) για μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο αλλά και Predictive Analytics για την περεταίρω αυτοματοποίηση των διαδικασιών.

Εμπειρία Πελατών

Σύμφωνα με την SAP²⁴ οι πιο επιτυχημένες εταιρίες είναι αυτές οι οποίες προσφέρουν την καλύτερη δυνατή εμπειρία πελατών (customer experience). Όταν μιλάμε για εμπειρία πελατών εννοούμε την συνολική εμπειρία που αποκομίζει ένας πελάτης από μια επιχείρηση. Από την στιγμή δηλαδή που θα πλοηγηθεί στην ιστοσελίδα της επιχείρησης για να ψάξει κάποιο προϊόν μέχρι την στιγμή που θα χρησιμοποιήσει το προϊόν αυτό και θα αποφασίσει αν έμεινε ικανοποιημένος ή όχι. Μάλιστα, σε έρευνα που διενεργήθηκε από την Watermark Consulting για την SAP²⁵, η απόδοση της

²³ <https://www.sap.com/documents/2018/09/c8e486d9-1a7d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html>

²⁴ <https://www.sap.com/documents/2019/05/fa09d6fc-4b7d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html?infl=0e96f0e6-7f7e-471e-835c-cd2dd79d1807>

²⁵ <https://www.watermarkconsult.net/wp-content/uploads/2019/01/Watermark-Consulting-2019-Customer-Experience-ROI-Study.pdf>

επένδυσης για τις εταιρίες που κατέχουν ηγετική θέση στον τομέα της εμπειρίας πελατών, ήταν σχεδόν τρεις φορές μεγαλύτερη από τις εταιρίες που υστερούν στον συγκεκριμένο τομέα. Φαίνεται λοιπόν ότι δημιουργείται μια «οικονομία εμπειριών», με τις επιχειρήσεις που ανταποκρίνονται καλύτερα σε αυτήν να αποκτούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Η ποιότητα της εμπειρίας πελατών μπορεί να υπολογιστεί με “δεδομένα εμπειρίας” τα οποία η SAP ονομάζει X-Data τα οποία σε συνδυασμό με τα λειτουργικά δεδομένα μια επιχείρησης O-Data και την χρήση έξυπνων τεχνολογιών μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να καταλάβουν τις επιπτώσεις των αποφάσεών τους, όχι μόνο στον ίδιο τον οργανισμό αλλά και τον αντίκτυπο που θα έχουν στους πελάτες τους.



Εικόνα 3-9. Η συσχέτιση δεδομένων και τεχνολογιών για την ευφυή επιχείρηση

Για την συγκέντρωση, την ανάλυση αλλά και την ενσωμάτωση αυτών των δεδομένων εμπειρίας σε εμπορικούς τομείς της επιχείρησης, όπως το μάρκετινγκ ή οι πωλήσεις, η SAP δημιούργησε την σουίτα **SAP C/4 HANA**. Με το προϊόν αυτό η SAP επιδιώκει να δημιουργήσει την επόμενη γενιά εφαρμογών διαχείρισης πελατών (Customer Relation Management – CRM), το οποίο διαφέρει από τα παραδοσιακά CRM στο γεγονός ότι επικεντρώνεται περισσότερο στον πελάτη και όχι τόσο στη διαδικασία της πώλησης. Μέσω της πληροφορίας που παρέχει το C/4 HANA, οι επιχειρήσεις αποκτούν μια ολιστική οπτική για κάθε πελάτη ξεχωριστά σε όλα τα στάδια αλληλεπίδρασης μαζί του, επιτρέποντας έτσι την δημιουργία και την διατήρηση σχέσεων “πιστότητας” (loyalty).

Η σουίτα C/4 HANA η οποία είναι βασισμένη σε Cloud πλατφόρμα χρησιμοποιεί την τεχνολογία HANA ως βάση δεδομένων. Επωφελείται έτσι από την ταχύτατη προσπέλαση των δεδομένων για ανάλυση σε πραγματικό χρόνο, ενώ ταυτόχρονα η πλήρης συμβατότητα με τον “ψηφιακό πυρήνα” S/4 HANA επιτρέπει στις επιχειρήσεις να προσφέρουν μια σπουδαία εμπειρία πελατών.

3.4.2 – Digital Platform

Καθώς οι επιχειρήσεις προσπαθούν να ανταπεξέλθουν στη σημερινή ψηφιακή εποχή, συναντούν διάφορα λειτουργικά εμπόδια που αφορούν την διαχείριση και την επεξεργασία των δεδομένων τους. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι αφενός οι επιχειρήσεις διαχειρίζονται συνήθως ένα τεράστιο όγκο δεδομένων από πολλές και διαφορετικές πηγές και αφετέρου δε μπορούν να επεξεργαστούν τα δεδομένα αυτά όσο γρήγορα χρειάζεται, έτσι ώστε να ανταποκριθούν γρηγορότερα και καλύτερα στις προκλήσεις της αγοράς.

Η SAP μέσω της ψηφιακής της πλατφόρμας υπόσχεται να δώσει λύση στα προβλήματα αυτά και να θέσει τις βάσεις για μία ευφυή επιχείρηση με δύο προϊόντα:

- **Την σουίτα εφαρμογών SAP HANA Data Management**
- **Την πλατφόρμα SAP Cloud Platform**

SAP HANA Data Management

Σύμφωνα με την έρευνα "State of the Big Data", SAP, 2017 ²⁶ το 86% των συμμετεχόντων εταιριών, δήλωσε ότι "υπάρχουν πολλά περισσότερα πράγματα που μπορούν να κάνουν με τα δεδομένα τους", ενώ το 72% εξ' αυτών δήλωσαν ότι "το περιβάλλον των δεδομένων τους είναι πολύ περίπλοκο, λόγω των πολλών και διαφορετικού τύπου πηγών δεδομένων". Μέσω των εφαρμογών που προσφέρει το SAP HANA Data Management οι επιχειρήσεις μπορούν να προχωρήσουν σε μία ριζική αναδιοργάνωση της βάσης των πληροφοριακών τους δομών, χρησιμοποιώντας συστήματα είτε τοπικά (on premise), είτε βασισμένα στο Cloud, για να συγχωνεύσουν δεδομένα από διάφορες πηγές, δομημένα ή μη καθώς και να ενσωματώσουν διάσπαρτες εταιρικές διαδικασίες. Με την σουίτα της, η SAP θέλει ουσιαστικά να δημιουργήσει μια αποθήκη ενοποιημένων δεδομένων για τους πελάτες της, τα οποία θα βρίσκονται σε μία κοινή πλατφόρμα (HANA) έτοιμα προς κατανάλωση και ενσωμάτωση σε οποιοδήποτε σύστημα, προσφέροντας έτσι ασφάλεια, ταχύτητα και αξιοπιστία. Επιπλέον παρέχονται μεσώ ποικίλων εργαλείων δυνατότητες κρυπτογράφησης (data encrypting), συγκάλυψης (data masking) και ανωνυμοποίησης (data anonymization) των δεδομένων αυτών έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης έλεγχος, καθώς και συμμόρφωση με τις κείμενες νομοθεσίες (GDPR).

²⁶ https://news.sap.com/wp-content/blogs.dir/1/files/SAP_Data-2020-Study_Infographic.pdf

Αυτό που επιτυγχάνεται τελικά είναι η απλοποίηση του πληροφοριακού τοπίου μιας επιχείρησης αφού τα τμήματα IT απομπλέκονται από την συντήρηση και την προσπάθεια άντλησης δεδομένων από διαφορετικά ή και παλαιότερα συστήματα. Έτσι μπορούν να ασχολούνται περισσότερο με το πώς θα καταφέρουν να προσφέρουν καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες στην ίδια την επιχείρηση ή στους πελάτες της ξεφεύγοντας από το πλαίσιο της αποκλειστικά “τεχνικής οντότητας”.

SAP Cloud Platform

Το **SAP Cloud Platform (SCP)** είναι μία πλατφόρμα η οποία κατατάσσεται στην κατηγορία υπηρεσιών με το όνομα PaaS (**Platform as a Service**), μέσω της οποίας δίνεται η δυνατότητα στις εταιρίες:

- Να δημιουργήσουν νέες εφαρμογές για διαφορετικές διαδικασίες
- Να ενσωματώσουν τις νέες αυτές εφαρμογές στα ήδη υπάρχοντα συστήματά τους
- Να διευρύνουν και να εξατομικεύσουν όλες τις SAP εφαρμογές σύμφωνα με τις ανάγκες τους

Με απλά λόγια πρόκειται για ένα ασφαλές περιβάλλον το οποίο λειτουργεί σε επίπεδο Cloud, μέσα στο οποίο οι χρήστες μπορούν χτίσουν, να δοκιμάσουν και να εκτελέσουν εφαρμογές βασισμένες στην πλατφόρμα HANA χωρίς να τίθεται σε ρίσκο η απρόσκοπτη λειτουργία της επιχείρησης. Παρέχεται έτσι μεγαλύτερη ευελιξία, αφού πλέον μία απλή διαδικασία μπορεί να δημιουργηθεί και να ενσωματωθεί μέσα σε λίγες ώρες στο σύστημα χωρίς να χρειαστούν μέρες ή και εβδομάδες ακόμα για την υλοποίηση της. Σε αυτό συμβάλλουν κι τα απλοποιημένα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο SCP, τα οποία δεν απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν από οποιοδήποτε χρήστη.

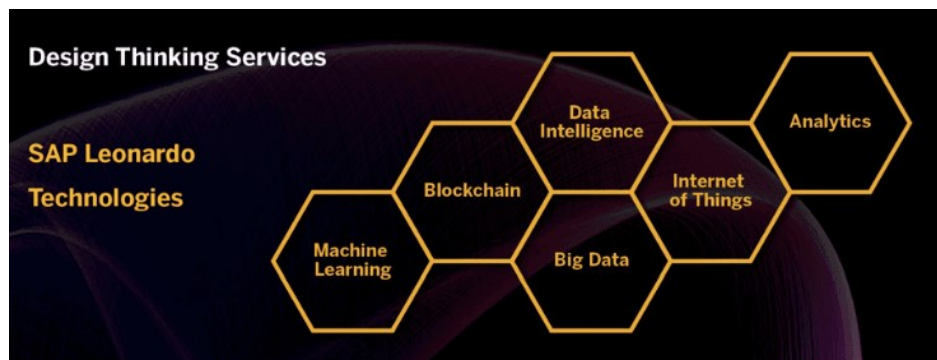
Από την πλατφόρμα αυτή και ειδικότερα από την τεχνολογία HANA, επωφελούνται και οι υπάρχουσες αλλά και οι παλαιότερες λύσεις της SAP χωρίς να χρειάζεται να ξαναγραφεί κώδικας ή να γίνει οποιαδήποτε άλλη αλλαγή σε αυτές. Η SAP προσφέρει επίσης ευέλικτες δυνατότητες υλοποίησης όπως η ενσωμάτωση του SCP σε πλατφόρμες Cloud γνωστών παρόχων (Alibaba, Amazon, Google, Microsoft) που ήδη συνεργάζονται με τις επιχειρήσεις, αλλά και σε ενδοαιτερικές Cloud πλατφόρμες εφόσον αυτό ζητηθεί.

Αυτό όμως που διαχωρίζει το SAP Cloud Platform από άλλες PaaS και IaaS (**Infrastructure as a Service**), επιχειρηματικές λύσεις, είναι ότι σε αυτό ενσωματώνονται όλες οι νέες έξυπνες τεχνολογίες, όπως Internet of Things (IOT), Artificial Intelligence

(AI) και Machine Learning (ML). Επιτυγχάνεται έτσι η διασύνδεση μεταξύ ανθρώπων και μηχανών, αυτοματοποιούνται διαδικασίες, ενώ έρχονται στο φως δεδομένα τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε τελείως διαφορετικές επιχειρηματικές αποφάσεις.

3.4.3 – Intelligent Technologies

Στη σημερινή εποχή οι ηγέτες των εταιριών έρχονται αντιμέτωποι με μεγάλες προκλήσεις λόγω του τεράστιου ανταγωνισμού, των αυξημένων απαιτήσεων της αγοράς, αλλά και της αλματώδους ανάπτυξης της τεχνολογίας. Για τον λόγο αυτό οι επιχειρήσεις καλούνται να εισάγουν στην καθημερινότητά τους δυνατότητες πρόβλεψης αλλά και διαδικασίες, οι οποίες θα ενεργοποιούνται αυτόματα σε συγκεκριμένα σενάρια. Παράλληλα καλούνται να μειώσουν τα λειτουργικά τους κόστη, να καταγράφουν δεδομένα για όλα τα στάδια της παραγωγής και να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους, μέσω της επιτυχημένης διαχείρισης της εφοδιαστικής τους αλυσίδας. Οι έξυπνες τεχνολογίες έχουν ενταχθεί στη νέα οικονομική και τεχνολογική πραγματικότητα με σκοπό να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να ανταπεξέλθουν σε τέτοιου είδους δυσκολίες. Η SAP μέσω της σουίτας **SAP Leonardo** δίνει στις επιχειρήσεις την δυνατότητα να αξιοποιήσουν είτε μεμονωμένα, είτε σε συνδυασμό με άλλα προϊόντα τέτοιου είδους τεχνολογίες, και να τις εντάξουν στον τρόπο λειτουργίας τους.



