

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΓΝΩΣΗΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:**

**ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΠΡΙΛΟ ΟΛΝΤΙΟΣ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2019**

## Περίληψη

Στη πτυχιακή: Πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης γνώσης θα δούμε βασικές αρχές πληροφοριακών συστημάτων, τα είδη αυτών καθώς και την εξέλιξη τους. Ακόμα θα εξετάσουμε θέματα που αποσκοπούν να δείξουν πως η επιχείρηση επωφελείται από την σωστή χρήση της τεχνολογίας. Θα εστιάσουμε στη σημασία της γνώσης και πως με την κατάλληλη χρήση πληροφοριακών συστημάτων την αποκτούμε καθώς και σε πληροφοριακά συστήματα ανώτερης τεχνολογίας όπως είναι τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης. Αναλυτικά: Στο **κεφάλαιο 1** της πτυχιακής κάνουμε εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα, δίνουμε έμφαση στην χρήση τους και τον κύκλο ζωής. Παρουσιάζουμε την αρχιτεκτονική πληροφοριακών συστημάτων και κάνουμε μια σύντομη αναδρομή. Στο **κεφάλαιο 2** βλέπουμε τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης τον σκοπό και τα οφέλη τους, καθώς και τα διαγράμματα που χρησιμοποιούνται στην UML. Στο **κεφάλαιο 3** εξηγούμε τι είναι επιχείρηση, ποιοι οι στόχοι της, οι στρατηγικές της και πως μέσα από την χρήση πληροφοριακών συστημάτων φτάνει στα επιθυμητά αποτελέσματα. Στο **κεφάλαιο 4** ορίζουμε την γνώση από διάφορες απόψεις. Εξηγούμε πόσο σημαντική είναι η διαχείριση, αποθήκευση και επαναχρησιμοποίηση της γνώσης. Αναφερόμαστε στα μοντέλα διαχείρισης γνώσης, στο μοντέλο DIKW και κάνουμε μια σύντομη αναδρομή στη διαχείριση γνώσης. Στο **κεφάλαιο 5** εξηγούμε τις λειτουργίες των πληροφοριακών συστημάτων γνώσης, βλέπουμε πόσα διαφορετικά είδη πληροφοριακών συστημάτων χρειάζεται για να είναι ολοκληρωμένο το σύστημα γνώσης και παρουσιάζουμε εργαλεία λογισμικού διαχείρισης γνώσης. Τέλος, αναλύουμε τα πρόβλημα της σύγχρονης εποχής τεχνολογίας που είναι τα μεγάλα δεδομένα, τον τρόπο αποθήκευσης και επεξεργασίας τους. Στο **κεφάλαιο 6** κάνουμε μια εισαγωγή στην τεχνητή νοημοσύνη και παρουσιάζουμε τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης. Αναφερόμαστε στις λειτουργίες τους, στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Στο **κεφάλαιο 7** συναντάμε εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, βλέπουμε την ραγδαία ανάπτυξή τους και πόσο αναγκαίες είναι στην σημερινή πραγματικότητα. Τέλος αναλύουμε τα νομικά και ηθικά ζητήματα που προκύπτουν.

## Λέξεις κλειδιά

Πληροφοριακά συστήματα, διαχείριση γνώσης, σύγχρονη επιχείρηση, ανάπτυξη τεχνολογίας, λήψεις αποφάσεων, ανταγωνισμός, βελτιστοποίηση πόρων, μοντελοποίηση γνώσης, δένδρα αποφάσεων, στατιστικά μοντέλα, οντολογίες, μηχανές κανόνων, νευρωνικά δίκτυα, μεγάλα δεδομένα, εξόρυξη δεδομένων, συστήματα γνώσης, διεπαφή, εφαρμογές

## Abstract

In the dissertation: Information Knowledge Management Systems we will see basic principles of information systems, their species as well as their evolution. I will still look at topics that aim to show how the business benefits from the proper use of technology. We will focus on the importance of knowledge and how with the proper use of information systems we acquire it as well as information superior technology systems such as artificial intelligence decision support systems. **In chapter 1** of the dissertation we introduce to the information systems, we emphasize their use and the life cycle. We present the architecture of information systems and take a brief look. **In Chapter 2** we see management information systems their purpose and benefits, as well as the charts used in UML. **In chapter 3** we explain what is business, what its goals, strategies and how through the use of information systems it reaches the desired results. **In chapter 4** we define knowledge from different perspectives. We explain how important it is to manage, store and reuse knowledge. We refer to knowledge management models in the DIKW model and take a brief look at knowledge management. **In chapter 5** we explain the functions of knowledge information systems, we see how many different types of information systems are needed to complete the knowledge system and present knowledge management software tools. Finally, we analyze the problem of the modern era of technology, which is the big data, the way they are stored and processed. **In chapter 6** we introduce and introduction to artificial intelligence and we present artificial intelligence decision support systems. We refer to their functions, their advantages and disadvantages. **In chapter 7** we come across artificial intelligence applications, we see their rapid growth and how necessary they are in today's reality. Finally, we analyze the legal and ethical issues that arise.

## Keywords

Information systems, knowledge management, modern enterprise, technology development, decisions making, competition, resource optimization, modeling knowledge, decision tree, statistical models, ontology, rule machines, neural networks, big data, data mining, knowledge systems, interface, applications

## Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη .....	1
Λέξεις κλειδιά.....	1
Abstract.....	2
Keywords .....	2
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα.....	9
Τι είναι τα Πληροφοριακά Συστήματα; .....	9
Κύκλος ανάπτυξης και ζωής πληροφοριακών συστημάτων.....	9
Στάδια κύκλου ζωής πληροφοριακών συστημάτων:.....	9
Μελέτη σκοπιμότητας: .....	9
Έρευνα συστημάτων:.....	10
Ανάλυση συστημάτων: .....	10
Σχεδιασμός συστημάτων:.....	11
Υλοποίηση:.....	11
Αναθεώρηση και συντήρηση: .....	11
Οι λειτουργίες ενός πληροφοριακού συστήματος .....	12
Ιστορική εξέλιξη πληροφοριακών συστημάτων .....	13
Πρώτη εποχή – βρεφική (1951-1978):.....	13
Δεύτερη εποχή – προεφηβική (1980-1990): .....	13
Τρίτη εποχή – εφηβική (1990-2000):.....	13
Τέταρτη εποχή, ενηλικίωσης (2000 έως σήμερα): .....	14
Αρχιτεκτονική πληροφοριακού συστήματος.....	14
Τα πληροφοριακά συστήματα στο μέλλον .....	15
Ανακεφαλαίωση:.....	16
Κεφάλαιο 2: Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης.....	17
Προβλήματα την σήμερον ημέρα στο επιχειρηματικό περιβάλλον .....	17
Εξελιξείς στον χώρο των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών που επηρεάζουν τις επιχειρήσεις.....	18
Ορισμός και κατηγοριοποίηση συστημάτων. ....	19
Οργανωτικές δομές επιχειρήσεων και τόποι τους.....	19
Περιγραφή των πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης .....	20
Είδη προβλημάτων .....	20
Μειονεκτήματα πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης.....	21

Λόγοι αποτυχίας πληροφοριακών συστημάτων.....	21
Ποιοί είναι οι χρήστες των πληροφοριών συστημάτων διοίκησης.....	21
Μοντελοποίηση και διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης.....	22
Σχέσεις.....	24
Ανακεφαλαίωση.....	25
Ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης.....	25
Προβλήματα κατά την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος.....	25
Επιλογές ανάπτυξης με κριτήριο τον δημιουργό του πληροφοριακού συστήματος.....	26
Κατασκευή από την ίδια την επιχείρηση.....	26
Προμήθεια έτοιμου λογισμικού.....	26
Ανάθεση της ανάπτυξης σε εξειδικευμένους συμβούλους.....	27
Μεθοδολογίες ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων.....	27
Κύκλος ζωής πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης.....	28
Μελέτη του έργου.....	29
Ανάλυση.....	29
Σχεδίαση.....	30
Αρχιτεκτονική σχεδίαση.....	30
Σχεδίαση διεπαφών.....	30
Σχεδίαση μονάδων λογισμικού.....	30
Κατασκευή διαγράμματος δομής προγράμματος.....	30
Σχεδίαση δεδομένων.....	31
Ολοκλήρωση του συστήματος.....	31
Προγραμματισμός.....	31
Έλεγχος.....	32
Τεκμηρίωση.....	33
Ανακεφαλαίωση.....	34
Κεφάλαιο 3: Η επιχείρηση.....	35
Ορισμός επιχείρησης:.....	35
Η επιχείρηση ως σύστημα.....	35
Διοικητικά Στελέχη και λήψη Αποφάσεων.....	36
Διαπροσωπικοί ρόλοι:.....	36
Πληροφοριακοί ρόλοι:.....	36
Ρόλοι λήψης απόφασης:.....	36
Λήψη αποφάσεων και πληροφοριακά συστήματα.....	37
Τα πληροφοριακά συστήματα στην επιχείρηση.....	38
Στρατηγικές για απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος με χρήση πληροφοριακών συστημάτων.....	38
Στρατηγική ηγεσίας λόγω μείωσης του κόστους:.....	38

Στρατηγική διαφοροποίησης:.....	38
Στρατηγική των άκρων της αγοράς: .....	38
Στρατηγική αύξησης του μεγέθους: .....	39
Στρατηγική συνεργασιών: .....	39
Στρατηγική καινοτομίας: .....	39
Στρατηγική λειτουργικής αποδοτικότητας: .....	39
Στρατηγική εστίασης στον πελάτη: .....	39
Στρατηγική εστιασμένη στον χρόνο: .....	39
Στρατηγική διατήρησης των πελατών και των προμηθευτών: .....	40
Μειονεκτήματα χρήσης πληροφοριακών συστημάτων .....	40
Επιχειρηματικοί στόχοι που επιτυγχάνονται μέσω πληροφοριακών συστημάτων .....	40
Επιχειρησιακή αριστεία:.....	40
Νέα προϊόντα, υπηρεσίες και επιχειρηματικά μοντέλα: .....	41
Σχέσεις με πελάτες και προμηθευτές: .....	41
Βελτιωμένη διαδικασία λήψης αποφάσεων .....	41
Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα: .....	41
Επιβίωση: .....	42
Ανακεφαλαίωση:.....	42
Κεφάλαιο 4: Διαχείριση γνώσης.....	43
Ορισμός και σημασία της Γνώσης .....	43
Άρητη - τυπική γνώση (tacit knowledge): .....	43
Ρητή-τυπική γνώση (explicit knowledge) .....	43
Χαρακτηριστικά ρητής και άρητης γνώσης.....	44
Συγκέντρωση γνώσης (knowledge elicitation) .....	45
Κύκλος διαχείρισης της γνώσης .....	46
Share και Learn (Μοιράζω και Μαθαίνω): .....	46
Create (Δημιουργώ): .....	46
Capture and Acquire (Συλλαμβάνω και Αποκτώ): .....	46
Organize (Οργανώνω):.....	46
Access, Search and Disseminate (Πρόσβαση, Έρευνα και Διάδοση): .....	46
Use και Discover (Χρησιμοποιώ και Ανακαλύπτω): .....	46
Η ενδυνάμωση επαναχρησιμοποίησης της γνώσης .....	47
Η μετάδοση της γνώσης .....	47
Μοντελοποίηση της γνώσης .....	48
Μοντέλα Γνώσης .....	49
Στατιστικά μοντέλα: .....	49
Οντολογίες:.....	50

Μηχανές κανόνων (Rule-based systems): .....	51
Δέντρα αποφάσεων: .....	52
Νευρωνικά δίκτυα:.....	52
Οι τρεις γενιές της διαχείρισης γνώσης.....	53
Πρώτη Γενιά Knowledge Management (First-Generation Knowledge Management): .....	53
Δεύτερη γενιά knowledge management (Second-Generation Knowledge Management):.....	54
Μελλοντική Τρίτη γενιά knowledge management (Third Generation Knowledge Management):.....	54
Μοντέλο ιεραρχίας DIKW (Data-Information-Knowledge-Wisdom).....	54
Αντιστοίχιση του μοντέλου DIKW με τους τύπους των Πληροφοριακών Συστημάτων. ....	56
Ανακεφαλαίωση.....	57
Κεφάλαιο 5: Βάσεις γνώσης και συστήματα διαχείρισης γνώσης.....	58
Εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης γνώσης.....	58
Λειτουργίες που υποστηρίζουν τα πληροφοριακά συστήματα γνώσης.....	59
Συστήματα που ενσωματώνονται στα πληροφοριακά συστήματα γνώσης. ....	60
Παραδείγματα εργαλείων συστημάτων γνώσης.....	62
Εργαλεία πληροφορικής για διαχείριση γνώσης.....	62
Εργαλεία παραγωγής Γνώσης: .....	63
Εργαλεία αποθήκευσης γνώσης: .....	63
Εργαλεία χρήσης γνώσης: .....	63
Εργαλεία μεταφοράς γνώσης: .....	63
Μεγάλα δεδομένα (Big Data).....	64
Χαρακτηριστικά μεγάλων δεδομένων.....	64
Τεχνολογίες επεξεργασίας δεδομένων .....	65
Εξόρυξη δεδομένων (Data mining).....	65
Προεργασία εξόρυξης δεδομένων .....	66
Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων.....	66
Επικύρωση αποτελέσματος εξόρυξης δεδομένων.....	67
Αποθήκες Δεδομένων.....	67
Σύγκριση συστημάτων γνώσης με συμβατικά προγράμματα.....	68
Κεφάλαιο 6: Η τεχνητή νοημοσύνη στην διαχείριση γνώσης.....	69
Ορισμός τεχνητής νοημοσύνης.....	69
Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Decision support systems).....	69
Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης.....	70
Σύστημα γλώσσας.....	70
Σύστημα Γνώσης.....	71
Σύστημα Επεξεργασίας Προβλημάτων.....	71
Μέσα διαχείρισης της λογικευμένης γνώσης με τεχνητή νοημοσύνη .....	72

Rule-based reasoning.....	72
Case-based reasoning .....	73
Frame-based reasoning .....	73
Χαρακτηριστικά και εφαρμογές που πρέπει να υποστηρίζει ένα DSS τεχνητής νοημοσύνης .....	74
Πλεονεκτήματα συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης.....	74
Μειονεκτήματα συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης .....	75
Προϋποθέσεις για αποτελεσματική χρήση των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης στην επιχείρηση .....	76
Κεφάλαιο 7: Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης.....	77
Εισαγωγή.....	77
Ιστορική αναδρομή τεχνητής νοημοσύνης.....	78
Τεχνητή Νοημοσύνη Συμβόλων – Symbolic AI .....	78
Η αποτυχία της «συμβολικής» AI.....	78
Τεχνητή νοημοσύνη με γνώμονα τα δεδομένα – data driven AI .....	79
Τεχνικές μηχανικής μάθησης – Machine learning .....	79
Εποπτευόμενη ή μη μηχανική μάθηση .....	80
Η βασική πτυχή της μάθησης μηχανών.....	81
Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τα δεδομένα .....	81
Διάφοροι περιορισμοί και το μέλλον της Τεχνητής Νοημοσύνης .....	82
Περιορισμένη ή αδύναμη AI – Narrow/ weak AI .....	82
Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη: στο δρόμο για την «ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη» .....	83
Οι προκλήσεις της τεχνητής νοημοσύνης.....	84
Η ποιότητα και η ιδιωτικότητα των δεδομένων .....	84
Αυτόνομη λήψη αποφάσεων .....	84
Αντίκτυπος της τεχνητής νοημοσύνης στην αγορά εργασίας .....	85
Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και η αύξηση της ανισότητας.....	85
Ρυθμιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης .....	85
Ανακεφαλαίωση .....	86
Συμπεράσματα.....	87
Βιβλιογραφία: .....	88



## Εισαγωγή

Είναι αποδεκτά ευρέως γνωστό πως η πληροφορική είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της σημερινής εποχής. Εξαιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας υπάρχει ακμή σε όλους τους επιστημονικούς κλάδους και όχι μόνο. Η επιστήμη της πληροφορικής είναι σημαντική τόσο σε πάρα πολλούς επιστημονικούς κλάδους όπως προαναφέραμε αλλά και σε κάθε είδους επιχείρηση που θέλει να ακολουθήσει τα σημερινά δρώμενα και να θεωρηθεί επιτυχημένη σε μία άκρως ανταγωνιστική αγορά όπως είναι η σημερινή. Ωστόσο η δράση της δεν σταματάει εκεί, καθώς σχεδόν κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα επηρεάζεται άμεσα ή έμμεσα από την πληροφορική.

Η πληροφορική έχει «εισβάλει» για τα καλά στον επιχειρηματικό κόσμο καθώς κατά ένα μεγάλο ποσοστό η επιτυχία ή ακόμα και η επιβίωση μιας επιχείρησης σχετίζεται άμεσα με τα τεχνολογικά μέσα που διαθέτει. Ωστόσο η ορθή και αποτελεσματική χρήση αυτών των μέσων, προϋποθέτει και ανθρώπινο δυναμικό που είναι ικανό να χειριστεί αυτά τα μέσα και να ανταπεξέλθει στην συνεχή και ταχύτατη ανάπτυξη τους. Ακόμα και τα διοικητικά μέλη κάθε επιχείρησης πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις πληροφορικής έτσι ώστε να καταφέρουν να αποσαφηνίσουν καίρια ερωτήματα. Καίρια ερωτήματα θα μπορούσαν να είναι τα εξής: Χρησιμοποιεί η επιχείρηση τα βέλτιστα συστήματα με βάση το είδος της; Οι οικονομικές δαπάνες για τα συστήματα είναι οι κατάλληλες για την επιχείρηση; Έχει ανθρώπινο δυναμικό με τα απαραίτητα προσόντα; Τα συγκεκριμένα συστήματα βοηθούν στην ικανοποίηση των πελατών της; Υπάρχει κερδισμένο χρονικό περιθώριο; Προκύπτει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα; Εάν όχι οι ανταγωνιστές της επιχείρησης χρησιμοποιούν διαφορετικά τεχνολογικά μέσα; Εκτός από τα παραπάνω και άλλα πολλά ερωτήματα που ενδεχομένως θα προκύψουν στη διοίκηση πρέπει να εξεταστούν και πολλές παράμετροι. Όπως είναι η διαχείριση των πόρων, οι λήψεις αποφάσεων, η διευθέτηση των διεργασιών, οι περιπτώσεις ρίσκου και πολλές ακόμα. Όλα όμως τα παραπάνω πρέπει να διευθετηθούν για να φτάσουμε στον απώτερο σκοπό κάθε επιχείρησης, την κερδοφορία.

Για να καταφέρει η επιχείρηση να απαντήσει σε όλα τα ερωτήματα (ή έστω στα περισσότερα από αυτά), να ρυθμίσει τις παραμέτρους και να φτάσει τον τελικό της στόχο που είναι η κερδοφορία θα πρέπει να αποκτήσει, να διαθέσει και να διαχειριστεί την γνώση. Η σωστή διαχείριση της γνώσης συνδέεται άμεσα με την επιτυχία, χωρίς βέβαια να την εξασφαλίζει, αλλά αυξάνοντας ραγδαία τις πιθανότητες επίτευξής της.

Γρήγορες διεπαφές μεταξύ των μελών της επιχείρησης, με τους προμηθευτές και με ολόκληρο το πελατολόγιο (εάν χρειάζεται). Άμεσα προσπελάσιμες πληροφορίες στο κοινό που επιτρέπεται η πρόσβαση. Καθημερινός έλεγχος πόρων και πιθανών ελλείψεων. Ποιοτικές και ποσοτικές έρευνες για ανεύρεση βέλτιστων λύσεων και πιθανών προβλημάτων. Είναι μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα των πληροφοριακών συστημάτων.

Η διαχείριση γνώσης στην σημερινή εποχή διεξάγεται μέσω κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων. Για να είναι δυνατή η περαιτέρω ανάγνωση της πτυχιακής θα αναλύσουμε παρακάτω τι είναι τα πληροφοριακά συστήματα, πως γίνεται η εισαγωγή-εξαγωγή δεδομένων ώστε ένα πληροφοριακό σύστημα να δώσει δεδομένα που ο εκάστοτε οργανισμός θα μεταφράσει σε γνώση προς όφελός του καθώς και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την χρήση τους.

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα

### Τι είναι τα Πληροφοριακά Συστήματα;

Είναι ένα σύστημα που συγκεντρώνει, αποθηκεύει, επεξεργάζεται και παραδίδει πληροφορίες σχετικές με έναν οργανισμό, κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι πληροφορίες να είναι προσιτές και χρήσιμες σε εκείνους που επιθυμούν να τις χρησιμοποιήσουν, συμπεριλαμβανομένων των διευθυντών, του προσωπικού, των πελατών και των πολιτών.

Τα πληροφοριακά συστήματα αποτελούν το μέσο για την αρμονική συνεργασία ανθρώπινου δυναμικού, δεδομένων, διαδικασιών και τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών. Προέκυψαν ως γέφυρα μεταξύ των πρακτικών εφαρμογών της επιστήμης υπολογιστών και του επιχειρηματικού κόσμου.

Κάθε ειδικό πληροφοριακό σύστημα έχει ως στόχο την υποστήριξη των επιχειρήσεων, τη διαχείριση και λήψη αποφάσεων. Σε μια ευρεία έννοια, ο όρος χρησιμοποιείται για να αναφερθεί όχι μόνο στην τεχνολογία της πληροφορίας και της επικοινωνίας, που ένας οργανισμός χρησιμοποιεί, αλλά στο τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με αυτή την τεχνολογία για την υποστήριξη των επιχειρηματικών διαδικασιών.

Ως εκ τούτου, τα πληροφοριακά συστήματα σχετίζονται με τα συστήματα διαχείρισης βάσης δεδομένων από τη μία πλευρά και με τα συστήματα δραστηριότητας από την άλλη. Ένα πληροφοριακό σύστημα είναι μια μορφή επικοινωνίας του συστήματος στο οποίο τα δεδομένα αντιπροσωπεύουν και υποβάλλονται σε επεξεργασία ως μια μορφή κοινωνικής μνήμης. Ένα πληροφοριακό σύστημα μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως ημιεπίσημη γλώσσα που υποστηρίζει τις ανθρώπινες λήψεις αποφάσεων και δράσης.

### Κύκλος ανάπτυξης και ζωής πληροφοριακών συστημάτων

Κάθε επιχείρηση θα πρέπει να γνωρίζει πως με την ένταξη νέων τεχνολογιών στο περιβάλλον της θα πρέπει να είναι ικανή να ανταπεξέλθει σε μία «ατέρμονη» επανάληψη διαδικασιών που αφορούν τον κύκλο ζωής των συστημάτων της. Αυτό αφορά νεοσύστατες επιχειρήσεις είτε υπάρχουσες που χρειάζονται τεχνολογική αναβάθμιση.

Ο κύκλος ζωής των πληροφοριακών συστημάτων αποτελεί μια γενική προσέγγιση στην ανάπτυξη συστημάτων. Αποτέλεσε τη βάση πολλών έργων ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων από τη δεκαετία του 1970 και ακόμα και σήμερα θεωρείται το επικρατέστερο πλάνο γύρω από τον κύκλο ζωής των πληροφοριακών συστημάτων.

### Στάδια κύκλου ζωής πληροφοριακών συστημάτων:

**Μελέτη σκοπιμότητας:** Η μελέτη σκοπιμότητας εξετάζει το υπάρχων σύστημα όσον αφορά εάν ικανοποιεί τις απαιτήσεις για τις οποίες προορίζεται, τα προβλήματα στην επίλυση αυτών των απαιτήσεων, τις νέες απαιτήσεις που παρουσιάστηκαν μετά την υλοποίησή του και ερευνά πιθανές εναλλακτικές λύσεις. Αυτές οι λύσεις θα πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές που δίνονται στον αναλυτή σχετικά με τα όρια του συστήματος και τους περιορισμούς, δίνοντας έμφαση στους απαιτούμενους πόρους. Οι εναλλακτικές λύσεις μπορεί να περιλαμβάνουν αναβάθμιση του υπάρχων συστήματος ως προς κάποιες λειτουργίες του ή ακόμα και πλήρη αντικατάσταση αυτού. Όλες οι εναλλακτικές λύσεις θα πρέπει να είναι εφικτές από άποψη:

- Νομική: Να μην παραβιάζει κανένα εθνικό ή διεθνές εταιρικό δίκαιο.
- Οργανωτική και κοινωνική: Να είναι αποδεκτή από τον οργανισμό και το προσωπικό του.
- Τεχνική: Να μπορεί να υλοποιηθεί με βάση τη διαθέσιμη τεχνολογία και την πείρα στο προσωπικό.
- Οικονομική: Να είναι οικονομικά προσιτή και να δικαιολογείται η επιχειρηματική δαπάνη.

Με την ολοκλήρωση και ικανοποίηση των παραπάνω παραμέτρων οι αναλυτές επιλέγουν την βέλτιστη λύση από όλες τις εναλλακτικές και την παρουσιάζουν στην ίδια την διοίκηση μέσω επίσημης αναφοράς. Στη συνέχεια η διοίκηση θα αποφασίσει αν θα δεχτεί τις προτάσεις των αναλυτών. Η μελέτη σκοπιμότητας είναι ένα κομβικό σημείο στην λήψη απόφασης και απαιτεί αρκετή γνώση γιατί από εδώ διακυβεύεται αν θα συνεχιστεί η διαδικασία.

**Έρευνα συστημάτων:** Μετά την έγκριση της επιχείρησης για την σκοπιμότητα του συστήματος, το επόμενο στάδιο είναι μία φάση λεπτομερούς έρευνας για τον τομέα εφαρμογής του συστήματος. Θα εξεταστούν με λεπτομέρεια οι πληροφορίες σχετικά με:

- Τις λειτουργικές απαιτήσεις του υπάρχοντος συστήματος και εάν αυτές πραγματοποιούνται.
- Τις απαιτήσεις του νέου συστήματος καθώς εάν υπάρχουν νέες συνθήκες ή ευκαιρίες θα φέρουν αλλαγές στις γνωστές μέχρι τώρα απαιτήσεις.
- Οι περιορισμοί που εμφανίζονται.
- Το εύρος και ο όγκος δεδομένων που πρέπει να επεξεργαστούν.
- Περιπτώσεις εξαίρεσης.
- Προβλήματα που εμφανίζουν οι παρούσες μέθοδοι εργασίας.

Η γνώση αυτών των στοιχείων προκύπτει από το διοικητικό και λειτουργικό προσωπικό. Οι μέθοδοι που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι η παρατήρηση, η συνέντευξη, ερωτηματολόγια, εξέταση αρχείου και η δειγματοληψία. Όλες οι παραπάνω μέθοδοι αφορούν ολόκληρη την ιεραρχία (από τον κατώτερο εργάτη έως τον διευθυντή). Εξαίρεση θα μπορούσε να είναι η δειγματοληψία η οποία χρήζει ειδικών γνώσεων και θα χρειαστεί η επιχείρηση να χρησιμοποιήσει ένα πληροφοριακό σύστημα στατιστικής γνώσης επεξεργασίας δεδομένων. Τέλος η διοίκηση μπορεί να προβεί σε έρευνα άλλων επιχειρήσεων σχετικά με την τις εμπειρίες τους στο συγκεκριμένο σύστημα.

**Ανάλυση συστημάτων:** Μετά την συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών το επόμενο στάδιο είναι η ανάλυση του συστήματος. Στο συγκεκριμένο στάδιο πρέπει να τεθούν τα εξής ερωτήματα:

- Γιατί υπάρχουν τα προβλήματα;
- Γιατί υιοθετήθηκαν οι συγκεκριμένες μέθοδοι εργασίας;
- Υπάρχουν εναλλακτικές μέθοδοι;

- Ποια είναι τα πιθανά ποσοστά αύξησης των δεδομένων; Εδώ θα γίνουν κατανοητές όλες οι πτυχές του υπάρχον συστήματος σχετικά με τον τρόπο ανάπτυξης του και βελτιώσεις που θα προκύψουν με την χρήση νέου. Έτσι οι αναλυτές θα θέσουν στόχους στον σχεδιασμό του νέου πληροφοριακού συστήματος και θα εξακριβωθούν οι απαιτήσεις που έχουν από αυτό.

**Σχεδιασμός συστημάτων:** Το μοντέλο σχεδιασμού συνήθως παρουσιάζεται στη μελέτη σκοπιμότητας. Παρόλα αυτά νέα γεγονότα και εξελίξεις μπορούν να οδηγήσουν στη σύνταξη ενός νέου σχεδιασμού απαιτήσεων. Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει το σχεδιασμό των ψηφιακών μέσων του υπολογιστή όσο και των υλικών του συστήματος, περιέχει διάφορες λεπτομέρειες όπως:

- Δεδομένα εισόδου και μεταφορά αυτών στο νέο σύστημα.
- Δεδομένα εξόδου του συστήματος.
- Τις διαδικασίες που εκτελούνται από το λογισμικό για την μετατροπή των δεδομένων εισόδου σε δεδομένα εξόδου.
- Τη δομή των ηλεκτρονικών και μη αρχείων που θα χρησιμοποιηθούν από το σύστημα.
- Την ασφάλεια και τα μέτρα αντιγράφων ασφαλείας που εφαρμόζονται (backup).
- Τους ελέγχους σωστής λειτουργίας του συστήματος και το πλάνο υλοποίησής του.

**Υλοποίηση:** Σε αυτό το στάδιο ακολουθούν διαδικασίες που αφορούν στην ανάπτυξη λογισμικού ή στην αγορά διάφορων πακέτων εφαρμογών. Ένα πολύ σημαντικό κομμάτι σε αυτό το στάδιο είναι ο έλεγχος και δοκιμή του νέου λογισμικού πριν φτάσει, η επιχείρηση, στη μετάβαση.

Μία άλλη μεταβλητή που εξετάζεται είναι ο έλεγχος ποιότητας. Θα πρέπει να «εξισωθούν» το υλικό και το λογισμικό σχετικά με το πόσο ικανοποιούν τις ανάγκες των χρηστών και των αναλυτών. Αυτό περιλαμβάνει οι χρήστες να διαθέτουν λεπτομερή κατάρτιση μέσα από εκπαίδευση διαφορετικά θα είναι δύσκολη η αποδοχή της μετάβασης.

Στη συνέχεια θα πρέπει να παραχθούν εγχειρίδια χρηστών και να γίνει συλλογή δεδομένων. Τέλος θα πρέπει να εξεταστεί το θέμα της ασφάλειας ώστε να μην υπάρχει μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε δεδομένα της επιχείρησης και η αποκατάσταση του συστήματος να είναι δυνατή σε περίπτωση προβλήματος. Μέσα από σταδιακή αποχώρηση του παλιού συστήματος, όταν οι χρήστες αισθανθούν σίγουροι για την ευελιξία και απόδοση του νέου συστήματος, το σύστημα ονομάζεται πλήρως λειτουργικό.

**Αναθεώρηση και συντήρηση:** Το τελευταίο στάδιο του κύκλου ζωής ενός πληροφοριακού συστήματος ξεκινάει όταν αυτό είναι πλήρως λειτουργικό. Μπορεί να προκύψουν αλλαγές στην απόδοση του συστήματος που οφείλονται στην επιχείρηση ή στο ευρύτερο περιβάλλον της και σε νέες απαιτήσεις των χρηστών λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας. Ακόμα η ομάδα συντήρησης είναι υπεύθυνη για την διόρθωση σφαλμάτων που μπορεί να προκύψουν. Ένα σύστημα ακόμα και χωρίς την παρουσία προβλημάτων ή έλλειψη ικανοποίησης αναγκών πρέπει να συντηρείται συχνά και να γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι για να συνεχιστεί η ομαλή λειτουργία του.

Ο πιο σημαντικός έλεγχος που προκύπτει είναι η αξιολόγηση του συστήματος. Ένα σύστημα που δεν είχε τη σωστή διαχείριση ή δεν μπορεί να ακολουθήσει την επεξεργασία δεδομένων της σημερινής εποχής χρήζει απαραίτητο αξιολόγησης για τυχόν λειτουργικές βελτιώσεις ή αντικατάσταση. Σε περίπτωση μη ικανοποίησης αναγκών ακόμα και με βελτιώσεις του υπάρχοντος συστήματος περνάμε στο στάδιο της μελέτης σκοπιμότητας και ο κύκλος ζωής αρχίζει από την αρχή.

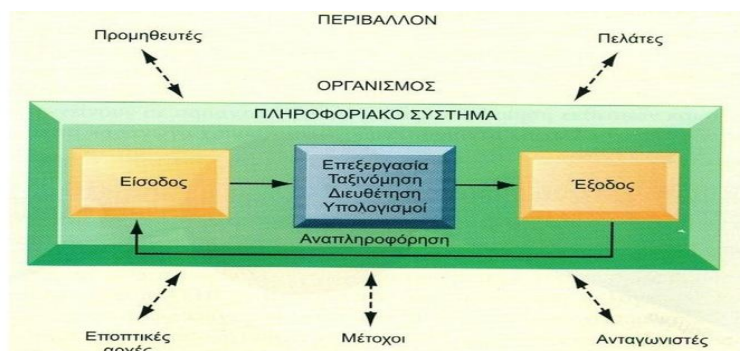
## Οι λειτουργίες ενός πληροφοριακού συστήματος

Η γνώση προκύπτει από τις πληροφορίες που παρέχει το πληροφοριακό σύστημα στην επιχείρηση σχετικά με το εσωτερικό και εξωτερικό της περιβάλλον. Οι πληροφορίες που χρειάζεται η επιχείρηση παράγονται από τρεις βασικές δραστηριότητες: την είσοδο, την επεξεργασία και την έξοδο δεδομένων. Η αναπληροφόρηση από την έξοδο επιστρέφει σε κατάλληλους ανθρώπους ή δραστηριότητες μέσα στην επιχείρηση προκειμένου να αξιολογηθεί και να βελτιωθεί η είσοδος.

Παράγοντες που επηρεάζουν ολόκληρο το φάσμα της επιχείρησης είναι:

- Οι πελάτες
- Οι προμηθευτές
- Οι ανταγωνιστές
- Οι μέτοχοι
- Οι εποπτικές αρχές

Οι παραπάνω παράγοντες αλληλεπιδρούν με την επιχείρηση και τα πληροφοριακά συστήματα της επιχείρησης, για αυτό και η διαχείριση γνώσης όλων αυτών των πληροφοριών που προκύπτουν μπορεί να χαρακτηριστεί «ζωτικής» σημασίας.



Οι λειτουργίες του πληροφοριακού συστήματος στο περιβάλλον της επιχείρησης

## Ιστορική εξέλιξη πληροφοριακών συστημάτων

Τα πληροφοριακά συστήματα αναπόφευκτα ακολούθησαν την εξέλιξη της πληροφορικής, σύμφωνα με τους Hirschheim και Heinz (2010), η εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων χωρίζεται σε τέσσερις εποχές.

**Πρώτη εποχή – βρεφική (1951-1978):** Ο πρώτος υπολογιστής που κατασκευάστηκε και χρησιμοποιήθηκε για εμπορικούς επιχειρηματικούς σκοπούς ήταν ο LEO I (Lyons Electronic Office I), ο οποίος δημιουργήθηκε το 1951. Ο υπολογιστής αυτός χρησιμοποιήθηκε αρχικά για εργασίες αποτίμησης του κύκλου εργασιών των αρτοποιείων που είχε στην κατοχή της η εταιρεία Lyons και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε για εργασίες μισθοδοσίας υπαλλήλων και απογραφής προϊόντων. Παράλληλα, στις επιχειρήσεις υπήρχε η ανάγκη για καλύτερη τάξη και οργάνωση στις λειτουργίες του υλικού αλλά και του λογισμικού. Παρότι στην αρχή είχε δοθεί έμφαση στην αυτοματοποίηση ορισμένων χειρόγραφων εργασιών, όπως ο υπολογισμός και η έκδοση μισθοδοσίας, στη συνέχεια η έμφαση μετατέθηκε σε εργασίες επεξεργασίας δεδομένων όπως η διαχείριση καταλόγων απογραφής (inventory control) και η διαχείριση δοσοληψιών (transaction management). Οι τράπεζες και ο στρατός ήταν οι πρώτοι που εστίασαν στην επεξεργασία των δεδομένων. Επιπλέον, στον επιστημονικό χώρο άρχισαν να γίνονται προσπάθειες να γίνουν αποδεκτά τα πληροφοριακά συστήματα ως διακριτό επιστημονικό πεδίο στον χώρο της πληροφορικής, το οποίο συνδυάζει γνώσεις από την επιχειρησιακή έρευνα, την ανάλυση συστημάτων, την επεξεργασία δεδομένων, το λογισμικό και το υλικό με την αντίληψη των λειτουργιών που απαιτούνται για τη διαχείριση μιας επιχείρησης. Επιπλέον, στον εκπαιδευτικό χώρο άρχισε να ωριμάζει η σκέψη για προγράμματα σπουδών με αντικείμενο τα πληροφοριακά συστήματα. Οι οδηγίες για ένα τέτοιο πρόγραμμα υπό την αιγίδα της ACM δημοσιεύτηκαν το 1972.

**Δεύτερη εποχή – προεφηβική (1980-1990):** Η τεχνολογική πρόοδος συνεχίζεται με ταχύτατους ρυθμούς. Εμφανίζεται ο προσωπικός υπολογιστής, μικρός σε μέγεθος, οικονομικός σε τιμή και με ικανοποιητική υπολογιστική ισχύ. Οι επιχειρήσεις τον χρησιμοποιούν σε όλο και περισσότερες διοικητικές εργασίες και όχι μόνο για την επίλυση διαδικαστικών προβλημάτων. Ωστόσο, ακόμα τα πληροφοριακά συστήματα δεν αποτελούν μέρος του στρατηγικού σχεδίου των επιχειρήσεων, αλλά χρησιμοποιούνται περισσότερο για την επίλυση ορισμένων περιορισμένων σε έκταση αλλά κρίσιμων προβλημάτων, όπως, για παράδειγμα, προβλήματα που αντιμετωπίζει ένα τμήμα μιας επιχείρησης. Στον επιστημονικό χώρο γίνονται προσπάθειες αποσαφήνισης και οριοθέτησης των πληροφοριακών συστημάτων. Εξετάζεται ο ρόλος τους στις επιχειρήσεις και οι επιπτώσεις τους στην οργανωτική δομή των επιχειρήσεων. Το 1980 λαμβάνει χώρα η πρώτη διάσκεψη για τα πληροφοριακά συστήματα (International Conference on Information Systems, ICIS) στη Φιλαδέλφεια της Πενσυλβανίας. Στην εκπαίδευση τα προγράμματα σπουδών διαμορφώνονται από ανθρώπους που έχουν δουλέψει με τα πρώτα πληροφοριακά συστήματα και γνωρίζουν τις ανάγκες των επιχειρήσεων για προσωπικό με εξειδικευμένες γνώσεις γι' αυτά και την επεξεργασία των δεδομένων.

**Τρίτη εποχή – εφηβική (1990-2000):** Στην εποχή αυτή οι εφαρμογές που αναπτύσσονται στις επιχειρήσεις εστιάζουν στην επίλυση προβλημάτων που έχουν τα επιμέρους τμήματά τους. Οι επιχειρήσεις επιλέγουν το υλικό και το λογισμικό τους με βάση αυτή την αντίληψη. Αυτή η αντίληψη, όμως, οδήγησε σε προβλήματα διασύνδεσης και επικοινωνίας των συστημάτων που είχαν τα διαφορετικά τμήματα. Επίσης, οδήγησε σε πλεονασμούς στα δεδομένα και προβλήματα συμβατότητας των εφαρμογών και των δεδομένων. Προκύπτει η ανάγκη τα παλιά συστήματα να συνεργαστούν με τα καινούργια και να γίνει προετοιμασία για τα μελλοντικά συστήματα. Έτσι, το στρατηγικό σχέδιο για τα πληροφοριακά συστήματα πρέπει να εναρμονίζεται με το στρατηγικό επιχειρηματικό σχέδιο. Στον επιστημονικό χώρο, προβάλλουν νέα θέματα όπως είναι οι μεθοδολογίες ανάπτυξης πληροφοριακών

συστημάτων, οι παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση της παραγωγικότητας, η αύξηση των οικονομικών επιδόσεων των επιχειρήσεων μέσα από τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων, η εκτίμηση της αξίας των πληροφοριακών συστημάτων, η συμμετοχή των χρηστών στην ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων, η υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων μέσα από τα πληροφοριακά συστήματα. Εμφανίζονται ηλεκτρονικά αλλά και έντυπα επιστημονικά περιοδικά όπως το Communications of the Association for Information Systems (CAIS) και το Journal of the Association for Information Systems (JAIS), έτσι ώστε να φέρουν πιο κοντά τους ανθρώπους του χώρου αυτού. Η εκπαίδευση συνέχισε να ενσωματώνει τις τελευταίες εξελίξεις του χώρου.

**Τέταρτη εποχή, ενηλικίωσης (2000 έως σήμερα):** Η εξάπλωση του διαδικτύου δημιούργησε ένα νέο επιχειρηματικό περιβάλλον και έδωσε νέα ώθηση στα πληροφοριακά συστήματα. Οι υπηρεσίες προς τους πελάτες γίνονται περισσότερο εξατομικευμένες, αλλά και οι αγορές μεγαλύτερες. Οι υπεύθυνοι πληροφορικής των επιχειρήσεων πρέπει να διαχειριστούν καταναμημένα περιβάλλοντα με πολλούς χρήστες και ένα συνεχώς εξελισσόμενο τεχνολογικό περιβάλλον. Τα παραδοσιακά όρια μιας επιχείρησης ξεπερνιούνται. Η έρευνα επεκτείνεται στην εμπορευματοποίηση του διαδικτύου και τα φαινόμενα της παγκοσμιοποίησης. Αναπτύσσονται νέες οργανωτικές δομές στις επιχειρήσεις, καθώς δεν υπάρχουν χωρικά και χρονικά όρια. Πραγματοποιείται ποιοτική έρευνα στα πληροφοριακά συστήματα και οι επιστημονικές οργανώσεις και τα επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια αυξάνουν.

## Αρχιτεκτονική πληροφοριακού συστήματος

Σύμφωνα με τους Kruchten et al. (2004): «Η αρχιτεκτονική ενός πληροφοριακού συστήματος εμπεριέχει το σύνολο των σημαντικών αποφάσεων σχετικά με την οργάνωση του συστήματος που περιλαμβάνουν την επιλογή των δομικών στοιχείων του και των διασυνδέσεων του τη συμπεριφορά του, όπως ορίζεται στη συνεργασία μεταξύ των συστατικών του τη σύνθεση αυτών των διαρθρωτικών συστατικών και των στοιχείων συμπεριφοράς σε μεγαλύτερα υποσυστήματα και ένα αρχιτεκτονικό στυλ που καθοδηγεί αυτή την οργάνωση. Επίσης, η αρχιτεκτονική ενός πληροφοριακού συστήματος εμπεριέχει αποφάσεις σχετικά με τη λειτουργικότητα (functionality), τη χρηστικότητα (usability), την ανθεκτικότητα (resilience), τις επιδόσεις (performance), την επαναχρησιμοποίηση (reuse), τον εύληπτο χαρακτήρα (comprehensibility), τους οικονομικούς και τους τεχνολογικούς περιορισμούς (economic and technology constraints), αλλά και την αισθητική του συστήματος (aesthetics)».

Η αρχιτεκτονική ενός πληροφοριακού συστήματος αποτελεί τη γέφυρα μεταξύ των επιχειρηματικών και των τεχνικών απαιτήσεων, η οποία επιτυγχάνεται με την καταγραφή και αντιστοίχιση των περιπτώσεων χρήσης του συστήματος με τις τεχνικές λύσεις που τις υλοποιούν. Συνεπώς, στόχος της αρχιτεκτονικής θα πρέπει να είναι να προσδιοριστούν οι απαιτήσεις που επηρεάζουν τη δομή της τεχνικής λύσης και γενικότερα του πληροφοριακού συστήματος. Επομένως, μια καλή αρχιτεκτονική μειώνει τους επιχειρηματικούς κινδύνους που συνδέονται με τη δημιουργία του πληροφοριακού συστήματος. Επιπλέον, μια ευέλικτη σχεδίαση επιτρέπει να χειριστούμε με αποτελεσματικό τρόπο τις αλλαγές που θα προκύψουν κατά τη διάρκεια ζωής του πληροφοριακού συστήματος, οι οποίες προέρχονται είτε από αλλαγές στο λογισμικό συστημάτων, είτε από αλλαγές στο hardware, είτε από αλλαγές των αναγκών της επιχείρησης. Τέλος, η αρχιτεκτονική ομογενοποιεί το σύνολο, δίνοντας δομή στο πληροφοριακό σύστημα (Shaw, 1996).

Σύμφωνα με τον Meier 2009: Η αρχιτεκτονική ενός πληροφοριακού συστήματος λαμβάνει υπόψη τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Τις επιχειρησιακές διεργασίες που θα υποστηρίξει το πληροφοριακό σύστημα.
- Τις υπάρχουσες υποδομές Τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (ΤΠΕ) στην επιχείρηση.
- Τις ανάγκες που θα δημιουργήσει το πληροφοριακό σύστημα. Για παράδειγμα, ανάγκες σε ποιότητα και διαφύλαξη δεδομένων, ανάγκες σε ασφάλεια, σε διαχειρισσιμότητα και σε επεκτασιμότητα.
- Τα εμπλεκόμενα μέρη στη διαμόρφωση της αρχιτεκτονικής και τους χρήστες του συστήματος.
- Την εμβέλεια της επιχείρησης. Η εμβέλεια αφορά στη γεωγραφική έκταση στην οποία δραστηριοποιείται η επιχείρηση και επηρεάζει εκτός από το μέγεθος, διάφορες παραμέτρους του συστήματος (π.χ. χρησιμοποιούμενες γλώσσες, time zones).
- Τα δεδομένα που παράγονται και τηρούνται στο σύστημα.

## Τα πληροφοριακά συστήματα στο μέλλον

Ο χώρος της πληροφορικής είναι γρήγορα εξελισσόμενος, όπως προαναφέραμε. Αυτό συμπαρασύρει και τα πληροφοριακά συστήματα, με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται οι τάσεις που αναπτύσσονται στη συνέχεια για τα πληροφοριακά συστήματα του παρόντος και του κοντινού μέλλοντος.

Η πρόσβαση από κινητές συσκευές (π.χ. έξυπνα τηλέφωνα) είναι μια δυνατότητα η οποία είναι επιθυμητή, καθώς πολλά στελέχη θέλουν να έχουν πρόσβαση στο εταιρικό πληροφοριακό σύστημα σε πραγματικό χρόνο, ανεξάρτητα από το πού βρίσκονται. Ήδη υπάρχουν εργαλεία που προσφέρουν δυνατότητες για δημιουργία και προβολή αναφορών, αλλά σύντομα θα υπάρξουν και εργαλεία με περισσότερες δυνατότητες, δημιουργώντας πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων για κινητές συσκευές (mobile Enterprise Resource Management systems ή αλλιώς mobile ERMs).

Καθώς το κόστος ενσωμάτωσης των τρεχουσών εξελίξεων (π.χ. mobile ERMs) σ' ένα σύστημα είναι μεγάλο, η τάση είναι τα ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα να αποτελούνται από δύο επίπεδα (two tier system). Το πρώτο επίπεδο θα αποτελείται από το κύριο υπάρχον σύστημα, ενώ το δεύτερο θα ενσωματώνει τις τρέχουσες εξελίξεις και θα γεφυρώνει τους χρήστες με το κύριο σύστημα. Αυτό θα επιτρέψει τη γρήγορη και οικονομική ανάπτυξη του απαραίτητου λογισμικού για την ενσωμάτωση των εξελίξεων της τεχνολογίας.

Προκειμένου η επικοινωνία με τους πελάτες να είναι πιο άμεση, τίθεται το ζήτημα της ενσωμάτωσης πακέτων λογισμικού κοινωνικής δικτύωσης στα πληροφοριακά συστήματα. Έτσι, οι υπηρεσίες κοινωνικής δικτύωσης θα αποτελούν κτήμα του ιδιόκτητου πληροφοριακού συστήματος της επιχείρησης.

Με το βλέμμα στραμμένο στις μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις, αλλά και στη μείωση του κόστους για τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις, πολλοί κατασκευαστές πληροφοριακών συστημάτων, αντί της πώλησης ενός πληροφοριακού συστήματος, προσφέρουν τη μίσθωσή του ως υπηρεσία μέσω διαδικτύου. Στο πεδίο αυτό μάλιστα υπάρχει ισχυρός ανταγωνισμός ανάμεσα στους κατασκευαστές λογισμικού. Η τάση αυτή αναδύεται, καθώς η αντίστοιχη τεχνολογία γίνεται όλο και περισσότερο ώριμη και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει γίνονται περισσότερο ορατά (π.χ. η πρόσβαση στα δεδομένα και στις υπηρεσίες ανεξάρτητα από τον



τόπο και τον χρόνο, η απεξάρτηση από το κόστος συντήρησης του εξοπλισμού, η δεδομένη τεχνική υποστήριξη κ.λπ.) και βασίζεται στις τεχνολογίες νέφους (cloud computing).

Όσο οι πηγές δεδομένων αυξάνουν τόσο μεγαλώνει και η ανάγκη για αυτόματη συλλογή δεδομένων. Τα δεδομένα μπορεί να προέρχονται από εσωτερικές πηγές για μια επιχείρηση (π.χ. πωλήσεις, μισθοδοσία, αποθέματα, αναφορές), αλλά μπορεί να προέρχονται και από εξωτερικές πηγές (π.χ. μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ηλεκτρονική αλληλογραφία, ανταγωνιστές, προμηθευτές, πελάτες). Η εισαγωγή όλων αυτών των δεδομένων σ' ένα πληροφοριακό σύστημα, με στόχο την αποθήκευση, τη διαχείρισή τους και την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας από αυτά δεν είναι εύκολη υπόθεση. Καθώς πολλά από αυτά βρίσκονται ήδη σε ηλεκτρονική μορφή, αναζητούνται αποτελεσματικοί τρόποι, ώστε η λήψη και η ενσωμάτωσή τους στο πληροφοριακό σύστημα να γίνεται ταχύτατα. Έτσι, η αξία της πληροφορίας θα μεγαλώνει, καθώς θα είναι επίκαιρη, έγκυρη και έγκαιρα διαθέσιμη στα στελέχη, προκειμένου να λάβουν αποφάσεις.

Μεγάλη είναι και η ανάγκη για ανάπτυξη μεθόδων ταχύτερης και ακριβέστερης ανάλυσης των δεδομένων. Σε αυτό τον τομέα υπάρχουν ήδη σημαντικά αποτελέσματα (εξόρυξη δεδομένων, άμεση αναλυτική επεξεργασία δεδομένων). Ωστόσο, καθώς ο όγκος των δεδομένων είναι μεγάλος και συνεχώς διογκώνεται, χρειάζονται νέες μέθοδοι και εργαλεία εξαγωγής πληροφοριών και η έρευνα συνεχίζεται εντατικά.

Τέλος, απαιτείται μεγαλύτερος βαθμός δικτύωσης και ενδοεπικοινωνίας των πληροφοριακών συστημάτων που χρησιμοποιούν οι επιχειρήσεις, κάτι που αφορά τις εσωτερικές λειτουργίες μιας επιχείρησης, αλλά και την ανταλλαγή δεδομένων με άλλες επιχειρήσεις. Τα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων δίνουν έμφαση στη συγκέντρωση των δεδομένων από διάφορες επιχειρηματικές διαδικασίες και στην κοινή χρήση τους σε όλο το εύρος μιας επιχείρησης. Από την άλλη πλευρά, καθώς η συνεργασία μεταξύ διαφορετικών επιχειρήσεων είναι σημαντική για την επίτευξη κοινών στόχων, δίνεται έμφαση στην ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (Electronic Data Interchange, EDI) μέσω της δικτύωσης και της διασύνδεσης των πληροφοριακών συστημάτων διαφορετικών επιχειρήσεων.

## **Ανακεφαλαίωση:**

Στο κεφάλαιο 1 της πτυχιακής κάναμε μια εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα, εξηγήσαμε βασικές έννοιες και αναλύσαμε την αρχιτεκτονική τους. Προσπαθήσαμε να δείξουμε την αναγκαιότητα, του να αντιληφθεί η κάθε επιχείρηση την εξέλιξη της τεχνολογίας από τη πλευρά των συμφερόντων της αλλά και από τη πλευρά του πελάτη. Κύρια πηγή αυτού του κεφαλαίου είναι το βιβλίο: Προηγμένα πληροφοριακά συστήματα: Από τη θεωρία στη πράξη του David Avison και Guy Fitzgerald. Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Βώρος, Μπεληγιάννης, Τσιρογιάννης

## Κεφάλαιο 2: Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης

### Προβλήματα την σήμερα ημέρα στο επιχειρηματικό περιβάλλον

Οι προκλήσεις στον επιχειρηματικό τομέα στις μέρες μας είναι αρκετές. Προβλήματα όπως αστάθεια και οικονομική αβεβαιότητα. Οι ανάγκες για την αποκατάσταση ταλαντούχου προσωπικού είναι μεγάλη, πόσο μάλλον όταν οι λογικές εξελίξεις προχωρούν με ταχύτατους ρυθμούς. Αυτά τα ζητήματα θα τα αναλύσουμε στο παρακάτω κεφάλαιο.

- **Αβεβαιότητα:** Αβεβαιότητα για το μέλλον είναι μια έννοια η οποία προβληματίζει όλες τις επιχειρήσεις. Οι αγορές μεταξύ τους είναι σαν κρίκος εφόσον όταν συμβεί κάτι σε μια αγορά επηρεάζει και τις υπόλοιπες. Ο μακροχρόνιος σχεδιασμός είναι περίπλοκο και δύσκολο έργο διότι οι αλλαγές στο οικονομικό κλίμα είναι ραγδαίες και απρόβλεπτες. Από την άλλη πλευρά είναι λάθος να μην έχουμε ένα σχέδιο και ένα πρόγραμμα. Τα σχέδια πρέπει να γίνονται με τρόπο ώστε να είναι εφικτές οι αλλαγές στο μέλλον, παράλληλα πρέπει να ελέγχεται το οικονομικό περιβάλλον ώστε να καταλάβουμε την ανάγκη για αλλαγές όσο δυνατόν γρηγορότερα.
- **Ανταγωνισμός:** Μία επιχείρηση δεν μπορεί να απευθυνθεί σε όλο τον κόσμο. Τα αρχικά βήματα είναι σε γενικές γραμμές εύκολα, δηλαδή κάποιος μπορεί εύκολα να αγοράσει domain και σε αυτό άμεσα να στήσει και να τρέξει την επιχείρησή του. Με αυτή την ευκολία δημιουργίας της επιχείρησης αυξάνεται ραγδαία ο ανταγωνισμός φτάνοντας να έχουμε πολλές επιχειρήσεις να προσφέρουν το ίδιο πράγμα με ελάχιστες διαφορές στην τιμή ή τις υπηρεσίες. Έτσι η επιβίωση ανήκει στους καλύτερους μόνο.
- **Στελέχωση της επιχείρησης:** Ο ανθρώπινος παράγοντας είναι νούμερο ένα προτεραιότητα και το πιο σημαντικό σε μια επιχείρηση. Αν και η ανεργία είναι αυξημένη στις μέρες μας η επιλογή κατάλληλου προσωπικού είναι μια δύσκολη διαδικασία για τις επιχειρήσεις. Η επιλογή είναι πολύ επιλεκτική και περιλαμβάνει άτομα με υψηλή εξειδίκευση, καλές σπουδές, καλή γνώση πληροφορικής και επιλύσεις προβλημάτων με επαγωγική επίλυση. Στην τοπική αγορά είναι δύσκολο να βρεις προσωπικό με τέτοια προσόντα. Έτσι οι επιχειρήσεις καταφεύγουν στο διαδίκτυο για να βρουν στελέχη. Υπάρχει διαδικτυακή πλατφόρμα όπου επιχειρήσεις μπορούν να βρουν τα άτομα που αναζητούν ακόμα και αν βρίσκονται σε άλλη γεωγραφική τοποθεσία. Για την επίτευξη συνεργασίας η επιχείρηση χρησιμοποιεί νέες τεχνικές εργασίας από απόσταση ώστε να μην είναι απαραίτητο να είναι όλα τα στελέχη συγκεντρωμένα στον ίδιο χώρο και να εργάζονται την ίδια χρονική στιγμή.
- **Νέα μοντέλα προσέγγισης πελάτη:** Τα τελευταία χρόνια οι τεχνολογίες επικοινωνίας έχουν αλλάξει. Οι πελάτες έχουν την δυνατότητα να έχουν άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες και την επικοινωνία με τις επιχειρήσεις συγκρίνοντας τιμές και χαρακτηριστικά σε πραγματικό χρόνο και να κάνουν επιλογές με το πάτημα ενός κουμπιού. Από την άλλη πλευρά οι επιχειρήσεις θέλουν να γνωρίζουν το προφίλ τις ανάγκες που έχουν και την άμεση γνώμη τους πάνω στα προϊόντα.
- **Ηθικά διλήμματα:** Οι επιχειρήσεις που ενδιαφέρονται για την εικόνα τους σχεδιάζουν προσεκτικά την πολιτική τους. Οπότε η διαχείριση προσωπικών δεδομένων, η ακρίβεια πληροφοριών και τα δικαιώματα πρόσβασης της πρέπει να γίνονται με προσοχή και ασφάλεια. Για το λόγο αυτό η πολιτική της εταιρίας πρέπει να είναι γνωστή σε όλους τους εργαζόμενους αλλά και να εκπαιδεύονται και να πορεύονται με τον στόχο της επιχείρησης.

- **Διαχείριση κινδύνων:** Ο κίνδυνος είναι αναπόφευκτος σε όλους τους τομείς έτσι και στην λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων είναι γεγονός. Σκοπός είναι να αντιμετωπίζεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα έτσι ώστε να γίνονται ενέργειες για την εκτίμηση του μεγέθους και την επίλυση του.
- **Έλεγχος χρηματοοικονομικών ροών:** Τα χρήματα είναι το ζωτικό στοιχείο μιας επιχείρησης ώστε να καλύπτονται οι υποχρεώσεις της. Ο έλεγχος πρέπει να είναι συνεχόμενος για να υπάρχει εικόνα για το που βρίσκεται η επιχείρηση. Αυτό το έργο βέβαια είναι δύσκολο διότι το χρήμα σήμερα έχει πολλές μορφές. Τέλος πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη και τις οικονομικές υποχρεώσεις της επιχείρησης προς το κράτος.

Τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης χρησιμοποιούνται σε κάθε επιχείρηση ανεξάρτητα το μέγεθος της. Κατάλληλα άτομα με στοιχειώδη γνώση στα πληροφοριακά συστήματα είναι ευρέως χρήσιμα έτσι ώστε να υπάρχει μια ομαλή λειτουργία στα πληροφοριακά συστήματα των επιχειρήσεων.

## Εξελίξεις στον χώρο των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών που επηρεάζουν τις επιχειρήσεις.

Η πληροφορική και οι τεχνολογίες επικοινωνιών επιδρούν καθοριστικά στην ζωή μας. Στην συνέχεια θα αναφερθούμε στις τελευταίες εξελίξεις που επηρεάζουν ή πρόκειται να επηρεάσουν περισσότερο το χώρο των επιχειρήσεων.

- **Μέσα κοινωνικής δικτύωσης:** Δεν χρησιμοποιούνται πλέον μόνο από άτομα. Οι επιχειρήσεις τα χρησιμοποιούν για την προώθηση και την διαφήμιση της επιχείρησης. Η επικοινωνία είναι άμεση με τους πελάτες λαμβάνοντας σε πραγματικό χρόνο την γνώμη τους και έτσι μπορούν να βελτιώσουν τα προϊόντα τους οι τις υπηρεσίες.
- **Ανάπτυξη έξυπνων αισθητήρων:** Μικροσκοπικοί αισθητήρες χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για να συλλέγουν δεδομένα όπως θερμοκρασία, υγρασία, γεωγραφική θέση και άλλες πολλές πληροφορίες.
- **Πρόοδος στην τεχνητή νοημοσύνη:** Η κατανόηση γνώσης από τις μηχανές έχει αυξηθεί αρκετά και η βελτίωση της παραγωγικότητας αυξάνεται συνεχώς. Τα έμπειρα συστήματα εξελίσσονται συνεχώς στον τρόπο λήψης αποφάσεων. Το ερώτημα στις μέρες μας είναι μέχρι σε τι βαθμό μπορούν να αυτοματοποιηθούν οι εργασίες.
- **Νέα επιχειρηματικά μοντέλα με βάση δωρεάν υπηρεσίες:** Στις μέρες μας μπορεί κάποιος να βρει υπηρεσίες ή να κατεβάσει από το διαδίκτυο εφαρμογές δωρεάν. Οι επιχειρήσεις οι οποίες τις προσφέρουν πρέπει να έχουν ένα κέρδος για να μπορούν να συνεχίσουν να τις προσφέρουν και το κέρδος τους προέρχεται πωλώντας διαφημίσεις οι οποίες εμφανίζονται στους χρηστές.
- **Νέες μορφές ηλεκτρονικού εμπορίου:** Πεδίο ανταγωνισμού για τις επιχειρήσεις είναι το ηλεκτρονικό εμπόριο με τον τελευταίο καιρό να μπαίνει και το (m-commerce) αγορές από κινητές συσκευές. Με την χρήση αυτή δημιουργούνται νέα νομίσματα τα οποία προσφέρονται στους πελάτες σαν πόντοι τα οποία εξαργυρώνονται online από αγορές στο ηλεκτρονικό κατάστημα. Αυτά τα νομίσματα δεν έχουν φυσική υπόσταση αλλά βασίζονται σε μαθηματικά και πληροφορική.

Αυτές είναι μερικές μόνο από τις αλλαγές που συνιστούν στο νέο περιβάλλον. Οι αλλαγές αυτές που αναφέραμε είναι ενδεικτικές αλλά και σημαντικές. Όλες οι επιχειρήσεις πρέπει να εξελιχθούν και να συμβαδίζουν με αυτές τις αλλαγές για να επιβιώσουν.

## Ορισμός και κατηγοριοποίηση συστημάτων.

Ο όρος συστήματα είναι ένα σύνολο στοιχείων τα οποία αλληλοσχετίζονται και έχουν μια δομημένη οργάνωση. Τα συστήματα δέχονται μια πληροφορία την επεξεργάζονται και την εξάγουν. Δυο χαρακτηρισμούς μπορεί να έχει ένα σύστημα, την απόδοση και την αποδοτικότητα. Η απόδοση έχει να κάνει με το πόσα χρήματα παράγει η επιχείρηση ενώ η αποδοτικότητα κατά πόσο επιτυγχάνει τους στόχους της. Τα συστήματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στα παρακάτω συστήματα:

- **Φυσικό:** Είναι ένα σύστημα το οποίο είναι προϊόν της φύσης, ένα οικοσύστημα για παράδειγμα.
- **Τεχνητό:** Είναι ένα σύστημα το οποίο είναι ανθρώπινης δημιουργίας, ένα μηχάνημα δηλαδή.
- **Μεικτό:** Είναι ένα σύστημα το οποίο συμμετέχουν και οι άνθρωποι, για παράδειγμα ένα εκπαιδευτικό σύστημα.
- **Κλειστό και ανοιχτό:** Είναι όταν ένα σύστημα αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, τότε θεωρείται ανοιχτό. Αντιθέτως το σύστημα θεωρείται κλειστό.
- **Αιτιοκρατικά:** Είναι το σύστημα των οποίων οι εξόδοι μπορούν να προβλεφτούν με βεβαιότητα σχετικά με τις εξόδους του .
- **Πιθανοσύστημα:** Είναι το σύστημα των οποίων η πρόβλεψη των εξόδων είναι μη ντετερμινιστική σε σχέση με τις εξόδους.
- **Χειροκίνητα και μηχανοποιημένα:** Το σύστημα όταν την επεξεργασία των εισόδων την κάνει ο άνθρωπος είναι χειροκίνητο σύστημα, αντιθέτως όταν τα αναλαμβάνει κάποιο μηχάνημα τότε το σύστημα λέγεται μηχανοποιημένο.

## Οργανωτικές δομές επιχειρήσεων και τόποι τους

Οργανωτική μονάδα ονομάζεται το σύνολο των ατόμων οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την εκτέλεση ενός έργου. Για παράδειγμα έχουμε τμήμα συντήρησης, τμήμα οικονομικής διαχείρισης, τμήμα παραγωγής κτλ. Η επιχειρηματική δομή είναι η σύνδεση των μονάδων αυτών με το σύνολο της επιχείρησης. Τέλος τόποι των οργανωτικών δόμων περιλαμβάνουν των εικονικό τρόπο οργάνωσης.



## Ιεραρχία επιχείρησης και τα καθήκοντά τους

## Περιγραφή των πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης

Επιχείρηση είναι μια οντότητα που αποτελείται από ένα σύνολο ατόμων, οι οποίοι μετατρέπουν υλικούς ή άυλους πόρους σε κέρδος. Ένας οργανισμός από την άλλη αποτελείται από ανθρώπους που συνεργάζονται να επιτύχουν ένα στόχο. Για να λειτουργεί μια επιχείρηση χρειάζεται διοίκηση. Διοίκηση εννοούμε την λειτουργία της οργάνωσης και συντονισμού των δραστηριοτήτων. Η διοίκηση έχει ελευθερία στις επιλογές και αποφάσεις της. Αναλυτικότερα θα μιλήσουμε για την επιχείρηση στο κεφάλαιο 3.

Τα πληροφοριακά συστήματα εντάσσονται στην επιχείρηση προκειμένου να επιλύσουν τυχόν προβλήματα που παρουσιάζονται μέσω της διαχείρισης. Για αυτό υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη προβλημάτων και διαφορετικοί τρόποι για να τα προσεγγίσει και να τα κατηγοριοποιήσει.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δώσουμε διαφορετικό τύπο στην πληροφορία. Εδώ θα την αντιμετωπίσουμε την πληροφορία ως φυσικό μέγεθος απαλλαγμένο από τα διάφορα νοήματα που δίνει ο άνθρωπος. Ο μαθηματικός τύπος της είναι  $I = -\log P$ . Όπου  $I$  η πληροφορία που μεταδίδεται και  $P$  είναι η πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός. Αν η πιθανότητα είναι 1 τότε η πληροφορία είναι μηδέν. Αν η πιθανότητα τείνει προς το 0 τότε η πληροφορία είναι άπειρη. Αυτός ο τύπος ήταν μια πραγματική επανάσταση από τον Shannon όχι μόνο στην πληροφορική αλλά και στις επιστήμες,

## Είδη προβλημάτων.

Οι καταστάσεις που χρήζουν αντιμετώπιση λέγονται προβλήματα, είναι η απόσταση ανάμεσα στην τρέχουσα και στην επιθυμητή κατάσταση της επιχείρησης. Τα προβλήματα μπορεί να είναι απλά και μέχρι πολύ περίπλοκα. Το πρώτο βήμα σε αυτή την κατάσταση είναι η αναγνώριση και η ανάλυση του προβλήματος.

Έπειτα ξεκάνει η επίλυση του προβλήματος εφόσον έχουμε μια καθαρή εικόνα. Μερικά παραδείγματα προβλημάτων μπορεί να είναι:

- **Απόφασης:** Συμφώνα με τα μαθηματικά των οποίων η λύση είναι τύπου ναι η όχι.
- **Υπολογιστικά:** Η επίλυση αυτής της κατηγορίας χρειάζεται μαθηματικούς υπολογισμούς, για παράδειγμα τον υπολογισμό των παγίων μιας επιχείρησης.
- **Βελτιστοποίησης:** Στα προβλήματα αυτά το ζητούμενο είναι να βρεθεί η καλύτερη εφικτή λύση επιλέγοντας ανάμεσα σε πολλές λύσεις.
- **Δομημένα:** Πρόκειται για προβλήματα τα οποία έχουν δεδομένη λύση, η διαδικασία επίλυσης είναι γνωστή και καλά οργανωμένη. Το αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο και η λύση πολλές φορές αυτοματοποιημένη.

- **Προβλήματα ρουτίνας:** Είναι προβλήματα τα οποία επαναλαμβάνονται συχνά σε τακτά χρονικά διαστήματα. Είναι καλά οριοθετημένα προβλήματα και χρειάζονται τετριμμένες αντιδράσεις από την επιχείρηση.
- **Άλυτα:** Αυτή φυσικά εμπεριέχει όλα εκείνα τα προβλήματα τα οποία είναι άλυτα.

## Μειονεκτήματα πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης.

Όπως σε όλους τους τομείς έτσι και στα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης δεν θα μπορούσαν να μην υπάρχουν μειονεκτήματα.

Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα είναι η ανεργία, με την χρήση συστημάτων καλύπτουμε πολλές δουλειές οι οποίες γίνονταν από τους ανθρώπους και πλέον αυτοματοποιούνται. Το κόστος συντήρησης ενός πληροφοριακού συστήματος είναι πολύ υψηλό και χρειάζεται εξειδικευμένους τεχνικούς για την ανάπτυξη του συστήματος. Άλλο ένα μειονέκτημα είναι τυχόν επίθεση στο σύστημα και συγκεκριμένα στην ασφάλεια του και να δημιουργούν ζητήματα ηθικά σε σχέση με την ιδιωτική φύση των δεδομένων που διαχειρίζονται τα συστήματα αυτά. Χρειάζεται μέριμνα ώστε τα συστήματα να αντιμετωπίζουν με σεβασμό ζητήματα ηθικής υπόστασης.

## Λόγοι αποτυχίας πληροφοριακών συστημάτων.

Παρά την αναμφισβήτητη αξία που έχουν τα πληροφοριακά συστήματα πάντα παραμονεύει ο κίνδυνος της αποτυχίας. Η έλλειψη κατανόησης στα διοικητικά στελέχη όπου δεν αντιλαμβάνονται πλήρως τις δυνατότητες. Μια άλλη αίτια αποτυχίας είναι στο ότι το σύστημα μπορεί να μην γίνει αποδεκτό από τους χρήστες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε κακό σχεδιασμό διεπαφών και σε κακή εκπαίδευση των χρηστών. Ένα τελευταίος λόγος μπορεί να υπάρχει δυσαρμονία ανάμεσα στο πληροφοριακό σύστημα και στο επιχειρηματικό σχέδιο. Το σύστημα μπορεί να μην συμβαδίζει με τους στόχους τις επιχείρησης.