Εικόνα 3-10. Η κυψελωτή δομή των τεχνολογιών στο SAP Leonardo

Στην ουσία δεν πρόκειται για ένα μεμονωμένο προϊόν, αλλά για μια “ομπρέλα” κάτω από την οποία βρίσκονται έξυπνες τεχνολογίες όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Μηχανική Μάθηση και το Internet of Things ενώ διατίθεται μέσω του SAP Cloud Platform. Το SAP Leonardo έχει ως βάση την σχεδιαστική σκέψη (design thinking), μια μεθοδολογία που επικεντρώνεται σε δημιουργικές λύσεις και ιδέες, για την αντιμετώπιση επιχειρηματικών προκλήσεων. Η κεντρική ιδέα είναι ότι ο πελάτης χρειάζεται όχι μόνο πρόσβαση στις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες, αλλά και μια

προσέγγιση για να διαπιστώσει πώς μπορούν να χρησιμοποιήσει τις τεχνολογίες αυτές. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι:

- Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)
- Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)
- Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IOT)
- Προγνωστική Ανάλυση (Predictive Analytics - PL)
- Αλυσίδα Συστοιχιών (Blockchain)

Τεχνητή νοημοσύνη

Η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI) είναι ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με την σχεδίαση και την υλοποίηση ευφυών υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία είναι ικανά να μιμηθούν τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες, εμφανίζοντας έτσι χαρακτηριστικά όπως η επίλυση προβλημάτων, η εξαγωγή συμπερασμάτων ή η κατανόηση της ανθρώπινης γλώσσας, τα οποία συνήθως αποδίδονται σε ανθρώπινη συμπεριφορά. Ο όρος επινοήθηκε για πρώτη φορά από τον μαθηματικό και καθηγητή του πανεπιστημίου του Stanford John McCarthy το 1956, σύμφωνα με τον οποίο “κάθε μορφή μάθησης ή οποιαδήποτε μορφή νοημοσύνης μπορεί να περιγράψει τόσο αναλυτικά έτσι ώστε να προσομοιωθεί από κάποια μηχανή²⁷. Μια πιο σύγχρονη ερμηνεία δόθηκε από τους καθηγητές Andreas Kaplan και Michael Haenlein σε άρθρο τους²⁸, για τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη είναι η δυνατότητα ενός συστήματος να επεξεργάζεται και να μαθαίνει από εξωτερικά δεδομένα, με σκοπό να χρησιμοποιήσει τα δεδομένα αυτά για να πετύχει μέσω ευέλικτης προσαρμογής συγκεκριμένους στόχους και εργασίες. Με απλά λόγια η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο μπορεί να εκτελέσει συγκεκριμένες διαδικασίες, οι οποίες έχουν καθοριστεί από τον προγραμματιστή του συστήματος. Παράλληλα, το σύστημα έχει την δυνατότητα να μαθαίνει, να επεξεργάζεται και να αποθηκεύει τεράστιο όγκο δεδομένων με απώτερο σκοπό την επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Μπορεί δηλαδή να μιμείται την διαδικασία του ανθρώπινου συλλογισμού, να εμφανίσει δηλαδή νοημοσύνη. Τα μοντέλα που χρησιμοποιεί η ΤΝ, στηρίζονται στη χρήση πολύπλοκων συστημάτων προκειμένου να υλοποιηθούν. Το φαινόμενο αυτό εξηγείται βάσει της θεμελιώδους παράδοσης της

²⁷<https://www.forbes.com/sites/gilpress/2017/08/27/artificial-intelligence-ai-defined/#3a0d97d07661>

²⁸ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681318301393?via%3Dihub>

δυτικής φιλοσοφίας ότι η νοητική ικανότητα (σκέψη) του ανθρώπου είναι στην ουσία ένας λογικός χειρισμός νοητικών συμβόλων, δηλαδή ιδεών. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, σε αντίθεση με άλλα μηχανικά κατασκευάσματα, μπορεί να χειριστεί σύμβολα σε μορφή “χαρακτήρων” αφού πρώτα προγραμματιστεί κατάλληλα. Σύμφωνα με τη θεωρία χειρισμού συμβόλων, η νοημοσύνη εξαρτάται μόνο από την οργάνωση ενός συστήματος και τη λειτουργία του ως χειριστή συμβόλων και όχι από το υλικό κατασκευής των συμβόλων ή την ακριβή μορφή τους. Η παραπάνω θεώρηση οδηγεί στον ορισμό (Γεωργούλη 2015) της λεγόμενης συμβολικής Τεχνητής Νοημοσύνης (symbolic Artificial Intelligence): “Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η επιστήμη που μελετά τη φύση της ανθρώπινης νοημοσύνης και στη συνέχεια τον τρόπο αναπαραγωγής της σε υπολογιστές με τη χρήση συμβόλων”. Το αντικείμενο της έρευνας στο χώρο της συμβολικής ΤΝ είναι η μελέτη των ανθρώπινων διαδικασιών σκέψης (νοημοσύνη, ευφυΐα, εμπειρία) και των τρόπων αναπαράστασής τους μέσω μηχανών (ηλεκτρονικών υπολογιστών, ρομπότ κτλ.).

Τον Οκτώβριο του 1950, (Russel and Norvig 2005) ο Άγγλος μαθηματικός Allan Turing, δημοσιεύει το άρθρο “Computing Machinery and Intelligence” στο οποίο συγκαταλέγεται το κεφάλαιο “Το παιχνίδι της μίμησης» (The Imitation Game), γνωστό ως η δοκιμασία Τιούρινγκ (Turing Test), μια θεωρία για την διαπίστωση του κατά πόσο ένας υπολογιστής κατέχει ευφυΐα. Προκειμένου να επιτύχει ένα υπολογιστικό σύστημα στην ανωτέρω δοκιμασία, θα πρέπει να εξάγει αποτελέσματα με βάση συγκεκριμένες εισόδους οι οποίες προέρχονται από ανθρώπινο χρήστη. Η προέλευσή τους ωστόσο δεν θα πρέπει να είναι διακριτή, δηλαδή δεν θα πρέπει το υπολογιστικό σύστημα να γνωρίζει αν τα δεδομένα προέρχονται από ανθρώπινη ή υπολογιστική οντότητα.

Για να μπορέσει να ανταπεξέλθει το υπολογιστικό σύστημα στη δοκιμασία θα πρέπει να έχει τις παρακάτω φυσικές ικανότητες:

- **Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (natural language processing)** για να υπάρχει δυνατότητα λεκτικής αλληλεπίδρασης.
- **Αναπαράσταση γνώσης (knowledge representation)** για να υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης της γνώσης
- **Αυτοματοποιημένη συλλογιστική (automated reasoning)** για να υπάρχει η δυνατότητα χρήσης της αποθηκευμένης γνώσης για την διεξαγωγή συμπερασμάτων.
- **Μηχανική μάθηση (Machine Learning)** για την αναγνώριση συγκεκριμένων μοτίβων
- **Μηχανική Όραση (Machine Vision)** για να υπάρχει δυνατότητα οπτικής αντίληψης.

➤ **Ρομποτική (Robotics)** για να υπάρχει δυνατότητα αλληλεπίδρασης μέσω κίνησης

Μέχρι σήμερα μόνο ένα υπολογιστικό σύστημα έχει καταφέρει να ανταποκριθεί στη διαδικασία Turing. Πρόκειται για μία μορφή τεχνητής νοημοσύνης με την ονομασία Eugene Goostman η οποία προσομοιώνει ένα δεκατριάχρονο αγόρι από την Ουκρανία, η οποία κατάφερε μόλις το 2014, εξήντα πέντε χρόνια μετά την σύλληψη της ιδέας από τον Turing, να ανταπεξέλθει στη δοκιμασία.

Το γεγονός ότι η δοκιμασία του Turing έχει “νικηθεί” μόνο μία φορά μέχρι σήμερα οφείλεται σύμφωνα με τους ειδικούς στο ότι αν και υπάρχουν συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν τις παραπάνω ικανότητες, εντούτοις οι επιστήμονες του κλάδου έχουν επικεντρώσει τις προσπάθειές τους στη μελέτη των αρχών που βασίζεται η τεχνητή νοημοσύνη και όχι στη δημιουργία μηχανών που μπορούν να ξεπεράσουν την δοκιμασία του Turing.

Αν και αποκαλούμε τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης “έξυπνα”, στην πραγματικότητα ο χαρακτηρισμός δεν είναι απόλυτα αληθής. Και αυτό γιατί τα συστήματα αυτά είναι προγραμματισμένα και εκπαιδευμένα, βάσει αλγορίθμων, να ασκούν μία συγκεκριμένη και πολύ εξειδικευμένη εργασία. Από την άλλη μεριά, ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης τροφοδοτείται με δεδομένα, γεγονός που σημαίνει ότι και η ποσότητα πρέπει να είναι ικανοποιητική αλλά και η ποιότητα έτσι ώστε να αποφεύγονται τα λάθη. Έτσι αν αναλογιστεί κανείς ότι τα δεδομένα είναι το καύσιμο της ψηφιακής οικονομίας, εύκολα γίνεται κατανοητό γιατί η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί μια πολύ σημαντική τεχνολογία στο 21^ο αιώνα.

Η τεχνολογία αυτή ενσωματώνεται μέχρι στιγμής στις εταιρικές διαδικασίες με δύο τρόπους:

- **Αυτοματοποίηση εργασιών**
- **Χρησιμοποίηση Chatbots και Ψηφιακών Βοηθών**

Κοινός παρονομαστής και στις δύο περιπτώσεις είναι η χρήση bots, εξειδικευμένων δηλαδή προγραμμάτων που μπορούν να εκτελούν προκαθορισμένες εργασίες. Η αυτοματοποίηση των εργασιών είναι μια δύσκολη διαδικασία η οποία όμως αποφέρει μεγάλα κέρδη. Συνήθως οι εργασίες παραμένουν χειροκίνητες επειδή είτε είναι υπερβολικά πολύπλοκες, είτε επειδή για την ολοκλήρωσή τους χρησιμοποιούνται πολλές διαφορετικές πλατφόρμες. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα παραδοσιακά εργαλεία αυτοματοποίησης που εμπεριέχονται σε διάφορες σουίτες ERP δεν μπορούν να βοηθήσουν. Εδώ έρχονται να βοηθήσουν τα συστήματα AI, τα οποία με την χρήση της

τεχνολογίας Ρομποτικής Αυτοματοποίησης Διαδικασιών (Robotic Process Automation – RPA) μπορούν να καταγράψουν και να προσομοιώσουν ψηφιακά την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και της εκάστοτε εφαρμογής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την και την βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης της επιχείρησης αλλά και της εξοικονόμησης ανθρωπίνων πόρων. Οι διαδικασίες εκτελούνται ταχύτερα, με μεγαλύτερη ακρίβεια και μειωμένες πιθανότητες σφάλματος, ενώ ταυτόχρονα οι εργαζόμενοι μπορούν να αφοσιωθούν σε πιο σημαντικές πτυχές της εργασίας τους.

Παράλληλα μέσω της διαλογικής τεχνητής νοημοσύνης (conversational AI), εισάγεται και η χρησιμοποίηση ψηφιακών βοηθών στα πρότυπα των Siri (Apple) ή Alexa (Amazon), αλλά και των λεγόμενων intelligent chatbots. Τα chatbots είναι προγράμματα τα οποία προσομοιώνουν την ανθρώπινη επικοινωνία χρησιμοποιώντας φωνητικές εντολές, κείμενο ή συνδυασμό και των δύο. Πετυχαίνουν έτσι μία γρηγορότερη, πιο προσωποποιημένη και αμφίδρομη εμπειρία επικοινωνίας με τον πελάτη σε πραγματικό χρόνο, μειώνοντας ταυτόχρονα την ανάγκη για χρήση επιπλέον ανθρώπινου δυναμικού. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες πλατφόρμες, όπως μέσα κοινωνικής δικτύωσης και ηλεκτρονικά καταστήματα (e-shops), αλλά και να ενσωματωθούν σε προϊόντα και λύσεις της SAP. Αυτό που διαχωρίζει τα chatbots με τα ήδη υπάρχοντα αυτοματοποιημένα προγράμματα συνομιλίας, είναι η δυνατότητα που έχουν να συνδέονται με τις βάσεις δεδομένων των συστημάτων στα οποία έχουν ενσωματωθεί. Μπορούν έτσι να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα που αφορούν παραγγελίες , αποθέματα προϊόντων ή καρτέλες πελατών δίνοντας έτσι μια άλλη διάσταση στην εξυπηρέτηση του πελάτη. Αυτό είναι πολύ σημαντικό ιδιαίτερα σε επιχειρήσεις οι οποίες εξυπηρετούν μεγάλο όγκο πελατών. Οι επιχειρήσεις αυτές συχνά δυσκολεύονται να ανταποκριθούν στη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση, για γρήγορη και αποτελεσματική εξυπηρέτηση μέσω τηλεφώνου ή διαδικτύου. Με την χρήση chatbots οι διαδικασίες αναγνώρισης των προβλημάτων που έχουν οι πελάτες αλλά και η καθοδήγησή τους στις σωστές πληροφορίες μπορούν να γίνουν αυτόματα, σε μεγάλη κλίμακα και με μικρότερο κόστος, χωρίς να υποχρεώνονται σε μεγάλη αναμονή προκειμένου να εξυπηρετηθούν από κάποιο φυσικό πρόσωπο.

Μηχανική Μάθηση

Η μηχανική μάθηση ή machine learning, συγγέεται συχνά με την τεχνητή νοημοσύνη. Στην ουσία όμως πρόκειται για έναν κλάδο της τεχνητής νοημοσύνης ο οποίος ασχολείται με την μελέτη αλγορίθμων και στατιστικών μοντέλων, που χρησιμοποιούνται από συστήματα τα οποία κάνουν συγκεκριμένες εργασίες χωρίς να έχουν προγραμματιστεί εκτενώς. Αντ' αυτού χρησιμοποιούν δεδομένα για να βρουν

συγκεκριμένα μοτίβα και να οδηγηθούν έτσι σε λογικά συμπεράσματα. Όσα περισσότερα είναι τα δεδομένα, τόσο καλύτερη θα είναι και η ποιότητα των αποτελεσμάτων του υπολογιστικού προγράμματος. Η μηχανική μάθηση μπορεί να οριστεί (Γεωργούλη 2015) ως “το φαινόμενο κατά το οποίο ένα σύστημα βελτιώνει την απόδοσή του κατά την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας, χωρίς να υπάρχει ανάγκη να προγραμματιστεί εκ νέου”. Βάσει του ορισμού αυτού, η Μηχανική Μάθηση έχει ως σκοπό τη δημιουργία υπολογιστικών συστημάτων ικανών να μαθαίνουν, να βελτιώνουν δηλαδή την απόδοσή τους σε κάποιους τομείς, μέσω της αξιοποίησης προηγούμενης γνώσης και εμπειρίας. Ένας σχετικός γενικός ορισμός Μηχανικής Μάθησης δίνεται από τον Mitchell (1997):

“Ένα πρόγραμμα υπολογιστή λέμε ότι μαθαίνει από την εμπειρία E ως προς κάποια κλάση εργασιών T και μέτρο απόδοσης P , αν η απόδοσή του σε εργασίες από το T , όπως μετριέται από το P , βελτιώνεται μέσω της εμπειρίας E .”

Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται στη μηχανική μάθηση σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορούν να εντοπίζουν πρότυπα τα οποία είναι χαρακτηριστικά του παρόντος μηχανισμού που δημιούργησε τα δεδομένα και να χρησιμοποιεί τα πρότυπα αυτά για να κάνει προβλέψεις πάνω σε καινούρια. Όσον αφορά τη σχεδίαση των συστημάτων Μηχανικής Μάθησης, για τα συστήματα που ανήκουν στη συμβολική TN , η δυνατότητα μάθησης προσδιορίζεται ως η ικανότητα απόκτησης επιπλέον γνώσης, που επιφέρει μεταβολές στην υπάρχουσα καταχωρημένη γνώση είτε αλλάζοντας χαρακτηριστικά της, είτε με αυξομείωσή της. Στην περίπτωση των συστημάτων TN που ανήκουν στη Μη Συμβολική TN (όπως η περίπτωση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων), ως μάθηση προσδιορίζεται η δυνατότητα που διαθέτουν τα συστήματα στο να μετασχηματίζουν την εσωτερική τους δομή, παρά στο να μεταβάλλουν κατάλληλα τη γνώση που έχει καταχωρηθεί μέσα σε αυτά κατά το σχεδιασμό τους.

Αν και απέχουμε πάρα πολύ από τη δημιουργία μηχανών που μαθαίνουν τόσο καλά όσο ο άνθρωπος, για συγκεκριμένες περιοχές μάθησης έχουν αναπτυχθεί αλγόριθμοι οι οποίοι έχουν επιτρέψει την εμφάνιση σύγχρονων εμπορικών εφαρμογών με σημαντική επιτυχία. Επιπλέον, τα αποτελέσματα από τις εφαρμογές της TN αρχίζουν ήδη να είναι ορατά και να δίνουν απαντήσεις σε αναπάντητα, έως τώρα, ερωτήματα των άλλων κλάδων που διερευνούν την ικανότητα του ανθρώπου να μαθαίνει.

Οι αλγόριθμοι πάνω στους οποίους βασίζεται η μηχανική μάθηση, χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, (Russel and Norvig 2005):

- **Επιτηρούμενη Μάθηση (Supervised Learning):** Το υπολογιστικό πρόγραμμα δέχεται δεδομένα εκπαίδευσης (training data) ως εισόδους καθώς και αποτελέσματα από έναν εκπαιδευτή. Ο στόχος είναι να μάθει έναν γενικό κανόνα προκειμένου να μπορεί να αντιστοιχίσει τις εισόδους με τα αποτελέσματα.

- **Μη Επιτηρούμενη Μάθηση (Unsupervised Learning) :** Οι αλγόριθμοι αυτής της κατηγορίας δέχονται ένα πακέτο δεδομένων το οποίο περιέχει μόνο εισόδους και προσπαθούν να βρουν κάποια δομή ή κάποια μοτίβα στα δεδομένα αυτά προκειμένου να προκύψει κάποιο αποτέλεσμα.

- **Ημιεπιτηρούμενη Μάθηση (Semi-Supervised Learning) :** Είναι μία προσέγγιση η οποία βρίσκεται ανάμεσα στις δύο που προαναφέρθηκαν κατά την οποία το σύνολο των παρατηρήσεων είναι ελλιπές. Αυτό σημαίνει ότι για κάποιες εισόδους δίνεται στον αλγόριθμο η επιθυμητή έξοδος, ενώ για κάποιες άλλες όχι και θα πρέπει να υπολογιστούν με βάση τις υπόλοιπες ολοκληρωμένες παρατηρήσεις του συνόλου.

- **Ενισχυτική Μάθηση (Reinforcement Learning) :** Σε αυτό το είδος αλγορίθμων υπάρχει αλληλεπίδραση με ένα δυναμικό περιβάλλον, στα πλαίσια του οποίου πρέπει να επιτευχθεί κάποιος στόχος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η νίκη ενός υπολογιστή επί κάποιου αντίπαλου σε μία παρτίδα σκάκι, χωρίς να είναι κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού γνωστό στον υπολογιστή εάν ή πόσο κοντά βρίσκεται στην επίτευξη του στόχου αυτού.

Οι επιχειρήσεις ανέκαθεν – πόσο μάλλον σήμερα – βασιζόντουσαν σε ακριβείς πληροφορίες για να πάρουν τις σωστές αποφάσεις στις σωστές χρονικές στιγμές. Ο σημερινός συνεχώς αυξανόμενος όγκος δεδομένων είναι αδύνατον να αξιοποιηθεί με τις παραδοσιακές τεχνολογίες. Μέσω της μηχανικής μάθησης, τα δεδομένα αυτά μπορούν να ενσωματωθούν σε καθημερινές εταιρικές διαδικασίες, έτσι ώστε αυτές να ανταποκρίνονται αυτόματα στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις της αγοράς ή σε συγκεκριμένα σενάρια. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στις επιχειρήσεις να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα, προκειμένου να αποκτήσουν ή να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών τους. Με βάση τα παραπάνω, η μηχανική μάθηση μπορεί να βρει εφαρμογή σε τομείς όπως το marketing και οι πωλήσεις, αφού καθιστά ευκολότερη την πρόβλεψη του τι είναι πιθανό να αγοράσει ένας πελάτης, μαθαίνοντας και κατανοώντας τα μοτίβα αγορών του. Επιπλέον, είναι ευκολότερη η αυτοματοποίηση της προβολής εξατομικευμένων

διαφημίσεων σε αγοραστές με βάση τις τάσεις τους, το ιστορικό περιήγησής τους και πολλές άλλες πτυχές του “ψηφιακού” τους χαρακτήρα. Αυτό αποτυπώνεται και σε πρόσφατη έρευνα του περιοδικού Forbes²⁹, σύμφωνα με την οποία το 87% των επιχειρήσεων που έχουν υιοθετήσει τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, τις χρησιμοποιούν για την πρόβλεψη των πωλήσεων.

Διαδίκτυο των πραγμάτων

Όταν μιλάμε για το διαδίκτυο των πραγμάτων αναφερόμαστε σε μία ευρύτερη έννοια, η οποία περιλαμβάνει οποιαδήποτε συσκευή παράγει δεδομένα και είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο. Στη σημερινή εποχή σχεδόν κάθε πτυχή της καθημερινότητας κατακλύζεται από δεδομένα. Τα έξυπνα ρολόγια καταγράφουν κάθε βήμα που κάνουμε και κάθε χτύπο της καρδιάς μας. Τα smartphones έχουν δεδομένα ανά πάσα στιγμή για την τοποθεσία μας, τον περίγυρό μας και για το που σκεφτόμαστε να πάμε διακοπές ή τι θέλουμε να αγοράσουμε.

Ο όρος Internet of Things χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον βρετανό πρωτοπόρο Kevin Ashton, εργαζόμενο στην εταιρία Procter & Gamble και συνιδρυτή του ερευνητικού κέντρου Auto-ID Center στο πανεπιστήμιο MIT³⁰. Ο Ashton χρησιμοποίησε τον όρο IOT σε μία παρουσίασή του στην P&G, η οποία αφορούσε την συνδυαστική χρήση ετικετών RFID (Radio Frequency Identification) και διαδικτύου, για την αναβάθμιση της εφοδιαστικής αλυσίδας της επιχείρησης. Η αναδυόμενη αγορά IoT κερδίζει συνεχώς δυναμική, καθώς οι φορείς εκμετάλλευσης, οι κατασκευαστές και οι επιχειρήσεις αρχίζουν να αναγνωρίζουν τις ευκαιρίες που προσφέρει. Σύμφωνα με τις τελευταίες προβλέψεις της IDC³¹ (International Data Corporation), η παγκόσμια αγορά IoT θα ξεπεράσει το ένα τρισεκατομμύριο δολάρια το 2022 από τα 646 δισεκατομμύρια δολάρια το 2018 και τα 745 δισεκατομμύρια δολάρια το 2019 (αύξηση 15.5%). Μόνο οι καταναλωτές υπολογίζεται ότι ξόδεψαν 108 δισεκατομμύρια δολάρια το 2019 για IoT συσκευές, ενώ την επόμενη πενταετία αναμένεται να κινηθούν με ένα σύνθετο ετήσιο ρυθμό αύξησης 17,8% (Compound Annual Growth Rate, CAGR). Οι κλάδοι που αναμένεται να έχουν τους μεγαλύτερους ετήσιους ρυθμούς αύξησης στην επόμενη πενταετία είναι οι

²⁹ <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2018/01/12/10-charts-that-will-change-your-perspective-on-artificial-intelligences-growth/#19ff5baa4758>

³⁰ <https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>

³¹ <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44596319>

ασφάλειες (17.1%), η κεντρική διακυβέρνηση (16.1%) και οι υπηρεσίες υγείας (15,4%).

Η χρήση της τεχνολογίας αυτής στον επιχειρηματικό κόσμο δε διαφέρει πολύ. Συσκευές IOT καταγράφουν και μεταφέρουν δεδομένα, επιτρέποντάς έτσι στις επιχειρήσεις να παρακολουθούν σημαντικές διαδικασίες, να έχουν πρόσβαση σε τελείως καινούριες πληροφορίες, να αυξάνουν την παραγωγικότητά τους και τελικά να παίρνουν αποφάσεις οι οποίες είναι πολύ πιο ενημερωμένες. Με τα δεδομένα τα οποία συγκεντρώνονται, οι εταιρίες έχουν την ακριβή εικόνα σε πραγματικό χρόνο για διάφορες διαδικασίες, για τις οποίες στο παρελθόν μπορούσαν να κάνουν μόνο εικασίες. Παράλληλα μπορούν δουλέψουν σε συνεργασία με τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που προαναφέρθηκαν για την αναγνώριση μοτίβων ή τάσεων στα οποία προηγουμένως δεν υπήρχε πρόσβαση. Το Internet of Things αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά και το εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων. Το οικοσύστημα του IoT περιλαμβάνει σένσορες, δίκτυα, cloud εφαρμογές και έξυπνες συσκευές οι οποίες δουλεύουν συνδυαστικά για την αδιάκοπη παροχή πληροφοριών σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συμβάλλουν έτσι στη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων, την καλύτερη διαχείριση των αποθεμάτων καθώς και στη συμμόρφωση με τα χρονοδιαγράμματα παράδοσης. Ο Raman Sargra, υψηλόβαθμο στέλεχος της πολυεθνικής εταιρίας Dell, αναφέρει στο άρθρο (Leveraging the Internet of Things for Competitive Advantage, 2016³²) του πανεπιστημίου Wharton της Πενσυλβάνια, πως “το IoT μετατρέπει τα πράγματα γύρω μας από παθητικά αντικείμενα σε ενεργητικά, τα οποία μπορούν να διαμοιραστούν πληροφορίες για τους εαυτούς τους. Μας βοηθάει έτσι να τα καταλάβουμε καλύτερα και να πετύχουμε βελτιώσεις σε οτιδήποτε και αν κάνουμε”. Επισημαίνει επίσης πως “τα συστήματα IoT θα είναι το επόμενο βήμα στην υιοθεσία ψηφιακών τεχνολογιών από τις βιομηχανίες, την παραγωγή και την αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό σε αντάλλαγμα θα οδηγήσει στη λειτουργική αριστεία, σε νέα μοντέλα εσόδων, σε ενισχυμένη συμμετοχή των εργαζομένων και σε ανώτερη εμπειρία πελατών”. Το πόσο σημαντικά αρχίζουν να γίνονται τα συστήματα IOT για την λειτουργία των επιχειρήσεων, αντικατοπτρίζεται και στην έρευνα IoT Marches Into the Enterprise, Transformation Follows Quickly³³ η οποία διενεργήθηκε πρόσφατα από το περιοδικό Forbes σε συνεργασία με την εταιρία

³²<https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/leveraging-the-internet-of-things-for-competitive-advantage/>

³³ <http://info.forbes.com/rs/790-SNV-353/images/Intel-IoT%231-REPORT-FINAL-WEB.pdf>

Intel, που αποτελεί παγκόσμιο κολοσσό στην αγορά της πληροφορικής. Μερικά από τα ευρήματα της έρευνας στην οποία συμμετείχαν περισσότερα από 700 υψηλόβαθμα στελέχη είναι τα εξής:

- 60% των επιχειρήσεων, μετασχηματίζονται ή επεκτείνουν τις δραστηριότητες τους χρησιμοποιώντας IOT εφαρμογές, ενώ το 63% έχουν ήδη προσφέρει στους πελάτες τους νέες ή αναβαθμισμένες υπηρεσίες εξαιτίας των εφαρμογών αυτών.
- 45% των ερωτηθέντων ανέφεραν ότι η χρήση εφαρμογών IOT τους βοήθησε να αυξήσουν τα κέρδη τους από 1% έως 5% ετησίως, ενώ το 41% δήλωσε ότι τα κέρδη τους αυξήθηκαν από 5% έως 15%. Μάλιστα το σύνολό τους (96%) περιμένει μία αύξηση στα κέρδη τους από 5% έως 15% μέσα στον επόμενο χρόνο.
- Σχεδόν έξι στα δέκα υψηλόβαθμα στελέχη του οικονομικού κλάδου, ήτοι 58% ανέφεραν ότι χρησιμοποιούν ήδη ανεπτυγμένες IOT δομές, ενώ ακολουθούν ο τομέας της υγείας με 55% και οι τηλεπικοινωνίες με 53%.
- Το 56% των ερωτηθέντων επενδύουν σε IOT εφαρμογές προκειμένου να βελτιώσουν την εμπειρία πελατών την οποία προσφέρουν, ενώ το 42% είχαν την δυνατότητα να επεκτείνουν τις δυνατότητες τους όσον αφορά την εξατομικευμένη εμπειρία των πελατών τους, ως αποτέλεσμα του IOT.
- Το 84% των επιχειρήσεων που χρησιμοποιεί εκτεταμένα εφαρμογές IOT, θεωρεί ότι η χρήση τους ξεπέρασε τις προσδοκίες, προσφέροντάς τους εκπληκτικά αποτελέσματα.

Βλέπουμε λοιπόν ότι το διαδίκτυο των πραγμάτων είναι ένας σημαντικός παράγοντας του μετασχηματισμού των επιχειρήσεων, αφού καταφέρνει να συνδυάσει δεδομένα με ευφυΐα, δημιουργώντας έτσι νέες ιδέες και τρόπους επιχειρηματικής δραστηριότητας. Η ανακάλυψη, η επεξεργασία και η αξιολόγηση δεδομένων τα οποία είναι διαθέσιμα από πληθώρα συσκευών, αισθητήρων και συστημάτων, επιτρέπει στους ηγέτες των επιχειρήσεων να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες για τις απαιτήσεις των πελατών τους, με τρόπο τέτοιο που μέχρι στιγμής δεν ήταν δυνατό.