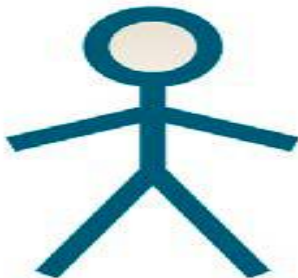
Συμφώνα με το μοντέλο πληροφοριακών συστημάτων οι χρήστες είναι αναπόσπαστο κομμάτι, ούτως η άλλως για τους χρήστες δημιουργείται ένα σύστημα. Η επιτυχία τους συστήματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους χρήστες. Η αλληλεπίδραση λοιπόν πρέπει να γίνεται με απλό και κατανοητό τρόπο.

## Ποιοί είναι οι χρήστες των πληροφοριών συστημάτων διοίκησης.

Ο όρος χρήστες περιλαμβάνει οποιονδήποτε χρησιμοποιεί το σύστημα. Οπότε χρήστης μπορεί να είναι άνθρωπος αλλά μπορεί να είναι και μηχανή συσκευή. Ενώ ο τελικός χρήστης είναι το πρόσωπο για τον οποίον στήθηκε και σχεδιάστηκε το πληροφοριακό σύστημα. Υπάρχουν επίσης Ινδο-επιχειρησιακοί και έξω-επιχειρησιακοί χρήστες.. Ενδο-επιχειρησιακοί είναι όλοι οι εργαζόμενοι της επιχείρησης ενώ οι εξω-επιχειρησιακοί είναι οι πελάτες, οι προμηθευτές, επισκέπτες και γενικά όσοι δεν ανήκουν στην επιχείρηση. Οι χρήστες είναι ένα από τα σημαντικότερα τμήματα ενός συστήματος. Τελικός στόχος του πληροφοριακού συστήματος είναι να προσφέρει τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται ένας χρήστης, από εκεί εξαρτάται και η επιτυχία του συστήματος.

## Μοντελοποίηση και διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης.

Οι τρόποι με τον οποίο χρησιμοποιεί ο χρήστης το πληροφοριακό σύστημα και οι απαιτήσεις που έχει απεικονίζονται με διαγράμματα. Και αυτό πρέπει να γίνει στην αρχή. Τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήστη χρησιμοποιούνται ως εργαλεία μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών. Αρχικά παρουσιάστηκαν ως αντικειμενοστραφών προσεγγίσεων ανάλυσης και σχεδιασμού ενός συστήματος. Σήμερα αποτελούν μέρος της οικογένειας διαγραμμάτων που χρησιμοποιεί η UML. Τα διαγράμματα αυτά μπορούν να αποτελούν σημεία έναρξης ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων καθώς αποτυπώνουν σε υψηλό επίπεδο τις οντότητες που συμμετέχουν σε αυτό. Επίσης επισημαίνουν σημεία διεπαφής ενός συστήματος με τον περιβάλλον κόσμο. Τα διαγράμματα αυτά δείχνουν τις λειτουργίες που θα εκτελεί το σύστημα. Έτσι σχεδιάζονται οι λειτουργίες με σαφή και κατανοητό τρόπο, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί από όσους εμπλέκονται στην κατασκευή του συστήματος. Τα μεγάλα και πολύπλοκα συστήματα είναι σημαντικό να διασπώνται σε κομμάτια έτσι ώστε να σχεδιαστεί με πιο κατανοητό τρόπο. Ένα ολόκληρο πληροφοριακό σύστημα μοντελοποιείται σε σύνολο διαγραμμάτων τα οποία όλα μαζί περιγράφουν την λειτουργία του συστήματος. Τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης αποτελούν συνεχή πηγή πληροφοριών για την κατανόηση και επίβλεψη του συστήματος και τον έλεγχο του. Οι χειριστές ονομάζονται αλλιώς και δράστες χαρακτήρες χρήστες. Οι χειριστές αναπαριστούν οτιδήποτε επικοινωνεί με το σύστημα. Στον πραγματικό κόσμο το ίδιο πρόσωπο ενδέχεται να έχει διαφορετικούς ρόλους. Για παράδειγμα ο πελάτης μιας τράπεζας μπορεί να είναι και ταμίας. Στο διάγραμμα δεν μπορεί να είναι κάτι διαφορετικό από τον ταμία. Το σύμβολο των χειριστών είναι "ανθρωπάκι" ασχέτως ότι χειρίστης μπορεί να είναι και μια συσκευή.



### Σύμβολο χειριστή

Έχουμε δυο ειδών χειριστές. Τους κύριους και τους βοηθητικούς. Οι κύριοι εξυπηρετούν αυτούς που χρειάζονται μια υπηρεσία ενώ οι βοηθητικοί εξυπηρετούν το σύστημα και την ομαλή λειτουργία του. Οι περιπτώσεις χρήσεως μοντελοποιούν ένα σύνολο ενεργειών οι οποίες υλοποιούν μια λειτουργία του συστήματος. Η λειτουργία αναπαριστάται με γραφικό τρόπο και όχι οι ενέργειες.

## Όνομα περίπτωσης χρήσης

Ο όρος σύστημα χρησιμοποιείτε για να οριοθετήσει το εύρος ενός διαγράμματος χρήσης. Πρόκειται για προαιρετικά στοιχεία ενός διαγράμματος το οποίο είναι χρήσιμο για την καλύτερη οργάνωση και κατανόηση ενός διαγράμματος, περικλείνει ένα σύνολο περιπτώσεων χρήσης ενώ οι χειριστές είναι έξω από αυτά.



Σύστημα

Τα πακέτα είναι επίσης προαιρετικά ενός διαγράμματος χρήσης, παρόλα αυτά είναι πολύ χρήσιμα. Τα πακέτα είναι χρήσιμα στην ομαδοποίηση διαγραμμάτων περιπτώσεων χρήσης. Έτσι ένα περίπλοκο διάγραμμα περισπάται σε μικρότερα.



Πακέτα



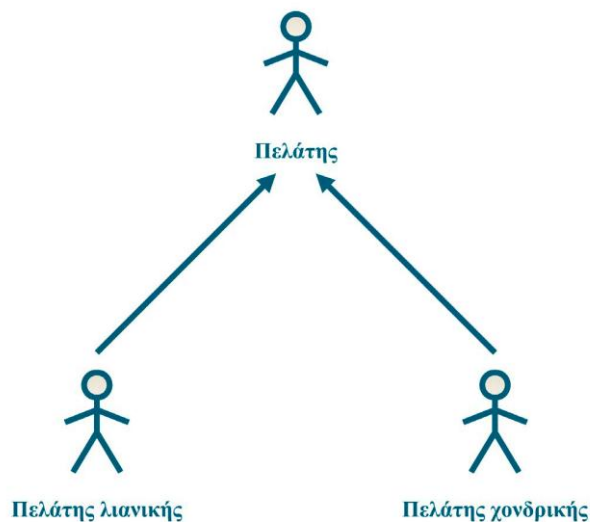
## Σχέσεις

Σε ένα διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης μπορούν να αναπαρασταθούν σχέσεις ανάμεσα σε χειριστές και περιπτώσεις χρήσης, σχέσεις ανάμεσα σε χειριστές αλλά και σχέσεις ανάμεσα σε περιπτώσεις χρήσης. Οι σχέσεις ανάμεσα σε χειριστές και περιπτώσεις χρήσης αναπαρίστανται σε μια συμπαγή γραμμή. Κάθε χειριστής πρέπει να συσχετίζεται με μία τουλάχιστον περίπτωση χρήσης.



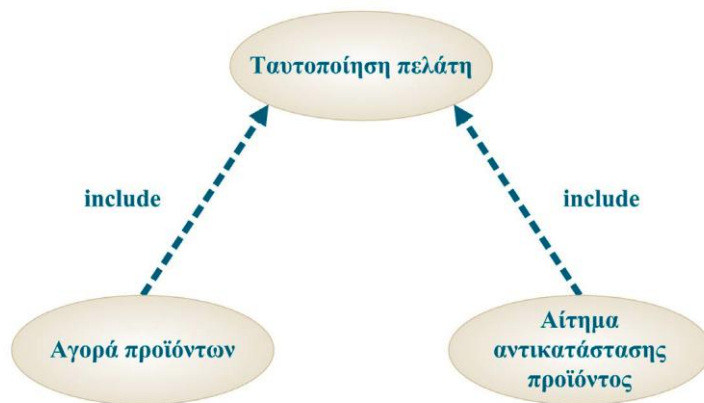
### Σχέσεις ανάμεσα σε χειριστές και περίπτωση χρήσης

Διάγραμμα ανάμεσα σε χειριστές. Σε αυτή την περίπτωση οι χειριστές συνδέονται με κατευθυνόμενα βέλη.



### Σχέσεις εξειδίκευσης ανάμεσα σε χειριστές

Τέλος τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης απεικονίζουν σχέσεις ανάμεσα σε περιπτώσεις χρήσης. Η κοινή λειτουργικότητα που έχουν κατά ένα μέρος σε ορισμένες περιπτώσεις χρήσης μπορεί να απεικονιστεί ως μια αφηρημένη περίπτωση χρήσης. Μια αφηρημένη περίπτωση χρήσης δεν μπορεί να είναι ανύπαρκτη καθώς δεν είναι και ολοκληρωμένη από μόνη της.



Σχέση συμπερίληψης

## Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάσαμε την έννοια και τις κατηγορίες των χρηστών στα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης. Από όλες τις κατηγορίες χρηστών εστίασαμε στον τελικό χρήστη, τον οποίο προσδιορίσαμε για τις ανάγκες του κεφαλαίου ως τον άνθρωπο που είναι ο τελικός αποδέκτης των λειτουργιών ενός πληροφοριακού συστήματος διοίκησης. Αναφερθήκαμε στην έννοια της ικανοποίησης των χρηστών και στους παράγοντες που την επηρεάζουν, καθώς η συμβολή της στην επιτυχία ενός πληροφοριακού συστήματος διοίκησης είναι σημαντική. Τέλος, παρουσιάσαμε τη μοντελοποίηση της αλληλεπίδρασης συστήματος και χρήστη μέσα από τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης της UML.

## Ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης

Η ανάγκη για τη δημιουργία ενός νέου πληροφοριακού συστήματος μπορεί να προκύψει από ποικιλία αναγκών, όπως η αντιμετώπιση κάποιου επιχειρησιακού προβλήματος, η αναβάθμιση ή αντικατάσταση ενός παλιού συστήματος, η επιθυμία για διείσδυση σε νέες αγορές, η καλύτερη διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών, ο ανταγωνισμός, η αναδιοργάνωση της επιχείρησης. Μπορεί ακόμα να οφείλεται σε μια προγραμματισμένη αλλαγή (π.χ. συντήρηση ή αντικατάσταση προϋπάρχοντος συστήματος) ή σ' ένα έκτακτο γεγονός (π.χ. φυσική καταστροφή ή αλλαγή στη νομοθεσία). Το αίτημα για τη δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος πρέπει να είναι σαφές και να περιγράφει με λεπτομέρεια την ανάγκη που πρόκειται να καλύψει (Wallace 2014).

### Προβλήματα κατά την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος

Κατά την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων προκύπτουν μια σειρά από προβλήματα (Υψηλάντης, 2001):

- Οι ανάγκες δημιουργίας συστημάτων είναι πολλές, αλλά η παραγωγή τους είναι μικρή.
- Το κόστος παραγωγής είναι υψηλό.
- Πολλά έργα ξεπερνούν τους περιορισμούς τους σε κόστος ή σε χρόνο.
- Μετά την υλοποίησή τους η λειτουργικότητά τους δεν ικανοποιεί τις αρχικές προδιαγραφές.
- Το επιχειρηματικό και το τεχνολογικό περιβάλλον αλλάζει με συνέπεια το σύστημα να μην ευθυγραμμίζεται με τις επιχειρηματικές ανάγκες και σύντομα να είναι παλιό. Η συστηματική

εφαρμογή μεθόδων και μοντέλων ανάπτυξης που έχουν προκύψει τόσο από την επιστημονική έρευνα όσο και από την πρακτική εφαρμογή στην υλοποίηση έργων δίνει λύση στα σημαντικά αυτά προβλήματα. Ο αριθμός των μεθόδων που υπάρχουν σήμερα είναι αρκετά μεγάλος. Πολλές φορές οι τεκμηριωμένες και αναγνωρισμένες μέθοδοι δεν εφαρμόζονται αυτούσιες αλλά παραλλαγμένες, ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε επιχείρησης. Ωστόσο, μεγάλες επιχειρήσεις δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα, που είναι συνυφασμένη με τα πρότυπα ανάπτυξης συστημάτων (π.χ. ISO 9000).

## **Επιλογές ανάπτυξης με κριτήριο τον δημιουργό του πληροφοριακού συστήματος**

Η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους). Η επιλογή ενός από αυτούς εξαρτάται από παράγοντες όπως το κόστος και ο χρόνος ανάπτυξης, η απαραίτητη τεχνογνωσία και το αναγκαίο προσωπικό, η φύση του έργου (Laudon & Laudon 2009). Έτσι, μια επιχείρηση μπορεί να προχωρήσει σε κατασκευή του συστήματος με χρήση ιδίων πόρων, δηλαδή να κατασκευάσει η ίδια το σύστημα. Ακόμα, μπορεί να αγοράσει ένα έτοιμο λογισμικό με δυνατότητα παραμετροποίησης και πιθανότητα να το προσαρμόσει στις δικές της ιδιαίτερες ανάγκες. Επιπλέον, μπορεί να αναθέσει σε κάποια άλλη εξειδικευμένη επιχείρηση να κατασκευάσει το σύστημα και να το παραδώσει έτοιμο. Μπορεί, επίσης, να νοικιάσει ένα σύστημα ή ένα μέρος του συστήματος και να χρησιμοποιεί μισθωμένες υπηρεσίες. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιήσει συνδυασμό των παραπάνω επιλογών, προκειμένου να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα. Σε κάθε περίπτωση υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, όπως θα δούμε στη συνέχεια.

### **Κατασκευή από την ίδια την επιχείρηση**

Η κατασκευή ενός συστήματος από την αρχή μέσα στην επιχείρηση θεωρείται από πολλούς η καλύτερη λύση για τους παρακάτω λόγους:

- Η επιχείρηση έχει απόλυτο έλεγχο του συστήματος που η ίδια έχει κατασκευάσει.
- Μπορεί να το αλλάξει εύκολα με τέτοιο τρόπο που να ανταποκρίνεται άμεσα στο διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον της επιχείρησης.
- Το τεχνικό προσωπικό αποκτά νέες ικανότητες και καλύτερη αντίληψη της σύνδεσης του συστήματος με τον στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης.
- Το σύστημα μπορεί να ενσωματώσει τις τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας και να συντηρείται ευκολότερα αυξάνοντας έτσι τον χρόνο ζωής του.
- Μπορεί να μην υπάρχει στην αγορά σύστημα που να ανταποκρίνεται πλήρως στις ανάγκες της επιχείρησης.

Από την άλλη πλευρά, το τεχνικό προσωπικό πρέπει να διαθέτει ικανότητες ανάλυσης, μοντελοποίησης, κατασκευής, διαχείρισης έργου αλλά και επικοινωνίας και κριτικής σκέψης. Σε περίπτωση που απαιτείται νέο προσωπικό πρέπει να υπολογιστεί καλά το κόστος. Ακόμα, υπάρχουν κίνδυνοι υπέρβασης του ορισμένου χρόνου κατασκευής, καθώς απρόβλεπτα ζητήματα μπορεί να προκύψουν. Καθώς η κατασκευή ενός τέτοιου συστήματος είναι επίπονη εργασία, το τεχνικό προσωπικό θα πρέπει να επιφορτιστεί με επιπλέον ευθύνες εκτός των συνηθισμένων εργασιών.

### **Προμήθεια έτοιμου λογισμικού**

Πολλές από τις ανάγκες που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες επιχειρήσεις είναι κοινές. Το γεγονός αυτό έχει οδηγήσει σε έτοιμες λύσεις γι' αυτές τις ανάγκες. Έτσι, στην αγορά υπάρχουν έτοιμα πακέτα λογισμικού τα οποία είναι ελεγμένα, ενσωματώνουν υψηλό βαθμό

τεχνογνωσίας και προσφέρουν έτοιμες λύσεις. Επίσης, υπάρχει μεγάλη ποικιλία στο εύρος των προβλημάτων που καλύπτουν. Μπορεί να είναι εργαλεία που να εστιάζουν σ' ένα μικρό ζήτημα, όπως την αποστολή και λήψη ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, μέχρι να εκτείνονται σε όλο το φάσμα δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης. Το πρόβλημα με αυτή τη λύση είναι ότι σπάνια τα πακέτα αυτά ταιριάζουν ακριβώς στις ανάγκες μιας επιχείρησης. Τα περισσότερα από αυτά βέβαια είναι σε μεγάλο βαθμό παραμετροποιήσιμα. Ακόμα όμως και σ' αυτή την περίπτωση υπάρχουν προβλήματα τα οποία δεν επιλύονται από ένα έτοιμο πακέτο. Μια λύση είναι να προσαρμοστεί η επιχείρηση στο έτοιμο πακέτο. Αυτό όμως δεν είναι καλό για τον στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης. Μια άλλη λύση είναι να αναπτυχθεί ένα ιδιαίτερο λογισμικό, το οποίο να επιλύει το συγκεκριμένο πρόβλημα, και στη συνέχεια το λογισμικό αυτό να συνδέεται με το έτοιμο πακέτο. Ωστόσο, σε περίπτωση που η συνεργασία των δύο διαφορετικών κομματιών του πληροφοριακού συστήματος δεν είναι καλή οι προμηθευτές του έτοιμου πακέτου τείνουν να ρίχνουν την ευθύνη στους κατασκευαστές του δεύτερου κομματιού. Μια ακόμα λύση είναι να κατασκευαστεί ένα καινούργιο σύστημα, το οποίο όμως να αποτελείται κατά ένα μέρος από έτοιμα πακέτα λογισμικού, επιπλέον να ενσωματώνει μέρος από το τυχόν προϋπάρχον σύστημα, και να κατασκευαστεί και ένα κομμάτι που να προσφέρει νέες αναγκαίες υπηρεσίες στους χρήστες. Το θέμα εδώ είναι η αρμονική συνεργασία ανάμεσα στα διαφορετικά κομμάτια του συστήματος.

### Ανάθεση της ανάπτυξης σε εξειδικευμένους συμβούλους

Ένας άλλος τρόπος απόκτησης ενός συστήματος είναι η ανάθεση της ανάπτυξής του σε εξειδικευμένη εταιρεία συμβούλων (outsourcing). Η λύση αυτή εξυπηρετεί επιχειρήσεις οι οποίες δεν έχουν το κατάλληλο προσωπικό για την ανάπτυξη του συστήματος. Επίσης, μειώνεται το κόστος ανάπτυξης του συστήματος. Η λύση αυτή όμως παρουσιάζει μειονεκτήματα: Η επιχείρηση δεν έχει τον έλεγχο του συστήματος. Κάθε αλλαγή συνεπάγεται νέα κόστη. Το προσωπικό της επιχείρησης δεν εξελίσσει τις γνώσεις του. Η επιχείρηση δεν έχει τον απόλυτο έλεγχο των δεδομένων. Επιπλέον, η επιχείρηση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εταιρεία συμβούλων με την οποία συνεργάζεται. Χρειάζεται, επίσης, ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή της κατάλληλης εταιρείας. Τέλος, θα πρέπει να είναι απόλυτα κατανοητό το τι ακριβώς θα αναλάβει να αναπτύξει η εταιρεία.

### Μεθοδολογίες ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων

Η ανάλυση και ο σχεδιασμός των πληροφοριακών συστημάτων ακολουθεί δύο μεγάλες προσεγγίσεις (Dennis et al. 2014). Η πρώτη προσέγγιση φορά τις δομημένες μεθοδολογίες SSADM (Structured Systems Analysis and Design Methods). Οι δομημένες μεθοδολογίες κάνουν σαφή διάκριση ανάμεσα στα δεδομένα και στις διεργασίες. Χρησιμοποιούν λογικά μοντέλα για να απεικονίσουν τα δεδομένα αλλά και τις σχέσεις ανάμεσά τους. Επίσης, οι διεργασίες απεικονίζονται καθώς μετασχηματίζουν τα δεδομένα που δέχονται στην είσοδο σε δεδομένα που παράγονται στην έξοδο. Έτσι, μοντελοποιείται η ροή των δεδομένων. Η συμπεριφορά του συστήματος μοντελοποιείται και καθώς αποκρίνεται σε διάφορα γεγονότα και μεταβαίνει από μια κατάσταση σε μια άλλη. Η δομημένη ανάλυση και ο σχεδιασμός ενός συστήματος γίνεται σε διαδοχικές φάσεις σειριακά, σύμφωνα με το μοντέλο του καταρράκτη, το οποίο και θα μελετηθεί ενδελεχώς στη συνέχεια του κεφαλαίου. Η φιλοσοφία που ακολουθείται κατά την ανάλυση και τη σχεδίαση είναι «από πάνω προς τα κάτω» (top down), το ευρύτερο πρόβλημα δηλαδή αναλύεται επαναληπτικά σε ειδικότερα και μικρότερα προβλήματα. Όταν πια το μέγεθος των προβλημάτων είναι αρκετά μικρό και εύκολα επιλύσιμο, τότε η λύση του αρχικού προβλήματος συνίσταται στη σύνθεση των λύσεων όλων των μικρότερων παράγωγων προβλημάτων.

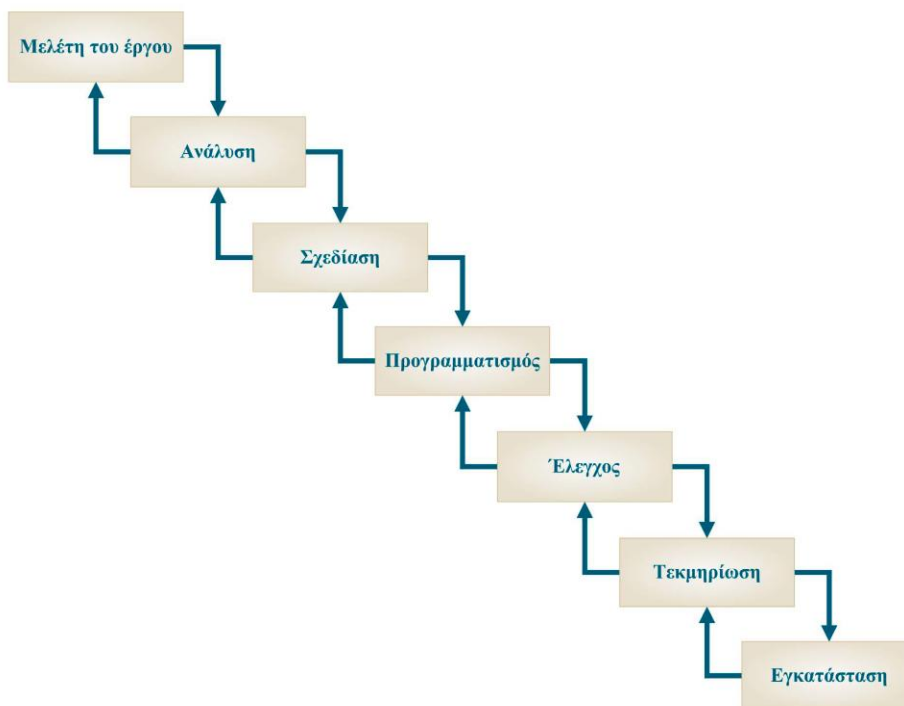
Η δεύτερη προσέγγιση αφορά αντικειμενοστραφείς μεθοδολογίες. Σ' αυτή την προσέγγιση τα δεδομένα και οι διεργασίες είναι συνυφασμένα σε μια οντότητα, η οποία λέγεται αντικείμενο. Η ανάλυση και η σχεδίαση

του συστήματος ακολουθεί την πορεία «από κάτω προς τα πάνω» (bottom up) και η περιγραφή του συστήματος γίνεται μέσα από ένα σύνολο διαγραμμάτων και μοντέλων που είναι ευρύτερα γνωστά με το όνομα UML (Unified Modeling Language). Η ανάλυση και η σχεδίαση γίνεται επαναληπτικά σε κύκλους. Κάθε κύκλος χωρίζεται σε φάσεις. Μια φάση μπορεί να γίνεται παράλληλα με άλλες χωρίς να δημιουργεί προβλήματα ή να θεωρείται λανθασμένη η διαδικασία. Δίνεται έμφαση στην τμηματοποίηση και επαναχρησιμοποίηση της σχεδίασης αλλά και του τελικού κώδικα.

## Κύκλος ζωής πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης

Ο κύκλος ζωής ενός πληροφοριακού συστήματος (Systems Development Life Cycle, SDLC) ορίζεται ως μια σειρά από στάδια που ξεκινούν από την ιδέα για τη δημιουργία του πληροφοριακού συστήματος μέχρι την πλήρη απόσυρσή του. Υπάρχουν αρκετές προσεγγίσεις που μοντελοποιούν τον κύκλο ζωής ενός πληροφοριακού συστήματος. (Όπως είδαμε και στο κεφάλαιο 1 το μοντέλο του καταρράκτη).

Αυτές οι φάσεις μπορούν σύντομα να περιγραφούν ως εξής: μελέτη του έργου, ανάλυση απαιτήσεων, σχεδίαση και υλοποίηση. Κάθε φάση ολοκληρώνεται με τη σειρά της και η επόμενη αρχίζει μόλις ολοκληρωθεί η προηγούμενη. Επιπλέον, η ολοκλήρωση κάθε φάσης απαιτεί διακριτά βήματα και βασίζεται σε συγκεκριμένες τεχνικές που θα αναλυθούν στη συνέχεια. Σε κάθε φάση παράγονται συγκεκριμένα παραδοτέα. Τα παραδοτέα της μιας φάσης αποτελούν είσοδο για την επόμενη. Με τον τρόπο αυτό μέσα από διαδοχικά βήματα οδηγούμαστε από τη διατύπωση του προβλήματος στη λύση του. Σε περίπτωση όμως που διαπιστωθούν λάθη ή ελλείψεις που οφείλονται σε προγενέστερη φάση, γίνεται επιστροφή στη φάση όπου διαπιστώθηκε το πρόβλημα. Η φάση αυτή επαναλαμβάνεται και η ανάπτυξη συνεχίζεται από το σημείο αυτό.



Κύκλος ζωής πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης

## Μελέτη του έργου

Κατά τη φάση αυτή δύο πολύ σημαντικά ερωτήματα ζητούν απάντηση. Το πρώτο αναφέρεται στο γιατί πρέπει να υλοποιηθεί το σύστημα και το δεύτερο στο εάν η υλοποίηση και η χρήση του είναι εφικτή. Επίσης, κατά τη φάση αυτή εκτιμάται το μέγεθος της ωφέλειας για την επιχείρηση από την υλοποίηση του συστήματος. Από την απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα θα κριθεί εάν η επιχείρηση θα προχωρήσει στην ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος. Αρχικά, λαμβάνει χώρα μια μελέτη σκοπιμότητας, η οποία συνίσταται σε τρία σκέλη. Στο πρώτο σκέλος εξετάζεται αν το πληροφοριακό σύστημα είναι τεχνικά εφικτό. Εξετάζονται τόσο οι τεχνικές απαιτήσεις σε υλικό, λογισμικό και τεχνογνωσία προσωπικού όσο και οι τεχνικές δυνατότητες που υπάρχουν. Επίσης, γίνεται εκτίμηση του απαιτούμενου χρόνου. Στο δεύτερο σκέλος εξετάζονται οι οικονομικές πτυχές του συστήματος. Από τη μια πλευρά, εξετάζονται οι δαπάνες που απαιτούνται για την ανάπτυξη του συστήματος και, από την άλλη, τα οικονομικά οφέλη που θα προκύψουν από την εφαρμογή του. Στο τρίτο σκέλος εξετάζονται οι αλλαγές που θα προκύψουν στην οργανωτική δομή της επιχείρησης, αλλά και στις εργασιακές σχέσεις του προσωπικού. Εφόσον τα οφέλη που προκύπτουν από τη μελέτη σκοπιμότητας υπερκαλύπτουν τα εμπόδια που προκύπτουν, η πρόταση εγκρίνεται και το επόμενο βήμα είναι η σχεδίαση του έργου. Συντάσσεται ένα πλάνο εργασίας, γίνεται στελέχωση του έργου με προσωπικό και δημιουργείται η δομή ελέγχου της προόδου του. Στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι η ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος θα καλύψει τους επιχειρησιακούς στόχους του έργου και θα διασφαλίσει την ποιότητα και βιωσιμότητά του. Επιπλέον, δημιουργείται αναλυτικό χρονοδιάγραμμα της κατασκευής του έργου. Καλό είναι τα έργα να τμηματοποιούνται σε μικρότερα και, συνεπώς, πιο εύκολα διαχειρίσιμα έργα.

## Ανάλυση

Η φάση της ανάλυσης έχει ως στόχο να ορίσει τα μέρη από τα οποία απαρτίζεται το σύστημα και να αποσαφηνίσει τη φύση και τη λειτουργία καθενός από αυτά, αλλά και τις σχέσεις που έχουν μεταξύ τους. Πρέπει, επίσης, να δοθούν απαντήσεις σε τρία ερωτήματα. Το πρώτο είναι ποιοι θα χρησιμοποιήσουν το σύστημα. Αυτό είναι σημαντικό γιατί αποτελεί τη βάση για να οριστούν οι ρόλοι και τα δικαιώματα των χρηστών. Το δεύτερο ερώτημα αφορά το πώς θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα, δηλαδή ποιες λειτουργίες θα παρέχει. Το τελευταίο κρίσιμο ερώτημα είναι πότε θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα. Ως απάντηση θεωρούνται τα γεγονότα στα οποία θα αποκρίνεται το σύστημα αλλά και οι αποκρίσεις του σ' αυτά τα γεγονότα. Πρώτα, αποφασίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει η ανάλυση. Στη συνέχεια, γίνεται μελέτη του υπάρχοντος συστήματος, έτσι ώστε να αποτυπωθούν οι αδυναμίες του αλλά και οι δυνατότητες βελτίωσής του. Για τον λόγο αυτό καταγράφονται οι επιχειρησιακές ανάγκες, οι επιχειρησιακές διαδικασίες αλλά και οι υπάρχουσες υποδομές και πρακτικές. Φυσικά στην περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιο σύστημα αυτό το βήμα παραλείπεται. Έπειτα, ανιχνεύονται και περιγράφονται οι απαιτήσεις του συστήματος. Τα παραδοτέα αυτής της φάσης είναι η περιγραφή των απαιτήσεων μαζί με διαγράμματα περίπτωσης χρήσης, μοντέλα διεργασιών και μοντέλα δεδομένων. Αξίζει να σημειώσουμε ότι στο σημείο αυτό η γραμμή που διακρίνει τη φάση της ανάλυσης από τη φάση της σχεδίασης είναι πολύ λεπτή. Ορισμένοι μάλιστα θεωρούν ότι τα παραδοτέα της ανάλυσης αποτελούν το πρώτο βήμα της φάσης της σχεδίασης. Με τον όρο «απαιτήσεις» αναφερόμαστε σε μια δήλωση του ποιες λειτουργίες πρέπει το σύστημα να κάνει ή τι χαρακτηριστικά πρέπει να έχει. Οι απαιτήσεις θα πρέπει να είναι σαφείς και πλήρεις.

## Σχεδίαση

Η σχεδίαση του συστήματος απαντά στο ερώτημα του πώς θα κατασκευαστεί και πώς θα διεκπεραιώνει τις προδιαγραφμένες λειτουργίες του. Ως είσοδο λαμβάνει τα παραδοτέα από τη φάση της ανάλυσης. Η έξοδος της σχεδίασης είναι το τεχνικό σχέδιο για την ικανοποίηση των απαιτήσεων με βάση τις τεχνολογικές δυνατότητες. Εμπριέχει την αρχιτεκτονική σχεδίαση (σχεδίαση υψηλού επιπέδου) και τη λεπτομερή περιγραφή των μονάδων λογισμικού (σχεδίαση χαμηλού επιπέδου), στις οποίες θα αναφερθούμε στη συνέχεια, αλλά και τη μοντελοποίηση των δεδομένων σε φυσικό. Η σχεδίαση συνδέει όλες τις συνιστώσες του συστήματος μέσω της γενικής αρχιτεκτονικής του. Η σχεδίαση επικεντρώνεται στην τεχνική πλευρά του συστήματος η οποία ικανοποιεί τις δοσμένες απαιτήσεις. Καθώς, όμως, δεν υπάρχει ένας μόνο αποδεκτός τρόπος υλοποίησης μιας απαίτησης, καταλήγουμε στο ότι δεν υπάρχει μία μόνο σωστή σχεδίαση.

### Αρχιτεκτονική σχεδίαση

Η αρχιτεκτονική σχεδίαση είναι η διαδικασία δόμησης ενός συστήματος από υποσυστήματα και μονάδες με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται οι λειτουργικές και οι μη λειτουργικές απαιτήσεις του. Η σχεδίαση αποτυπώνει τη συμπεριφορά του συστήματος και τις σχέσεις που έχουν μεταξύ τους τα διάφορα υποσυστήματα και μονάδες. Περιγράφει τη γενική δομή του συστήματος σε υψηλό επίπεδο και με σταδιακή εκλέπτυνση περιγράφει την εσωτερική δομή των μονάδων σε σημείο που να μπορούν να υλοποιηθούν άμεσα στην κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού. Είναι μια αρκετά δύσκολη εργασία και ο σχεδιαστής θα πρέπει να έχει μεγάλη εμπειρία και γνώση προκειμένου να επιτύχει. Σημειώνουμε ότι μετά την εφαρμογή της, η αρχιτεκτονική σχεδίαση είναι δύσκολο να αλλάξει.

### Σχεδίαση διεπαφών

Με τον όρο «διεπαφή» (interface) εννοούμε το σημείο αλλά και τον τρόπο αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε συστατικά στοιχεία ενός πληροφοριακού συστήματος. Στην αλληλεπίδραση μπορεί να συμμετέχουν οι άνθρωποι, οπότε μιλάμε για «διεπαφή χρήστη» (user interface), ή να μη συμμετέχουν άνθρωποι, οπότε μιλάμε για «διεπαφές συστήματος» (system interface).

### Σχεδίαση μονάδων λογισμικού

Λέγοντας «σχεδίαση μονάδων λογισμικού» εννοούμε τις εργασίες που απαιτούνται για την επιλογή των προγραμμάτων που θα υλοποιηθούν ως τμήματα του συστήματος, αλλά και τις λεπτομερείς τεχνικές οδηγίες που θα τα συνοδεύουν. Οι τεχνικές οδηγίες απευθύνονται στους προγραμματιστές, ώστε να τους κατευθύνουν στη δημιουργία κώδικα. Τα παραδοτέα του βήματος αυτού είναι το διάγραμμα δομής προγράμματος (program structure chart) και οι προδιαγραφές του κώδικα.