Προγνωστική Ανάλυση

Η προγνωστική ανάλυση (predictive analytics) είναι ένας τομέας της προχωρημένης ανάλυσης (advanced analytics) που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση προβλέψεων σχετικών με μελλοντικά γεγονότα. Αυτός ο τύπος της ανάλυσης χρησιμοποιεί διάφορες εξελιγμένες επιστημονικές τεχνικές, όπως η στατιστική

μοντελοποίηση (statistical modeling), η μηχανική μάθηση (machine learning) και η εξόρυξη δεδομένων (data mining), προκειμένου να αναλύσει πρότυπα και τάσεις για να προβλέψει πιθανά αποτελέσματα. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται ψάχνουν συνεχώς για μοτίβα μέσα σε παρελθοντικά δεδομένα αλλά και δεδομένα συναλλαγών έτσι ώστε να προσδιορίσουν το πιθανό ρίσκο μιας μελλοντικής απόφασης ή τις ευκαιρίες που μπορούν να προκύψουν μέσα από την απόφαση αυτή. Ένα μοντέλο προγνωστικής ανάλυσης μπορεί να αναλύσει σχέσεις μεταξύ διαφόρων δεδομένων έτσι ώστε να αντιμετωπισθεί το ρίσκο μιας επιλογής με βάση ένα πλήθος παραγόντων που την επηρεάζουν. Οι επιχειρήσεις μπορούν να επωφεληθούν από την χρήση τέτοιων μοντέλων, αξιοποιώντας τον μεγάλο όγκο δεδομένων τον οποίο διαθέτουν, προκειμένου να μπορούν να αξιολογούν τους κινδύνους και να παίρνουν στρατηγικές αποφάσεις με στόχο την αντιμετώπισή τους. Ωστόσο είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ακρίβεια και ευστοχία της πρόβλεψης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ορθότητα του μοντέλου που χρησιμοποιείται αλλά και από την ποσότητα και την ποιότητα των δεδομένων που εισάγονται στο μοντέλο αυτό. Η εξόρυξη δεδομένων και η ανάλυση κειμένου σε συνδυασμό με την στατιστική επιστήμη, επιτρέπει την δημιουργία μοντέλων τα οποία μπορούν να ανακαλύψουν μοτίβα τόσο σε δομημένη αλλά και σε μη δομημένη πληροφορία. Δομημένα θεωρούνται τα δεδομένα εκείνα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα για ανάλυση, χωρίς περαιτέρω επεξεργασία, όπως για παράδειγμα η ηλικία, το φύλο, η οικογενειακή κατάσταση ή οι πωλήσεις. Μη δομημένα θεωρούνται διάφορα δεδομένα τα οποία δεν ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο όσον αφορά την δομή τους και συνήθως βρίσκονται διασκορπισμένα σε χαώδεις βάσεις δεδομένων όπως τηλεφωνικά κέντρα και κοινωνικά δίκτυα. Τα δεδομένα αυτά είναι συνήθως σε μορφή κειμένου και προκειμένου να αξιοποιηθούν θα πρέπει να εφαρμοστούν διάφορες διαδικασίες εξαγωγής και ανάλυσης.



Εικόνα 3-11. Τα στάδια της προγνωστικής ανάλυσης

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 3-11 η διαδικασία της προγνωστικής ανάλυσης χωρίζεται σε επτά στάδια:

➤ **Προσδιορισμός του Έργου:** Προσδιορισμός των αποτελεσμάτων του έργου, του χρόνου διεκπεραίωσης, της εκτιμώμενης προσπάθειας που απαιτείται αλλά των δεδομένων (data sets) που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

➤ **Συλλογή των Δεδομένων:** Η εξόρυξη των δεδομένων που προορίζονται για προγνωστική ανάλυση προετοιμάζει τα δεδομένα από διάφορες πηγές έτσι ώστε αυτά να αναλυθούν κατάλληλα. Η διαδικασία αυτή παρέχει μία ολοκληρωμένη όψη των αλληλεπιδράσεων των χρηστών.

➤ **Ανάλυση των Δεδομένων:** Η ανάλυση των δεδομένων ως διαδικασία περιέχει την εξέταση, την εκκαθάριση, τον μετασχηματισμό και την μοντελοποίηση των δεδομένων με σκοπό την ανακάλυψη χρήσιμων πληροφοριών οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικά συμπεράσματα .

➤ **Στατιστική Ανάλυση:** Η στατιστική ανάλυση συμβάλλει στην επικύρωση των υποθέσεων και των παραδοχών, που προέκυψαν από το προηγούμενο βήμα, και τις εξετάζει χρησιμοποιώντας πρότυπα στατιστικά μοντέλα.

➤ **Μοντελοποίηση:** Η προγνωστική μοντελοποίηση παρέχει τη δυνατότητα της αυτόματης δημιουργίας προγνωστικών μοντέλων ακριβείας σχετικά με το μέλλον. Υπάρχει επίσης η επιλογή να επιλεγεί η καλύτερη δυνατή λύση από την αξιολόγηση πολλών διαφορετικών μοντέλων.

➤ **Εφαρμογή:** Η εφαρμογή του προγνωστικού μοντέλου παρέχει την επιλογή να ενσωματωθούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε μία διαδικασία καθημερινής λήψης αποφάσεων (decision making process) ώστε να εξαχθούν αποτελέσματα, αναφορές και προβολή αυτών, δημιουργώντας έτσι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία με βάση το μοντέλο που μελετήθηκε.

➤ **Διαχείριση του Μοντέλου:** Η διαχείριση και η στενή παρακολούθηση πραγματοποιείται ώστε να εξεταστεί η επίδοση του μοντέλου και να εξασφαλιστεί ότι αυτό παρέχει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα .

Προβλέψεις οι οποίες γίνονται αποκλειστικά για την δημιουργία προβλέψεων και τελικά δεν έχουν πρακτική εφαρμογή πουθενά, είναι τόσο χάσιμο χρόνου όσο και χρημάτων για οποιοδήποτε οργανισμό. Η ανάλυση και ο μετασχηματισμός τόσο στα ήδη υπάρχοντα δεδομένα όσο και στα δεδομένα πραγματικού χρόνου είναι το κλειδί για την επιτυχή αξιοποίηση των δυνατοτήτων της προγνωστικής ανάλυσης. Έτσι εφόσον μια επιχείρηση διαθέτει τους πόρους αλλά και τον απαραίτητο όγκο δεδομένων μπορεί να αξιοποιήσει τις δυνατότητες της προβλεπτικής ανάλυσης με διάφορους τρόπους:

- **Ανάπτυξη:** Πολλές εταιρίες χρησιμοποιούν την προβλεπτική ανάλυση για να δώσουν μια βαθμολογία (credit score) στους πελάτες τους, με βάση την συμπεριφορά και την αλληλεπίδραση που έχουν μαζί τους. Στη συνέχεια χρησιμοποιούν τα ευρήματά τους για να διαμορφώσουν την δική τους στρατηγική σε τμήματα της επιχείρησης που έχουν άμεση σχέση με τον πελάτη, όπως το Μάρκετινγκ, οι πωλήσεις ή η εξυπηρέτηση πελατών. Αυτό το είδος ανάλυσης μπορεί να προτείνει ποια προϊόντα θα πρέπει να συμπεριληφθούν σε ειδικές προσφορές, ποιους πελάτες θα πρέπει να στοχεύουν συγκεκριμένες εκστρατείες Μάρκετινγκ και ποιοι από αυτούς κινδυνεύουν να χαθούν. Με τον τρόπο αυτό η προβλεπτική ανάλυση μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη της επιχείρησης, αφού με το να διοχετεύει περισσότερες πληροφορίες για τους πελάτες, τις ανάγκες τους και την ικανοποίηση αυτών στο σωστό χρονικό σημείο, καταφέρνει τελικά να αυξήσει την ζήτηση για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της.

- **Ανταγωνισμός:** Ένας άλλος λόγος για τον οποίο οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την προγνωστική ανάλυση, είναι για να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, να ενημερωθούν για τα αγοραστικά μοτίβα των καταναλωτών, καθώς και για τις τάσεις της αγοράς στην οποία δραστηριοποιούνται. Προφανώς ο όγκος της πληροφορίας στην οποία έχουν πρόσβαση οι επιχειρήσεις σήμερα είναι τεράστιος, αλλά η δημιουργία και η εφαρμογή μοντέλων πρόβλεψης που έχουν παραχθεί με δεδομένα της ίδιας της επιχείρησης, μπορεί να δώσει πληροφορίες που είναι ικανές να προσφέρουν μεγάλο προβάδισμα στην προσπάθεια επίτευξης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

- **Ικανοποίηση:** Οι επιτυχημένες επιχειρήσεις συνήθως επενδύουν τους ίδιους – αν όχι και περισσότερους – πόρους προκειμένου να κρατήσουν τους πελάτες τους, σε σχέση με αυτούς που επενδύουν για να προσελκύσουν νέους πελάτες. Είναι ευρέως γνωστό και έχει διαπιστωθεί σε πολλές έρευνες³⁴ ότι κοστίζει πέντε φορές περισσότερο η απόκτηση ενός καινούργιου πελάτη από την διατήρηση ενός υπάρχοντος. Η προβλεπτική ανάλυση μπορεί να βοηθήσει σε αυτόν τον τομέα μέσω της χρήσης στοχευμένων εκστρατειών Μάρκετινγκ, αναγνωρίζοντας έτσι τους κινδύνους απώλειας πελατών. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να δώσει στις επιχειρήσεις ένα προβάδισμα προκειμένου να δράσουν προληπτικά σε τέτοιου είδους καταστάσεις.

- **Προστασία:** Η προγνωστική ανάλυση δεν αφορά μόνο τα τμήματα μάρκετινγκ, πωλήσεων ή των ομάδων που είναι υπεύθυνες για την στρατηγική της επιχείρησης.

³⁴ <https://www.forbes.com/sites/jiawertz/2018/09/12/dont-spend-5-times-more-attracting-new-customers-nurture-the-existing-ones/#71ac57345a8e>

Πολλές εταιρίες την χρησιμοποιούν για να προστατευθούν από απάτες ή άλλες παράνομες δραστηριότητες. Για παράδειγμα οι εταιρίες πιστωτικών καρτών χρησιμοποιούν μοντέλα προγνωστικής ανάλυσης προκειμένου να ανιχνεύσουν και να ταυτοποιήσουν ύποπτες συναλλαγές. Οι κρατικές οικονομικές υπηρεσίες που ασχολούνται με τις φορολογικές διεκπεραιώσεις χρησιμοποιούν και αυτές τέτοιου είδους μοντέλα για να εντοπίσουν τυχόν ανωμαλίες. Τέλος η χρήση προγνωστικής ανάλυσης είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη σε διαδικτυακές στοιχηματικές εταιρίες, οι οποίες την εφαρμόζουν σε στατιστικά μοντέλα, με στόχο τον έλεγχο εκατομμυρίων συναλλαγών σε καθημερινή βάση, προς αποφυγή παραβατικών συμπεριφορών οι οποίες θα τις έπλητταν και σε οικονομικό επίπεδο, αλλά και σε επίπεδο αξιοπιστίας.

Αλυσίδα Συστοιχιών

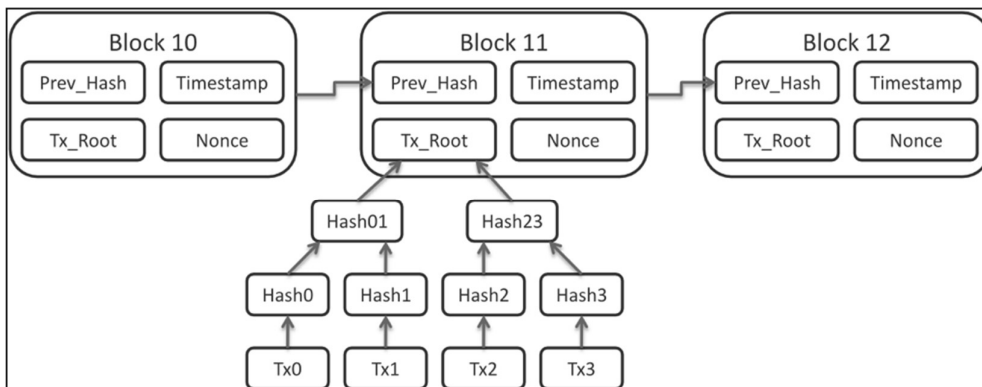
Το Blockchain (στα ελληνικά ο αγγλικός όρος αποδίδεται ποικιλοτρόπως, ως “αλυσίδα μπλοκ” ή “μπλοκ αλυσίδας”, “τεχνολογία κατανεμημένης εγγραφής”, “αλυσίδα ομάδων συναλλαγών”, “αλυσίδα κοινοποιήσεων”) ή αλλιώς αλυσίδα συστοιχιών είναι μια ανακάλυψη των τελευταίων ετών και πρόκειται για την δημιουργία ενός ατόμου ή μιας ομάδας ανθρώπων γνωστών με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto. Ο Nakamoto εισήγαγε την έννοια το 2008 σε άρθρο που δημοσίευσε με την ονομασία "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"³⁵ σύμφωνα με την οποία, τα δεδομένα συναλλαγών μπορούν να αποθηκεύονται ταυτόχρονα σε πολλές τοποθεσίες και όχι αποκλειστικά σε μια κεντρική βάση, καθιστώντας έτσι αδύνατη την κλοπή ή την αλλοίωσή τους από τρίτους. Στην ουσία πρόκειται για μία βάση δεδομένων η οποία δεν ελέγχεται από κάποια κεντρική οντότητα, αλλά είναι κατανεμημένη ισόποσα σε ένα ομότιμο δίκτυο υπολογιστών, οι συμμετέχοντες κόμβοι (nodes) του οποίου είναι υπεύθυνοι για την συνεχή συντήρηση και πιστοποίηση των συναλλαγών που πραγματοποιούνται³⁶. Τα ομότιμα δίκτυα (peer to peer) είναι μια μορφή δικτύωσης η οποία καταργεί την ιεραρχική μορφή των κόμβων που υπάρχει σε άλλων ειδών δίκτυα, όπως αυτά που βασίζονται στο σύστημα πελάτη - εξυπηρετητή (client - server). Κάθε κόμβος του δικτύου μπορεί να λειτουργήσει και σαν πελάτης και σαν εξυπηρετητής, ανάλογα με τις ανάγκες του ίδιου του κόμβου αλλά και του δικτύου. Με πιο απλά λόγια, τα P2P δίκτυα δε στηρίζονται στη σωστή λειτουργία ενός μόνο κεντρικού υπολογιστή. Εξαρτώνται από ένα σύνολο υπολογιστών συνδεδεμένων στο δίκτυο (peers), που οργανώνουν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους. Ως αποτέλεσμα, αν τεθεί εκτός

³⁵ <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

³⁶ <https://blogs.sap.com/2018/03/06/blockchain-in-a-nutshell/>

λειτουργίας ένας υπολογιστής, ή ακόμα και ένα μικρό ποσοστό των υπολογιστών που συμμετέχουν, δεν επιβαρύνεται το συνολικό δίκτυο, ούτε κινδυνεύει η γενικότερη λειτουργία του. Όλα τα δεδομένα μοιράζονται δημόσια, αν και το περιεχόμενο είναι προσβάσιμο μόνο σε όσους έχουν την αντίστοιχη άδεια για ένα συγκεκριμένο αριθμό δεδομένων. Η ασφάλεια των συναλλαγών διασφαλίζεται επειδή όλα τα μέλη του δικτύου διατηρούν ένα πλήρες αντίγραφο της εκάστοτε πληροφορίας και έτσι δεν είναι δυνατό για ένα μέλος να κάνει αλλαγές ή να διαγράψει δεδομένα.