### Κατασκευή διαγράμματος δομής προγράμματος

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις στην κατασκευή του διαγράμματος δομής προγράμματος: η μια είναι «από πάνω προς τα κάτω», ενώ η δεύτερη «από κάτω προς τα πάνω». Και οι δύο προσεγγίσεις έχουν ως βάση τους το διάγραμμα ροής δεδομένων. Στην προσέγγιση «από πάνω προς τα κάτω» το πρώτο βήμα είναι να αναγνωριστούν τα επίπεδα του διαγράμματος δομής και τα τμήματα κώδικα που θα συμπεριληφθούν σ' αυτό. Έτσι, για κάθε επίπεδο εκλέπτυνσης του διαγράμματος ροής δεδομένων αντιστοιχεί ένα ιεραρχικό επίπεδο τμημάτων του διαγράμματος δομής προγράμματος. Σε κάθε περιοχή του διαγράμματος ροής

(μία περιοχή περιλαμβάνει μία ή περισσότερες διεργασίες) αντιστοιχίζεται ένας κεντρικός μετασχηματισμός ή ένα κέντρο δοσοληψιών (Βεσκούκης 2000). Οι διεργασίες καλό είναι να εκτελούν μία μόνο λειτουργία και έτσι να αντιστοιχούν σ' ένα μόνο τμήμα κώδικα. Τα τμήματα κώδικα του ενός επιπέδου συνδέονται με κατευθυνόμενα βέλη με τα τμήματα του επόμενου επιπέδου που τα απαρτίζουν. Η αντιστοιχία είναι ίδια με τον τρόπο που μια διεργασία-γονέας συνίσταται στις διεργασίες-παιδιά της. Η κατεύθυνση είναι από το αρχικό τμήμα προς τα τμήματα επόμενου επιπέδου.

## Σχεδίαση δεδομένων

Κατά τη φάση της ανάλυσης τα δεδομένα έχουν περιγραφεί εννοιολογικά σ' ένα διάγραμμα οντοτήτων- συσχετίσεων . Το διάγραμμα αυτό δεν περιέχει πληροφορίες για το πώς τα δεδομένα θα αποθηκευτούν σε μια βάση δεδομένων ή σε κάποιο αρχείο, κάτι το οποίο αποτελεί τον εννοιολογικό σχεδιασμό των δεδομένων. Στην εννοιολογική μοντελοποίηση δεν δίνεται καμία τεχνική λεπτομέρεια για την αναπαράσταση των δεδομένων. Στη συνέχεια, θα περιγράψουμε το πώς γίνεται η μετάβαση στη λογική σχεδίαση και θα χρησιμοποιήσουμε το σχεσιακό μοντέλο βάσεων δεδομένων. Η λογική σχεδίαση παρέχει τις τεχνικές οδηγίες για την απεικόνιση των δεδομένων σε πίνακες. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιάσουμε δύο προσεγγίσεις. Η πρώτη είναι μια απλή προσέγγιση ενώ η δεύτερη χρησιμοποιεί την τεχνική των απορροφήσεων.

## Ολοκλήρωση του συστήματος

Μετά την ολοκλήρωση της σχεδίασης σειρά έχει η ολοκλήρωση του συστήματος. Με τον όρο «ολοκλήρωση» εννοούμε την παραγωγή των προγραμμάτων εφαρμογής που θα ενσωματωθούν στο σύστημα, τον έλεγχό τους, την τεκμηρίωσή τους και τη μετάβαση από το παλιό σύστημα στο καινούργιο.

## Προγραμματισμός

Ο στόχος του προγραμματισμού είναι να παράγει τα προγράμματα που θα αποτελέσουν τις εφαρμογές λογισμικού του συστήματος. Αν και πολλοί θεωρούν ότι ο προγραμματισμός αποτελεί το κεντρικό σημείο αναφοράς ενός συστήματος, οφείλουμε να τονίσουμε ότι οι προηγούμενες φάσεις είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την παραγωγή καλών προγραμμάτων. Λέγοντας καλά προγράμματα, εννοούμε προγράμματα που έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

**Ορθότητα:** Το πρόγραμμα πρέπει να είναι συνεπές με τις προδιαγραφές σχεδίασης που έχουν τεθεί, να κάνει δηλαδή αυτό για το οποίο σχεδιάστηκε και να μην έχει λάθη τα οποία οδηγούν σε απαράδεκτη συμπεριφορά.

- **Αξιοπιστία:** Ένα πρόγραμμα θα πρέπει όχι μόνο να μην έχει λάθη, αλλά και η λειτουργία του να μη σταματά ακόμη και σε περιπτώσεις απρόσμενων καταστάσεων (π.χ. εισαγωγή λανθασμένου τύπου δεδομένων από τον χρήστη).
- **Επιδόσεις:** Το πρόγραμμα πρέπει να είναι γρήγορο και επιπλέον να καταναλώνει όσο το δυνατόν λιγότερους υπολογιστικούς πόρους, δηλαδή μνήμη και χρόνο στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας.
- **Μεταφερσιμότητα:** Το πρόγραμμα πρέπει να μπορεί να τρέξει σε διαφορετικές πλατφόρμες με ελάχιστες ή καθόλου τροποποιήσεις. Καθώς στις μέρες μας οι αλλαγές στο υλικό και στο λογισμικό του συστήματος είναι ταχύτατες, είναι σημαντικό ένα πρόγραμμα να είναι γραμμένο με τρόπο που να το κάνει ανεξάρτητο από την πλατφόρμα στην οποία θα εγκατασταθεί και θα τρέξει.



- **Αναγνωσιμότητα:** Είναι η ιδιότητα ενός προγράμματος να κάνει εύκολα κατανοητό τον πηγαίο του κώδικα στους προγραμματιστές που το διαβάζουν, προκειμένου να αντιληφθούν τη λογική του και να επέμβουν σ' αυτό.
- **Τεκμηρίωση:** Ένα καλογραμμένο πρόγραμμα αυξάνει τη χρηστικότητά του, όταν υπάρχουν καλογραμμένες οδηγίες που εξηγούν τη λειτουργία του στους χρήστες. Επίσης, είναι πολύ σημαντικό το λογισμικό να συνοδεύεται και από κατάλληλο τεχνικό εγχειρίδιο και για τους προγραμματιστές. Σε διαφορετική περίπτωση, η συντήρησή του γίνεται δύσκολη υπόθεση.
- **Ασφάλεια:** Ένα πρόγραμμα δεν θα πρέπει να δημιουργεί παρενέργειες στα δεδομένα ή στο υλικό και να επηρεάζει την ασφάλεια άλλων προγραμμάτων, αλλά και γενικότερα την ασφάλεια του περιβάλλοντος στο οποίο λειτουργεί.
- **Τμηματοποίηση:** Ένα καλό πρόγραμμα δεν είναι μονολιθικό, αλλά αποτελείται από τμήματα τα οποία είναι διαχειρίσιμα και ανεξάρτητα το ένα από το άλλο.
- **Ελεγχιμότητα:** Το λογισμικό πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί και για τις επιδόσεις του και για την ορθότητά του.
- **Διαλειτουργικότητα:** Η ιδιότητα ενός προγράμματος να επικοινωνεί εύκολα με άλλα προγράμματα και να ανταλλάσσει πληροφορίες με αυτά με τρόπο διαφανή στον χρήστη.

Ο προγραμματισμός συνήθως είναι δουλειά όχι ενός μόνο προγραμματιστή, αλλά ομάδας προγραμματιστών με ποικίλα προσόντα. Τα άτομα που συγκροτούν την ομάδα θα πρέπει να έχουν τις τεχνικές ικανότητες για την υλοποίηση του έργου και επίσης να συντονίζονται επαρκώς μεταξύ τους. Έχει αποδειχθεί ότι οι ολιγομελείς είναι οι πιο αποδοτικές ομάδες, ενώ η αντίληψη να αυξάνεται ο αριθμός των προγραμματιστών προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος υλοποίησης είναι λαθεμένη, σύμφωνα με τον νόμο του (Brooks 1995). Τα επιχειρήματα είναι ότι αυξάνεται ο χρόνος επικοινωνίας ανάμεσα στις μεγάλες ομάδες προγραμματιστών και, επίσης, ότι χρειάζεται χρόνος μέχρι να ενταχθεί αρμονικά ένας προγραμματιστής σε μια ομάδα και να είναι παραγωγικός, ενώ παράλληλα το κόστος αυξάνεται. Τέλος, η ποιότητα του παραγόμενου λογισμικού είναι συνυφασμένη με την ποιότητα της ομάδας των προγραμματιστών, καθώς ο προγραμματισμός πολλές φορές παραλληλίζεται με τέχνη.

## Έλεγχος

Ο έλεγχος (testing) είναι η διαδικασία εξέτασης ενός συστήματος με στόχο την εκτίμηση της ποιότητας λειτουργίας του. Σ' αυτή τη φάση πρακτικά πρέπει να διαπιστωθεί αν το λογισμικό ανταποκρίνεται στις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις που τέθηκαν από τους δημιουργούς, αν έχει παραχθεί και υπακούει στις προδιαγραφές σχεδίασης και αν ικανοποιεί τους χρήστες του. Πρόκειται για μια δύσκολη, αλλά συνάμα απαραίτητη εργασία. Από τη μια πλευρά, ο έλεγχος του λογισμικού χρειάζεται για να μειωθεί το ρίσκο μιας αποτυχίας του και, συνεπώς, το κόστος από τυχόν ζημιές που θα προκύψουν εξαιτίας ελαττωματικής λειτουργίας. Από την άλλη πλευρά, τα αποτελέσματα του ελέγχου δεν μπορεί να είναι πλήρη λόγω της πολυπλοκότητας του λογισμικού. Συνεπώς, ο έλεγχος δεν πιστοποιεί ότι το λογισμικό είναι ελεύθερο λαθών για όλες τις συνθήκες λειτουργίας του, αλλά μπορεί να ανακαλύψει λάθη υπό το καθεστώς συγκεκριμένων συνθηκών. Υπάρχουν πολλές τεχνικές ελέγχου. Ξεχωρίζουμε αυτές που αναφέρονται ως «άσπρο κουτί», «μαύρο κουτί» και «γκρι κουτί». Πιο συγκεκριμένα, στην τεχνική του άσπρου κουτιού, η οποία ονομάζεται έτσι γιατί τα τμήματα λογισμικού είναι ορατά και ο πηγαίος κώδικας αναγνώσιμος, ελέγχεται η εσωτερική δομή του κώδικα. Επίσης, ελέγχονται οι διαδρομές των δεδομένων ανάμεσα στις εισόδους και τις εξόδους. Προκειμένου να γίνει ο έλεγχος και να δημιουργηθούν τα δεδομένα ελέγχου, πρέπει οι αλγόριθμοι που υλοποιούνται, αλλά και η δομή του κώδικα να είναι γνωστά στους δημιουργούς του ελέγχου. Οι έλεγχοι εξετάζουν τη λειτουργικότητα του λογισμικού μπορούν είναι όμως περισσότερο στοχευμένοι και εξειδικευμένοι σε σχέση με την τεχνική του μαύρου κουτιού. Στην πράξη, προκειμένου να υπάρχουν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα,

χρησιμοποιείται συνδυασμός των παραπάνω τεχνικών. Η φάση του ελέγχου εμπεριέχει τα παρακάτω βήματα:

- σχεδιασμός της φάσης ελέγχου
- επιλογή τεχνικών και δεδομένων ελέγχου
- πραγματοποίηση ελέγχων
- δημιουργία αναφοράς με βάση την ανάλυση των αποτελεσμάτων ελέγχου
- επανέλεγχος και ολοκλήρωση διαδικασιών ελέγχου. Αν και ο έλεγχος παρουσιάστηκε ως μια ξεχωριστή φάση του κύκλου ζωής των πληροφοριακών συστημάτων, υπάρχουν και διαφορετικές προσεγγίσεις. Για παράδειγμα, μπορεί ο έλεγχος να γίνεται παράλληλα με την πρόοδο των υπολοίπων φάσεων ή αμέσως μόλις υλοποιείται ένα τμήμα λογισμικού χωρίς να περιμένουμε την ολοκλήρωση της φάσης του προγραμματισμού.

## Τεκμηρίωση

Η τεκμηρίωση (documentation) περιλαμβάνει τη συγγραφή οδηγιών και εγχειριδίων που συνοδεύουν το λογισμικό και αφορά τόσο το τεχνικό-κατασκευαστικό όσο και το λειτουργικό-επιχειρηματικό μέρος του. Η

τεκμηρίωση απευθύνεται στους προγραμματιστές και τους σχεδιαστές αλλά και στους χρήστες του τελικού προϊόντος και διακρίνεται σε τεχνική τεκμηρίωση και τεκμηρίωση που απευθύνεται στους χρήστες αντίστοιχα. Οι στόχοι σε κάθε περίπτωση είναι διαφορετικοί. Στην πρώτη περίπτωση περιγράφονται οι τεχνικές λεπτομέρειες της ανάπτυξης του λογισμικού, έτσι ώστε να είναι συντηρήσιμο. Στη δεύτερη περίπτωση εξηγείται η λειτουργία του, με στόχο να είναι κατανοητό και εύκολα χρησιμοποιήσιμο. Θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ότι, αν και η τεκμηρίωση παρουσιάζεται στο τέλος του κύκλου ζωής, στην πράξη ξεκινάει ευθύς αμέσως με τη σύλληψη της ιδέας δημιουργίας του. Όλα τα έγγραφα που παράγονται από τη μελέτη σκοπιμότητας μέχρι και τα αποτελέσματα των ελέγχων αποτελούν μέρος της τεχνικής τεκμηρίωσης. Στη διαδικασία αυτή μπορεί να συμπεριληφθεί και η εσωτερική τεκμηρίωση του κώδικα όπως σχόλια, ονόματα μεταβλητών, τμημάτων κώδικα κ.λπ. Παρόλο που η ανάπτυξη των εγχειριδίων για τους χρήστες είναι μια χρονοβόρα και κοστοβόρα διαδικασία, πολλοί χρήστες προτιμούν την ηλεκτρονική τεκμηρίωση η οποία παρέχεται από το σύστημα βοήθειας του λογισμικού. Η παροχή τεκμηρίωσης σ' ένα προϊόν λογισμικού του δίνει προστιθέμενη αξία, το κάνει περισσότερο ελκυστικό στους χρήστες και αυξάνει τον χρόνο ζωής του, αφού το κάνει πιο εύκολο στη συντήρηση.

## Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό επισημάνουμε την αναγκαιότητα ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης και εξετάσαμε τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η ανάπτυξη τους. Στη συνέχεια, μελετήσαμε διάφορες επιλογές και το τι σημαίνουν για την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων. Παρουσιάσαμε τον κύκλο ζωής των πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης και διάφορες τεχνικές ανάλυσης και σχεδίασης. Τέλος, συζητήσαμε τις διαφορές ανάμεσα σε παραδοσιακές τεχνικές και τεχνικές γρήγορης ανάπτυξης. Πηγή του κεφαλαίου 2 είναι το βιβλίο: Μητάκος, Θ., 2015. Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/748>

## Κεφάλαιο 3: Η επιχείρηση

**Ορισμός επιχείρησης:** Η επιχείρηση είναι μια παραγωγική και οικονομική μονάδα που συνδυάζει και αξιοποιεί τους παραγωγικούς συντελεστές προκειμένου να παράγει υπηρεσίες ή και προϊόντα με σκοπό της διάθεση αυτών στον τελικό καταναλωτή. Οι συντελεστές παραγωγής της επιχείρησης διακρίνονται σε:

- **Έμψυχοι παραγωγικοί συντελεστές:** Είναι το ανθρώπινο δυναμικό της επιχείρησης.
- **Άψυχοι παραγωγικοί συντελεστές:** **i)** Εγκαταστάσεις (εργοστάσια, γραφεία ,αποθήκες)  
**ii)** Εξοπλισμός (μηχανικός, ηλεκτρονικός, επικοινωνιακός, κ.α.)  
**iii)** Άυλα περιουσιακά στοιχεία (επωνυμία, εμπορικό σήμα, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, κ.α.)  
**iv)** Λοιπά περιουσιακά στοιχεία (τεχνογνωσία, οικονομικά διαθέσιμα, κ.α.)

### Η επιχείρηση ως σύστημα

Για να γίνει απολύτως κατανοητή η τεχνολογία πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης γνώσης θα πρέπει να αντιμετωπίζουμε την επιχείρηση ως σύστημα.

Μπορεί να θεωρηθεί πως η επιχείρηση αποτελεί υποσύστημα της κοινωνίας και αυτή με τη σειρά της διαθέτει πολλά υποσυστήματα. Όπως τα πληροφοριακά συστήματα έτσι και η επιχείρηση ως σύστημα διαθέτει είσοδο, λειτουργίες και έξοδο.

- Η είσοδος μιας επιχείρησης είναι οτιδήποτε επεξεργάζεται ή απασχολεί. Για παράδειγμα μια επιχείρηση απασχολεί ανθρώπινο δυναμικό και επεξεργάζεται πληροφορίες.
- Για την επεξεργασία των εισόδων χρησιμοποιεί τις λειτουργίες. Ο μετασχηματισμός των εισόδων σε έξοδο δίνονται από το ευρύτερο περιβάλλον (εσωτερικό, εξωτερικό).
- Η έξοδος είναι η παραγωγή υπηρεσιών, προϊόντων και πληροφοριές.



#### επιχείρηση ως σύστημα

Όπως ένα πληροφοριακό σύστημα από τη στιγμή που θεωρείται πλήρως λειτουργικό συνεχώς ελέγχεται και αξιολογείται, έτσι και μια λειτουργική επιχείρηση για να μπορεί να δραστηριοποιείται ομαλά και να εξελίσσεται εξαρτάται άμεσα από το στοιχείο του ελέγχου. Ο έλεγχος προκύπτει σύμφωνα με τα πρότυπα λειτουργίας της εκάστοτε επιχείρησης. Η διοίκηση εξετάζει και εξισώνει τις εξόδους με τα πρότυπα λειτουργίας λαμβάνοντας πληροφορίες που θα μετατρέψει σε γνώση ώστε να την διοχετεύσει στις εισόδους.

Ο έλεγχος χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες:

- **Στρατηγικός έλεγχος:** Αφορά την στοχοθεσία της επιχείρησης, καταγραφή καινοτόμων ιδεών, εκτιμήσεις του παρόντος πλάνου και εκπόνηση πλάνου πιθανής επιχειρηματικής ανάπτυξης.
- **Διοικητικός έλεγχος:** Αφορά τον έλεγχο της απόδοσης και της ικανότητας των πόρων της επιχείρησης σε σχέση με τη στοχοθεσία του στρατηγικού έλεγχου.
- **Λειτουργικός έλεγχος:** Στοχεύει στον έλεγχο της απόδοσης κάθε δραστηριότητας και λειτουργίας μέσα στην επιχείρηση και αξιολογεί το σύνολο των υποσυστημάτων και κάθε εργαζόμενο σύμφωνα με τα πρότυπα λειτουργίας.

Με βάση τη συστημική προσέγγιση, τα διοικητικά στελέχη της εκάστοτε επιχείρησης προϋποθέτει πως διαθέτουν την κατανόηση και είναι ικανά για τη μελέτη του κάθε στοιχείου-μέρους της ξεχωριστά, αλλά και τις σχέσεις μεταξύ αυτών. Γενικότερα η επιβίωση, εξέλιξη και η επιτυχία της λειτουργίας μιας επιχείρησης εξαρτάται από τους εργαζόμενους όλων των επιπέδων ιεραρχίας, από τα πληροφοριακά συστήματα τα οποία διαθέτει καθώς και από κάθε κλάδο λειτουργίας της.

### **Διοικητικά Στελέχη και λήψη Αποφάσεων**

Σε έναν οργανισμό οι αποφάσεις λαμβάνονται από τα διοικητικά του στελέχη. Η επιστήμη της διοίκησης επιχειρήσεων έχει ορίσει με σαφήνεια τα διοικητικά καθήκοντα και έχει αναδείξει τη λήψη αποφάσεων ως μια από τις βασικές συνισταμένες της άσκησης διοίκησης. Σύμφωνα με τον (Mintzberg 1990) η διοίκηση ενός οργανισμού επιτελεί δέκα βασικούς ρόλους, που εντάσσονται σε τρεις κατηγορίες, δηλαδή την κατηγορία των διαπροσωπικών ρόλων, των ρόλων πληροφόρησης και την κατηγορία των ρόλων απόφασης:

#### **Διαπροσωπικοί ρόλοι:**

- Εκπροσώπηση του οργανισμού και εκτέλεση συμβολικών καθηκόντων νομικής ή οικονομικής φύσης.
- Ηγεσία του οργανισμού που παρακινεί, καθοδηγεί και διοικεί του υφισταμένους.
- Σύνδεση του οργανισμού με το εξωτερικό περιβάλλον.

#### **Πληροφοριακοί ρόλοι:**

- Αναζήτηση εσωτερικής και εξωτερικής πληροφόρησης σχετικά με τον οργανισμό.
- Διάχυση της πληροφορίας στον οργανισμό.
- Παροχή πληροφόρησης σε τρίτους σχετικά με τον οργανισμό.

#### **Ρόλοι λήψης απόφασης:**

- Άσκηση επιχειρηματικής δραστηριότητας και προώθηση της αλλαγής και της καινοτομίας.
- Αντιμετώπιση των κλυδωνισμών και των δυσκολιών.
- Διαχείριση και διάθεση των πόρων του οργανισμού όπως τον χρόνο, τα κεφάλαια, τον εξοπλισμό και το ανθρώπινο δυναμικό.
- Διεξαγωγή διαπραγματεύσεων για τον οργανισμό.

Σύμφωνα με την Sauter (1997), που συνοψίζει τα ευρήματα του Mintzberg (1975), τα στελέχη επιθυμούν να λειτουργούν με τον δικό τους προσωπικό τρόπο, ο οποίος κατά τη γνώμη τους έχει αποδειχθεί αποτελεσματικός. Προτιμούν έναν άμεσο και ανεπίσημο τρόπο πρόσβασης στην πληροφορία από έναν τυπικό τρόπο, όπου θα ζητούσαν από κάποιον υφιστάμενο τους να συντάξει μια επίσημη μελέτη. Ο τρόπος σκέψης τους δεν είναι γραμμικός και συχνά η αναζήτηση τους εκτρέπεται σε νέα θέματα τα οποία ανακύπτουν στην πορεία.

Είναι σημαντικό γι' αυτούς να γνωρίζουν την πηγή των πληροφοριών. Θα αποδεχθούν ευκολότερα μια πληροφορία αν γνωρίζουν ότι η πηγή της είναι αξιόπιστη. Για την εκτέλεση της εργασίας τους χρειάζονται πρόσθετες πηγές, που να τους βοηθούν στην κατανόηση της πληροφορίας. Τέλος, εκτιμούν τη συμμετοχή και επιθυμούν την εμπλοκή πολλών μερών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες υποδείξεις για τον σχεδιασμό ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων.

### **Λήψη αποφάσεων και πληροφοριακά συστήματα.**

Τα παλαιότερα χρόνια, η λήψη αποφάσεων θεωρούνταν περισσότερο ως μια τέχνη, ως ένα σύνολο προσωπικών ικανοτήτων, που αναπτύχθηκαν μέσω της εμπειρίας με την πάροδο του χρόνου. Στη σημερινή εποχή, η προσέγγιση αυτή δεν επαρκεί. Ο όγκος της παρεχόμενης πληροφόρησης είναι τόσο μεγάλος, που η τήρηση του χωρίς τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων βρίσκεται έξω από τις ανθρώπινες δυνατότητες. Το ίδιο συμβαίνει και με την ανάγκη επεξεργασίας όλων αυτών των δεδομένων. Οι σύγχρονοι μάνατζερ, πέρα από τις ιδιαίτερες προσωπικές τους ικανότητες, πρέπει να είναι συστηματικοί στην εργασία τους και να αξιοποιούν τα νέα εργαλεία που τους προσφέρονται. Η τεχνολογία της πληροφορικής έχει αλλάξει το τοπίο και στο πεδίο λήψης αποφάσεων. Στη σημερινή εποχή, η εφαρμογή της πληροφορικής στις επιχειρήσεις είναι πλήρης. Μια σειρά από πληροφοριακά συστήματα είναι εγκατεστημένα και λειτουργούν παρέχοντας δυνατότητες τήρησης και επεξεργασίας δεδομένων καθώς και επικοινωνίας. Τέτοια συστήματα είναι τα παρακάτω:

- 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 στα πλαίσια της 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)). Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης προσφέρουν πληροφόρηση για τον οργανισμό, τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, όπως και τα Συστήματα Υποστήριξης Στελεχών, διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων και τα Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης επιτρέπουν την τήρηση, οργάνωση και επικοινωνία της συλλογικής γνώσης ενός οργανισμού. Όλα αυτά τα συστήματα, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό και με διαφορετικό τρόπο, μπορούν να συμβάλλουν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ωστόσο, ορισμένα από αυτά είναι ειδικά σχεδιασμένα γι' αυτόν τον σκοπό.

Τα Συστήματα Παρακολούθησης Συναλλαγών, τα οποία έχουν καταγεγραμμένες όλες τις συναλλαγές της επιχείρησης, αποτελούν την κύρια πηγή δεδομένων. Όποιος αναζητά πληροφόρηση με τη μέγιστη δυνατή λεπτομέρεια θα πρέπει να ανατρέξει σε αυτά. Στη σημερινή εποχή όμως, υπάρχουν πρόσθετες πηγές βασικών δεδομένων, και μάλιστα η σημασία τους αυξάνεται με γρήγορο ρυθμό. Τέτοιες πηγές σχετίζονται με το διαδίκτυο και είναι οι διαδικτυακοί σέρβερς της επιχείρησης αλλά και εξωτερικές πηγές τρίτων παροχών, καθώς και το ραγδαία αναπτυσσόμενο Web 2.0. Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης είναι ικανά να αντλούν πληροφόρηση κυρίως από τα Συστήματα Παρακολούθησης

Συναλλαγών, και να την παρουσιάζουν στα στελέχη ώστε να τους διευκολύνουν στη λήψη αποφάσεων. Σε υψηλότερη βαθμίδα χρησιμότητας για τη λήψη αποφάσεων βρίσκονται τα εξειδικευμένα συστήματα Λήψης Αποφάσεων.

Τα διοικητικά στελέχη κατά την άσκηση των καθηκόντων τους αξιοποιούν τις δυνατότητες των πληροφοριακών συστημάτων. Ο ακριβής καθορισμός της χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων εξαρτάται από το θεωρητικό πλαίσιο που χρησιμοποιεί κανείς. Σύμφωνα με τον Mintzberg από την άποψη του ρόλου των στελεχών, τα στελέχη χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά συστήματα επικοινωνίας για τη διασύνδεση του οργανισμού με το εξωτερικό περιβάλλον, Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης για την αναζήτηση πληροφορίας σχετικά με τον οργανισμό και τη διάχυση της σε αυτόν, και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων για την κατανομή και διάθεση πόρων του οργανισμού. Σύμφωνα με τον Simon από την άποψη του μοντέλου λήψης αποφάσεων, τα στελέχη χρησιμοποιούν Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης κατά το στάδιο της Πληροφόρησης για να αντλήσουν πληροφορία σχετικά με το πρόβλημα και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων κατά το στάδιο του Σχεδιασμού και της Επιλογής, για να πειραματιστούν με διάφορες λύσεις και να επιλέξουν κάποια από αυτές. (Συμεωνίδης, 2015)

## Τα πληροφοριακά συστήματα στην επιχείρηση

Παραπάνω αναλύσαμε τα πληροφοριακά συστήματα και δώσαμε τον ορισμό της επιχείρησης. Σε αυτό το σημείο θα «συγχωνεύσουμε» αυτούς τους δύο όρους και θα δούμε πως τα πληροφοριακά συστήματα επηρεάζουν την επιχείρηση. Οι επιχειρήσεις της σύγχρονης εποχής προσπαθούν να αναπτύξουν ανωτερότητα σε κάθε επιχειρηματική δραστηριότητα, έτσι ώστε να είναι καλύτερες από τις ανταγωνίστριες επιχειρήσεις. Αυτή η ανωτερότητα είναι το γνωστό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που είναι βασικός παράγοντας στην επιχειρηματική επιτυχία.

Τα πληροφοριακά συστήματα μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Σύμφωνα με τον Turban (Turban et al. 2006) υπάρχουν δέκα στρατηγικές απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και πάνω σε αυτές θα δούμε πως εμπλέκονται τα πληροφοριακά συστήματα.

## Στρατηγικές για απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος με χρήση πληροφοριακών συστημάτων

**Στρατηγική ηγεσίας λόγω μείωσης του κόστους:** Τα πληροφοριακά συστήματα μειώνουν το λειτουργικό κόστος μιας επιχείρησης, αφού αντικαθιστούν τις συνηθισμένες χειρωνακτικές διαδικασίες που απαιτούν περισσότερο προσωπικό με άλλες αυτοματοποιημένες. Ακόμα, μειώνουν το κόστος των αναλωσίμων, των τηλεπικοινωνιών και της ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία της επιχείρησης. Επίσης, μειώνεται το κόστος λόγω της καλύτερης διαχείρισης των ανθρώπινων πόρων, της παραγωγής και των αποθεμάτων. Συνεπώς, η επιχείρηση μπορεί να αυξήσει το περιθώριο κέρδους της ή να μειώσει τις τιμές πιέζοντας τους ανταγωνιστές της.

**Στρατηγική διαφοροποίησης:** Τα πληροφοριακά συστήματα μπορούν να συμβάλουν στην καλύτερη ανίχνευση των αναγκών της αγοράς και με τον τρόπο αυτό στην παραγωγή διαφοροποιημένων και εναλλακτικών προϊόντων ή υπηρεσιών, δηλαδή προϊόντων ή υπηρεσιών που γίνονται πιο ελκυστικά στους πελάτες, καθώς πλησιάζουν περισσότερο τις ανάγκες τους και προβάλλονται ως καινοτόμα και «καλύτερα» σε σχέση με άλλα υπάρχοντα. Έτσι, δημιουργείται συγκριτικό πλεονέκτημα.

**Στρατηγική των άκρων της αγοράς:** Η έρευνα αγοράς, στην οποία συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό τα πληροφοριακά συστήματα, μπορεί να οδηγήσει στην ανακάλυψη μιας

μερίδας της αγοράς στην οποία μια επιχείρηση μπορεί να απευθυνθεί καλύτερα. Πρόκειται για μικρές αγορές-στόχους (target groups), οι οποίες όμως αποφέρουν ικανοποιητικά κέρδη. Τα πληροφοριακά συστήματα μπορούν να ανακαλύψουν συνήθειες ή ιδιαιτερότητες αυτών των αγορών, αναλύοντας δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως αγορές με πιστωτικές κάρτες ή χρήση άλλων πλαστικών καρτών, και να κατευθύνουν στοχευμένα το τμήμα μάρκετινγκ, την παραγωγή και τις πωλήσεις.

**Στρατηγική αύξησης του μεγέθους:** Ως μέγεθος εδώ νοείται το πλήθος των πελατών στους οποίους απευθύνεται η επιχείρηση. Ιδιαίτερα με την καθιέρωση των ηλεκτρονικών πωλήσεων μέσω διαδικτύου το πλήθος των δυνητικών πελατών αυξάνει κατά πολύ για τις επιχειρήσεις που υιοθετούν και αυτό το κανάλι διάθεσης των προϊόντων ή των υπηρεσιών τους. Με αυτό τον τρόπο οι στοχευμένες ομάδες υποψήφιων πελατών μπορούν να μεγαλώσουν δραστικά.

**Στρατηγική συνεργασιών:** Η συνέργεια μεταξύ επιχειρήσεων μπορεί να αυξήσει τα κέρδη και να μειώσει τα κόστη τους. Φυσικά η συνέργεια μπορεί να αποδώσει, όταν υπάρχει συνεργασία μεταξύ των επιχειρήσεων, η οποία διευκολύνεται με την ύπαρξη δικτύων και πληροφοριακών συστημάτων. Διευκολύνεται, επίσης, η εύρεση των κατάλληλων συνεργατών. Στις μέρες μας μάλιστα υπάρχουν εξειδικευμένα μέσα κοινωνικής δικτύωσης που έχουν ως στόχο τους την προβολή επαγγελματικών προσόντων και την ανάπτυξη συνεργασιών ανάμεσα σε ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις. Φυσικά τα πληροφοριακά συστήματα διευκολύνουν την επικοινωνία, αλλά και την ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα σε συνεργαζόμενες επιχειρήσεις.

**Στρατηγική καινοτομίας:** Οι καινοτομίες που αφορούν προϊόντα και υπηρεσίες μπορούν πιο εύκολα να προβληθούν και φτάσουν στο καταναλωτικό κοινό. Επιπλέον, η ίδια η χρήση πληροφοριακών συστημάτων και οι εξελίξεις στον χώρο της πληροφορικής προάγουν την καινοτομία στην οργάνωση των επιχειρήσεων. Ανοίγουν νέους δρόμους στην προώθηση των προϊόντων και των υπηρεσιών, στην επαφή με τους πελάτες, στην έρευνα αγοράς και σε πλήθος άλλων δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης.

**Στρατηγική λειτουργικής αποδοτικότητας:** Τα πληροφοριακά συστήματα συμβάλλουν στην αύξηση της αποδοτικότητας των εσωτερικών διεργασιών μιας επιχείρησης. Οι διαδικασίες δηλαδή δέχονται λιγότερες εισροές, για παράδειγμα πρώτες ύλες, και παράγουν περισσότερες εκροές, για παράδειγμα προϊόντα. Οι διαδικασίες γίνονται με τυπικό τρόπο, αυτοματοποιούνται και γίνονται πιο αξιόπιστες, όταν «μηδενίζεται» ο παράγοντας του ανθρώπινου λάθους, αλλά και ταχύτερες και πιο ποιοτικές. Ακόμα, τα πληροφοριακά συστήματα παρέχουν σημαντική βοήθεια στη λήψη αποφάσεων, δίνοντας πληροφορίες τη στιγμή που ζητούνται με βάση τα δεδομένα που έχουν.

**Στρατηγική εστίασης στον πελάτη:** Οι σχέσεις επιχείρησης και πελάτη γίνονται καλύτερες με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων. Η επικοινωνία με τους πελάτες γίνεται ταχύτερη και πιο άμεση. Οι πελάτες μπορούν να διατυπώσουν τη γνώμη τους για τα διάφορα προϊόντα ή υπηρεσίες και σε πολλές περιπτώσεις να λάβουν ενεργό ρόλο στη σχεδίαση και στον έλεγχό τους. Επίσης, η επικοινωνία γίνεται πιο προσωπική, καθώς κάθε πελάτης αντιμετωπίζεται ατομικά και, επομένως, η σχέση της επιχείρησης με κάθε πελάτη πιο σταθερή.

**Στρατηγική εστιασμένη στον χρόνο:** Στην περίπτωση αυτή ισχύει η ρήση «ο χρόνος είναι χρήμα». Τα πληροφοριακά συστήματα συμβάλλουν στην ταχύτερη λήψη και διεκπεραίωση των παραγγελιών, αλλά και στην ταχύτερη πληρωμή τόσο από την πλευρά των πελατών όσο



και από την πλευρά της επιχείρησης προς τους προμηθευτές ή προς το δημόσιο. Επίσης, συμβάλλουν στην ταχύτερη επικοινωνία με πελάτες, προμηθευτές αλλά και στην ενδοεπιχειρησιακή επικοινωνία.

**Στρατηγική διατήρησης των πελατών και των προμηθευτών:** Τα πληροφοριακά συστήματα συνεισφέρουν στη διατήρηση της βάσης των πελατών, καθώς οι ανάγκες τους αναγνωρίζονται καλύτερα και, συνεπώς, οι τρόποι να ικανοποιηθούν οι ανάγκες αυτές μπορούν να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν καλύτερα. Οι σχέσεις με τους προμηθευτές επίσης βελτιώνονται, καθώς η επικοινωνία γίνεται καλύτερη και ο διαμοιρασμός πληροφοριών πιο ικανοποιητικός.

### Μειονεκτήματα χρήσης πληροφοριακών συστημάτων

Παρά τα πολλά προνόμια που δίνει η χρήση των πληροφοριακών συστημάτων δεν λείπουν και τα μειονεκτήματα της τόσο αυξημένης χρήσης τους.

- Μείωση ανθρώπινου δυναμικού-αύξηση ανεργίας: Εργασίες που θα γίνονταν χειρωνακτικά από το προσωπικό αυτοματοποιούνται, με αποτέλεσμα μέρος του προσωπικού να πλεονάζει. Έτσι, συχνά δημιουργείται εργασιακή ανασφάλεια και ανάγκη επαναπροσδιορισμού του ρόλου των εργαζομένων στην επιχείρηση.
- Αυξημένο κόστος: Η υλοποίηση και η συντήρηση ενός πληροφοριακού συστήματος έχει κόστος. Ιδιαίτερα για νέες επιχειρήσεις το κόστος είναι σημαντικό, καθώς απαιτούνται εξειδικευμένοι τεχνικοί για την ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος. Ακόμη και για τις επιχειρήσεις που ήδη χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα το κόστος είναι σημαντικό για τη συντήρηση και την εξέλιξη των συστημάτων αυτών.
- Ασφάλεια: Τα πληροφοριακά συστήματα μπορεί να δεχθούν επιθέσεις με σημαντικές επιπτώσεις για την ασφάλεια των δεδομένων και την εύρυθμη λειτουργία της επιχείρησης την οποία υποστηρίζουν. Γι' αυτό τον λόγο, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στον τομέα της ασφάλειας, ώστε οι κακόβουλες ενέργειες να αποτρέπονται και, αν εκδηλώνονται, να αντιμετωπίζονται.
- Ηθικά ζητήματα-Νομοθεσία: Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να δημιουργηθούν ηθικά ζητήματα σε σχέση με την ιδιωτική φύση των δεδομένων που διαχειρίζονται τα πληροφοριακά συστήματα ή και ζητήματα με τη νομοθεσία που διέπει το εμπόριο προϊόντων και υπηρεσιών. Χρειάζεται μέριμνα, ώστε τα πληροφοριακά συστήματα να αντιμετωπίζουν με σεβασμό τα ζητήματα ηθικής υπόστασης και να εναρμονίζονται με τη νομοθεσία που διέπει το εμπόριο και τις υπηρεσίες.

Τέλος, δημιουργούν σε ορισμένες περιπτώσεις έναν εικονικό κόσμο, ο οποίος διαφέρει σημαντικά από τον πραγματικό κόσμο, και το γεγονός αυτό κρύβει παγίδες και κινδύνους.

### Επιχειρηματικοί στόχοι που επιτυγχάνονται μέσω πληροφοριακών συστημάτων

#### Επιχειρησιακή αριστεία:

Οι επιχειρήσεις προσπαθούν συνεχώς να βελτιώνουν το σύνολο των λειτουργιών τους σε απόδοση, ταχύτητα, παραγωγικότητα και αποτελεσματικότητα. Τα πληροφοριακά συστήματα και οι διαθέσιμες τεχνολογίες είναι ίσως τα πιο σημαντικά εργαλεία που μπορεί να διαθέτει ένας μάνατζερ και κατ' επέκταση ολόκληρος ο οργανισμός, για την υψηλότερη απόδοση κερδοφορίας. Πολλές επιχειρήσεις επενδύουν τεράστια ποσά για να υπάρχουν στην κατοχή τους τα κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα. Ένα φωτεινό παράδειγμα είναι η Amazon, η μεγαλύτερη εταιρία λιανικής πώλησης μέσω διαδικτύου, η οποία το 2012 από τις πωλήσεις της που άγγιζαν το ποσό των 61 δισεκατομμυρίων δολαρίων επένδυσε 2,1 δισεκατομμύρια

δολάρια σε πληροφοριακά συστήματα. Η συγκεκριμένη επένδυση είχε σκοπό την γρήγορη και σωστή προβολή προϊόντων όταν κάποιος από τους 170 εκατομμύρια χρήστες πραγματοποιούσε αναζήτηση, καθώς και την εξατομίκευση όλων αυτών των χρηστών ως προς τα προτεινόμενα προϊόντα.

### **Νέα προϊόντα, υπηρεσίες και επιχειρηματικά μοντέλα:**

Τα πληροφοριακά συστήματα και οι νέες τεχνολογίες παρέχουν στις επιχειρήσεις την δυνατότητα να δημιουργούν νέα προϊόντα και υπηρεσίες καθώς και εντελώς νέα καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα. Παράδειγμα αυτών είναι η εταιρεία «κολοσσός» Apple Inc. καθώς κατάφερε επιτυχώς να σταθεί στις τεράστιες αλλαγές της μουσικής βιομηχανίας. Μετασχημάτισε το επιχειρηματικό μοντέλο διανομής της μουσικής από το συνηθισμένο (cod, βινύλια κ.α.) σε ένα μοντέλο νόμιμης ψηφιακής μεταφοράς προσαρμοσμένο πάνω στο δικό της λειτουργικό σύστημα, μέσω του δικού της ηλεκτρονικού καταστήματος iTunes. Η Apple ακμάζει χάρη στις συνεχείς καινοτόμες ιδέες με την χρήση τεχνολογίας είτε με νέα προϊόντα είτε με διαφοροποίηση υπαρχουσών υπηρεσιών.

### **Σχέσεις με πελάτες και προμηθευτές:**

Οι σχέσεις της επιχείρησης με τους πελάτες και τους προμηθευτές της ήταν ζωτικής σημασίας και πριν την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Υψηλότερα επίπεδα εξυπηρέτησης θα ξαναφέρουν τους υφιστάμενους πελάτες για επόμενες αγορές και θα «ανοίξουν οι πόρτες» για νέους, αυτόματα μιλάμε για αύξηση της κερδοφορίας. Όσο μια επιχείρηση εμπλέκει περισσότερο τους προμηθευτές της τόσο δυναμώνει η σύνδεση μεταξύ τους, κάτι το οποίο μπορεί να επιφέρει σημαντικές εισροές καθώς και χαμηλότερα κόστη. Τα πληροφοριακά συστήματα προσφέρουν στην επιχείρηση την δυνατότητα να μπορεί να διαχειριστεί αυτές τις σχέσεις ακόμα και όταν εμπλέκονται εκατομμύρια πελάτες ανεξαρτήτως γεωγραφικού τόπου καθώς και προμηθευτές. Η επιχείρηση μπορεί μέσω εξατομικευμένων προϊόντων και αυτοματοποιημένων διαδικασιών να ικανοποιήσει τεράστιο όγκο πελατολογίου. Ακόμα χάρη σε αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορεί να είναι σε επικοινωνία συνεχώς με τους προμηθευτές της κρατώντας έτσι πάντα το απόθεμα σε επιθυμητές ποσότητες χωρίς την ανάγκη ενδιάμεσων τρόπων αποθήκευσης.

### **Βελτιωμένη διαδικασία λήψης αποφάσεων**

Πολλά διοικητικά στελέχη λειτουργούν και λαμβάνουν αποφάσεις στηριζόμενοι σε προβλέψεις, εμπειρικά ή ακόμα και στη τύχη. Αυτό οδηγεί σε αβεβαιότητα και σε μεγάλα ρίσκα. Λόγω έλλειψης γνώσης, η επιχείρηση μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα πλεονασματικής ή ελλειμματικής παραγωγής, μείωση κερδών, αύξηση κόστους καθώς και μη αναμενόμενους χρόνους απόκρισης.

Τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης γνώσης μπορούν να λύσουν τα παραπάνω προβλήματα, δίνοντας ενημέρωση στην επιχείρηση σε πραγματικούς χρόνους. Παράδειγμα αυτών θα μπορούσε να είναι η Verizon Corporation, μία από τις μεγαλύτερες περιφερειακές τηλεφωνικές εταιρείες στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Χρησιμοποιεί έναν «ψηφιακό πίνακα ελέγχου» που βασίζεται στον Ιστό και προσφέρει στα διοικητικά στελέχη ακριβής πληροφόρηση, σε πραγματικό χρόνο, τα παράπονα πελατών, τυχών προβληματικές γραμμές, επιδόσεις δικτύου κ.α. Χρησιμοποιώντας αυτή τη γνώση μπορεί η επιχείρηση να ανταποκριθεί άμεσα ενημερώνοντας τους πελάτες και να διευθετήσει την οποιαδήποτε βλάβη αρκετά γρήγορα.

### **Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα:**

Όταν οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να επιτύχουν έναν ή ακόμα και περισσότερους επιχειρηματικούς στόχους (επιχειρησιακή αριστεία, νέα προϊόντα, νέες υπηρεσίες και επιχειρηματικά μοντέλα, σχέσεις με πελάτες και προμηθευτές και βελτίωση λήψεων αποφάσεων) έχουν αποκτήσει ήδη ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Με σωστή χρήση των διαθέσιμων τεχνολογικών μέσων η εταιρεία θα εξυπηρετήσει πιο γρήγορα τη πελατεία, θα έχει μειώσει το κόστος της σε όλους ή στους περισσότερους τομείς και υπάρχει περίπτωση να προσφέρει υπηρεσίες που δεν διαθέτουν οι ανταγωνιστές της.

### **Επιβίωση:**

Σε μια εποχή «έκρηξης» της τεχνολογίας οι επιχειρήσεις επενδύουν σε προηγμένα πληροφοριακά συστήματα όχι μόνο για να επιτύχουν τις στοχοθεσίες τους αλλά και για να συνεχίσουν να δραστηριοποιούνται στην αγορά. Η επιβίωση σε μια άκρως ανταγωνιστική και συνεχώς αναπτυσσόμενη τεχνολογικά αγορά κρίνει απαραίτητη την χρήση νέων τεχνολογιών και εφαρμογών. Παράδειγμα είναι η απότομη εξάπλωση της χρήσης των εναλλακτικών δικτύων από τους χρηματοοικονομικούς οργανισμούς. Το 1983 όταν η ALPHA BANK εγκατέστησε την πρώτη αυτόματη ταμειολογική μηχανή (ATM), στην Ελλάδα, έσπευσαν αμέσως όλες οι τράπεζες να «αντιγράψουν αυτή τη κίνηση». Σήμερα όλοι οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί, σε παγκόσμιο επίπεδο, προσπαθούν να προωθήσουν το πελατολόγιο τους σε αυτοματοποιημένους τρόπους εξυπηρέτησης.

### **Ανακεφαλαίωση:**

Στο κεφάλαιο 3 δώσαμε τον ορισμό της επιχείρησης. Είδαμε διάφορες στρατηγικές προσεγγίσεις για ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και εστιάσαμε στην απαραίτητη «σύνδεση» που πρέπει να υπάρχει μεταξύ διοικητικών στελεχών και πληροφοριακών συστημάτων. Για να μπορέσουμε να αντιληφθούμε καλύτερα τον όρο «επιχείρηση» την αναλύσαμε σαν σύστημα και τονίσαμε την σημαντικότητα των βέλτιστων λήψεων αποφάσεων. Κύρια πηγή του κεφαλαίου είναι το βιβλίο: Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης. Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon. Ελληνική επιμέλεια: Βίκυ Μάνθου.

## Κεφάλαιο 4: Διαχείριση γνώσης

### Ορισμός και σημασία της Γνώσης

Η διαχείριση γνώσης (Knowledge Management) είναι η διαδικασία της αναγνώρισης, επιλογής, οργάνωσης και χρήσης των σημαντικών πληροφοριών και δεξιοτήτων, αποκαλούμενων «Γνώση», που παράγονται και χρησιμοποιούνται σε έναν οργανισμό. Η γνώση είναι κεφάλαιο του οργανισμού που ορίζεται σε τεχνογνωσία, εμπειρία και μνήμη και συσσωρεύεται με τον χρόνο και έχει αξία. Χωρίς σύστημα διαχείρισης γνώσης η γνώση είναι άτυπη, αδόμητη και δύσχρηστη και όσο εξαρτάται από ανθρώπους είναι δυνατό να χαθεί και δύσκολο να διακινηθεί και να αξιοποιηθεί πλήρως. Αντίθετα η σωστή δόμηση και συστηματική διαχείριση της γνώσης επιτρέπει την αποδοτική και αποτελεσματική χρήση της στην επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.

Η γνώση ορίζεται ως επιλεγμένη πληροφορία που είναι εφαρμόσιμη στη λύση ενός προβλήματος και προσαρμόσιμη στο περιβάλλον και τις παραμέτρους του πραγματικού κόσμου. Διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες:

**Άρητη - τυπική γνώση (tacit knowledge):** Η άρητη γνώση είναι υποκειμενική και εμπειρική. Με απλά λόγια είναι αυτό που κάποιος «ξέρει» να κάνει καλά, χωρίς να μπορεί να περιγράψει ακριβώς το πώς και το γιατί. Αυτού του είδους η γνώση δύσκολα εκφράζεται, μεταφέρεται και εξάγεται από δεδομένα. Η υποκειμενική διορατικότητα, η διαίσθηση οι αξίες, οι πεποιθήσεις, οι εμπειρίες και τα προαισθήματα ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία (Skurme, David J, 2002).

Οι (Scarbrouht και Swan 2002) θεωρούν πως η άρητη γνώση αντιστοιχεί στην τεχνογνωσία (know-how). Πιο συγκεκριμένα, βρίσκεται στον ανθρώπινο νου και μπορεί να εκφραστεί μέσα από πρακτικές, δεξιότητες και από τις ενέργειες των ανθρώπων. Για παράδειγμα στο κλάδο των τηλεπικοινωνιών, οι τεχνικοί γνωρίζουν πώς να διατηρούν την ισορροπία τους, όταν θέλουν να επισκευάσουν κάτι σε ένα ψηλό σύλο. Όμως, είναι πολύ δύσκολο να αποτυπώσουν σε ένα χαρτί πως κρατάνε την ισορροπία τους. Στην πραγματικότητα, εναπόκειται σε μεγάλο βαθμό στην προσωπική εμπειρία του κάθε υπαλλήλου, η μάθηση της ισορροπίας.

### Ρητή-τυπική γνώση (explicit knowledge)

Είναι αντικειμενική, ορθολογιστική και τεχνική, και είναι δυνατόν να περιγραφεί σε διάφορες μορφές, όπως κανόνες και διαδικασίες. Μπορεί να αποθηκευθεί, να κωδικοποιηθεί και να τεκμηριωθεί σε ηλεκτρονική μορφή. Τη συναντάμε στα εγχειρίδια, στα έγγραφα και στις βάσεις δεδομένων, μεταφέρεται και επαναχρησιμοποιείται εύκολα, καθώς μπορεί να αποθηκεύεται με τη μορφή των δεδομένων, επιστημονικών τύπων, οδηγιών χρήσης, εγγράφων κλπ (Κυπταρισίδης Κ. 2000-2006).

Σημαντικό είναι να επισημανθεί πως η μετάδοση της ρητής-τυπικής γνώσης δεν απαιτεί τη φυσική παρουσία μεταξύ των υπαλλήλων ενός οργανισμού, αφού μπορεί πολύ εύκολα να υπάρξει απρόσωπη επικοινωνία μέσω των υπολογιστών, για παράδειγμα μέσω κάποιου e-mail. Άλλωστε, κατά τον Paul Cooper (2014), τα μηνύματα, μπορούν πιο εύκολα να κατασκευαστούν και να περιέχουν λιγότερες ασάφειες, εάν μεταφέρονται σε κωδικοποιημένη μορφή. Αντίθετα, η άρητη γνώση είναι αργή και κοστίζει η μετάδοσή της. Οι ασάφειες που προκύπτουν μπορούν να ξεπεραστούν μόνο με διαπροσωπικές επικοινωνίες. Τα λάθη των ερμηνειών μπορούν να διορθωθούν μέσα από υπαγορευμένη, υπενθυμιζόμενη χρήση της προσωπικής ανάδρασης.

Η αξία της γνώσης σε σχέση με την πληροφορία στηρίζεται στο ότι, η γνώση είναι δυναμική στη φύση της και εξελίσσεται με το πέρασμα του χρόνου καθώς και ότι είναι άμεσα εφαρμόσιμη για την επίλυση προβλημάτων. Η πληροφορία χάνει την αξία της μέσα στο χρόνο και δύσκολα επαναχρησιμοποιείται, αντίθετα η γνώση συντηρείται, επεκτείνεται και γενικεύεται ώστε να αποτελεί διαχρονικό κεφάλαιο για την επιχείρηση. Γενίκευση είναι όταν από έναν αριθμό περιπτώσεων (π.χ. οι απαντήσεις από ένα ερωτηματολόγιο) εξάγεται ένας γενικός κανόνας που ισχύει σε όλες τις αντίστοιχες περιπτώσεις (π.χ. η αποδοχή ενός προϊόντος από συγκεκριμένη μερίδα καταναλωτών).

Η ψηφιακή τεχνολογία συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη και αξιοποίηση της γνώσης. Τα συστήματα πληροφορικής, μέσω ειδικών μεθόδων και τεχνολογιών επιτρέπουν την μεταφορά γνώσης από τον πραγματικό κόσμο στον Η/Υ, ώστε η εκάστοτε επιχείρηση να είναι σε θέση να την επεξεργαστεί, να την αποθηκεύσει, να την διαμοιράσει και τέλος να τη χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά. Σύμφωνα με αυτή τη προσέγγιση η γνώση αντιμετωπίζεται ως κάτι που μπορεί να συλλεχθεί, να παρασταθεί ως αντικείμενο, να συσκευαστεί και να διαμοιραστεί ως προϊόν ή να διαφυλαχθεί ως κεφάλαιο.

Ενώ η πληροφορία παράγεται από τα δεδομένα με κατάλληλη οργάνωση και επεξεργασία, η γνώση παράγεται από την πληροφορία με ειδικές μεθόδους ανάλυσης και «εξόρυξης γνώσης». Η απλούστερη μορφή ηλεκτρονικής γνώσης είναι η ταξινομημένη πληροφορία, σε συνδυασμό με κάποιο προηγμένο μηχανισμό αναζήτησης, που είναι ερμηνεύσιμη μόνο από τον άνθρωπο. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα δεν καταλαβαίνει το γνωστικό περιεχόμενο, αλλά λειτουργεί σαν μια αποθήκη πληροφοριών. Αντίθετα, με τα κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης γνώσης θα μπορεί το ίδιο το σύστημα να προτείνει λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα. Αυτός ο όρος είναι γνωστός ως ηλεκτρονική διαχείριση γνώσης.

### **Χαρακτηριστικά ρητής και άρρητης γνώσης**

Στον ακόλουθο πίνακα συνοψίζονται μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά της ρητής και της άρρητης γνώσης, με σκοπό να μπορεί κανείς εύκολα να εντοπίσει τις διαφορές τους. Τα χαρακτηριστικά αυτά διατίθενται στη διεθνή βιβλιογραφία και συγκεκριμένα στο «Γνωρίζουμε περισσότερα από όσα μπορούμε να πούμε» (Polanyi, 1983, σ.4, όπ. αναφ. McInerney, 2002), και στο Knowledge Management (KM) – What's the Big Deal? Why KM is important to a Civil Society Organization (CSO) από τον συγγραφέα Amarakoo

Ρητή γνώση	Άρρητη γνώση
Σαφώς διατυπωμένη	Δύσκολο να διατυπωθεί
Διαφωτιστική	Υποσυνείδητη
Έγκυρη	Ασαφής
Αμετάβλητη	Αντιληπτική
Κωδικοποιημένη	Αμφισβητούμενη
Τεκμηριωμένη (καταγεγραμμένη, ψηφιοποιημένη)	Βασίζεται στην εμπειρία
Αποθηκευμένη (βάσεις δεδομένων, αρχεία κ.λπ.)	Μεταφέρεται προφορικά
Ορατή	Εμπλέκεται με ιστορίες και αφηγήσεις
Οργανωμένη	Ξεφεύγει της παρατήρησης
Διαθέσιμη προς διανομή	Αναπτύσσεται μέσα μας
Μπορεί να προστεθεί ή να αφαιρεθεί	Είναι προσωπική
Αποτελεί αντικείμενο μάθησης	Περιλαμβάνει αντίληψη και διαίσθηση, υποθέσεις και κριτικές
Κωδικοποιείται	Δύσκολο να κωδικοποιηθεί

#### Χαρακτηριστικά ρητής και άρρητης γνώσης

#### Συγκέντρωση γνώσης (knowledge elicitation)

Η γνώση Συγκεντρώνεται στη **Βάση Γνώσης (Knowledge Base)**, από εμπειρογνώμονες που μπορεί να είναι:

- ειδήμονα πρόσωπα,
- ειδικευμένα έντυπα,
- εξειδικευμένα εργαλεία
- το ίδιο το σύστημα με παραγωγή νέας γνώσης.

## Κύκλος διαχείρισης της γνώσης

**Share και Learn (Μοιράζω και Μαθαίνω):** Το πρώτο βήμα είναι η διάδοση της γνώσης (the sharing of knowledge), όπου οι άνθρωποι ανταλλάσσουν τις απόψεις και τις ιδέες τους σε ένα συγκεκριμένο τομέα.

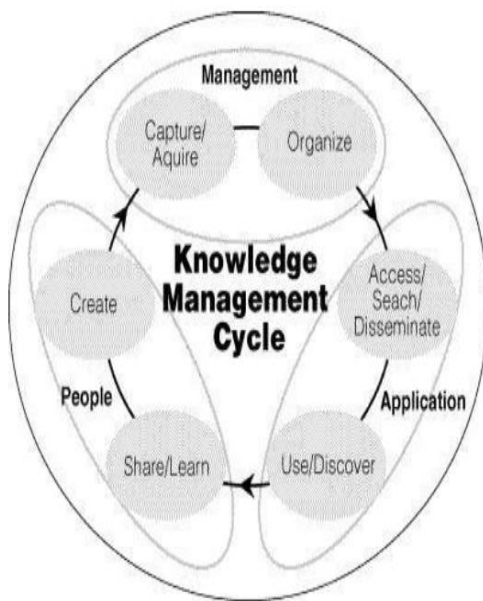
**Create (Δημιουργώ):** Η γνώση έχει δημιουργηθεί από την ανταλλαγή ιδεών των ανθρώπων που εργάζονται σε έναν οργανισμό. Όσο καλύτερη είναι η ανταλλαγή πληροφοριών τόσο καλύτερες είναι οι ιδέες, δημιουργώντας ένα πολύτιμο αποθετήριο γνώσης.

**Capture and Acquire (Συλλαμβάνω και Αποκτώ):** Στο στάδιο αυτό, η γνώση δημιουργείται, συλλέγεται σε τεράστιους αριθμούς και αποθηκεύεται σε ένα αποθετήριο (repository).

**Organize (Οργανώνω):** Το αμέσως επόμενο βήμα από την απόκτηση της γνώσης είναι η οργάνωσή της, χρησιμοποιώντας ένα πρότυπο, πλαίσιο ή μοντέλο γνώσης (framework or knowledge model). Κατά το μοντέλο αυτό, τα στοιχεία της γνώσης ενσωματώνονται στις ειδικές διαδικασίες και προσαρμόζονται στην κουλτούρα του κάθε οργανισμού.

**Access, Search and Disseminate (Πρόσβαση, Έρευνα και Διάδοση):** Με την οργανωμένη πλέον γνώση, οι χρήστες που εργάζονται στον οργανισμό μπορούν να έχουν πρόσβαση, να ερευνούν και να διαδίδουν τη γνώση τους.

**Use και Discover (Χρησιμοποιώ και Ανακαλύπτω):** Το τελευταίο βήμα είναι να κάνουν χρήση των γνώσεων που αποκτήθηκαν, ώστε να ανακαλυφθούν νέες γνώσεις και λύσεις των πιθανών προβλημάτων σε πραγματικό χρόνο.



Κύκλος Διαχείρισης Γνώσης-Knowledge Management Cycle (Πηγή: McIntyre, Gauvin and Waruszynski, 2003 ,όπου αναφ, Rajalakshmi, R., 2012)

## Η ενδυνάμωση επαναχρησιμοποίησης της γνώσης

Η απόκτηση της γνώσης από τις επιλεγμένες πηγές πρέπει να γίνεται με βασικό παράγοντα του να είναι δυνατό να επαναχρησιμοποιηθεί προς όφελος της επιχείρησης είτε για ειδικούς σκοπούς είτε για εκπαιδευτικούς. Δεν θα είχε νόημα η εισαγωγή γνώσεων σε μια επιχείρηση αν δεν μπορούσε να επεξεργαστεί, αποθηκευθεί και επαναχρησιμοποιηθεί. Το μόνο που θα επέφεραν θα ήταν η επιβάρυνση των βάσεων δεδομένων και βάσεων γνώσης μιας επιχείρησης. Στο στάδιο της ενδυνάμωσης της επαναχρησιμοποίησης τα γνωστικά αντικείμενα εμπλουτίζονται με μεταδεδομένα (meta-data), τα οποία είναι δεδομένα που περιγράφουν το κείμενο και τον εαυτό τους. Κάποια αντικείμενα γνώσης χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένα πεδία (π.χ. «Πελάτης», «Όνοματεπώνυμο», λέξεις κλειδιά κλπ) τα οποία με τη βοήθεια των μεταδεδομένων και διαφόρων γλωσσών προγραμματισμού (XML,ASP) μπορούν να ακολουθούν κάθε κείμενο. Με αυτό τον τρόπο ενδυναμώνεται ο συσχετισμός μεταξύ εγγράφων που αναφέρονται σε ομοειδείς περιπτώσεις, έτσι ώστε να επεξεργάζονται και να μετασχηματίζονται σε νέα γνώση.

## Η μετάδοση της γνώσης

Σε αυτό το στάδιο, στο γενικό κύκλο διαχείρισης της γνώσης, οι διαδικασίες έχουν σαν στόχο τον εντοπισμό, τη δέσμευση, την οργάνωση και την αποθήκευση της γνώσης σε κάποια βάση γνώσης. Το αμέσως επόμενο στάδιο είναι η χρήση της γνώσης από άτομα που εμφανίζουν ειδικό ενδιαφέρον, είτε λόγω γνωστικού ελλείμματος είτε λόγω επιθυμίας τους να βελτιώσουν τις ικανότητες τους. Η διανομή της γνώσης στο περιβάλλον μιας επιχείρησης δεν είναι τόσο απλή διαδικασία. Είναι μια διαδικασία που υποστηρίζεται από ηλεκτρονικά μέσα και πρέπει να βασίζεται σε συγκεκριμένη μεθοδολογία, που να είναι άμεσα εξαρτώμενη από τους στόχους που προσπαθεί να επιτύχει η επιχείρηση. Συγχρόνως με τη μετάδοση της γνώσης σε μια επιχείρηση γίνεται και προσπάθεια να καταγράφονται οι διάφορες “ενστάσεις” και απόψεις των εργαζομένων. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας, είναι δυνατό οι διάφορες



συζητήσεις, να καταγράφονται, να αποθηκεύονται και να επεξεργάζονται. Σε αυτές τις συζητήσεις οι απόψεις και οι σχολιασμοί των “ειδικών” έχουν ιδιαίτερη αξία και είναι σημαντικές για κάθε αντικείμενο γνώσης. Τέλος, από αυτές τις συζητήσεις μπορεί να δημιουργηθεί νέα γνώση εμπλουτίζοντας την ήδη υπάρχουσα.

Οι διαδικασίες διανομής και μετάδοσης αντικειμένων γνώσης περιλαμβάνουν τη διανομή (distribution) της σωστής γνώσης στο σωστό άνθρωπο, την προώθηση σε συνεργάτες (forward) εντός και εκτός εταιρίας, και τον διαμοιρασμό (sharing) αντικειμένων γνώσης και απόψεων.

## Μοντελοποίηση της γνώσης

Ένας από τους κύριους σκοπούς της επιχειρηματικής ευφυΐας, είναι η εξαγωγή από ένα σύνολο δεδομένων, είτε από το εσωτερικό είτε από το εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης, της γνώσης που είναι χρήσιμη για επίλυση προβλημάτων στήριξης αποφάσεων και σχεδιασμού. Το ευρύτερο πεδίο της παραγωγής, διαχείρισης και χρήσης γνώσης σε ηλεκτρονική μορφή είναι γνωστό ως Knowledge Engineering (Feigenbaum & McCorduck, 1983). Ένας μεγάλος αριθμός μεθόδων έχουν αναφερθεί σε αυτόν το χώρο τις τελευταίες δεκαετίες, που ωθήθηκαν από τη μεγάλη ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφορικής και οδήγησαν σε δημοφιλείς εφαρμογές στο χώρο του μάρκετινγκ και της διοίκησης επιχειρήσεων (Shadbolt & Milton, 1999).

Στο σημείο αυτό, εστιάζουμε στη μοντελοποίηση και διαχείριση της εξαχθείσας ηλεκτρονικής γνώσης, με σκοπό την αυτόματη συλλογιστική, σε αντίθεση με τα συστήματα διαχείρισης πληροφορίας και τα συστήματα διαχείρισης γνώσης που περιορίζονται στη διαχείριση γνώσης κατανοητής από τον άνθρωπο. Αυτό που διαφοροποιεί τις εξεταζόμενες μεθόδους μοντελοποίησης γνώσης σε ηλεκτρονική μορφή από τα συστήματα που βασίζονται στην πληροφορία είναι ότι δεν περιορίζονται στην οργάνωση και διακίνηση πληροφορίας-γνώσης ώστε αυτή να είναι διαθέσιμη στον ειδικό για την επίλυση ενός προβλήματος, αλλά στοχεύουν στην αποτύπωση της γνώσης με τρόπο που να είναι κατανοητή από τον Η/Υ και να συνοδεύεται από εργαλεία επίλυσης προβλημάτων, ώστε το πρόβλημα να επιλύεται από τον ίδιο τον Η/Υ. Έτσι, ο χρήστης θα μπορεί να θέτει ερωτήματα δίνοντας παραμέτρους και να παίρνει απαντήσεις από μια συλλογιστική μηχανή, χωρίς να χρειάζεται να επιλύσει ο ίδιος όλα τα σκέλη του προβλήματος, αλλά να επικεντρώνεται στην αξιολόγηση των λύσεων και τη λήψη των τελικών αποφάσεων (Schreiber, 2008).

Ανάλογα με τη φύση του προβλήματος και των διαθέσιμων δεδομένων, η εξαγωγή γνώσης μπορεί να πραγματοποιηθεί από πολλές διαφορετικές μεθόδους, που μπορεί να βασίζονται σε στατιστική ανάλυση (κυρίως για ποσοτικά δεδομένα) ή σε αλγοριθμικές μεθόδους που επεξεργάζονται λογικές σχέσεις ανάμεσα σε ιδιότητες και ταιριάζουν σε ποιοτικά δεδομένα. Κάθε τέτοια μέθοδος, είτε ανήκει στην κατηγορία του Data Mining (ανακάλυψη προτύπων σε μεγάλους όγκους δεδομένων, π.χ. πωλήσεων σε συστήματα δοσοληψιών ή τα ημερολόγια μεγάλων ιστοτόπων), είτε στην κατηγορία της στατιστικής (π.χ. ανάλυση δεδομένων πρωτογενούς έρευνας), παράγει γνώση, η οποία, ανάλογα με τη φύση της, μοντελοποιείται και με διαφορετικό τρόπο. Υπάρχουν διάφορα θέματα προς επίλυση για την επιτυχημένη παράσταση της γνώσης ενός τομέα και την κατασκευή μιας βάσης γνώσης, καθώς και συγκεκριμένες προτεινόμενες μεθοδολογίες- πλαίσια. Τα κύρια ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός συστήματος βασισμένου σε γνώση (KBS) είναι τα ακόλουθα:

- Αναπαράσταση της γνώσης, που αφορά την επιλογή της κατάλληλης γλώσσας για την κωδικοποίηση της αποκτηθείσας γνώσης.
- Απόκτηση γνώσης, που είναι η διαδικασία εξαγωγής της γνώσης πεδίου, που μπορεί να κατέχει ένας ειδικός ή που κρύβεται στα δεδομένα.

- Ανάπτυξη μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων, που αφορά το σχεδιασμό και υλοποίηση ενός μεταφραστή, ικανού να ερμηνεύει και να επεξεργάζεται τα στοιχεία της κωδικοποιημένης γνώσης.
- Ανάπτυξη μηχανισμού ελέγχου του συλλογισμού, που περιέχει γνώση σε υψηλότερο επίπεδο σχετικά με τον τρόπο οργάνωσης και εφαρμογής της κύριας γνώσης κατά τη λειτουργία των συλλογισμών.
- Επαλήθευση της γνώσης, δηλαδή έλεγχος για την ορθότητα της Βάσης Γνώσης.
- Εύρεση και εξήγηση λύσεων, που σχετίζεται με την αλληλεπίδραση ανθρώπου-συστήματος και αφορά την παρουσίαση των λύσεων στον χρήστη, καθώς και του πού βασίστηκαν και με ποιον τρόπο προέκυψαν οι λύσεις αυτές.
- Ανάπτυξη διεπαφών χρήστη που να καλύπτουν όλες τις λειτουργίες εισαγωγής και πρόσβασης γνώσης, εξαγωγής συμπερασμάτων και επαλήθευσης.

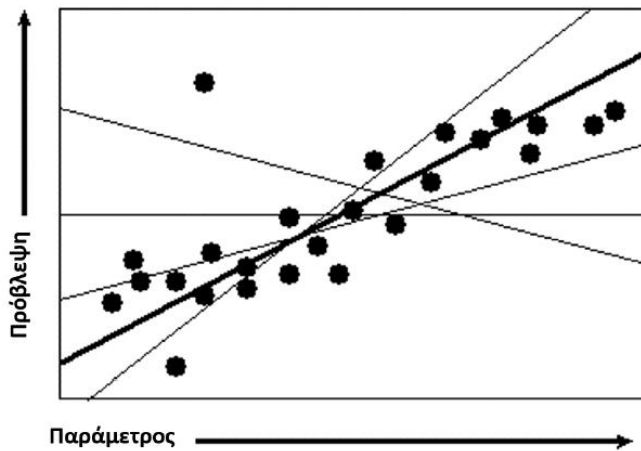
Μοντελοποίηση γνώσης είναι η διαδικασία αναπαράστασης και κωδικοποίησης της γνώσης και της λογικής λειτουργίας της σε μορφή που να μπορούμε να τη διαχειριστούμε σε ένα σύστημα πληροφορικής. Ως μοντέλο γνώσης εννοούμε μια παράσταση ή έκφραση του τμήματος του πραγματικού κόσμου που μας ενδιαφέρει για την επίλυση ενός προβλήματος. Ο σχεδιασμός του κατάλληλου Μοντέλου Γνώσης (Knowledge Model - KM) είναι η σημαντικότερη πρόκληση στην ανάπτυξη ενός Συστήματος Βασισμένου σε Γνώση (KBS). Το KM πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες δυνατότητες εκφραστικότητας (Expressiveness) που καλύπτουν τις ανάγκες του συγκεκριμένου προβλήματος, όχι μόνο σε ορθότητα και αποτελεσματικότητα, αλλά και σε δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης / διαμοιρασμού του περιεχομένου, επεκτασιμότητας και συντηρησιμότητας.