Η τεχνολογία blockchain βασίζεται στη δημιουργία αλφαριθμητικών κωδικών (hash) με την χρήση συναρτήσεων κρυπτογραφημένου κατατεμαχισμού (cryptographic hash functions) για κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται. Οι κωδικοί αυτοί λειτουργούν όπως και τα δακτυλικά αποτυπώματα, μπορούν δηλαδή να υποδείξουν την ταυτότητα του κατόχου τους, και αποθηκεύονται σε ομάδες οι οποίες ονομάζονται μπλοκ ή συστοιχίες (block). Κάθε μπλοκ φέρει το κρυπτογραφικό αποτύπωμα που προκύπτει από το σύνολο των ξεχωριστών συναλλαγών στο εν λόγω μπλοκ (ονομάζεται και ρίζα του δέντρου Merkle – Merkle Tree Root), έναν μοναδικό αριθμό κρυπτογράφησης (nonce), ένα χρονικό αποτύπωμα (timestamp) και το κρυπτογραφικό αποτύπωμα του προηγούμενου στην αλυσίδα μπλοκ (Previous Hash). Έτσι καθίσταται αδύνατη η τροποποίηση της πληροφορίας χωρίς να επηρεάζονται κάθε φορά το επόμενα μπλοκ.



Εικόνα 3-12. Γραφική απεικόνιση της ροής της πληροφορίας στο blockchain

Η ικανότητα του blockchain να προσφέρει ασφάλεια οδήγησε και στη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας για την δημιουργία των πρώτων κρυπτονομισμάτων όπως το Bitcoin και το Ether. Για τον λόγο αυτό το περιοδικό Economist σε άρθρο του το

αποκάλεσε “Μηχανή Εμπιστοσύνης”³⁷, ενώ έρευνα³⁸ που διενεργήθηκε το 2015 από το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ προέβλεψε ότι μέχρι το 2025, το 10% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) θα καταχωρείται σε κάποια μορφή νομίσιματος με βάση την τεχνολογία blockchain.

Όσον αφορά την αξιοποίηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας, την πρωτοκαθεδρία επί του παρόντος, διατηρεί ο τομέας των χρηματοοικονομικών με την χρήση των κρυπτονομισμάτων. Είναι όμως δεδομένο πως οι επιχειρήσεις μπορούν αξιοποιήσουν πολυεπίπεδα το Blockchain και να καταστούν πρωτοπόροι στο χώρο τους. Το κεντρικό ζητούμενο πάντοτε για κάθε επιχείρηση, είναι το επιχειρηματικό όφελος. Το Blockchain είναι δυνατό να συνδράμει με διάφορους τρόπους προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση:

- **Μειωμένο κόστος συναλλαγών:** Με τη βοήθεια της τεχνολογίας Blockchain, οι επιχειρήσεις μπορούν να μεταφέρουν άμεσα και με ασφάλεια κεφάλαια σε οποιοδήποτε μέρος στον κόσμο σχεδόν αμέσως και με εξαιρετικά χαμηλά εμβάσματα. Αυτό είναι εφικτό γιατί δεν υπάρχουν μεσάζοντες οι οποίοι επιβραδύνουν τη μεταφορά κεφαλαίων μεταξύ διαφορετικών τραπεζών και χρεώνουν τέλη συναλλαγών. Αυτή η πρακτική είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στις περιπτώσεις απομακρυσμένων υπαλλήλων ή εταιρειών που συμμετέχουν στην παγκόσμια αγορά.
- **Έξυπνα συμβόλαια:** Τα “έξυπνα συμβόλαια” είναι συμβόλαια τα οποία «αυτό-εκτελούνται» στα οποία οι όροι μεταξύ αγοραστή και πωλητή που περιλαμβάνονται στο συμβόλαιο γράφονται απευθείας σε γραμμές κώδικα. Ο κώδικας και οι συμφωνίες που περιλαμβάνονται στα συμβόλαια υπάρχουν σε ένα κατακεντρωμένο, αποκεντρωμένο δίκτυο Blockchain. Με τα «έξυπνα συμβόλαια», οι επιχειρήσεις θα είναι σε θέση να μειώσουν το κόστος μερικών από τις πιο κοινές χρηματοοικονομικές συναλλαγές. Επιπλέον, αυτά τα συμβόλαια δε μπορούν να διακοπούν. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε είδους περίπτωση, όπως χρηματοπιστωτικά παράγωγα, ασφάλιστρα, ιδιοκτησιακό δίκαιο και μαζικές συμφωνίες χρηματοδότησης. Πλατφόρμες όπως το Ethereum φέρνουν τα έξυπνα συμβόλαια πιο κοντά στην πραγματικότητα. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για την προστασία των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Για παράδειγμα, αν μια εταιρεία που σχεδιάζει λογισμικά θέλει να πληρώνεται απευθείας χωρίς την ανάγκη για μεσάζοντες, μπορεί να δημιουργήσει ένα έξυπνο συμβόλαιο με ένα καθορισμένο σύνολο κανόνων. Όταν

³⁷ <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>

³⁸

http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf

πληρούνται οι κανόνες ή οι αποζημιώσεις (π.χ. πληρωμές) για το λογισμικό, η σύμβαση ενεργοποιείται και το λογισμικό παραδίδεται στο χρήστη. Με αυτό τον τρόπο μια επιχείρηση μπορεί να προστατεύσει τη δική της εργασία με έξυπνα συμβόλαια, χωρίς έτσι να έχει οποιοσδήποτε πρόσβαση στην ιδιοκτησία της χωρίς την άδειά της.

➤ **Διαφάνεια Συναλλαγών:** Η εγκυρότητα των δεδομένων συναλλαγών καθίσταται πιο διάφανη με την χρήση της τεχνολογίας blockchain. Όλα τα μέρη που συμμετέχουν στο δίκτυο έχουν πρόσβαση σε κοινές εγγραφές εν αντιθέσει με τα κεντρικώς ελεγχόμενα δίκτυα όπου κάθε συμμετέχων έχει και το δικό του αντίγραφο. Οι εγγραφές αυτές μπορούν να αλλάξουν μόνο εφόσον υπάρξει κοινή συναίνεση από όλους όσους έχουν πρόσβαση σε αυτές. Στις περιπτώσεις των κεντρικώς ελεγχόμενων βάσεων δεδομένων, είναι ζωτικής σημασίας η εμπιστοσύνη στο πρόσωπο αυτού που ελέγχει τη βάση και η παρεχόμενη από αυτόν ασφάλεια, δεδομένου ότι όποιος ελέγχει κεντρικά τη βάση δεδομένων έχει την πλήρη ευθύνη για περιπτώσεις καταστροφής ή αλλοίωσης των δεδομένων από κακόβουλες επιθέσεις. Το Blockchain αντιθέτως, διατηρώντας τα δεδομένα σε μια διανεμημένη πλατφόρμα και επιτρέποντας στους συμμετέχοντες σε αυτό να ελέγχουν το κατά πόσον έχουν πραγματοποιηθεί προσθήκες στις συναλλαγές, δεν είναι εύκολο να καταστεί αντικείμενο χειραγώγησης, γεγονός που προσφέρει αυξημένη εμπιστοσύνη στους συμμετέχοντες και απομακρύνει τα ενδεχόμενα εξαπάτησης και απώλειας δεδομένων.

➤ **Ιχνηλασιμότητα:** Τα συστήματα Blockchain προσφέρουν αυξημένη ιχνηλασιμότητα, καθότι περιλαμβάνουν όλα τα δεδομένα από την έναρξη των συναλλαγών που γίνονται σε αυτά, έτσι ώστε να καθίσταται γνωστή η πλήρης πορεία του αντικειμένου κάθε συναλλαγής. Με το τρόπο αυτό εξαλείφεται και η ανάγκη εξωτερικού λογιστικού ελέγχου (auditing) όλων των δεδομένων, αφού το ίδιο το Blockchain ελέγχει την πορεία κάθε συναλλαγής. Στο πλαίσιο αυτό, οποιαδήποτε επιχείρηση μπορεί να επιδείξει απόλυτη εμπιστοσύνη στα δεδομένα που αποτυπώνονται σε ένα Blockchain. Καθώς η επαλήθευσή τους είναι δυνατή σε μηδενικό χρόνο, δύσκολα θα σκεφτόταν κάποιος να δηλώσει κάτι αναληθές. Για παράδειγμα, η γνησιότητα ενός προϊόντος, η χώρα προέλευσής του και οι συνθήκες παραγωγής του, δεν είναι δυνατό να αμφισβητηθούν στην περίπτωση που έχει γίνει χρήση του Blockchain. Ο καταναλωτής, καθώς αισθάνεται ασφαλής όσον αφορά τα συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής του, προτιμά το προϊόν της συγκεκριμένης επιχείρησης έναντι άλλης που δε διαθέτει τη συγκεκριμένη «σφραγίδα».

Παρά το γεγονός ότι η χρησιμότητα του Blockchain έχει πολλές αναφορές και δείχνει να αναγνωρίζεται από μεγάλη μερίδα επιχειρηματικών κολοσσών όπως η IBM³⁹ και η McKinsey⁴⁰, εντούτοις η τεχνολογία αυτή δεν έχει χρησιμοποιηθεί ακόμα σε μεγάλο βαθμό, πλην βεβαίως της εφαρμογής στην κατηγορία των ψηφιακών νομισμάτων. Σήμερα τα Blockchain χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για το Bitcoin, για λόγους ιχνηλασιμότητας και για την τήρηση μητρώου ακίνητης περιουσίας. Εφαρμογές που αφορούν την τήρηση ιατρικών φακέλων, ασφαλιστικά συμβόλαια, ψηφιακή ταυτοποίηση, συστήματα διεξαγωγής εκλογών, διαχείριση και αυτόματη εκτέλεση συμβολαίων προμηθευτών, αναμένεται να τελειοποιηθούν στο εγγύς μέλλον. Σε κάθε περίπτωση, πολλοί μεγάλοι οργανισμοί αναγνωρίζουν την αξία των blockchains και επενδύουν αδρά, ώστε να καρπωθούν πρώτοι τα σημαντικά οφέλη που θα προκύψουν. Σύμφωνα με έκθεση⁴¹ της ισπανικής τράπεζας Santander, «οι τεχνολογίες που βασίζονται στο Blockchain, μπορούν να προσφέρουν μείωση στα κόστη τραπεζικών κοντά στα 15-20 δισ. δολάρια ετησίως, χρήματα τα οποία θα συνεισφέρουν άμεσα στην κερδοφορία των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Αυτός είναι και ο λόγος ο οποίος οδήγησε 50 από τους μεγαλύτερους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς του κόσμου να δημιουργήσουν το R3 CEV, ένα κονσόρτσιουμ που αποτελείται από τράπεζες με διεθνή δραστηριότητα (Deutsche Bank, Bank of America, HSBC) και πολλούς οργανισμούς από το χώρο των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, όπως η Visa, η Goldman Sachs και η J.P. Morgan με σκοπό τη διερεύνηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η συγκεκριμένη τεχνολογία στο χρηματοπιστωτικό σύστημα.

³⁹ <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/02/top-five-blockchain-benefits-transforming-your-industry/>

⁴⁰ <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/how-can-creative-industries-benefit-from-blockchain>

⁴¹ <https://santanderinnoventures.com/wp-content/uploads/2015/06/The-Fintech-2-0-Paper.pdf>

Κεφάλαιο 4 – Μελέτη περίπτωσης στον χώρο της Υγείας

4.1 – Το πρόβλημα

Η περίπτωση που θα μελετήσουμε αφορά ιδιωτικό όμιλο εταιριών ο οποίος δραστηριοποιείται στον χώρο της υγείας. Όπως είναι γνωστό ο χώρος της υγείας κατακλύζεται από έναν τεράστιο όγκο ευαίσθητων δεδομένων, γεγονός που κάνει τις ήδη δύσκολες υλοποιήσεις πληροφοριακών συστημάτων ακόμα δυσκολότερες. Και αυτό γιατί στα δεδομένα θα πρέπει να έχουν πρόσβαση μόνο συγκεκριμένοι χρήστες, οι οποίοι θα έχουν και τα κατάλληλα δικαιώματα ανάλογα με τον τομέα εργασίας τους. Αυτό σε έναν οργανισμό με πολυάριθμα νοσοκομεία αντιμετωπίζεται συνεχώς, αφού θα πρέπει να υπάρχει συγκεντρωτική πληροφόρηση στα υψηλά διοικητικά κλιμάκια, η οποία θα πηγάζει από όλο τον όμιλο.