Έχουν προταθεί αρκετές μεθοδολογίες σχεδιασμού και υλοποίησης ενός KM (Ligeza, 2006, Schreiber et al, 1999), όπως συστήματα βασισμένα σε κανόνες (Rule-based systems), μοντέλα βασισμένα σε εκμάθηση περιπτώσεων (case-based reasoning), οντολογίες, σημασιολογικά δίκτυα, νευρωνικά δίκτυα, κλπ. Η διαδικασία μοντελοποίησης θεωρείται γενικά κυκλική και υποκειμενική, με την έννοια ότι μπορεί να υπάρχουν περισσότερες από μία λύσεις, που όλες αποτελούν ατελείς αναπαραστάσεις του πραγματικού κόσμου και οφείλουν να προσαρμόζονται συνεχώς σε ένα κόσμο που επίσης μεταβάλλεται. Είναι επίσης αναγνωρισμένο ότι υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης γνώσης και ότι ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η σύλληψη και αναπαράσταση κάποιου προβλήματος επηρεάζει την ποιότητα της λύσης που θα επιτευχθεί. Επομένως η επιλογή του κατάλληλου σχήματος αναπαράστασης, δηλαδή του κατάλληλου πλαισίου μοντελοποίησης γνώσης και του κατάλληλου μοντέλου, είναι κρίσιμα για την επιτυχία του εγχειρήματος.

## Μοντέλα Γνώσης

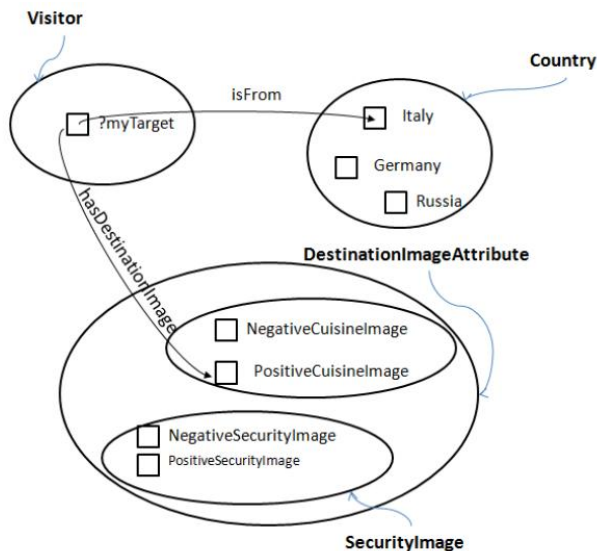
**Στατιστικά μοντέλα:** Τα στατιστικά μοντέλα βασίζονται στην εκτίμηση των παραμέτρων ενός αριθμητικού μοντέλου (π.χ. των συντελεστών μιας εξίσωσης) από έναν αριθμό δειγμάτων. Στη συνέχεια, το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών, θεωρώντας ότι προσεγγίζει το σχετικό φαινόμενο. Αντιπροσωπευτικές μέθοδοι είναι οι διάφοροι τύποι παλινδρόμησης και γραμμικής ή μη γραμμικής προσέγγισης και η μέθοδος κατάταξης του Bayes. Το πεδίο εφαρμογής των στατιστικών μοντέλων περιορίζεται σε ποσοτικά δεδομένα, ενώ το αποτέλεσμά τους μπορεί να είναι μια ποσοτική εκτίμηση ή η πρόβλεψη ενός στοιχείου, όπως η κατάταξη ενός ατόμου σε μια συγκεκριμένη κατηγορία.

Πλεονέκτημα των στατιστικών μοντέλων αποτελεί το ότι, μαζί με το αποτέλεσμα, παρέχουν και θεωρητικά θεμελιωμένη εκτίμηση της αξιοπιστίας του αποτελέσματος.



Η γραμμική προσέγγιση ως απλό στατιστικό μοντέλο πρόβλεψης

**Οντολογίες:** Οι οντολογίες αποτελούνται, από ορισμούς εννοιών και αντικειμένων ώστε να μπορεί να εκφραστεί ο πραγματικός κόσμος στη γλώσσα του Η/Υ (Gruber, 1993). Μια οντολογία αποτελεί μια περιγραφή ενός πεδίου ενδιαφέροντος, που περιλαμβάνει ορισμούς εννοιών, αντικειμένων, τύπων αντικειμένων (κλάσεων) και σχέσεων μεταξύ τους, παρέχοντας μια εννοιολογική βάση για την επίλυση προβλημάτων. Περικλείουν γνώση για το πώς είναι οργανωμένος ο χώρος που μας ενδιαφέρει και είναι χρήσιμες ως ορολογία ή λεξιλόγιο, που θα αποτελέσει τη βάση για να εκφραστούν οι κανόνες σε μοντέλα κανόνων. Επίσης, μπορεί να διαμοιραστεί μεταξύ συστημάτων και έτσι επιτρέπει την ενοποίηση ετερογενών πηγών πληροφορίας. Κυρίως όμως, προσφέρει μια προτυποποιημένη βασική ορολογία που είναι προαπαιτούμενο για τη διατύπωση της γνώσης με τυπικό τρόπο και στη συνέχεια την εφαρμογή λογικών αναλύσεων.



Απόσπασμα οντολογίας από το χώρο του τουριστικού μάρκετινγκ

Το παράδειγμα του σχήματος είναι η σχηματική παράσταση ενός αποσπάσματος οντολογίας που αναφέρεται στον τουρισμό και περιλαμβάνει τις έννοιες του επισκέπτη, της χώρας και

της εικόνας ενός τουριστικού προορισμού. Φαίνονται ως κύκλοι οι κλάσεις (Classes), που μπορεί να περιλαμβάνουν υποκλάσεις (subclasses) και ως τετραγωνάκια τα αντικείμενα (instances ή individuals) που περιλαμβάνονται σε μια κλάση, π.χ. τα αντικείμενα *Italy*, *Germany*, *Russia* ανήκουν στην κλάση *Country*. Οι ιδιότητες, που παριστάνονται ως βέλη, μπορεί να συνδέουν μεταξύ τους αντικείμενα ή κλάσεις και έχουν συγκεκριμένο πεδίο ορισμού και πεδίο τιμών. Π.χ. η ιδιότητα «isFrom» έχει πεδίο ορισμού την κλάση «*Visitor*» και πεδίο τιμών την κλάση «*Country*», δηλαδή συνδέει έναν επισκέπτη με μια χώρα, προσδίδοντάς του την ιδιότητα ότι «προέρχεται από αυτήν τη χώρα». Η κλάση «*DestinationImageAttribute*» περιλαμβάνει τα στοιχεία της εικόνας ενός τουριστικού προορισμού και περιλαμβάνει τις υποκλάσεις «*SecurityImage*» και «*CuisineImage*», που αναφέρονται στην εικόνα για την ασφάλεια και την εικόνα για την κουζίνα, αντίστοιχα. Κάθε υποκλάση περιλαμβάνει ως αντικείμενα την αρνητική και τη θετική εικόνα για το συγκεκριμένο στοιχείο. Έτσι, στο παράδειγμα του σχήματος, με την ιδιότητα «hasDestinationImage» προσδίδουμε σε κάποιον επισκέπτη την ιδιότητα «*PositiveCuisineImage*», δηλαδή θετική εικόνα για την κουζίνα.

Οι οντολογίες καλύπτουν διάφορα γνωστικά πεδία, είτε γενικά είτε ειδικότερα, και είναι κατά κανόνα δημοσιευμένες στο σημασιολογικό ιστό ώστε να επιτρέπουν την ανταλλαγή γνώσης μεταξύ συστημάτων. Το εξειδικευμένο μέρος της οντολογίας που αφορά τη συγκεκριμένη εφαρμογή, πρέπει να αναπτυχθεί με επιμέλεια, ώστε να αντιστοιχεί στις πηγές γνώσης και να προβλεφθεί δυνατότητα επέκτασης, έτσι ώστε το μοντέλο να μπορεί να προσαρμόζεται δυναμικά στις μελλοντικές απαιτήσεις του προβλήματος.

Η έννοια της οντολογίας έχει υιοθετηθεί από την Τεχνητή Νοημοσύνη και σημαίνει: «*μια διαμοιρασμένη και κοινή κατανόηση κάποιου τομέα, η οποία μπορεί να ανταλλαγεί μεταξύ ανθρώπων και συστημάτων εφαρμογών*» (Gruber, 2009)

**Μηχανές κανόνων (Rule-based systems):** Τα μοντέλα γνώσης που βασίζονται σε κανόνες, περιλαμβάνουν κανόνες της μορφής:

**Αν  $C_1$  και  $C_2$  και ... και  $C_n \rightarrow E$**

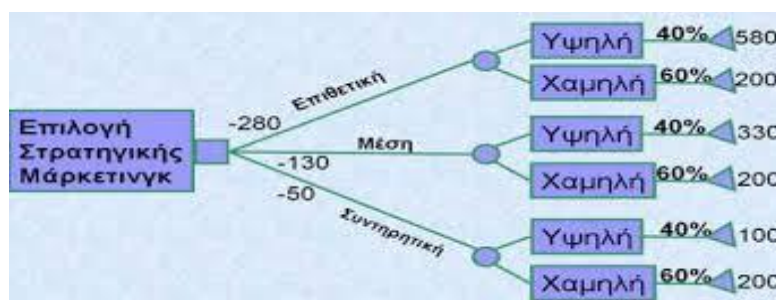
Όπου  $C_1, \dots, C_n$ . Είναι συνθήκες που συζευκτικά μεταξύ τους απαρτίζουν το υποθετικό μέρος του κανόνα και  $E$  είναι το αποτέλεσμα. Κάθε συνθήκη αποτελεί έναν όρο της λογικής παράστασης του κανόνα και μπορεί να περιλαμβάνει το αν ένα αντικείμενο έχει μια ιδιότητα ή αν ανήκει σε μια κατηγορία ή το αν ισχύει μια παράσταση που συνδέει μεταβλητές και τιμές. Το αποτέλεσμα  $E$  παριστάνει ένα λογικό συμπέρασμα που μπορεί να αντιστοιχεί σε μια πρόβλεψη ή μια σύσταση ή ένα ενδιάμεσο αποτέλεσμα όπως π.χ. η πρόσδοση μιας ιδιότητας σε κάποιο αντικείμενο (Ligeza, 2006). Κανόνες αυτού του τύπου μπορούν να αποθηκευτούν σε βάση γνώσης και να χρησιμοποιηθούν από μηχανές εξαγωγής συμπερασμάτων.

Οι κανόνες αυτοί δημιουργήθηκαν από μεθόδους εξαγωγής γνώσης, ωστόσο προορίζονταν για ερμηνεία από τον άνθρωπο-αναλυτή. Για να είναι ο κανόνας κατανοητός από μια συλλογιστική μηχανή, είναι απαραίτητο η κάθε συνθήκη αλλά και το συνεπαγόμενο αποτέλεσμα να είναι διατυπωμένα με αυστηρά προσδιορισμένη ορολογία. Σε απλές περιπτώσεις, για αυτόν το σκοπό χρησιμοποιούνται ονόματα μεταβλητών και μαθηματικές εκφράσεις (π.χ. Αν Ηλικία > 35 Καλός\_πελάτης = 1). Σε πιο σύνθετες περιπτώσεις, είναι απαραίτητος ο ορισμός ειδικού δομημένου λεξιλογίου και η διατύπωση συνθηκών με χρήση ιδιοτήτων που έχουν οριστεί για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Αυτό είναι δυνατό όταν το μοντέλο κανόνων βασίζεται σε μια οντολογία. Ως τελεστές για τη διατύπωση παραστάσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν βασικοί τελεστές που ορίζονται στη γλώσσα της οντολογίας και οι ιδιότητες (properties) που περιέχει η οντολογία. Είναι σαφές ότι το μοντέλο κανόνων

εξαρτάται άμεσα από την οντολογία, εφόσον για να είναι δυνατή η διατύπωση ενός κανόνα, πρέπει να υπάρχει η πρόβλεψη για τις απαραίτητες κλάσεις και ιδιότητες στον ορισμό της οντολογίας.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των μοντέλων κανόνων είναι ότι οι κανόνες έχουν φυσική ερμηνεία, δηλαδή η κάθε συνθήκη και το αποτέλεσμα του κανόνα έχουν κάποιο ξεκάθαρο νόημα. Επίσης, για κάθε προβλεπόμενο αποτέλεσμα, το σύστημα δίνει εξήγηση για το ποιες συνθήκες και ποιοι κανόνες οδήγησαν σε αυτό.

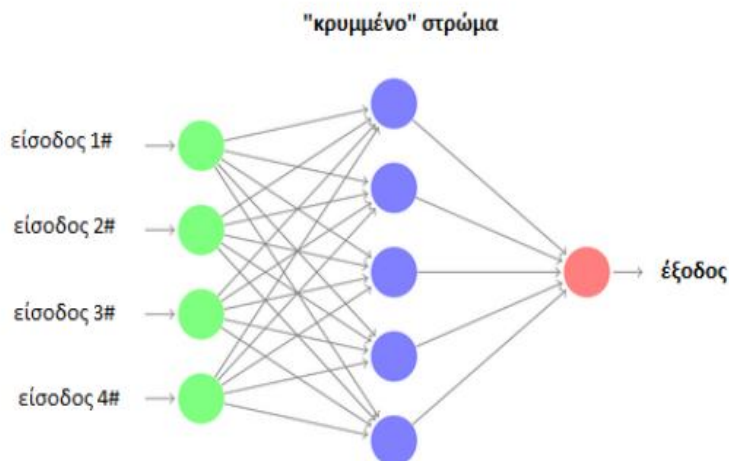
**Δέντρα αποφάσεων:** Το αποτέλεσμα των μεθόδων εξόρυξης που βασίζονται στην κατασκευή δέντρων, είναι τα δέντρα αποφάσεων, που αποτελούν και μοντέλα της εξαχθείσας γνώσης. Τα μοντέλα αυτά αποτελούνται από ένα σύνολο διακλαδώσεων που έχουν τη μορφή ενός δέντρου, που ξεκινάει από μια ρίζα και περιλαμβάνει κλαδιά που καταλήγουν σε φύλλα. Κάθε μονοπάτι που ξεκινάει από τη ρίζα και καταλήγει σε ένα φύλλο, ακολουθώντας μια σειρά διακλαδώσεων, αποτελεί και μια πιθανή απόφαση, αφού η κάθε διακλάδωση αποτελεί μια συνθήκη που καθορίζει με βάση ένα κριτήριο το αποτέλεσμα προς το οποίο θα οδηγηθεί η διαδικασία απόφασης. Τα δέντρα αποφάσεων είναι κατάλληλα για λήψη αποφάσεων και για αυτόματη κατάταξη, έχοντας ως πλεονέκτημα το ότι παρέχουν ποσοτική εκτίμηση της αξιοπιστίας του συμπεράσματος.



Παράδειγμα δέντρου αποφάσεων για επιλογή στρατηγικής Μάρκετινγκ

**Νευρωνικά δίκτυα:** Τα νευρωνικά δίκτυα προσομοιώνουν τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου και έχουν την ικανότητα να εκπαιδεύονται με τη βοήθεια παραδειγμάτων. Ένα νευρωνικό δίκτυο μπορεί να μάθει από έναν αριθμό αντιπροσωπευτικών ερωτημάτων (παραδείγματα), αποκρυπτογραφώντας γνώση σχετικά με ένα φαινόμενο και γενικεύοντας τη γνώση αυτή ώστε ένα εκπαιδευμένο νευρωνικό δίκτυο να μπορεί να δίνει απαντήσεις με αντίστοιχο τρόπο σε άγνωστα ερωτήματα.

Τα νευρωνικά δίκτυα αποτελούν μοντέλα γνώσης που δεν προφέρουν ερμηνεία του φαινομένου, αφού δε μπορούμε να ξέρουμε το λόγο για τον οποίο έδωσαν μια συγκεκριμένη απάντηση. Έχουν περίπλοκη δομή και η γνώση που περιέχουν είναι αποθηκευμένη σε ένα μεγάλο αριθμό συντελεστών που δεν έχουν νόημα για τον άνθρωπο. Λειτουργούν ποσοτικά, εκτελώντας μεγάλο πλήθος αριθμητικών υπολογισμών, αλλά το αποτέλεσμά τους είναι ποιοτικό (π.χ. απόφαση, κατάταξη).



Παράδειγμα νευρωνικού δικτύου.

Πηγή Αλεξίου Χρ.2016 διαθέσιμο από <https://techmaniacs.gr/why-neural-networks-are-the-future-of-computing/>

Ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο αποτελείται από έναν  $X$  αριθμό κόμβων. Ο συγκεκριμένος αριθμός των τεχνητών αυτών κόμβων, ή νευρώνων, αυξάνεται και μειώνεται ανάλογα με τη πολυπλοκότητα του νευρωνικού δικτύου, δηλαδή με τον όγκο των δεδομένων των οποίων θα κληθεί να επεξεργαστεί, τη φύση του προβλήματος αλλά και τα επεξεργασμένα δεδομένα τα οποία θα πρέπει να δώσει. Ο σκελετός ενός απλού νευρωνικού δικτύου είναι ιδιαίτερα εύκολος στη σχεδίαση αλλά και στη σύλληψη: αποτελείται από έναν αριθμό κόμβων εισόδου που όπως προοικονομεί και η ονομασία τους επρόκειτο για τα σημεία εισόδου των δεδομένων, έναν αριθμό (συνήθως μεγαλύτερο) ενός στρώματος το οποίο ονομάζεται "κρυμμένο" και κύριος σκοπός του είναι η λήψη αποφάσεων (επεξεργασία) για τα δεδομένα και εν τέλει το τελευταίο στρώμα κόμβων που εξάγει ή δίνει το output από την προηγούμενη διαδικασία. Αυτό το απλό μοντέλο μπορεί να γίνει αρκετά πιο περίπλοκο, συνήθως με τη προσθήκη στρωμάτων επεξεργασίας ή λήψης αποφάσεων. Τα χαρακτηριστικά τα οποία παραμένουν ακλόνητα είναι η είσοδος και η έξοδος, όπου άλλωστε είναι και τα ζητούμενα.

Η λειτουργία ενός τέτοιου δικτύου εκτείνεται από την απλότητα στην απόλυτη πολυπλοκότητα ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας που αναμένεται αλλά και από τον αριθμό των μεσαίων ή "υπολογιστικών" νευρώνων.

## Οι τρεις γενιές της διαχείρισης γνώσης

Η διαχείριση γνώσης είναι πλέον ένας σημαντικός επιστημονικός κλάδος της διοικητικής επιστήμης που «παίζει» σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της σύγχρονης επιχείρησης με θεωρητικές και στρατηγικές συνέπειες. Τα τελευταία πενήντα χρόνια, η ανάπτυξη της διαχείρισης της γνώσης (Knowledge Management) περιγράφεται σε τρία στάδια - γενιές, υποδηλώνοντας και τη τεράστια σημασία της,

**Πρώτη Γενιά Knowledge Management (First-Generation Knowledge Management):** Η πρώτη γενιά knowledge management (KM) επικεντρωνόταν στην κοινή χρήση της γνώσης, δηλαδή στο πώς μπορούσε να διανεμηθεί η υπάρχουσα γνώση μέσα στους οργανισμούς. Σύμφωνα με τον (Βασιλικογιαννάκης Γ., 2003) με τη χρήση της κατάλληλης τεχνολογίας. Επίσης, στόχος της ήταν ο τρόπος με τον οποίο η πληροφορία παραδιδόταν και μετατρεπόταν σε γνώση (René J., Faber N., and Hadders H.2009). Στην ουσία, η κεντρική ιδέα του Knowledge Management στη πρώτη γενιά ήταν να πάρει τις σωστές πληροφορίες από τους σωστούς ανθρώπους τη σωστή στιγμή στη σωστή ποιότητα, στο σωστό σχήμα, με

τις χαμηλότερες δαπάνες (Schreiber et al, 2000, McElroy, 2003, όπ. ανάφ., Arif, M. Alsuraihi, M. 2012).

Η πρώτη γενιά KM στηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό στη χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών, με αποτέλεσμα ο ρόλος του ανθρώπου να αγνοηθεί στο μεγαλύτερο βαθμό. Επιπλέον, επιδιώκοντας την κοινή χρήση της γνώσης, εστίαζε σε δεδομένα, πρότυπα (standards) και συγκριτικές αξιολογήσεις. Σύμφωνα με Mc Elroy (2003, όπ. ανάφ., Arif, M., Alsuraihi, M., 2012), στην αρχή η διαχείριση γνώσης ήταν άκρως τεχνοκρατική (technocratic).

#### **Δεύτερη γενιά knowledge management (Second-Generation Knowledge Management):**

Σύμφωνα με τον (Βασιλικογιαννάκης, Γ., 2003) η δεύτερη γενιά KM ασχολείται κυρίως με τη δημιουργία νέας επιχειρηματικής γνώσης και μεθοδικής εστίασης στον ανθρώπινο παράγοντα. Δηλαδή, στο πώς μπορούν να ικανοποιούνται οι ανάγκες των οργανισμών για νέα γνώση και νέες αξίες με τη χρήση των κατάλληλων διαδικασιών μάθησης. Επίσης, προσεγγίζει τη δημιουργία της γνώσης μέσα από μια διαδικασία που χαρακτηρίζεται ως «παραγωγή γνώσης» (knowledge production) McElroy's (2003, όπ. ανάφ., King, W.R, 2009). Σύμφωνα με τους Arif και Alsuraihi (2012), η δεύτερη γενιά KM αποτελεί προέκταση της πρώτης, όχι μόνο γιατί στοχεύει στην κοινή χρήση της γνώσης, όπως η πρώτη, αλλά κυρίως αποσκοπεί στη δημιουργία γνώσης και στην καινοτομία. Συνεπώς, ο ανθρώπινος ρόλος σε συνδυασμό με τις κοινωνικές διεργασίες αποτελούν το επίκεντρο ενδιαφέροντος της δεύτερης γενιάς KM.

#### **Μελλοντική Τρίτη γενιά knowledge management (Third Generation Knowledge Management):**

Η 3η γενιά του Knowledge Management αφορά τον «εκδημοκρατισμό» (democratization) της γνώσης, τη συμμετοχή του πολίτη στην κοινωνία και το επίπεδο της μόρφωσής του, προκειμένου να σχεδιαστεί μια αυθεντική μαθησιακή κοινωνία (Τσιγγέλης, Θ., 2011). Δεν γίνεται αναφορά πια μόνο στη γνώση και τη «τεχνογνωσία» (know-how), αλλά και στη «κατανόηση του νοήματος» (meaning) και στο να «γνωρίζω το γιατί» (Know-why).

Με άλλα λόγια, η τρίτη γενιά του KM βασίζεται σε ένα νέο τρόπο σκέψης, που τροφοδοτείται από μια (παγκόσμια) ηθική και από ένα διαφορετικό τρόπο ζωής από το σημερινό, ο οποίος προάγεται και χαρακτηρίζεται από την εμπορευματοποίηση των μέσων μαζικής επικοινωνίας (Βασιλικογιαννάκης, Γ., 2003). Το Knowledge Management 3ης γενιάς διαθέτει τη δυναμική και την ευθύνη να συνεισφέρει στην ανάδειξη ενός διατηρήσιμου παγκόσμιου πολιτισμού στρατηγικών στόχων (Laszlo, 2002, όπ. ανάφ. Τσιγγέλης, Θ., 2011).

#### **Μοντέλο ιεραρχίας DIKW (Data-Information-Knowledge-Wisdom)**

Η ολοένα αυξανόμενη παραγωγή πληροφοριών, αποτέλεσμα της τεχνολογικής προόδου κυρίως, δεν συμβαδίζει με την απόκτηση, εκ μέρους της ανθρωπότητας, ενός καλύτερου επιπέδου γνώσης ή, ακόμα περισσότερο, του σημαντικότερου στόχου, που δεν είναι άλλος από την κατάκτηση της σοφίας. (Δενδρινός Μ., Κουής Δ., 2016.)

Η παραπάνω θεωρία έρχεται, πολύ αργότερα, να τεκμηριωθεί και να μοντελοποιηθεί από μια σειρά από σύγχρονους στοχαστές, με κυριότερο τον Russell Ackoff, μέσω του μοντέλου ιεραρχίας DIKW (Data-Information-Knowledge-Wisdom) που εκείνος πρώτος εισήγαγε .

Σύμφωνα με τη γνωσιακή ιεραρχία **DIKW**, τα **δεδομένα** (data) είναι σύμβολα χωρίς άμεση χρησιμότητα, ανεπεξέργαστα, ανοργάνωτα και, συνεπώς, χωρίς σημασία (καθώς στερούνται συμπραζομένων και ερμηνείας), η **πληροφορία** (information) είναι δεδομένα «εμπλουτισμένα» με σημασία, η **γνώση** (knowledge) είναι πληροφορία (δεδομένα με σημασία) η οποία γίνεται αντιληπτή στο νου ως δικαιολογημένη πίστη ότι πρόκειται για κάτι

αληθές (είτε πραγματικά είναι είτε όχι), ενώ η **σοφία** (*wisdom*) είναι η γνώση της ορθής δράσης.

Η ανοδική αυτή σειρά των εννοιών έρχεται αρχικά στο προσκήνιο με τον Russell Ackoff , έναν θεωρητικό των συστημάτων, σύμφωνα με τον οποίο το περιεχόμενο του ανθρώπινου νου μπορεί να ταξινομηθεί σε πέντε κατηγορίες, για τις οποίες και δίνει κάποιους σύντομους ορισμούς:

- **Δεδομένα:** σύμβολα
- **Πληροφορία:** δεδομένα επεξεργασμένα ώστε να είναι χρήσιμα. Είναι η απάντηση σε ερωτήσεις του τύπου «ποιος», «τι», «πού», «πότε».
- **Γνώση / Κατανόηση:** εφαρμογή δεδομένων και πληροφοριών. Είναι η απάντηση σε ερωτήσεις του τύπου «πώς» και η εκτίμηση του «γιατί» (*appreciation of “why”*).
- **Σοφία:** αξιολογημένη γνώση / *κατανόηση* (*evaluated understanding*). Επιλέγω ή γνωρίζω τη σωστή επιλογή.

Σύμφωνα με την Jennifer Rowley τα δεδομένα είναι προϊόν παρατηρήσεων και δεν έχουν καμία αξία ώσπου να υποστούν επεξεργασία και να μετασχηματιστούν σε μια χρήσιμη μορφή, την πληροφορία. Η πληροφορία περιέχεται στο περιεχόμενο των απαντήσεων σε συγκεκριμένες ερωτήσεις. Εν συνεχεία, η γνώση εκλεπτύνει περαιτέρω την πληροφορία, καθώς «*καθιστά δυνατό τον μετασχηματισμό της πληροφορίας σε εντολές και, επίσης, τον έλεγχο ενός συστήματος*», ώστε να δουλεύει αποδοτικά. Η προοπτική που διατρέχει την ιεραρχία του Achoff είναι περισσότερο διαχειριστική παρά σχολαστική, οπότε το νόημα που δίνει στην κατανόηση είναι η ικανότητα κάποιου να εκτιμά και να διορθώνει τα λάθη, ενώ με τον όρο σοφία εννοεί την ικανότητα μακροπρόθεσμης πρόβλεψης των συνεπειών μιας δράσης και της αιτιολόγησής τους σε σχέση με το ιδανικό του απόλυτου ελέγχου. (Δενδρινός Μ., Κουής Δ., 2016.)

Σύμφωνα με τους Bellinger, Castro και Mills οι παραπάνω ορισμοί ερμηνεύονται ως εξής:

- Τα **δεδομένα** είναι ακατέργαστα, απλώς υπάρχουν και δεν διαθέτουν καμία σημασία πέραν της ύπαρξής τους. Υφίστανται σε οποιαδήποτε μορφή, χρηστική ή μη. (π.χ. στο πλαίσιο των υπολογιστών, τα δεδομένα αντιστοιχούν στο περιεχόμενο ενός φύλλου εργασιών (*spreadsheet*)).
- **Πληροφορία** είναι τα δεδομένα, στα οποία έχει δοθεί νόημα μέσω μιας σχεσιακής σύνδεσης. Το “νόημα” μπορεί να είναι χρήσιμο, αλλά δεν είναι απαραίτητο ότι έχει συμβεί. Στο πλαίσιο των υπολογιστών, η πληροφορία αντιστοιχεί σε μια *σχεσιακή βάση δεδομένων* (*relational database*). Συγκεκριμένα, η βάση δεδομένων μπορεί να παράγει πληροφορία από τα αποθηκευμένα της δεδομένα και την αξιοποίηση των μεταξύ τους σχέσεων.
- **Γνώση** είναι μια συλλογή πληροφοριών, για την οποία υπάρχει *πρόθεση* να γίνει χρηστική. Η γνώση είναι ντετερμινιστική διαδικασία (αιτιοκρατική). Όταν κάποιος απομνημονεύει πληροφορία, την καθιστά γνώση μέσα από τη διανοητική επεξεργασία. Αυτή η γνώση έχει ένα χρήσιμο νόημα γι’ αυτόν που την κατέχει, αλλά δεν αποτελεί μια ολοκληρωμένη κατάσταση, τέτοια ώστε να παράγεται απ’ αυτήν περαιτέρω γνώση. Για παράδειγμα, η απάντηση σε ό, τι αφορά τον πολλαπλασιασμό 2x2 είναι εύκολη, αλλά η απάντηση στον πολλαπλασιασμό 1320x1261 απαιτεί περαιτέρω γνώση (αλγόριθμος πολλαπλασιασμού). Για να μπορεί κάποιος να

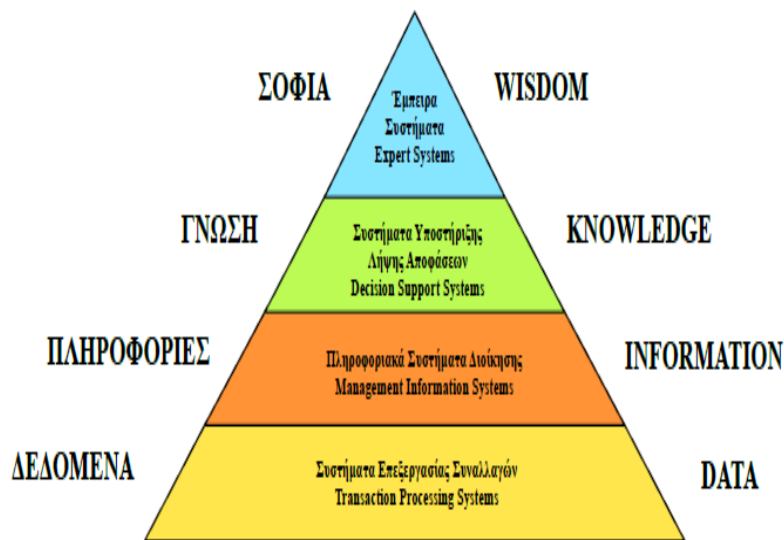


απαντήσει σε μια τέτοια ερώτηση χρειάζεται μια πραγματικά γνωσιακή και αναλυτική ικανότητα, η οποία αναπτύσσεται στο επόμενο στάδιο (κατανόηση).

- **Κατανόηση (*understanding*)** είναι μια γνωσιακή και αναλυτική διαδικασία κατά την οποία πραγματοποιείται σύνθεση και νέα γνώση από προηγούμενες γνώσεις. Είναι **παρεμβλητική** (*interpolative*), δηλαδή δημιουργεί μια γνώση ως παρεμβολή σε άλλες, και **πιθανοκρατική**, δηλαδή εκτιμά την πιθανότητα να ισχύει κάτι με βάση άλλες γνώσεις. Η διαφορά μεταξύ κατανόησης και γνώσης είναι η διαφορά μεταξύ **εκμάθησης** και **απομνημόνευσης**. Οι άνθρωποι μέσω της διανοητικής λειτουργίας μπορούν να κατανοούν τις γνώσεις, δηλαδή να συνθέτουν νέα γνώση ή τουλάχιστον νέα πληροφορία από προηγούμενες πληροφορίες, γνώσεις και κατανοήσεις. Στο πλαίσιο των υπολογιστών, τα συστήματα **Τεχνητής Νοημοσύνης** (*Artificial Intelligence – AI*) διαθέτουν κατανόηση με την έννοια ότι μπορούν να συνθέσουν νέα γνώση από προηγούμενα αποθηκευμένες πληροφορίες και γνώσεις.
- **Σοφία** είναι η ουσία της φιλοσοφικής έρευνας. Επιχειρεί να προσφέρει κατανόηση για ό, τι προηγουμένως δεν υπήρχε κατανόηση, και με τον τρόπο αυτόν προχωρά πέραν της κατανόησης. Είναι λοιπόν μια επεκτατική (*extrapolative*) διαδικασία και μάλιστα μη-πιθανοκρατική, καθώς δεν εκτιμά πιθανότητες με βάση υπάρχουσες γνώσεις, αλλά στηρίζεται κυρίως στην έμπνευση. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα τέσσερα επίπεδα, θέτει ερωτήσεις στις οποίες δεν υπάρχει εύκολη απάντηση, και ενίοτε, δεν υπάρχει καν απάντηση, μέχρι τώρα. Στη σοφία θα μπορούσε να ενταχθεί και η ικανότητα διάκρισης μεταξύ ορθού και λάθους, καλού και κακού.

### Αντιστοίχιση του μοντέλου DIKW με τους τύπους των Πληροφοριακών Συστημάτων.

<b>Δεδομένα</b>	Συστήματα Επεξεργασίας Συναλλαγών (Transaction Processing Systems)
<b>Πληροφορίες</b>	Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (Management Information Systems)
<b>Γνώση</b>	Συστήματα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων (Decision Support System)
<b>Σοφία</b>	Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems)



Αντιστοίχιση της ιεραρχίας DIKW με τους τύπους των Πληροφοριακών Συστημάτων (Πηγή: Δενδρινός, Μ., Κουής, Δ., 2016. Βασικές Αρχές και Τεχνολογίες στην Επιστήμη της Πληροφόρησης

## Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο 4 δώσαμε τον ορισμό της γνώσης και την διαχωρίσαμε σε δύο βασικές κατηγορίες: Ρητή και άρρητη. Είδαμε τρόπους μοντελοποίησης καθώς και την σημαντικότητα της «ανακύκλωσης» της γνώσης και εξέλιξή της. Κύρια πηγή του κεφαλαίου 4 είναι το βιβλίο: Σταλίδης, Γ., Καρδαράς, Δ. 2015. *Διαχείριση δεδομένων και επιχειρηματική ευφύια*.

## Κεφάλαιο 5: Βάσεις γνώσης και συστήματα διαχείρισης γνώσης

### Εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης γνώσης

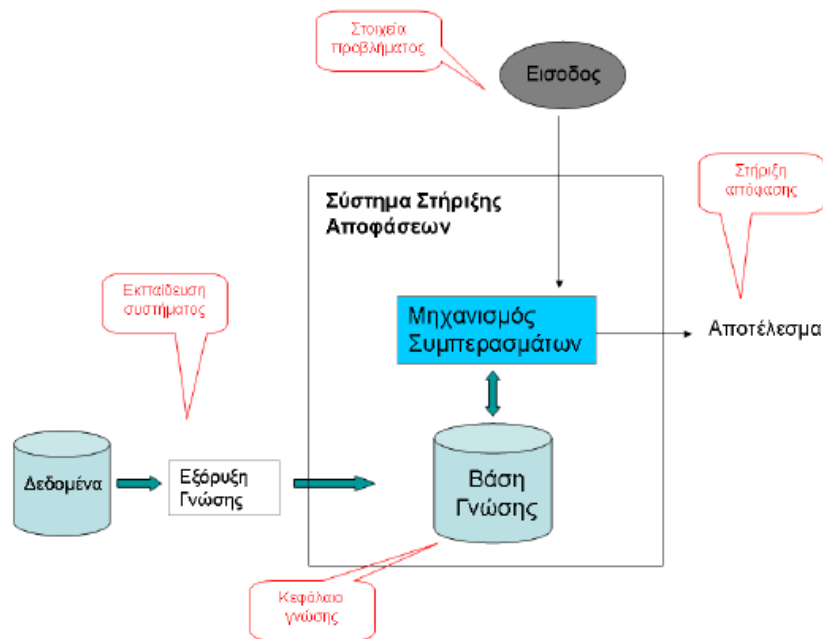
Τα συστήματα διαχείρισης γνώσης (Knowledge Management Systems - KMS) έχουν ως σκοπό να συσσωρεύσουν τα αποτελέσματα των μεθόδων εξόρυξης γνώσης και να τα διαθέσουν προς χρήση σε μορφή ηλεκτρονικής γνώσης προς χρήστες μη-ειδικούς στην ανάλυση δεδομένων και που δε χρειάζεται να έχουν πρόσβαση στα αρχικά δεδομένα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για στήριξη αποφάσεων ή στην υποβοήθηση σχεδιασμού.

Το KMS είναι σχεδιασμένο γύρω από ένα Μοντέλο Γνώσης (Knowledge model), που μπορεί να είναι οποιοδήποτε από αυτά που προαναφέρθηκαν ή ένα σύνθετο μοντέλο που αποτελείται από πολλά επιμέρους τμήματα διαφορετικού τύπου. Το KM επιλέγεται και διαμορφώνεται ανάλογα με τη φύση του προβλήματος, έτσι ώστε να μπορεί να εκφράσει όλη την απαραίτητη γνώση που απαιτείται και αποτελεί μια έκφραση του μέρους του πραγματικού κόσμου που μας ενδιαφέρει.

Ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης γνώσης περιλαμβάνει:

- Μια βάση γνώσης, όπου είναι αποθηκευμένη όλη η γνώση που έχει συλλέγει. Η βάση γνώσης είναι σχεδιασμένη σύμφωνα με το KM.
- Ένα μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων, ο οποίος δέχεται σαν είσοδο τις παραμέτρους ενός προβλήματος, χρησιμοποιεί τη γνώση που βρίσκεται στη βάση γνώσης και παρέχει ως έξοδο το συμπέρασμα.

Για να μπορέσει να λειτουργήσει ένα KMS, πρέπει να έχει προηγηθεί η φάση εισαγωγής περιεχομένου ή εκπαίδευσής του, δηλαδή η εξαγωγή γνώσης από τα δεδομένα και η εισαγωγή της στη Βάση Γνώσης. Κατά τη φάση της λειτουργίας του συστήματος ως σύστημα στήριξης αποφάσεων, ο χρήστης αρχικά εισάγει τα στοιχεία του προβλήματος. Στη συνέχεια, ένας ευφυής μηχανισμός χρησιμοποιεί την αποθηκευμένη γνώση και τα δεδομένα εισόδου για να παράγει τη λύση στο πρόβλημα. Ο ευφυής μηχανισμός που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το KM, π.χ. στην περίπτωση μοντέλου κανόνων είναι ένας μηχανισμός συμπερασμάτων (Inference Engine), στην περίπτωση του νευρωνικού δικτύου είναι ο μηχανισμός ανάκλησης (Recall), στην περίπτωση ενός στατιστικού μοντέλου είναι το κατάλληλο σύστημα εξισώσεων, ενώ στην περίπτωση της οντολογίας, η απάντηση δίνεται από ένα μηχανισμό λογικών ερωτημάτων (Description Logic Query).



Σύστημα διαχείρισης γνώσης που χρησιμοποιείται για υποστήριξη απόφασης.

Στις σύγχρονες επιχειρήσεις οι γνωστικές πηγές βρίσκονται σε βάσεις δεδομένων με ποσοτικά στοιχεία, κείμενα, manuals, αναφορές και ηλεκτρονικά μηνύματα. Βέβαια, η γρήγορη και αποτελεσματική πρόσβαση σε όλα αυτά δε καθίσταται απλή υπόθεση, καθώς απαιτούνται εφαρμογές και περιβάλλοντα τα οποία να οργανώνουν, να συνδέουν και να παρουσιάζουν τα στοιχεία αυτά, μετατρέποντας τελικά τις πληροφορίες σε γνώση (Σιαλβέρα, Β.Γ., 2008).

Τα συστήματα διαχείρισης γνώσης, αποτελούν το μέσο για την αρμονική συνεργασία ανθρώπινου δυναμικού, δεδομένων, διαδικασιών και τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών (Τσάκωνας, Α., 2008). Επιπλέον, τα συστήματα αυτά έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για να βοηθήσουν τους οργανισμούς να διαχειρίζονται ακατέργαστες πληροφορίες, διδάγματα και τη συσσωρευμένη αξία της εμπειρίας του οργανισμού.

### Λειτουργίες που υποστηρίζουν τα πληροφοριακά συστήματα γνώσης

Τα συστήματα διαχείρισης γνώσης υποστηρίζονται από τεχνικά εργαλεία, συστήματα ή λογισμικό που δεν καταγράφουν μόνο δεδομένα και πληροφορίες, αλλά παράλληλα πρέπει να διευκολύνουν και να υποστηρίζουν οχτώ βασικές λειτουργίες που συμβάλλουν στην ορθή διαχείριση της γνώσης (Liebowitz & Beckman, 1998):

- **Αναγνώριση:** Καθορισμός σημαντικών ικανοτήτων, καινοτόμες στρατηγικές και πεδία γνώσης.
- **Συλλογή:** Τυποποίηση της υπάρχουσας γνώσης.

- **Επιλογή:** Εκτίμηση της συνάφειας, της αξίας και της ακρίβειας της γνώσης αποφεύγοντας αντιφατικές καταγραφές.
- **Αποθήκευση:** Ικανότητα αποθήκευσης της γνώσης σε βάσεις γνώσης.
- **Διανομή:** Διανομή της γνώσης σε χρήστες ανάλογα με το αντικείμενο δραστηριοποίησης τους.
- **Εφαρμογή:** Ανάκτηση και χρήση της γνώσης σε διαδικασίες όπως ανάληψη αποφάσεων, επίλυση προβλημάτων, αυτοματοποίηση εργασιών και κατάρτιση.
- **Πρώθηση:** Ανάπτυξη και προώθηση νέων προϊόντων και υπηρεσιών βασισμένα στη γνώση.
- **Δημιουργία:** Δημιουργία νέας γνώσης μέσω της έρευνας και της δημιουργικής σκέψης.

Κάθε στάδιο της παραπάνω διαδικασίας γίνεται με διαφορετικά συστήματα ή ειδικό λογισμικό. Διαφορετικά είδη τεχνολογιών πληροφορικής και οργάνωσης μπορούν να υποστηρίξουν την υλοποίηση όλων ή ορισμένων από τα στάδια της διαδικασίας (π.χ. βάσεις δεδομένων, διαδικτυακές πλατφόρμες). (Πάπαρη, Ε., 2010).

## Συστήματα που ενσωματώνονται στα πληροφοριακά συστήματα γνώσης.

### **Σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management System – CMS):**

Χρησιμοποιούνται κατά την υλοποίηση των βημάτων της επιλογής, αποθήκευσης και διανομής της γνώσης. Zantout & Marir (1999, όπ. ανάφ., Πάπαρη, Ε., 2010).

### **Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας (Quality Management Systems):**

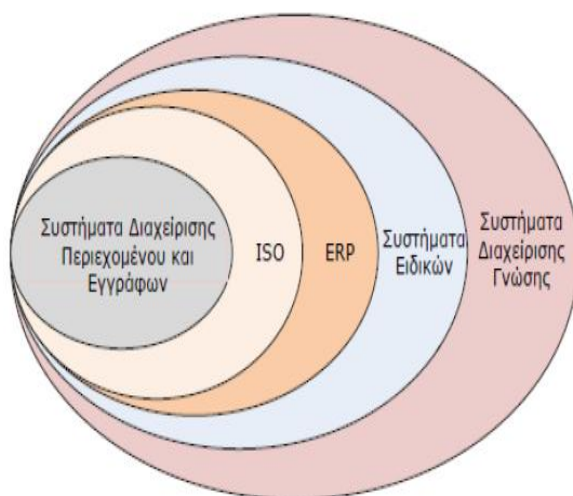
Υποστηρίζουν τα στάδια της επιλογής, αποθήκευσης, διανομής και εφαρμογής και δεν καλύπτουν όλη τη διαδικασία διαχείρισης της γνώσης (Πάπαρη, Ε., 2010)

### **Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων (Enterprise Resource Planning - ERP):**

Δεν είναι δυνατό να υποκαταστήσουν ένα σύστημα διαχείρισης της γνώσης καθώς μπορούν να «καλύψουν» πέντε από τα οχτώ βήματα της διαχείρισης της γνώσης την αναγνώριση, συλλογή, επιλογή, αποθήκευση, διανομή και εφαρμογή (Πάπαρη, Ε., 2010).

### **Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems)**

Τα έμπειρα συστήματα, αν και πληρέστερα από τα προηγούμενα, δεν είναι δυνατό να υποκαταστήσουν τα μοντέλα διαχείρισης της γνώσης γιατί μπορούν να εφαρμοστούν μόνο στα πρώτα επτά στάδια της διαδικασίας διαχείρισης της γνώσης δηλαδή στην αναγνώριση, συλλογή, επιλογή, αποθήκευση, εφαρμογή και προώθηση (Liebowitz, J., 2001).



Συστήματα που εμπεριέχονται στα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης γνώσης. Πηγή: (Πάπαρη, Ε., 2010)

Με βάση και το παραπάνω σχήμα διαπιστώνουμε πως για να «κτιστεί» το κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης γνώσης δεν αρκεί η μεμονωμένη χρήση κάποιου από τα παραπάνω. Για να φτάσει η επιχείρηση στο επιθυμητό αποτέλεσμα πρέπει να συνδυάσει με κατάλληλο τρόπο τις τεχνολογίες που διαθέτει.

## Παραδείγματα εργαλείων συστημάτων γνώσης

ΠΡΟΪΟΝ	ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ	ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Η ΑΡΧΕΙΩΝ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Η ΕΓΓΡΑΦΩΝ	ΣΥΧΝΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	SELF SERVICE PORTAL	WEBSITE
<b>SABIO Knowledge Management</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://www.getsabio.com">https://www.getsabio.com</a>
<b>Intelligent troubleshooting</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://land.dezide.com">https://land.dezide.com</a>
<b>Confluence</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://www.confluence.com">https://www.confluence.com</a>
<b>Jira Service Desk</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	<a href="https://www.atlassian.com/service-desk">https://www.atlassian.com/service-desk</a>
<b>Inmagic Presto</b>	CLOUD	ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://lucidea.com/inmagic-presto">https://lucidea.com/inmagic-presto</a>
<b>Zoho Connect</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	<a href="https://www.zoho.com/">https://www.zoho.com/</a>
<b>Monday.com</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	<a href="https://monday.com/">https://monday.com/</a>
<b>Bitrix24</b>	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η ΣΕ Η/Υ-ΚΙΝΗΤΟ-CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://www.bitrix24.com/">https://www.bitrix24.com/</a>
<b>Elium</b>	CLOUD	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://info.elium.com">https://info.elium.com</a>
<b>Freshdesk</b>	CLOUD	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	<a href="https://freshdesk.com/">https://freshdesk.com/</a>

Πίνακας 1: Παραδείγματα εργαλείων λογισμικού γνώσης

Ο παραπάνω πίνακας κατασκευάστηκε χάρη στα δεδομένα που μας προσφέρει η ιστοσελίδα [www.capterra.com](http://www.capterra.com) που κάνει σύγκριση μεταξύ διαφορετικών εργαλείων λογισμικού γνώσης. Μια επιχείρηση μπορεί στηριζόμενη σε μία τέτοιου είδους έρευνα να διαλέξει το πακέτο που πιστεύει πως παρουσιάζεται κατάλληλο για εκείνη. Υπάρχουν αξιολογήσεις από χρήστες που έχουν χρησιμοποιήσει ήδη τα συγκεκριμένα λογισμικά και από εκεί προκύπτει και η βαθμολογία.

## Εργαλεία πληροφορικής για διαχείριση γνώσης

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις έχουν ορίσει συνδυασμούς βέλτιστης στρατηγικής με εργαλεία πληροφορικής. Ενδεικτικά μερικά από τα εργαλεία που χρησιμοποιούν είναι τα εξής:

### Εργαλεία παραγωγής Γνώσης:

- **Εργαλεία συγγραφής / δημιουργίας γνώσης:** επεξεργασίας κειμένου (MS Word), πολυμέσων (Adobe Flash), τα λογιστικά βιβλία (Ms Excel), προγράμματα γραφικών (Adobe Illustrator), επεξεργασίας εικόνων (Photoshop), ήχου (Audacity) και video (Adobe Premiere).
- **Εργαλεία εξόρυξης δεδομένων (Data mining)**
- **Εργαλεία σύλληψης δεδομένων:** Γραμμοκώδικες (barcodes), μηχανές αναζήτησης δεδομένων (για παράδειγμα η Google), λογισμικά οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR), εργαλεία ανακάλυψης γνώσης (φορητοί Η/Υ χειρός PDA).

### Εργαλεία αποθήκευσης γνώσης:

- Αποθήκες δεδομένων (Data warehouses)
- Προεπιλεγμένες βάσεις δεδομένων data marts)
- Χάρτης γνώσης (knowledge map)

### Εργαλεία χρήσης γνώσης:

- Διαχείριση εγγράφων (Document Management)
- Εργαλεία Επιχειρηματικής Ευφυΐας (Business Intelligence Tools)
- Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Decision support systems)
- Ειδικά Συστήματα (Expert Systems)
- Προσομοιώσεις (Simulations)
- Εργαλεία οπτικής αναπαράστασης (Visualisation Tools)

### Εργαλεία μεταφοράς γνώσης:

- **Εργαλεία επικοινωνίας:** συνομιλίες (Telephones), διαδικτυακές τηλεδιασκέψεις (Web conferencing), συνομιλίας (chat), δωμάτιο συζητήσεων (chat room), , δίκτυα (nets), Intranet ενδοεπιχειρησιακό δίκτυο, Extranet εξωτερικό δίκτυο, e-mail (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο), άμεσα μηνύματα IM (Instant Messaging, SMS (μηνύματα)
- **Εργαλεία συνεργασίας** «Καταιγισμός ιδεών» Brainstorming, Ομαδικό λογισμικό (Groupware), εφαρμογή Διαχείρισης εργασιών (Project Management), διάφανα εργαλεία σύλληψης (Transparent capture tools), συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (Decision support systems - DSS), Πύλες Επιχειρηματικών Πληροφοριών (Enterprise Information Portal), Προγραμματισμός Επιχειρηματικών Πόρων-ERP, Διαχείριση Επιχειρηματικών Πόρων-ERM, και Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων-CRM



## Μεγάλα δεδομένα (Big Data)

Τα μεγάλα δεδομένα (big data) είναι ένας νέος δημοφιλής όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εκπληκτικά γρήγορη αύξηση του όγκου των δεδομένων, σε δομημένη και αδόμητη μορφή. Ως δομημένα δεδομένα ορίζουμε αυτά που έχουν προκαθορισμένη δομή (π.χ. τα δεδομένα στους πίνακες μιας βάσης δεδομένων), ενώ ως αδόμητα δεδομένα ορίζουμε τα δεδομένα που είναι συνήθως με μορφή κειμένου (π.χ. μια ιστοσελίδα, ένα έγγραφο). Αυτά λοιπόν, τα μεγάλα δεδομένα, είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την επιχείρηση, αφού μπορούν να αναλυθούν και να αξιοποιηθούν από την επιχείρηση στη λήψη αποφάσεων. Είναι σημαντικά διότι χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν γνώση, γνώση που θα επιτρέψει στην επιχείρηση να χαράξει στρατηγική πορεία με ασφαλέστερο τρόπο. (Laney 2013, Demchenko 2013)

### Χαρακτηριστικά μεγάλων δεδομένων

**Όγκος (Volume).** Είναι πολλοί οι παράγοντες που συμβάλλουν στη συνεχή αύξηση του όγκου των δεδομένων. Συνήθως τα δεδομένα παράγονται από πολλές πηγές όπως: Δεδομένα επιχειρηματικών συναλλαγών που αποθηκεύονται για χρόνια,

- Αδόμητα δεδομένα συνεχούς ροής από τα κοινωνικά δίκτυα.
- Δεδομένα που συλλέγονται από αισθητήρες καταγραφής (sensors) καθώς και από επικοινωνία μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων ή μηχανών.
- Επιστημονικά δεδομένα που προέρχονται από παρατήρηση, πειραματισμό ή άλλες πηγές.

Στο παρελθόν, ο υπερβολικός όγκος δεδομένων δημιουργούσε προβλήματα στην αποθήκευση. Όμως σήμερα με τη μείωση του κόστους αποθήκευσης το πρόβλημα αυτό δεν υφίσταται. Προκύπτουν, όμως, νέα προβλήματα, όπως η διαχείριση και η ανάλυση των δεδομένων ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα καθώς και γενικότερα χρήσιμη πληροφορία.

**Ταχύτητα (Velocity).** Τα δεδομένα παράγονται με πολύ μεγάλη ταχύτητα και πρέπει να τα χειριστούμε έγκαιρα. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες, τα έξυπνα συστήματα, οι ετικέτες RFID (Radio Frequency IDs) οδηγούν στην ανάγκη να αντιμετωπίσουμε μεγάλους όγκους δεδομένων σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.

**Ποικιλία (Variety).** Τα δεδομένα σήμερα παράγονται σε πολλές διαφορετικές μορφές: δομημένα δεδομένα, αριθμητικά δεδομένα αποθηκευμένα σε παραδοσιακές βάσεις, πληροφορίες που δημιουργούνται από ποικίλες εφαρμογές, έγγραφα κειμένου, email, εικόνας, ήχου, δεδομένα χρηματιστηριακών συναλλαγών αλλά και εμπορικών συναλλαγών. Η διαχείριση, η συγχώνευση και η αξιοποίηση όλων αυτών των διαφορετικών ειδών δεδομένων είναι ένα θέμα σύνθετο που ακόμη και σήμερα παρουσιάζει τεχνικά προβλήματα στην αντιμετώπισή του.

**Μεταβλητότητα (Variability).** Αναφέρεται στην ασυνέπεια την οποία παρουσιάζει η μορφή των δεδομένων η οποία μπορεί να εμποδίσει σημαντικά την ανάλυση και γενικότερα την

αξιοποίηση των δεδομένων. Δεν θα πρέπει να συγχέουμε την ποικιλία με τη μεταβλητότητα. Η ποικιλία αναφέρεται στους διαφορετικούς τύπους δεδομένων, ενώ η μεταβλητότητα αναφέρεται στην ασυνέπεια που εμφανίζεται στον συγκεκριμένο τύπο δεδομένων.

**Ορθότητα (Veracity)** Αναφέρεται στην ορθότητα των δεδομένων που συλλέγονται.

**Πολυπλοκότητα (Complexity).** Η διαχείριση των δεδομένων μπορεί να γίνει πολύ περίπλοκη, ειδικά όταν έχουμε μεγάλους όγκους δεδομένων προερχόμενα από πολλαπλές πηγές. Πολλές φορές τα δεδομένα που πρέπει να επεξεργαστούμε συνδέονται μεταξύ τους, και συνεπώς θα πρέπει να κατανοήσουμε τη δομή αλλά και τις σχέσεις μεταξύ τους ώστε να εξάγουμε τις υπάρχουσες συσχετίσεις και να βγάλουμε συμπεράσματα.

**Η αξία (value)** καθορίζει την αξία της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων για την επιχείρηση.

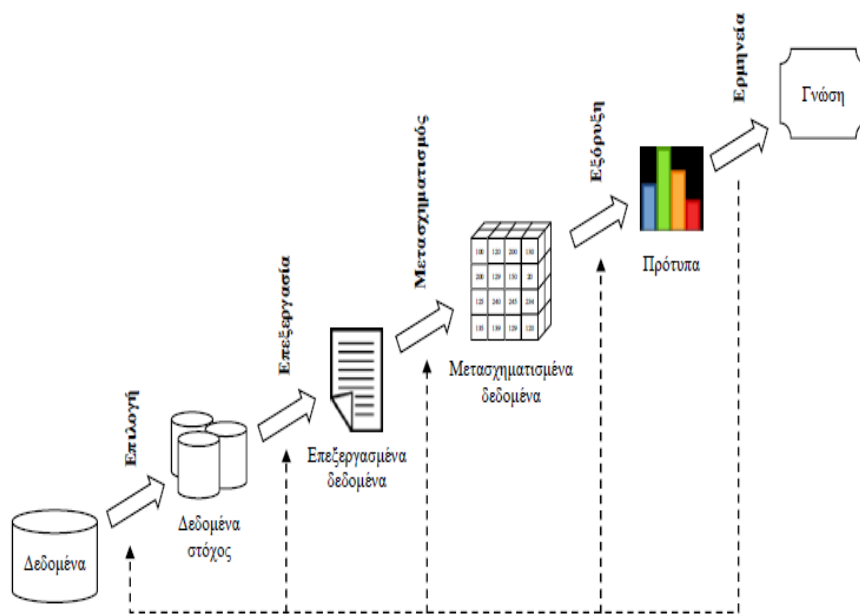
## Τεχνολογίες επεξεργασίας δεδομένων

### Εξόρυξη δεδομένων (Data mining)

Εξόρυξη Δεδομένων (ΕΔ) είναι η εξεύρεση (μη τετριμμένης, προηγούμενα άγνωστης και πιθανά χρήσιμης) πληροφορίας ή προτύπων από μεγάλες βάσεις δεδομένων με χρήση αλγορίθμων ομαδοποίησης ή κατηγοριοποίησης και των αρχών της στατιστικής, της τεχνητής νοημοσύνης, της μηχανικής μάθησης και των συστημάτων βάσεων δεδομένων (Σιμούδης, 1996). Η πληροφορία που θα εξαχθεί και τα πρότυπα που θα προκύψουν από την ανάλυση των δεδομένων θα πρέπει να έχουν κατανοητή δομή ώστε να βοηθήσουν τον χρήστη να πάρει τις κατάλληλες αποφάσεις. Η ΕΔ μπορεί να δώσει απαντήσεις σε σημαντικά ερωτήματα που αφορούν την επιχείρηση όπως:

- Πώς μπορεί να καταμηθεί η αγορά;
- Ποιοι είναι οι πιο πολύτιμοι πελάτες της επιχείρησης;
- Ποια προϊόντα προσφέρουν τις μεγαλύτερες δυνατότητες για το μέλλον;
- Ποιο είναι το προφίλ των πελατών της επιχείρησης;
- Υπάρχουν πρότυπα αγοραστικής συμπεριφοράς των πελατών της επιχείρησης;
- Ποια θα πρέπει να είναι η τιμολογιακή πολιτική της επιχείρησης;
- Ποιο είναι το κόστος της απόκτησης πελατών;
- Ποια είναι τα σημεία που παράγουν κόστος για την επιχείρηση;

Μετά την επεξεργασία και τον μετασχηματισμό των δεδομένων στην κατάλληλη μορφή μπορούμε να προχωρήσουμε στην εξόρυξη προτύπων ή γνώσης. Η αξιολόγηση των προτύπων γίνεται με οπτικοποίηση, εφαρμογή μετασχηματισμών και αφαίρεση περιττών προτύπων.



Η διαδικασία ανακάλυψης γνώσης μέσα από την εξόρυξη δεδομένων. Πηγή: Πάνος Φιτσιλής Σύγχρονα Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρήσεων 2015

### Προεργασία εξόρυξης δεδομένων

Πριν την εφαρμογή των αλγορίθμων εξόρυξης δεδομένων, το ερευνώμενο σύνολο δεδομένων πρέπει να συναρμολογείται. Καθώς η εξόρυξη δεδομένων μπορεί να αποκαλύψει μόνο τα πρότυπα που πράγματι εμφανίζονται στα δεδομένα, το σύνολο δεδομένων που ερευνούμε, πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο για να περιέχει αυτά τα πρότυπα παραμένοντας να εξορυχτεί σε ένα αποδεκτό χρονικό διάστημα. Μία συνηθισμένη πηγή για δεδομένα είναι η data mart ή η data warehouse. Η προεπεξεργασία είναι απαραίτητη για την ανάλυση πολυπαραγοντικών συνόλων δεδομένων πριν την εξόρυξη δεδομένων.

Έτσι το ερευνώμενο σύνολο καθαρίζεται. Το καθάρισμα δεδομένων διαγράφει τις παρατηρήσεις που περιέχουν θόρυβο και αυτές με ελλιπή ή ελλείποντα δεδομένα.

### Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων

- **Ανίχνευση ανωμαλιών (Anomaly detection):** Ο προσδιορισμός ασυνήθιστων εγγραφών δεδομένων, που μπορεί να παρουσιάζουν κάποιο ενδιαφέρον ή λάθη στα δεδομένα που απαιτούν περαιτέρω έρευνα.
- **Κανόνες συσχέτισης (Μοντέλο αλληλεξάρτησης):** Αναζητήσεις για σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Για παράδειγμα, ένα σούπερ μάρκετ μπορεί να συλλέξει δεδομένα που αφορούν τις αγοραστικές τους συνήθειες. Χρησιμοποιώντας τους κανόνες συσχέτισης, το σούπερ μάρκετ μπορεί να υπολογίσει ποια προϊόντα αγοράζονται συνήθως μαζί και να χρησιμοποιήσει αυτή την πληροφορία για αγοραστικούς σκοπούς.

- **Συσταδοποίηση:** Είναι η διαδικασία ανακάλυψης ομάδων και δομών στα δεδομένα που είναι "παρόμοια" κατά κάποιο τρόπο, χωρίς να χρησιμοποιούνται γνωστές δομές στα δεδομένα.
- **Κατηγοριοποίηση:** Είναι η διαδικασία γενίκευσης γνωστών δομών για την εφαρμογή τους πάνω σε νέα δεδομένα.
- **Παλινδρόμηση (στατιστική):** Προσπαθεί να βρει μία συνάρτηση που μοντελοποιεί τα δεδομένα με το λιγότερο λάθος.

## Επικύρωση αποτελέσματος εξόρυξης δεδομένων

Το τελικό βήμα της ανακάλυψης γνώσης από δεδομένα είναι η επικύρωση των προτύπων που εξήχθησαν από τους αλγόριθμους της εξόρυξης δεδομένων που απευθύνονται σε ευρύτερο σύνολο δεδομένων. Δεν είναι όλα τα πρότυπα που βρέθηκαν απαραίτητα έγκυρα. Είναι συνηθισμένο για τους αλγόριθμους της εξόρυξης δεδομένων να βρίσκουν πρότυπα στο σύνολο εκπαίδευσης, τα οποία δεν υπάρχουν στο γενικό σύνολο δεδομένων. Αυτό καλείται υπερφόρτωση (overfitting). Για να ξεπεραστεί αυτό, στην εκτίμηση χρησιμοποιείται ένα δοκιμαστικό σύνολο δεδομένων στο οποίο δεν έχουν εφαρμοστεί οι αλγόριθμοι της εξόρυξης δεδομένων. Τα πρότυπα, που έχουν προκύψει, εφαρμόζονται σε αυτό το δοκιμαστικό σύνολο και το προκύπτον αποτέλεσμα συγκρίνεται με το επιθυμητό. Για παράδειγμα, ένας αλγόριθμος της εξόρυξης δεδομένων που ξεχωρίζει τα ανεπιθύμητα μηνύματα με τα "επιθυμητά" θα εφαρμοζόταν σε ένα σύνολο εκπαίδευσης από δείγματα ηλεκτρονικών μηνυμάτων. Μόλις εφαρμοζόταν, τα εξαχθείσα πρότυπα θα εφαρμόζονταν στο δοκιμαστικό σύνολο μηνυμάτων στο οποίο δεν είχε εφαρμοστεί πριν. Η ευστοχία αυτών των προτύπων μπορεί τώρα να μετρηθεί από τα πόσα μηνύματα έχουν καταταχθεί-ταξινομηθεί σωστά. Ένας αριθμός από στατιστικές μεθόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του αλγορίθμου.

Αν τα πρότυπα δεν ανταποκρίνονται με τα επιθυμητά κριτήρια, τότε είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί ξανά και να αλλαχθεί η προ-επεξεργασία και η εξόρυξη δεδομένων. Στην αντίθετη περίπτωση που ανταποκρίνονται με τα επιθυμητά κριτήρια, το τελικό στάδιο είναι να ερμηνευτούν τα πρότυπα και να τα μετατρέψουμε σε γνώση.

## Αποθήκες Δεδομένων

Η επιχειρηματική ευφυΐα (Business Intelligence – BI) αναφέρεται σε ένα σύνολο τεχνικών και πρακτικών διαχείρισης, ανάλυσης και παρουσίασης δεδομένων, με σκοπό την ταχεία πρόσβαση σε μεγάλους όγκους δεδομένων (π.χ. βασικοί επιχειρησιακοί δείκτες) για την έγκαιρη και αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Οι λύσεις επιχειρηματικής ευφυΐας προσφέρουν τη δυνατότητα συγκέντρωσης, οργάνωσης και επεξεργασίας δεδομένων από διάφορα σημεία-πηγές της επιχείρησης, δημιουργώντας ένα ομοιογενές και ολοκληρωμένο σύνολο μεγάλου όγκου δεδομένων και συντελώντας στις επίκαιρες και τεκμηριωμένες επιχειρηματικές αποφάσεις (Anandarajan 2012).

Ένα από τα βασικά συστατικά ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας είναι η κοινή «αποθήκη» δεδομένων (data warehouse) που αποθηκεύει τα δεδομένα των συναλλαγών, των επιχειρησιακών δεδομένων και της επιχείρησης που μας ενδιαφέρει να αναλύσουμε. Συνήθως, η αποθήκη δεδομένων αποτελεί διαφορετική βάση δεδομένων από την

επιχειρησιακή βάση δεδομένων (operational databases) πάνω στην οποία συνδέεται και δουλεύει ένα σύστημα ERP- CRM.

Στις αποθήκες δεδομένων αποθηκεύονται τα ιστορικά δεδομένα της επιχείρησης, δηλαδή όλα τα δεδομένα των συναλλαγών, καθώς και τα αθροιστικά και ενοποιημένα δεδομένα της επιχείρησης. Σε μια αποθήκη δεδομένων, τα αθροιστικά και ενοποιημένα δεδομένα είναι πιο σημαντικά από λεπτομερείς, ανεξάρτητες εγγραφές, αφού μέσω αυτών των δεδομένων μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα. Η ανακάλυψη τάσεων στα δεδομένα ή η δυνατότητα πρόβλεψης απαιτούν την ύπαρξη ιστορικών δεδομένων, εφαρμογές στις οποίες οι επιχειρησιακές βάσεις δεδομένων αδυνατούν να αντεπεξέλθουν, καθώς αποθηκεύουν μόνο τα πιο πρόσφατα δεδομένα. Ενοποιημένα δεδομένα είναι τα δεδομένα που προκύπτουν από πολλές διαφορετικές πηγές, π.χ. από διαφορετικούς πίνακες της ίδιας βάσης δεδομένων ή ακόμα και από τις βάσεις δεδομένων διαφορετικών υποκαταστημάτων μίας επιχείρησης. Οι διαφορετικές πηγές είναι δυνατόν να περιέχουν δεδομένα διαφορετικής ποιότητας ή να χρησιμοποιούν διαφορετικούς συμβολισμούς, κωδικοποίηση και μορφοποίηση, οπότε τα εισερχόμενα δεδομένα καθαρίζονται και μετατρέπονται σε μια κοινή τελική μορφή. Τέλος, αθροιστικά δεδομένα προκύπτουν όταν παρατηρούμε τα δεδομένα σε διαφορετικά επίπεδα διακριτότητας σε σχέση με το πιο λεπτομερές επίπεδο των συναλλαγών, δηλαδή τα δεδομένα που πρακτικά προκύπτουν από την εφαρμογή αθροιστικών τελεστών στα δεδομένα, π.χ. ο αριθμός πελατών για ένα προϊόν ανά πόλη ή ανά περιοχή.

Επειδή ακριβώς οι αποθήκες δεδομένων περιέχουν ενοποιημένα δεδομένα, πιθανώς από αρκετές επιχειρησιακές βάσεις δεδομένων και για μεγάλες χρονικές περιόδους, το μέγεθός τους είναι σημαντικό, φτάνοντας σε μέγεθος εκατοντάδων gigabytes έως και μερικών terabytes. Αντίστοιχα, και τα ερωτήματα που θέτουμε σε αποθήκες δεδομένων αφορούν την επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων και συνεπώς χρειαζόμαστε ειδικού τύπου μορφής αποθήκευσης των δεδομένων.

## Σύγκριση συστημάτων γνώσης με συμβατικά προγράμματα

Συστήματα γνώσης	Συμβατικά προγράμματα
Παράσταση και χειρισμός γνώσης σε επίπεδο συμβόλων	Παράσταση και χειρισμός δεδομένων σε επίπεδο αριθμητικών υπολογισμών
Χρήση γλωσσών που πλησιάζουν την ανθρώπινη	Χρήση γλωσσών που βρίσκονται πλησιέστερα στον τρόπο λειτουργίας του Η/Υ
Βάση γνώσης (δεδομένα και εξαγωγή συμπερασμάτων)	Βάση δεδομένων - η γνώση ενσωματώνεται στο πρόγραμμα
Ευχέρεια στην επέκταση και αναθεώρηση της γνώσης	Η αναθεώρηση της υπάρχουσας γνώσης επιβάλλει ευρείας κλίμακας μεταβολές στο πρόγραμμα
Δυνατότητα χειρισμού ασαφούς, αβέβαιης και μη-πλήρους γνώσης	Δυσχέρεια στο χειρισμό ασαφούς, αβέβαιης και μη-πλήρους γνώσης
Δυνατότητα μη μονότονης συλλογιστικής	Δυσχέρεια στη χρήση μη μονότονης συλλογιστικής
Επεξήγηση του δρόμου συλλογισμού	Ανυπαρξία επεξήγησης

Ο παραπάνω πίνακας κατασκευάστηκε χάρη στα δεδομένα του βιβλίου: Τεχνητή νοημοσύνη Β έκδοση. Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου

## Κεφάλαιο 6: Η τεχνητή νοημοσύνη στην διαχείριση γνώσης

### Ορισμός τεχνητής νοημοσύνης

Σύμφωνα με τον Patrick Winston (1992): «Τεχνητή Νοημοσύνη είναι εκείνος ο κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με το σχεδιασμό ευφυών υπολογιστικών συστημάτων, δηλαδή συστημάτων με χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την ευφυΐα στην ανθρώπινη συμπεριφορά (μάθηση, αιτίαση, επίλυση προβλημάτων, κατανόηση φυσικής γλώσσας, αναγνώριση αντικειμένων κτλ.).»