Βασικό πρόβλημα στην όλη υλοποίηση ήταν η διασύνδεση με διάφορα εξειδικευμένα συστήματα, όπως εργαστηριακοί αναλυτές ή συσκευές τηλεμετρίας IoT για την καταμέτρηση χρήσιμων δεδομένων που αφορούν τις ζωτικές ενδείξεις των ασθενών. Τα δεδομένα που συλλέγονταν από τα συστήματα αυτά έπρεπε να αποθηκευτούν, να “καθαριστούν” και να μετασχηματιστούν με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να καταφέρουν να ενσωματωθούν στα δεδομένα του υπάρχοντος ERP συστήματος.

Ένα άλλο πρόβλημα που έπρεπε να αντιμετωπιστεί ήταν ότι αν και όλα τα ιδρύματα είχαν ως πρωταρχικό πληροφοριακό σύστημα το ERP της SAP, εντούτοις η πληροφορία βρισκόταν διασκορπισμένη σε πολλές διαφορετικές βάσεις δεδομένων (SAP), σε διαφορετικές τοποθεσίες, χωρίς την δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης από ένα κεντρικό κόμβο. Έτσι τα τμήματα ανάλυσης αναγκαζόντουσαν να εξαγάγουν δεδομένα από το SAP, να τα εισάγουν σε υπολογιστικά φύλλα EXCEL, να κάνουν χειροκίνητους υπολογισμούς – οι οποίοι σε πολλές περιπτώσεις ήταν και λανθασμένοι – και τελικά να φτάνουν στα υψηλότερα κλιμάκια πολυάριθμες αναφορές, οι οποίες είχαν ελάχιστη αξία.

Ένα ακόμα βασικό πρόβλημα αφορούσε την ανομοιογένεια δεδομένων, που προέκυπτε λόγω της ύπαρξης διαφορετικών επιχειρηματικών διαδικασιών, αλλά και λόγω της διαφορετικής ερμηνείας που κάθε νοσοκομείο έδινε σε κοινούς δείκτες επιχειρησιακής απόδοσης (**Key Performance Indicators – KPIs**).

4.2 – Τα εργαλεία

Από όσα αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα γίνεται κατανοητό ότι το πρόβλημα δεν ήταν μόνο τεχνολογικής φύσεως, αλλά και πρόβλημα ομοιογένειας επιχειρηματικών διαδικασιών, γεγονός το οποίο έκανε το όλο εγχείρημα ακόμα πιο δύσκολο. Για το λόγο αυτό, της εγκατάστασης του συστήματος SAP προηγήθηκε έργο αναδιοργάνωσης διάρκειας έξι μηνών το οποίο οδήγησε στην ελαχιστοποίηση των προβλημάτων και τη θέση των βάσεων προκειμένου να δημιουργηθεί ένα επιτυχημένο σύστημα E.E βασισμένο σε εργαλεία της SAP. Παρακάτω θα επικεντρωθούμε στο κομμάτι του reporting που ήταν και ο βασικός τομέας ενασχόλησης στο συγκεκριμένο project.

Τα βασικά εργαλεία αναφορών που χρησιμοποιήθηκαν από τους χρήστες ήταν τέσσερα:

- To Sap Hana Studio
- To Analysis for Office
- To Sap Lumira
- To SAP Business Objects Platform

Ορολογία

Πριν προχωρήσουμε στην εξέταση των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν θα γίνει μια συνοπτική επεξήγηση συγκεκριμένων αρχιτεκτονικών όρων των συστημάτων SAP έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη η κατανόησή τους.

SAP BW (Business Warehouse): Είναι το Module του SAP πάνω στο οποίο έχει βασιστεί όλη η αρχιτεκτονική και αποτελεί ένα πανίσχυρο αλλά ταυτόχρονα αρκετά πολύπλοκο εργαλείο Data Warehouse.

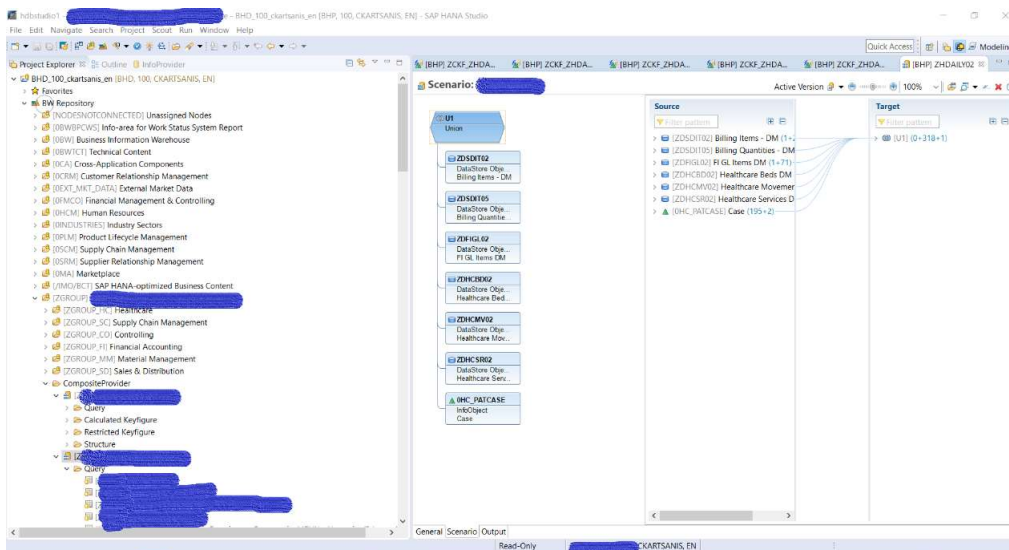
InfoProviders: Οι πάροχοι πληροφοριών είναι οι τελικοί αποδέκτες των δεδομένων που φορτώνονται μέσω της διαδικασίας ETL και αποτελούν τα αντικείμενα στα οποία βασίζονται όλα τα εργαλεία αναφορών και ανάλυσης. Σε αυτούς περιλαμβάνονται τα εξής αντικείμενα:

- **InfoObjects:** Αποτελούν την μικρότερη δομή πληροφορίας. Τα συναντάμε σε μορφή χαρακτηριστικού (characteristic – π.χ πελάτες), αριθμοδείκτη (KeyFigure – π.χ έσοδα) και μονάδας (unit – π.χ νόμισμα).
- **InfoCubes:** Πολυδιάστατοι κύβοι δεδομένων οι οποίοι συνήθως αναφέρονται σε συγκεκριμένες επιχειρηματικές περιοχές όπως Κινήσεις Ασθενών ή Οικονομικά στους οποίους πραγματοποιούνται όλες οι αναλύσεις OLAP.

- **DataStore Object (DSO):** Σχεσιακές δομές στις οποίες αποθηκεύεται η αναλυτική πληροφορία (line items). Είναι χρήσιμοι όταν απαιτείται drill-down π.χ σε επίπεδο παραστατικού.
- **MultiProviders:** Πολυδιάστατες δομές οι οποίες αποτελούν συνδυασμό πολλών InfoProviders. Παρέχουν δυνατότητα για συνδυαστικές αναφορές, προσφέροντας συσχέτιση μεταξύ διαφόρων επιχειρηματικών περιοχών.

Analysis for Office και SAP HANA Studio

Το Analysis for Office χρησιμοποιείται ως add-in του Microsoft Excel και αποτελεί το βασικό εργαλείο ανάλυσης και δημιουργίας αναφορών. Στην ουσία παρέχει πρόσβαση σε ερωτήματα (queries) τα οποία έχουν δημιουργηθεί με την βοήθεια του σχεδιαστικού εργαλείου που ονομάζεται SAP HANA Studio. Παρακάτω θα γίνει μια προσπάθεια απεικόνισης πολύ βασικών βημάτων για την δημιουργία και την προβολή αναφορών καθώς θα χρειαζόμασταν πολλές ώρες για την επεξήγηση της πλήρους αρχιτεκτονικής των συστημάτων.



Εικόνα 4-1. Περιβάλλον SAP HANA Studio

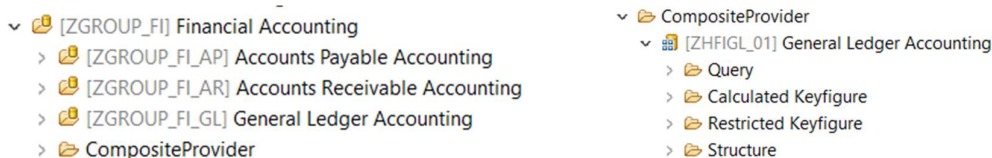
Στην Εικόνα 4-1 βλέπουμε ένα παράδειγμα MultiProvider (CompositeProvider), ο οποίος έχει δημιουργηθεί για συγκεκριμένες αναφορές και εμπεριέχει πληροφορία από διάφορες DSO τις οποίες συνδέει με μια πράξη Union (ένωση). Οι DSO λειτουργούν στην ουσία σαν αποθήκες δεδομένων που εμπεριέχουν καθαρή και έτοιμη προς κατανάλωση πληροφορία. Όπως έχει προαναφερθεί, ο διαχωρισμός στις διάφορες αποθήκες δεδομένων γίνεται προκειμένου να υπάρχει ομοιομορφία στα δεδομένα για

λόγους ταχύτητας και προσπέλασης. Έτσι και εδώ συναντάμε DSO, τα δεδομένα των οποίων ομαδοποιούνται με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως τα στοιχεία τιμολόγησης, οι οικονομικές (FI) εγγραφές, ή οι χρεούμενες υπηρεσίες. Το πρόβλημα στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ότι σε μια αναφορά η οποία πιθανόν να είναι συγκεντρωτική και να απαιτεί στοιχεία για έναν ασθενή τα οποία προέρχονται από όλες τις αποθήκες δεδομένων, θα πρέπει όλες οι DSO να συνδέονται μεταξύ τους και να μπορούν να συνδυάσουν στοιχεία διαφόρων επιπέδων και βαθμού κόκκωσης. Το πρόβλημα αυτό λύνεται με την χρήση ενός MultiProvider ο οποίος χρησιμοποιεί την μέθοδο Union προκειμένου να καταφέρει να ενώσει τις αποθήκες δεδομένων. Η μέθοδος Union προσφέρει την δυνατότητα συνδυασμού διάφορων πηγών δεδομένων, οι οποίες μπορεί να περιέχουν πολυάριθμες στήλες. Έτσι αν έχουμε για παράδειγμα έναν πίνακα 2x3 ο οποίος περιέχει πληροφορίες ασθενών – τιμολογίων και έναν πίνακα 2x3 ο οποίος περιέχει πληροφορίες ασθενή – χρεούμενης υπηρεσίας, με την πράξη Union θα προέκυπτε ένας πίνακας 3x3 ο οποίος θα εμπεριείχε την πληροφορία και από τους δύο πίνακες, όπως ο παρακάτω:

Ασθενής	Τιμολόγιο	Ασθενής	Υπηρεσία	Ασθενής	Υπηρεσία	Τιμολόγιο
AAAAA	1823467	AAAAA	100524678	AAAAA	100524678	1823467
BBBBB	3425652	BBBBB	100524654	BBBBB	100524654	3425652
DDDDD	1587846	DDDDD	100624259	DDDDD	100624259	1587846

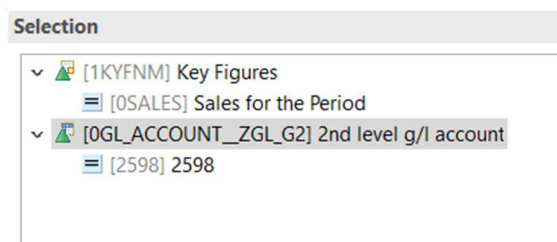
Πίνακας 4.2 Παράδειγμα Πράξης Union

Στην αρχική οθόνη του SAP Hana Studio μπορούμε να δούμε τα διάφορα InfoAreas, τις επιχειρηματικές περιοχές δηλαδή του οργανισμού με τον οποίο εμπλεκόμαστε. Αν επιλέξουμε ένα συγκεκριμένο InfoArea, θα δούμε ότι κάτω από αυτό βρίσκονται υποκατηγορίες της συγκεκριμένης περιοχής καθώς και άλλες επιλογές όπως ο φάκελος που περιλαμβάνει τα δομικά στοιχεία του Composite Provider από τον οποίο θα αντλήσουμε δεδομένα για την δημιουργία των αναφορών που θέλουμε να δημιουργήσουμε.



Εικόνα 4-3. Περιεχόμενα Composite Provider

Κάτω από τον Composite Provider “κρένονται” τα δομικά στοιχεία για την δημιουργία ερωτημάτων (queries), τα οποία με την σειρά τους θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία αναφορών. Εφόσον έχουν καθοριστεί τα απαραίτητα δεδομένα στον MultiProvider, επόμενο βήμα είναι ο καθορισμός των μεγεθών που θα αναλυθούν μέσα στην αναφορά. Τα μεγέθη αυτά ονομάζονται Αριθμοδείκτες (Keyfigures – KF) και χωρίζονται σε Περιορισμένους Αριθμοδείκτες (Restricted Keyfigures - RKF) και Υπολογισμένους Αριθμοδείκτες (Calculated Keyfigures - CKF). Οι περιορισμένοι αριθμοδείκτες αφορούν προϋπολογισμένα μετρήσιμα μεγέθη (Measures), τα οποία υφίστανται κάποιον ή κάποιους συγκεκριμένους περιορισμούς. Για παράδειγμα αν θέλαμε τις πωλήσεις που αναφέρονται μόνο σε μία συγκεκριμένη ομάδα λογαριασμών Γ/Λ το RKF που θα χρησιμοποιούσαμε θα είχε την παρακάτω μορφή:



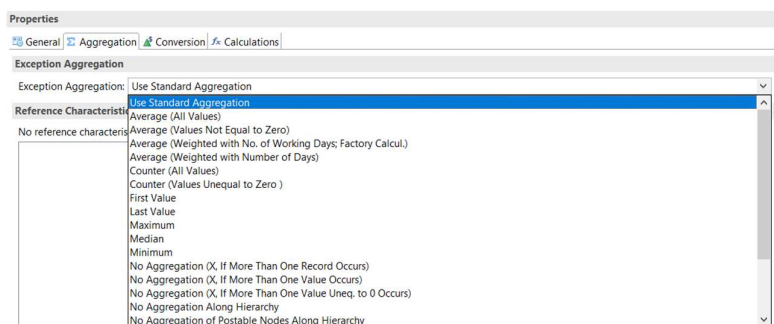
Εικόνα 4-4. Παράδειγμα περιορισμένου αριθμοδείκτη

Οι υπολογισμένοι αριθμοδείκτες αφορούν στην ουσία όλες τις πράξεις που μπορούν να γίνουν μεταξύ αριθμοδεικτών (περιορισμένων ή υπολογισμένων) και των προϋπολογισμένων μετρήσιμων μεγεθών. Οι πράξεις αυτές μπορεί να είναι απλές αλγεβρικές, πράξεις που εμπεριέχουν μαθηματικές ή τριγωνομετρικές συναρτήσεις, ακόμα και πράξεις που αφορούν λογικούς τελεστές ή συγκεκριμένες μεταβλητές.



Εικόνα 4-5. Παράδειγμα υπολογισμένου αριθμοδείκτη

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα των υπολογισμένων αριθμοδεικτών, είναι η δυνατότητα της λεγόμενης “άθροισης εξαιρέσεων” (exception aggregation).



Εικόνα 4-6. Επιλογές Exception Aggregation

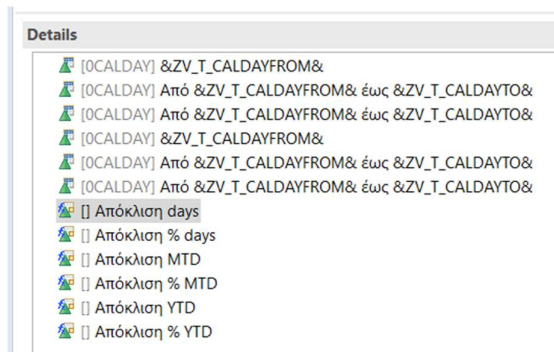
Αυτό που μας προσφέρει το exception aggregation είναι ο υπολογισμός ενός αποτελέσματος με βάση ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά αναφοράς (reference characteristics). Αν θέλουμε για παράδειγμα να υπολογίσουμε τις ημερήσιες επισκέψεις στα εξωτερικά ιατρεία ενός νοσοκομείου, θα πρέπει να συνυπολογίσουμε το γεγονός ότι ένας ασθενής μπορεί να επισκεφθεί διάφορα τμήματα των εξωτερικών ιατρείων, αλλά όλες αυτές οι ξεχωριστές επισκέψεις θα πρέπει να αθροίζονται ως μία.

Μπορούμε όμως χρησιμοποιώντας τον ασθενή σαν χαρακτηριστικό αναφοράς στην άθροιση, να πετύχουμε το αποτέλεσμα που θέλουμε. Ένα άλλο παράδειγμα είναι οι περιπτώσεις που θέλουμε να μετρήσουμε μη μηδενικές τιμές όπως στην περίπτωση των μηδενικών τιμολογίων. Με την χρήση της αξίας του τιμολογίου ως χαρακτηριστικό αναφοράς μπορούμε να μετρήσουμε αριθμό μη μηδενικών τιμολογίων. Γενικά οι αθροίσεις εξαιρέσεων δίνουν πολλές επιλογές επίλυσης πολύπλοκων σεναρίων, ωστόσο απαιτείται βαθιά κατανόηση για την εφαρμογή τους.

Ένα άλλο πλεονέκτημα από την χρήση αριθμοδεικτών, είναι η δυνατότητα χρησιμοποίησής τους σε πολλά ερωτήματα ταυτόχρονα. Αυτό σημαίνει ότι αν ένας αριθμοδείκτης είναι απαραίτητος σε πολλές αναφορές μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κοινού χωρίς να χρειάζεται να ξαναδημιουργηθεί. Σε αυτό βέβαια ελλοχεύει και ο κίνδυνος ακούσιας αλλαγής ή διαγραφής, η οποία θα επηρεάσει όλα τα ερωτήματα στα οποία συμμετέχει ο αριθμοδείκτης.

Το επόμενο δομικό στοιχείο που είναι απαραίτητο για την δημιουργία ενός ερωτήματος, είναι τα λεγόμενα structures. Τα structures είναι οι δομές πάνω στις οποίες είτε εμπεριέχονται αριθμοδείκτες, είτε μπορούμε να τους δημιουργήσουμε αρκετά εύκολα. Κάθε ερώτημα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα structure στις

στήλες του πίνακα στον οποίο βρίσκονται τα μετρήσιμα. Το θετικό και εδώ είναι ότι τα structures μπορούν να είναι διαθέσιμα για χρήση σε διάφορες αναφορές και να συνδυάζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη.



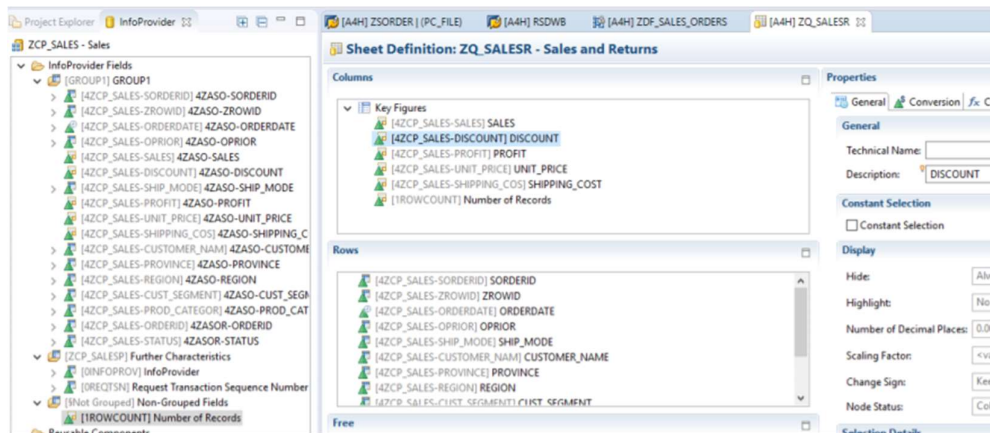
Εικόνα 4-7. Παράδειγμα Structure

Όπως φαίνεται και από την Εικόνα 4-6 στα structure μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μεταβλητές οι οποίες ορίζονται από τον σχεδιαστή του query και απαιτείται να δοθούν τιμές από τον χρήστη κατά την έναρξή του. Μια πιθανή απεικόνιση του παραπάνω structure σε επίπεδο report με το πρόγραμμα Analysis for Office, για ημερομηνία 30/06/2019 φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

B	C	D	E	F	G
30.06.2019	Από 01.06.2019 έως 30.06.2019	Από 01.01.2019 έως 30.06.2019	30.06.2018	Από 01.06.2018 έως 30.06.2018	Από 01.01.2018 έως 30.06.2018

Εικόνα 4-8. Απεικόνιση Structure

Μόλις δημιουργηθούν όλες οι απαραίτητες δομές, μπορούμε να προχωρήσουμε στη δημιουργία του query. Για να γίνει αυτό πρέπει να τοποθετηθούν τα structures στις αντίστοιχες γραμμές ή στήλες ανάλογα με τον σχεδιασμό που θέλουμε να κάνουμε, να καθοριστούν τυχόν φίλτρα τα οποία θα εφαρμόζονται κατά την εκκίνηση του query και να επιλεχθούν τα διαθέσιμα προς ανάλυση χαρακτηριστικά ως ελεύθερα χαρακτηριστικά (free characteristics), ανάλογα με τον βαθμό κόκκωσης που θέλουμε να προσφέρουμε στον χρήστη.

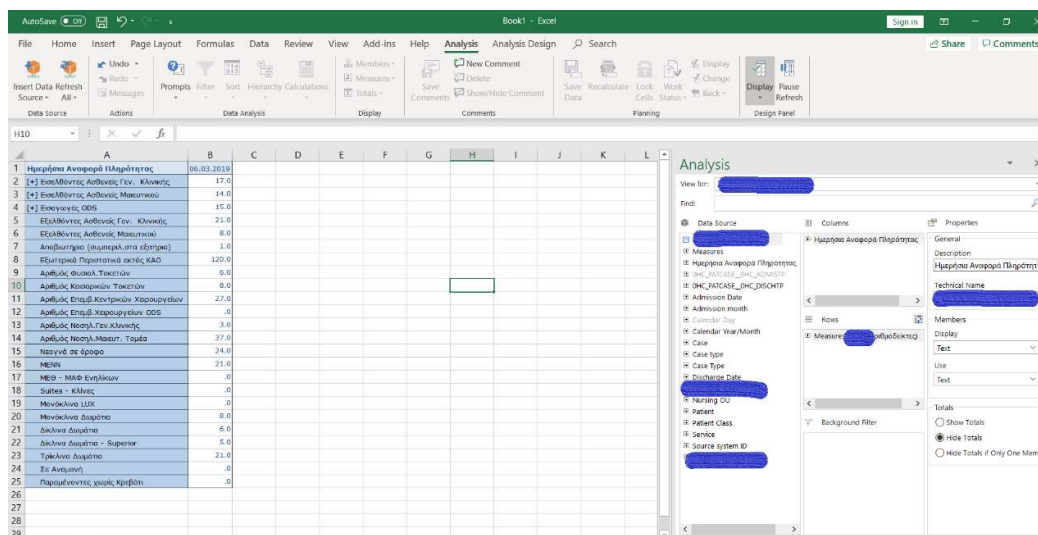


Εικόνα 4-9. Παράδειγμα Query Modeling

Στην Εικόνα 4-8 αποτυπώνεται η οθόνη μέσω της οποίας δημιουργείται το μοντέλο ενός απλού ερωτήματος. Στην ουσία πρόκειται για την δημιουργία ενός δισδιάστατου πίνακα ο οποίος αποτελείται από γραμμές και στήλες. Στις στήλες τοποθετούνται τα προς ανάλυση μεγέθη – αριθμοδείκτες όπως οι πωλήσεις, οι εκπτώσεις, ή το κέρδος. Στις γραμμές τοποθετούνται τα χαρακτηριστικά με βάση τα οποία θα γίνει η ανάλυση των παραπάνω μεγεθών. Στη συγκεκριμένη αναφορά συναντάμε για παράδειγμα το όνομα πελάτη, την ημερομηνία παραγγελίας κ.ο.κ.

Μόλις δημιουργηθεί το ερώτημα στο Hana Studio, ακολουθεί η χρήση εργαλείων με την βοήθεια των οποίων θα γίνει η απεικόνιση και η περαιτέρω ανάλυση του ερωτήματος. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν την δυναμική απεικόνιση δεδομένων, καθιστώντας δυνατή την ταυτόχρονη ανάλυση πολλών διαστάσεων (π.χ χρόνος, κινήσεις, πάγια κλπ.) Τα δεδομένα παρουσιάζονται με την μορφή Pivot Table, διευκολύνοντας έτσι την λεπτομερή ανάλυση και την απάντηση ποικίλων ερωτημάτων. Προσφέρεται επίσης στον χρήστη ένας μεγάλος αριθμός δυνατοτήτων αλληλεπίδρασης, όπως ταξινόμηση, φιλτράρισμα, ανταλλαγή διαστάσεων ή γραφική απεικόνιση των δεδομένων. Στην Εικόνα 4-9 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα αναφοράς μέσα στο περιβάλλον Analysis for Office. Το περιβάλλον αυτό αποτελείται από δύο περιοχές. Την περιοχή του report στα αριστερά και την περιοχή των εργαλείων ανάλυσης στη δεξιά πλευρά. Στο κομμάτι της ανάλυσης αρχικά συναντάμε τα ελεύθερα χαρακτηριστικά με βάση τα οποία μπορούμε να προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση. Η επιλογή τους γίνεται πολύ εύκολα είτε με double click είτε με drag & drop στην περιοχή των γραμμών ή των στηλών. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί συγκεκριμένη τιμή των ελεύθερων χαρακτηριστικών ως φίλτρο στην υποπεριοχή background filter. Τέλος ακόμα πιο δεξιά υπάρχει το κομμάτι των

properties στο οποίο ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε διάφορες επιλογές απεικόνισης, εμφάνισης συνόλων κ.λπ.



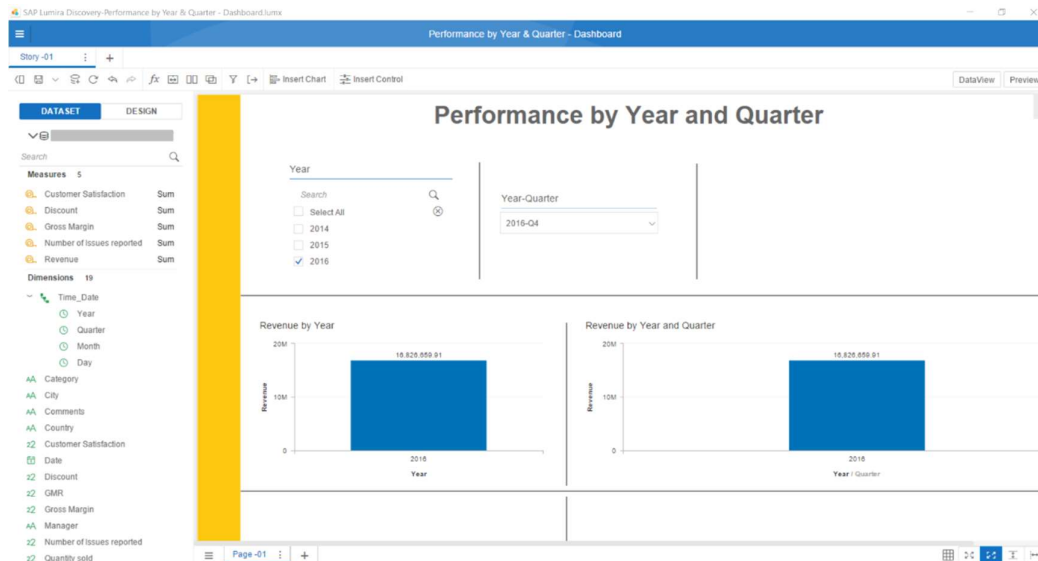
Εικόνα 4-10. Παράδειγμα αναφοράς στο Analysis For Office

Sap Lumira Discovery

Αν και το Analysis for Office είναι ένα εργαλείο στο οποίο μπορεί να γίνει ανάλυση σε βάθος για οποιαδήποτε πληροφορία βρίσκεται στις αποθήκες δεδομένων του συστήματος, εντούτοις απευθύνεται κυρίως σε αναλυτές οι οποίοι χρειάζονται ένα μεγάλο όγκο δεδομένων για να εκτελέσουν τα καθημερινά τους καθήκοντα. Η πληροφορία αυτή είναι πολλές φορές αχρείαστη για τα υψηλότερα κλιμάκια της διοίκησης, τα οποία θέλουν συγκεντρωμένες πληροφορίες χωρίς να χρειάζεται ανάλυση υψηλού επιπέδου.

Την ανάγκη αυτή έρχεται να καλύψει το SAP Lumira, το οποίο είναι ένα εργαλείο οπτικοποίησης της πληροφορίας. Το μεγάλο πλεονέκτημα του Lumira είναι ότι μπορεί να συνδυάσει δεδομένα από πολλαπλές πηγές δημιουργώντας απεικονίσεις υψηλού επιπέδου, όπως διαδραστικούς χάρτες, infographics και διαγράμματα. Βοηθάει έτσι τους χρήστες να εντοπίσουν τις τάσεις που προκύπτουν από τα δεδομένα και να πάρουν γρηγορότερες και καλύτερες αποφάσεις. Ένα άλλο πλεονέκτημα του Lumira είναι ότι εφόσον υπάρχουν οι υποδομές, έχουν γίνει δηλαδή όλες οι απαραίτητες προετοιμασίες στις αποθήκες δεδομένων, η δημιουργία ψηφιακών ταμπλό (Digital Dashboards) είναι μία πολύ εύκολη και γρήγορη διαδικασία. Ένα απλό παράδειγμα, το οποίο μάλιστα περιλαμβάνει και διαδραστικές επιλογές, είναι αυτό που φαίνεται στην Εικόνα 4-11. Ο σχεδιασμός του έγινε στην εφαρμογή Sap Lumira Discovery η

οποία μπορεί να τροφοδοτηθεί από διάφορες πηγές δεδομένων, μεταξύ των οποίων και BW Queries. Η χρήση του δεν απαιτεί κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού, γεγονός που το καθιστά αρκετά εύχρηστο

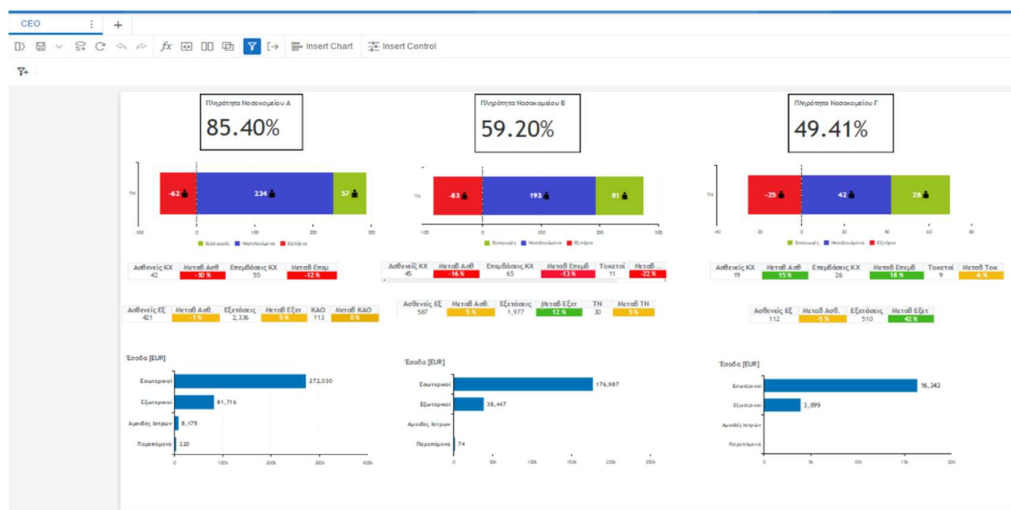


Εικόνα 4-11. Digital Dashboard FI Performance

Όπως φαίνεται και στην εικόνα, ο σχεδιασμός του Dashboard ακολουθεί τη φιλοσοφία του Sap Hana Studio που είδαμε νωρίτερα. Στην αριστερή πλευρά υπάρχουν τα προς απεικόνιση μετρήσιμα μεγέθη (Measures), και οι διαστάσεις (Dimensions) που έχουν τη δυνατότητα ομαδοποίησης, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φίλτρα για περαιτέρω ανάλυση. Στο συγκεκριμένο Dashboard απεικονίζονται τα έσοδα ανά έτος και ανά τρίμηνο. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει συγκεκριμένη χρονολογία και συγκεκριμένο τρίμηνο σύμφωνα με το οποίο θα γίνει η απεικόνιση και να συγκρίνει τα ευρήματα της ανάλυσης ή να προχωρήσει σε ανάλυση της αρεσκείας του. Βέβαια σκοπός των Dashboards γενικότερα είναι να απεικονίζεται άμεσα η πληροφορία χωρίς να υπάρχει η διάθεση για πολλές αλλαγές και διαφοροποιήσεις από την αρχική εικόνα.

Στο παράδειγμα που παρουσιάστηκε εμπεριέχονται στοιχεία τα οποία αφορούν κυρίως την οικονομική διεύθυνση του ομίλου. Ένα κομμάτι του έργου το οποίο ήταν απαραίτητο για την επιτυχή περάτωσή του, ήταν η δημιουργία ενός σύνθετου dashboard, το οποίο θα περιείχε πληροφορία από διάφορες επιχειρηματικές περιοχές του ομίλου, και θα απευθυνόταν στο Διευθύνοντα Σύμβουλο. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκε Digital Dashboard, το οποίο ενοποιούσε όλη την απαραίτητη για την διοίκηση πληροφορία, από όλα τα ιδρύματα του Οργανισμού. Αρχιτεκτονικά χωρίζεται σε τρεις νοητές στήλες οι οποίες διαβάζονται κάθετα, όπου κάθε στήλη

αντιπροσωπεύει και ένα νοσοκομείο του ομίλου. Οι πληροφορίες που απεικονίζονται ξεκινώντας από πάνω προς τα κάτω αφορούν στοιχεία πληρότητας, εισιτηρίων – εξιτηρίων, κινήσεων και οικονομικών. Τα δεδομένα απεικονίζονται με τη μορφή ευανάγνωστων διαγραμμάτων αλλά και με τη βοήθεια KPI που εμπλουτίζονται με συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα, ο οποίος δίνει άμεσα και ξεκάθαρα μία εικόνα για ανοδικές, στάσιμες ή πτωτικές τάσεις για τα εξεταζόμενα μεγέθη. Ο χρωματικός κώδικας προκύπτει από σύγκριση με παρελθοντικά στοιχεία και τα δεδομένα είναι σε κατάσταση Near Real Time (NRT), δηλαδή βρίσκονται πολύ κοντά σε δεδομένα πραγματικού χρόνου (διαφορά μισής περίπου ώρας). Κάθε φορά που τα δεδομένα ανανεώνονται, ένα στιγμιότυπο του dashboard δημοσιεύεται αυτόματα στην Cloud πλατφόρμα SAP Business Objects. Εκεί δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης από οπουδήποτε με τα απαραίτητα δικαιώματα, είτε με την χρήση της mobile εφαρμογής SAP BI, η οποία είναι διαθέσιμη για συσκευές Android και iOS. Αυτό κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό αφού τα ανώτερα διοικητικά στελέχη μπορούν να έχουν ανά πάσα και από οπουδήποτε μια πλήρη εικόνα για το τι συμβαίνει στην επιχείρησή τους. Το Dashboard παρουσιάζεται στην Εικόνα 4-12 παρακάτω.



Εικόνα 4-12. CEO Digital Dashboard

Τα συγκεκριμένα Dashboard αποτελούν ένα μόνο μικρό παράδειγμα από τις εφαρμογές που μπορεί να προσφέρει η επιχειρηματική ευφυΐα σε μια επιχείρηση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση οι ανάγκες της διοίκησης υπερκαλύφθηκαν, αφού βασικός στόχος ήταν η ενοποίηση των δεδομένων όλων των ιδρυμάτων, χωρίς να παραβιάζονται εσωτερικές διαδικασίες ασφάλειας προσωπικών δεδομένων, καθώς και η πρόσβαση σε ποιοτική πληροφορία με άμεσο και εύκολο τρόπο. Παράλληλα μέσω της χαρτογράφησης της πληροφορίας, η οποία ήταν απαραίτητη για την εξέλιξη

του project, ανακαλύφθηκαν χρήσιμα δεδομένα, η ύπαρξη των οποίων αγνοείτο από τον οργανισμό. Λόγω της χρησιμότητας της τυχαίας αυτής ανακάλυψης, αποφασίστηκε η περαιτέρω διεύρυνση του project και ο εμπλουτισμός του με πιο εξελιγμένα εργαλεία Ε.Ε όπως μηχανική μάθηση και προγνωστική ανάλυση.

Κεφάλαιο 5 – Σύνοψη και Συμπεράσματα

Η σύγχρονη επιχείρηση έχει στη διάθεσή της ένα τεράστιο όγκο δεδομένων που προέρχονται είτε από το εσωτερικό, είτε από το εξωτερικό της περιβάλλον, τα οποία βρίσκονται συνήθως διάσπαρτα σε διάφορα συστήματα και σε μορφή η οποία καθιστά δύσκολη την όλη διαδικασία απόκτησης γνώσης. Τα δεδομένα αυτά ωστόσο, μπορούν να μετατραπούν μέσω κατάλληλης επεξεργασίας σε χρήσιμες πληροφορίες, να χρησιμοποιηθούν για την βελτιστοποίηση των διαδικασιών και να συμβάλλουν καθοριστικά στη λήψη αποφάσεων σε όλα τα επίπεδα ενός οργανισμού. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων αποτελεί μία από τις σημαντικότερες ευθύνες που επωμίζονται τα διοικητικά στελέχη και έναν καθοριστικό παράγοντα για την εξέλιξη μιας επιχείρησης στο σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Η ανάγκη για βελτιωμένη επιχειρηματική πληροφόρηση και αναβάθμιση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων, η διαθεσιμότητα μεγάλου και ποικίλου όγκου δεδομένων και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών για την ανάλυσή τους, αποτέλεσαν τα εφαλτήρια για την ανάπτυξη των συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Τα συστήματα Ε.Ε είναι εξειδικευμένα πληροφοριακά συστήματα τα οποία προσφέρουν ποιοτική πληροφορία, βασισμένη σε ποιοτικά και συγκεντρωτικά δεδομένα. Επιτυγχάνεται έτσι η ταχύτερη πρόσβαση στην πληροφορία, η ευκολότερη σύνταξη αναφορών, καθώς και η προχωρημένη ανάλυση των δεδομένων.

Στη σημερινή εποχή οι επιχειρήσεις εφαρμόζουν λύσεις Ε.Ε που υποστηρίζουν την επιχειρηματική ανάλυση και τη λήψη αποφάσεων, έτσι ώστε να καταλάβουν καλύτερα τις διαδικασίες τους και να ανταπεξέλθουν στον ανταγωνισμό. Οι καινοτομίες που έχουν εισαχθεί στην τεχνολογία αποθήκευσης δεδομένων έχουν σηματοδοτήσει τη νέα εποχή Ε.Ε σε πραγματικό χρόνο. Κατά συνέπεια προμηθευτές τέτοιου είδους λογισμικού όπως η SAP, που επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να αποκτήσουν πρόσβαση στον «εικονικό θησαυρό των πληροφοριών, καταφέρνουν να παρέχουν εύκολη πρόσβαση στα εταιρικά και επιχειρηματικά δεδομένα και να τα μετατρέπουν σε χρήσιμες πληροφορίες.

Ο οργανισμός που μελετήσαμε κατάφερε μέσα από την χρήση τέτοιου είδους συστημάτων, να οργανώσει τα δεδομένα του, να τα ενοποιήσει και αντλήσει πολύτιμη γνώση μέσα από αυτά. Με τον τρόπο αυτό πέτυχε να κάνει το πρώτο βήμα του ψηφιακού του μετασχηματισμού και να θέσει έτσι γερά θεμέλια για την ενσωμάτωση τεχνολογιών επόμενης γενιάς. Παράλληλα δημιουργήθηκαν εργαλεία τα οποία

ενσωματώθηκαν άμεσα στην ανώτατη διοικητική λειτουργία, προσφέροντας αρκετά γρήγορη ανταπόδοση των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν για να υλοποιηθούν.

Σύμφωνα με τα όσα προαναφέρθηκαν, γίνεται κατανοητή η αξία που μπορούν να προσδώσουν τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας στη σύγχρονη επιχείρηση. Ο τρόπος λήψης αποφάσεων έχει αλλάξει και τα στελέχη θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν κάθε δυνατό μέσο προκειμένου να μπορέσουν να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα. Τα συστήματα Ε.Ε συμβάλλουν σε αυτήν την κατεύθυνση, προσφέροντας εξελιγμένη πληροφόρηση και μειώνοντας τον βαθμό αβεβαιότητας κατά τη λήψη αποφάσεων. Βελτιωμένες αποφάσεις και κατ' επέκταση βελτιωμένο μάνατζμεντ μπορούν να αυξήσουν τις επιδόσεις της επιχείρησης και να της εξασφαλίσουν το πολυπόθητο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της.

Βιβλιογραφία

Γεωργούλη. Κ., (2015). Τεχνητή νοημοσύνη : μια εισαγωγική προσέγγιση Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Κύρκος, Ε., (2015). Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Φιτσιλής, Π., (2015). Σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα επιχειρήσεων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Bishop, Christopher M. (2011). Pattern recognition and machine learning. New York: Springer

Dunham, M. (2006). Data Mining: Introductory and Advanced Topics. Pearson Education

Inmon, W. H. (1996). Building the Data Warehouse

Khan, A. (2002). Implementing SAP with an ASAP methodology focus. iUniverse

C. M. Olszak and E. Ziemba, (2007). 'Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems', Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, vol. 2

Motiwalla, L., Thompson, J., (2012). Enterprise Systems for Management, 2nd Edition, Pearson

Ranjan, J., (2009). "Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques and Benefits", Journal of Theoretical and Applied Information Technology

Russel, S., & Norvig, P., Artificial Intelligence A Modern Approach, 2nd Edition 2005, Κλειδάριθμος

Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. (2005). Decision Support Systems and Intelligence Systems. New Jersey, NJ: Pearson Education Inc.

Vercellis, C. (2009). Business Intelligence. Data Mining and Optimization for Decision Making. Chichester, UK: John Wiley and Sons Ltd.

Wrembel, R., Koncilia, C (2007). Data Warehouses and OLAP: Concepts, Architectures and Solutions