Σύμφωνα με τους (Rich & Knight, 1990): «Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η μελέτη τού πώς να κάνουμε τους υπολογιστές ικανούς να κάνουν πράγματα στα οποία προς το παρόν οι άνθρωποι τα καταφέρνουν καλύτερα»

Τα μοντέλα που χρησιμοποιεί η ΤΝ, με βάση οποιονδήποτε από τους δυο παραπάνω ορισμούς, στηρίζονται στη χρήση πολύπλοκων ηλεκτρονικών συστημάτων ως μέσου υλοποίησης. Το φαινόμενο αυτό εξηγείται βάσει της θεμελιώδους παράδοσης της 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 (π.χ. ρολόι), 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. Συνάγεται, λοιπόν, το συμπέρασμα πως η σύγχρονη τεχνολογία των υπολογιστών είναι προς το παρόν η αρμόζουσα, ώστε αυτοί να αποτελέσουν μοντέλα με δυνατότητες επίδειξης κάποιας μορφής τεχνητής νοημοσύνης.

Ωστόσο, τίποτα δεν αποκλείει στο μέλλον κάποια άλλη τεχνολογία να αποδειχθεί καταλληλότερη για τον παραπάνω σκοπό. ( Γεωργούλη Κ. 2015)

### Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Decision support systems)

Όπως έχουμε τονίσει στα προηγούμενα κεφάλαια η γνώση αποτελεί την πρώτη ύλη για τη λήψη αποφάσεων. Ο κύριος σκοπός ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων (DSS) είναι η διευκόλυνση των δραστηριοτήτων διαχείρισης της γνώσης κατά τη λήψη αποφάσεων, η οποία πλέον μπορεί να πραγματοποιείται με έναν πιο αποτελεσματικό κι αποδοτικό τρόπο. Ως τώρα στον τομέα των DSS δινόταν έμφαση στην computer-aided διαχείριση (διαχείριση με τη βοήθεια υπολογιστών) δύο ειδικών τύπων γνώσης : της περιγραφικής γνώσης, που αναφέρεται στο περιβάλλον λήψης αποφάσεων, και της διαδικαστικής γνώσης, που αναφέρεται στον τρόπο υλοποίησης των αναλύσεων. Παρόλο που και οι δύο προαναφερθέντες τύποι γνώσης είναι πολύ σημαντικοί, άλλοι τύποι κρίθηκαν καταλληλότεροι για το χειρισμό των DSS. Από αυτούς ένας ξεχωρίζει, και μάλιστα με την προοπτική να επιφέρει επανάσταση στην τεχνολογία των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Πρόκειται για τη λογικευμένη γνώση, η οποία κρίνει ποια συμπεράσματα είναι έγκυρα κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις.

Οι τεχνικές για τη διαχείριση της λογικευμένης γνώσης αποτελούν ένα πολύ σημαντικό θέμα μελέτης στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Αν ένα DSS μπορεί να χρησιμοποιήσει τέτοιες

τεχνικές (π.χ. τεχνικές έμπειρων συστημάτων), τότε έχει την ικανότητα να επιδείξει με τεχνητό τρόπο μια νοήμονα συμπεριφορά. Ένα τέτοιο DSS όχι μόνο μπορεί να ανακτήσει την περιγραφική γνώση και να εκτελέσει τη διαδικαστική γνώση, αλλά μπορεί πραγματικά να προσφέρει συμβουλές χρησιμοποιώντας τη λογικευμένη γνώση που διαθέτει. Επομένως, κατά την ενασχόλησή του πάνω με ένα καθορισμένο πρόβλημα, ένα DSS τεχνητής νοημοσύνης είναι ικανό να επεξεργαστεί και τους τρεις τύπους γνώσης με ένα συντονισμένο και αποδοτικό τρόπο.

Η ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ύπαρξη εργαλείων που υποβοηθούν τη διαχείριση της γνώσης. Θα ήταν ιδανικό εάν οι δυνατότητες που προσφέρουν αυτά τα εργαλεία ήταν ενσωματωμένες στο σύστημα σαν έμφυτα εσωτερικά στοιχεία έτσι ώστε ένας σχεδιαστής να μπορεί να κατασκευάσει ένα DSS δουλεύοντας πάνω σε ένα μόνο περιβάλλον λογισμικού. Στην πραγματικότητα όμως είναι αναγκασμένος να συνδυάσει διάφορα ξεχωριστά εργαλεία.

## Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης

Σύμφωνα με τον (Bonczek, 1981): Ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων αποτελείται από ένα σύστημα γλώσσας, ένα σύστημα γνώσης κι ένα σύστημα επεξεργασίας προβλημάτων. Το σύστημα επεξεργασίας προβλημάτων είναι το ενεργό συστατικό του λογισμικού ενός DSS. Αυτό δέχεται δηλώσεις προβλημάτων ορισμένες σύμφωνα με το σύστημα γλώσσας, χρησιμοποιεί τη σχετική γνώση που είναι αποθηκευμένη στο σύστημα γνώσης, και εν συνεχεία παράγει τις εκάστοτε κατάλληλες συνθήκες για να λάβει χώρα μια διαδικασία λήψης αποφάσεων. Αντίθετα με τον επεξεργαστή προβλημάτων, το σύστημα γλώσσας και το σύστημα γνώσης δεν ανήκουν στο λογισμικό. Είναι συστήματα απεικόνισης. Το πρώτο είναι ένα σύστημα για την απεικόνιση των προβλημάτων που αποφασίζει τι μπορεί και τι δεν μπορεί να ζητηθεί από έναν επεξεργαστή προβλημάτων. Το δεύτερο είναι ένα σύστημα για την απεικόνιση της γνώσης σε ποικίλες μορφές. Η γνώση που είναι αποθηκευμένη στο σύστημα γνώσης ενός DSS οριοθετεί από μόνη της το τι μπορεί και τι δεν μπορεί να θεωρείται γνωστό από έναν επεξεργαστή προβλημάτων, χωρίς να βασίζεται σε πηγές γνώσης έξω από τα όρια του DSS (π.χ. στο χρήστη). Και τα τρία υποσυστήματα του DSS ωφελούνται από τις τεχνικές της τεχνητής νοημοσύνης.

### Σύστημα γλώσσας

Το σύστημα γλώσσας που παρέχει ένα DSS στους χρήστες μπορεί να προσφέρει ένα ή περισσότερα περιβάλλοντα παρουσίασης για τη δήλωση προβλημάτων. Αυτά περιλαμβάνουν μεθόδους προσανατολισμένες προς τις εντολές (π.χ. δομημένες, προστακτικές σε ψευδο-αγγλικά), διαλογιστικές μεθόδους (όπως φυσική γλώσσα), που στηρίζονται στην οδήγηση μέσω μενού επιλογών (π.χ. εικονίδια ή επιλογές στα αγγλικά), και διάφορες άλλες μεθόδους για τον καθορισμό προβλημάτων. Η ικανότητα ενός DSS να χειρίζεται αιτήσεις εκφρασμένες σε φυσική γλώσσα μπορεί να θεωρηθεί ότι προσδίδει τεχνητή νοημοσύνη στο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, γεγονός που από μόνο του είναι ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα (Bonczek 1981) κι αξίζει περαιτέρω μελέτη.

Ανάλογα με το περιβάλλον παρουσίασης, υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί για να γίνει μια αίτηση. Αυτοί περιλαμβάνουν τη χρήση του πληκτρολογίου, του ποντικιού, της ηλεκτρονικής πέννας και της συσκευής αναγνώρισης φωνής. Στην περίπτωση που η αίτηση ενός χρήστη είναι ασαφής ή ατελής, ο επεξεργαστής προβλημάτων ανταποκρίνεται εκδίδοντας ένα διαγνωστικό ή ζητώντας από τον χρήστη συμπληρωματικές πληροφορίες (μέσω του συστήματος γλώσσας). Δεν είναι ασυνήθιστη η περίπτωση κατά την οποία το σύστημα γλώσσας ενός DSS επιτρέπει αιτήσεις που δεν έχουν στόχο να λύσουν εξωτερικά προβλήματα. Τέτοιες αιτήσεις σχετίζονται με προβλήματα εσωτερικά στο DSS και αφορούν

τη συγχώνευση νέας γνώσης μέσα στο σύστημα γνώσης. Με την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων ενημέρωσης ο επεξεργαστής προβλημάτων μεταβάλλει την κατάσταση του συστήματος γνώσης και προετοιμάζεται για νέες αιτήσεις.

## Σύστημα Γνώσης

Ένα σύστημα γνώσης μπορεί να αποθηκεύσει διαφορετικούς τύπους γνώσης, καθένας από τους οποίους απεικονίζεται με πολλαπλούς τρόπους. Είναι αναγκαίο να καταλάβουμε τη διάκριση ανάμεσα στους τύπους γνώσης και στις τεχνικές απεικόνισης της γνώσης. Στους σημαντικούς τύπους γνώσης περιλαμβάνονται η περιγραφική (καλείται επίσης και περιβαλλοντική), η διαδικαστική, η γλωσσολογική, η αφομοιωτική και η λογικευμένη γνώση (Holsapple, 1977). Στις σημαντικές τεχνικές απεικόνισης της γνώσης περιλαμβάνονται απεικονίσεις με τη μορφή αποσπασμάτων κειμένου, λογιστικών φύλλων, βάσεων δεδομένων (σε όλες τις παραλλαγές τους, από σχεσιακές και δικτυακές ως μετά-σχεσιακές), προγραμμάτων, φορμών, γραμματικών, λεξικών, εικόνων γραφικών, κανόνων κ.ο.κ. Εξαιτίας της φύσης και της χρήσης για την οποία προορίζεται, ένα «κομμάτι» της περιγραφικής γνώσης μπορεί να αναπαρασταθεί καλύτερα με μια βάση δεδομένων, σαν κείμενο ή ακόμα σαν κυψελίδες (cells) λογιστικού φύλλου. Ανάλογα, ένα κομμάτι διαδικαστικής γνώσης μπορεί να αναπαρασταθεί σαν ένα πρόγραμμα, σαν κυψελίδες (cells) λογιστικού φύλλου ή σαν κείμενο.

Η λογικευμένη γνώση θα μπορούσε να απεικονιστεί σαν κείμενο ή σαν αυτούσιο κομμάτι μέσα σε ένα πρόγραμμα. Ωστόσο οι κανόνες προσφέρουν μια ιδιαίτερα βολική μέθοδο για την απεικόνιση αυτού του είδους γνώσης (Holsapple και Whinston, 1986). Στην απλούστερη μορφή του ένας κανόνας αποτελείται από μία αρχή κι ένα τέλος. Η αρχή χαρακτηρίζει κάποια κατάσταση, ενώ το τέλος υποδεικνύει ποιες ενέργειες είναι έγκυρες με την προϋπόθεση ότι ισχύει η αρχή. Μια συλλογή κανόνων που αναφέρονται στη λογική του ίδιου τομέα προβλημάτων καλείται σύνολο κανόνων. Ένα σύνολο κανόνων σε ένα σύστημα γνώσης περιέχει ενδεχομένως κανόνες που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία των αιτήσεων του χρήστη. Ένα άλλο σύνολο κανόνων μπορεί να ορίζει το κατάλληλο περιβάλλον παρουσίασης της περιγραφικής και της διαδικαστικής γνώσης. Εκτός από τα παραπάνω σύνολα κανόνων, μπορεί να υπάρχουν και άλλα που αναφέρονται άμεσα στην επεξεργασία εξωτερικών προβλημάτων.

## Σύστημα Επεξεργασίας Προβλημάτων

Η ευελιξία και η ισχύς ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων είναι συσχετισμένες ως προς την εμβέλεια των μεθόδων απεικόνισης της γνώσης που επιτρέπει το σύστημα γνώσης του. Αν οι βάσεις δεδομένων δεν επιτρέπονται ή περιορίζονται ως ένα σημαντικό βαθμό, η ικανότητα του DSS να χειρίζεται την περιγραφική γνώση μειώνεται σημαντικά. Επίσης, η αδυναμία ενός συστήματος γνώσης να παρέχει γνώση που απεικονίζεται με τη μορφή προγραμμάτων περιορίζει δραστικά το χειρισμό της διαδικαστικής γνώσης από ένα DSS. Ομοίως, αν τα σύνολα κανόνων δεν επιτρέπονται ή είναι σημαντικά περιορισμένα, η ικανότητα του DSS να χειρίζεται τη λογικευμένη γνώση ελαττώνεται αντίστοιχα. Αυτό συμβαίνει γιατί σε γενικές γραμμές οι εναλλακτικές προσεγγίσεις απεικόνισης (π.χ. κείμενο, πρόγραμμα) δεν είναι επαρκή υποκατάστατα της προσέγγισης των κανόνων για απεικόνιση της λογικευμένης γνώσης. Στην ουσία απλά συμπληρώνουν τη χρήση των κανόνων. Εντούτοις, είναι πολύτιμες για την απεικόνιση άλλων ειδών γνώσης.

Για κάθε μέθοδο απεικόνισης που είναι επιτρεπτή σε ένα σύστημα γνώσης πρέπει να υπάρχουν και αντίστοιχες δυνατότητες επεξεργασίας της γνώσης στο σύστημα επεξεργασίας



προβλημάτων. Έτσι, αν ένα σύστημα γνώσης περιέχει βάσεις δεδομένων, λογιστικά φύλλα, προγράμματα και κείμενο, το λογισμικό του επεξεργαστή προβλημάτων πρέπει να είναι ικανό να αντεπεξέρχεται στη διαχείριση των βάσεων δεδομένων, στην ανάλυση λογιστικού φύλλου, στην εκτέλεση προγραμμάτων και στην επεξεργασία κειμένου. Όταν ένα σύστημα γνώσης περιέχει σύνολα κανόνων, ο επεξεργαστής προβλημάτων οφείλει να υποστηρίζει τη λογικευμένη γνώση που αυτά περιέχουν και να βγάζει συμπεράσματα χρησιμοποιώντας την. Σε μία stand-alone δομή για ανάπτυξη έμπειρων συστημάτων αυτές οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται με δύο λογισμικά εργαλεία : ένα διαχειριστή συνόλου κανόνων και μια μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων. Εξίσου, σε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, ο επεξεργαστής προβλημάτων πρέπει να έχει παρεμφερείς ικανότητες. (Holsapple και Whinston, 1986).

## Μέσα διαχείρισης της λογικευμένης γνώσης με τεχνητή νοημοσύνη

### Rule-based reasoning

Η πιο κοινή τεχνική διαχείρισης γνώσης που χρησιμοποιείται σε DSS τεχνητής νοημοσύνης είναι η διαχείριση της λογικευμένης γνώσης μέσω κανόνων. Οι κανόνες μπορεί να είναι της μορφής :

- **Συνθήκης:** Η συνθήκη είναι συνήθως ένα γεγονός (π.χ. αν ένα συγκεκριμένο γεγονός βρίσκεται στη βάση δεδομένων τότε εκτέλεσε την ενέργεια). Η ενέργεια μπορεί να περιλαμβάνει ενέργειες που επηρεάζουν τον εξωτερικό κόσμο (π.χ. τύπωσε ένα μήνυμα στην οθόνη), τη δοκιμή ενός άλλου κανόνα και την προσθήκη ενός νέου γεγονότος στη βάση δεδομένων.
- **Συγκεκριμένοι:** Οι συγκεκριμένοι κανόνες αναπαριστούν συγκεκριμένες αντιδράσεις του συστήματος σε προεπιλεγμένες ενέργειες (π.χ. έκπτωση σε συγκεκριμένα ποσά).
- **Γενετικοί:** Οι γενετικοί κανόνες αναπαριστούν την καθιερωμένη σοφία. (π.χ. σε συγκεκριμένα γεύματα να γίνει αυτόματη επιλογή κρασιού).
- **Αλυσιδωτοί:** Οι αλυσιδωτοί κανόνες είναι σειρά ακολουθιών των παραπάνω κανόνων. (π.χ. Συνθήκη-Συγκεκριμένος-Συνθήκη).

Ο επεξεργαστής προβλημάτων ενός DSS τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιεί τη γνώση που του παρέχεται από το σύστημα γνώσης, την οποία διαχειρίζεται μέσω του συνόλου κανόνων, για να εξαγει συμπεράσματα. Περιλαμβάνει:

- Γενικές γνώσεις ή μεθόδους για τη λύση προβλημάτων
- Διερμηνευτή ο οποίος αναλύει και επεξεργάζεται τους κανόνες
- Χρονοδιάγραμμα που αποφασίζει ποιον κανόνα να ελέγξει μετά
- Τμήμα αναζήτησης το οποίο μελετά τις γενετικές πληροφορίες
- Σκελετό έμπειρου συστήματος που προσφέρει προσαρμοζόμενη μηχανή έκλυσης συμπερασμάτων.

## Case-based reasoning

Η δεύτερη τεχνική διαχείρισης γνώσης που χρησιμοποιείται σε DSS τεχνητής νοημοσύνης είναι η διαχείριση της λογικευμένης γνώσης μέσω καταστάσεων. Αυτή η τεχνική ουσιαστικά χρησιμοποιεί παλαιότερες εμπειρίες για να εξάγει συμπεράσματα βασιζόμενη στην αρχή ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν αναλογική ή εμπειρική λογική για να λύσουν δύσκολα προβλήματα. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν υπάρχουν λίγα στοιχεία ή όταν οι πληροφορίες δεν είναι επαρκείς. Οι καταστάσεις αποτελούνται από πληροφορίες για την κατάσταση, τη λύση, τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της λύσης και γνωρίσματα-κλειδιά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για γρήγορη εύρεση ίδιων προτύπων. Τα στοιχεία ενός συστήματος λογικευμένης γνώσης που βασίζεται σε καταστάσεις είναι :

- Το σύνολο των καταστάσεων
- Μια βιβλιοθήκη δεικτών που χρησιμοποιείται για το αποτελεσματικό ψάξιμο και τη γρήγορη ανάκτηση καταστάσεων που ταιριάζουν περισσότερο με το τρέχον πρόβλημα
- Μέτρα ομοιότητας που χρησιμοποιούνται για να μετρήσουν πόσο όμοια είναι με το τρέχον πρόβλημα μια προηγούμενη κατάσταση η οποία επιλέχθηκε από την αναζήτηση στη βιβλιοθήκη
- Μέτρα προσαρμογής τα οποία δημιουργούν λύσεις για το πρόβλημα είτε τροποποιώντας τη λύση (προσαρμογή της δομής), είτε δημιουργώντας μια νέα λύση χρησιμοποιώντας την ίδια διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε στην όμοια προηγούμενη κατάσταση (προσαρμογή της προέλευσης).

Αν δε βρεθεί καμιά αντίστοιχη προηγούμενη κατάσταση τότε η τρέχουσα κατάσταση και η λύση που θα δοθεί από τους ανθρώπους μπορεί να προστεθεί στη βάση των καταστάσεων, επιτρέποντας στο σύστημα να μάθει.

## Frame-based reasoning

Η τρίτη και τελευταία τεχνική διαχείρισης γνώσης που χρησιμοποιείται σε DSS τεχνητής νοημοσύνης είναι η διαχείριση της λογικευμένης γνώσης μέσω πλαισίων. Κάθε πλαίσιο (frame) συσχετίζει ένα αντικείμενο με μια συλλογή χαρακτηριστικών (γνωρισμάτων) (π.χ. γεγονότων, κανόνων, προεπιλογή (default) και ενεργών τιμών). Κάθε χαρακτηριστικό αποθηκεύεται σε μία θέση. Η δομή του πλαισίου μοιάζει με τον τύπο εγγραφής δεδομένων που χρησιμοποιείται στις γλώσσες προγραμματισμού.

Τα πλαίσια προσφέρουν μεγάλη περιγραφική ισχύ, επιτρέποντας έτσι να περιγραφούν οι σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων αντικειμένων

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο τύπους πλαισίων: τα στατικά πλαίσια και τα δυναμικά αντίγραφα τους. Αυτά τα αντίγραφα καλούνται στιγμιότυπα διότι στις περισσότερες περιπτώσεις αντιγράφεται μόνο ένα μέρος από την πληροφορία που είναι διαθέσιμη στο γενικό πλαίσιο. Η υπόλοιπη πληροφορία προσαρμόζεται ανάλογα με τη συγκεκριμένη περίπτωση. Ένα νέο πλαίσιο δημιουργείται όταν θα χρειαστεί για πρώτη φορά κατά τη διαδικασία της γνωμάτευσης. Συνεπώς, ένα frame-based DSS τεχνητής νοημοσύνης έχει

δυναμική φύση. Κατά τη διαδικασία της γνωμάτευσης νέα πλαίσια δημιουργούνται και σχετίζονται με εκείνα που ήδη υπάρχουν.

### Χαρακτηριστικά και εφαρμογές που πρέπει να υποστηρίζει ένα DSS τεχνητής νοημοσύνης

- Διερμηνεία – εξαγωγή περιγραφής μιας κατάστασης από ενδεικτικά δεδομένα.
- Πρόβλεψη – εξαγωγή πιθανών συνεπειών από δεδομένες καταστάσεις.
- Διάγνωση – εξαγωγή πιθανών δυσλειτουργιών του συστήματος από παρατηρήσεις.
- Σχεδιασμός – διαμόρφωση αντικειμένων κάτω από περιορισμούς (δηλ. περιγραφές σε διάφορες σχέσεις).
- Οργάνωση – «σχεδιασμός» ενεργειών (δηλ. για αντικείμενα που εκτελούν συναρτήσεις).
- Παρακολούθηση λειτουργίας – σύγκριση παρατηρήσεων για την αντιμετώπιση αδυναμιών και ελαττωμάτων (π.χ. παραβίαση περιορισμών).
- Εύρεση λαθών – εξαγωγή λύσεων για δυσλειτουργίες (τυπικά ένας συνδυασμός των 'οργάνωση + σχεδιασμός + πρόβλεψη).
- Διόρθωση – εκτέλεση της προτεινόμενης λύσης ( τυπικά ένας συνδυασμός των 'εύρεση λαθών + οργάνωση + εκτέλεση).
- Έλεγχος – 'διερμηνεία, πρόβλεψη, διόρθωση και παρακολούθηση λειτουργίας' της συμπεριφοράς του συστήματος.

### Πλεονεκτήματα συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης

- **Σταθερότητα:** Τα συστήματα δεν ξεχνούν, σε αντίθεση με τους ανθρώπους.
- **Δυνατότητα αναπαραγωγής:** Μπορούν εύκολα να φτιαχτούν πολλά αντίγραφα ενός τέτοιου συστήματος, αντίθετα με την εκπαίδευση νέων ειδικών που είναι χρονοβόρα αλλά ακριβή.
- Αν υπάρχει ένας λαβύρινθος από κανόνες τότε το σύστημα μπορεί να προσανατολιστεί αμέσως.
- **Αποδοτικότητα:** Μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα, μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος προσωπικού. :

- Παρόλο που η υλοποίηση και η συντήρηση είναι ακριβή, η λειτουργία τους είναι φτηνή.
- Το κόστος ανάπτυξης και συντήρησης μπορεί να διασκορπιστεί σε πολλούς χρήστες.
- Το συνολικό κόστος προκύπτει αρκετά λογικό όταν συγκριθεί με τους λιγιστούς αλλά και ακριβούς ειδικούς.
- **Οικονομία χρημάτων** : Μισθοί ανθρώπινου δυναμικού, λειτουργικά κόστη κ.α.
- **Συνέπεια**: Με αυτά τα συστήματα παρόμοιες συναλλαγές διεκπεραιώνονται με τον ίδιο τρόπο. Το σύστημα θα κάνει παρεμφερείς προτάσεις για παρεμφερείς περιπτώσεις. Αντίθετα, οι άνθρωποι επηρεάζονται από τις πρόσφατες επιδράσεις (οι πιο πρόσφατες πληροφορίες επηρεάζουν περισσότερο την κρίση).
- **Τεκμηρίωση**: Μπορούν να προσφέρουν μόνιμη τεκμηρίωση της διαδικασίας αποφάσεων.
- **Πληρότητα**: Έχουν τη δυνατότητα να επανεξετάσουν όλες τις συναλλαγές, σε αντίθεση με έναν ειδικό που μπορεί να επανεξετάσει μόνο ένα δείγμα.
- **Οικονομία χρόνου**: Τα λάθη αποφεύγονται και οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες εκ των προτέρων για τη δημιουργία των αποφάσεων.
- **Αξιοπιστία**: Η γνώση πολλών ειδικών μπορεί να συνδυαστεί ώστε το σύστημα να διαθέτει μεγαλύτερη αξιοπιστία σε σχέση με έναν μόνο άνθρωπο.

## Μειονεκτήματα συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης

- **Κοινή λογική**: Οι ειδικοί, εκτός από τεχνική γνώση, έχουν και κοινή λογική. Δεν είναι ακόμα εφικτή η ύπαρξη κοινής λογικής στα DSS τεχνητής νοημοσύνης.
- **Επινοητικότητα**: Οι ειδικοί μπορούν να ανταποκρίνονται με επινοητικότητα σε απρόοπτες περιπτώσεις, σε αντίθεση με τα συστήματα που δεν επιδεικνύουν αυτήν την ικανότητα.
- **Δυνατότητας εκμάθησης**: Οι ειδικοί μπορούν αυτόματα να προσαρμοστούν σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα, ενώ τα συστήματα θα πρέπει να ενημερώνονται διεξοδικά.
- **Γνώσης από αισθητήρια**: Οι ειδικοί (σαν ανθρώπινα όντα) έχουν στη διάθεση τους ένα μεγάλο εύρος γνώσης που προέρχεται από τα αισθητήρια τους, σε αντίθεση με τα συστήματα που εξαρτώνται μόνο από την είσοδο συμβόλων σε αυτά.
- Τα συστήματα δεν ανταποκρίνονται σωστά όταν δεν υπάρχει λύση στο πρόβλημα ή όταν το πρόβλημα είναι εκτός του πεδίου ειδικείας τους.

## Προϋποθέσεις για αποτελεσματική χρήση των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων τεχνητής νοημοσύνης στην επιχείρηση

Υπάρχουν δύο πολύ σημαντικές προϋποθέσεις που η επιχείρηση πρέπει να λάβει υπόψη για να έχει τα βέλτιστα αποτελέσματα από το DSS.

- Ο τελικός χρήστης πρέπει να βασίζεται στις δυνατότητες που προσφέρονται από το σύστημα.
- Το σύστημα πρέπει να έχει την ικανότητα να ενσωματώνεται στην οργάνωση της συγκεκριμένης επιχείρησης.

Όσον αφορά την πρώτη προϋπόθεση, είναι απαραίτητο να μπορούν οι ειδικοί της εταιρίας να βασίζονται εξολοκλήρου στο DSS τεχνητής νοημοσύνης, όντας σίγουροι ότι αυτό ακολουθεί την λογική ροή που τους είναι οικεία.

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για το περιβάλλον αλληλεπίδρασης μεταξύ του χρήστη και του συστήματος αποτελεί σημαντικό παράγοντα, δεδομένου ότι δείχνει τον παραλληλισμό ανάμεσα στη λογική ροή του χρήστη και του συστήματος. Επίσης, σπουδαία σημασία έχουν οι ικανότητες επεξήγησης και δικαιολόγησης που παρέχονται από το σύστημα.

Εφόσον το σύστημα βασίζεται στη γνώση, η συμμετοχή ειδικών πάνω σ' έναν τομέα από τα αρχικά στάδια ανάπτυξης είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για το σωστό σχεδιασμό του.

Η δεύτερη προϋπόθεση είναι ισχυρά συνδεδεμένη με τις ικανότητες των DSS τεχνητής νοημοσύνης να συλλέγουν και να αποθηκεύουν δεδομένα από μεγάλες βάσεις δεδομένων και υπάρχοντα πακέτα, με σκοπό να τα επεξεργάζονται μέσω της γνώσης που διαθέτουν έτσι ώστε αυτά να είναι συμβατά με τις λειτουργίες της επιχείρησης.

## Κεφάλαιο 7: Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης

### Εισαγωγή

Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης - Artificial Intelligence (AI) ήδη τα βρίσκουμε παντού σχεδόν στην καθημερινή μας ζωή: οδηγούν αυτοκίνητα, αποφασίζουν σχετικά με τις αιτήσεις υποθηκών ή δανείων, βοηθούν στη μετάφραση κειμένων, στην αναγνώριση προσώπων, στα κοινωνικά δίκτυα, στον εντοπισμό της θέσης, δημιουργούν έργα τέχνης, παίζουν παιχνίδια κλπ. Η AI άρχισε να κορυφώνεται σταδιακά από τη δεκαετία του 2000 και προέκυψε από το συνδυασμό της ικανότητας της μηχανής να «μαθαίνει» (machine learning) με τα «μεγάλα δεδομένα» (big data). Οι αλγόριθμοι πίσω από αυτά τα συστήματα λειτουργούν μέσα από τη στατιστική συσχέτιση των δεδομένων που αναλύονται και έτσι δίνουν τη δυνατότητα στις μηχανές να εκτελούν βασικές λειτουργίες υπολογισμού και άλλες δραστηριότητες, όπως ο άνθρωπος.

Παρόλαυτά, η AI που βασίζεται σε δεδομένα, μπορεί να εκτελεί μόνο μία εργασία κάθε φορά και δεν μπορεί, ακόμα, να μεταφέρει τις γνώσεις που παράγονται.

«Strong AI» ή αλλιώς «Ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη», ικανή να εμφανίζει στοιχεία ανθρώπινης νοημοσύνης και κοινής λογικής, και η οποία να μπορεί να θέσει τους δικούς της στόχους, δεν είναι ακόμα εφικτή.

Παρά τους φόβους που απεικονίζονται συχνά στον κινηματογράφο, η ιδέα μιας «υπερφυσικής» τεχνητής νοημοσύνης, ικανής να αυτονομείται και να κυριαρχεί ενδεχομένως πάνω στους ανθρώπους, παραμένει μια πιθανότητα που αυτή τη στιγμή φαντάζει χολιγουντιανό μόνο σενάριο.

Η ανάπτυξη συστημάτων AI που βασίζονται στη χρήση δεδομένων συνεπάγεται επίσης και απαιτεί την προσαρμογή των νομικών μας πλαισίων σχετικά με τη συλλογή, τη χρήση και την αποθήκευση τους.

Ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα που πρέπει να μας απασχολήσει πέρα από την ιδιωτικότητα, είναι η πιθανή παρεκτροπή στα δεδομένα - μέσω της προκατάληψης- που παρέχονται στα συστήματα AI. Οι μηχανικοί υπολογιστικών συστημάτων χρησιμοποιούν συχνά μία φράση: «σκουπίδια βάζεις στο σύστημα, σκουπίδια θα σου δώσει», με άλλα λόγια με ό,τι δεδομένα «φορτώσεις» το σύστημα, αντίστοιχης ποιότητας αποτελέσματα θα πάρεις. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βρούμε τρόπο να παρακάμψουμε τη μεροληψία που υπάρχει σε καθένα από εμάς, γύρω από διάφορα θέματα, κάθε φορά που δίνουμε εντολή σε μία μηχανή τεχνητής νοημοσύνης γιατί εκείνη μετά θα αναπαράγει ή θα ενισχύσει τη μεροληψία μας στις αποφάσεις που θα λάβει.

Το βασικό φιλοσοφικό, εν πολλοίς, ζήτημα σήμερα παραμένει το επίπεδο αυτονομίας που δίνεται κάθε φορά στα AI συστήματα για τη λήψη αποφάσεων που θα μπορούσαν να αλλάξουν τη ζωή μας, έχοντας πάντα κατά νου ότι τα συστήματα αυτά παρέχουν μόνο βοήθεια, ότι δεν καταλαβαίνουν τα καθήκοντα που εκτελούν και ότι δεν υπάρχει τρόπος να μάθουν πώς καταλήγουν στα συμπεράσματά τους.

Τα συστήματα AI θα επηρεάσουν την κοινωνία, και ιδίως την αγορά εργασίας, αλλά θα μπορούσαν ενδεχομένως να αυξήσουν και τις ανισότητες, χρειαζόμαστε γνώση,

προσαρμογή, ευελιξία και πρόβλεψη. Ο τρόπος που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος τις παραπάνω έννοιες είναι σίγουρο ότι θα αλλάξει.

## Ιστορική αναδρομή τεχνητής νοημοσύνης

Το 1936, ο αγγλικός μαθηματικός Alan Turing εισήγαγε την μηχανή Turing, ένα μοντέλο υπολογισμού που προκάλεσε την ανάπτυξη της πληροφορικής και των υπολογιστών. Το 1950, ο Turing δημοσίευσε μία μελέτη με τίτλο «Υπολογιστικά μηχανήματα και νοημοσύνη», η οποία συχνά αναφέρεται ως η αφετηρία της σύγχρονης τεχνητής νοημοσύνης, δηλαδή της ικανότητας μιας μηχανής να εμφανίζει ανθρώπινες δυνατότητες, όπως η συλλογιστική, η μάθηση, η δημιουργικότητα.

## Τεχνητή Νοημοσύνη Συμβόλων – Symbolic AI

Η Τεχνητή Νοημοσύνη άρχισε να αναπτύσσεται στη δεκαετία του 1960 γύρω από την ιδέα ότι μπορούμε να αποκωδικοποιήσουμε τις έξυπνες ανθρώπινες συμπεριφορές ως μια ακολουθία λογικών κανόνων, που μεταγράφονται σε αλγόριθμους, τους οποίους οι μηχανές θα μπορούσαν να ακολουθήσουν για να εμφανίσουν και εκείνες μία «έξυπνη» συμπεριφορά. Οι πληροφορίες που δίνονταν στη μηχανή στη συνέχεια να μετατρέπονταν σε σύμβολα (γραφήματα, λογικούς τύπους) που ο υπολογιστής μπορούσε να χειριστεί χρησιμοποιώντας ένα σύνολο κανόνων.

Αυτή η προσέγγιση οδήγησε στο σχεδιασμό πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων γνώσης που αναπαράγουν τα γνωστικά βήματα ενός ανθρώπου για την επίλυση προβλημάτων. Ένα σύστημα γνώσης αποτελείται από μια βάση πληροφοριών που αντιπροσωπεύει τον πραγματικό κόσμο και από μια μηχανή συμπερασμάτων που εφαρμόζει ένα σύνολο λογικών κανόνων για την εξαγωγή νέων γνώσεων. Αυτά τα συστήματα είναι σε θέση να παρέχουν υποστήριξη σε μια μεγάλη γκάμα εργασιών, από τον έλεγχο της συμπεριφοράς ενός συστήματος μέχρι την παροχή διάγνωσης που χρειάζεται για τη λήψη μίας απόφασης ή την εκτίμηση μίας κατάστασης.

## Η αποτυχία της «συμβολικής» AI

Μετατρέποντας τη γνώση σε σύμβολα και καθορίζοντας όλους τους κανόνες που θα χρειαζόταν μια μηχανή για να εκτελέσει μία εντολή, προέκυψε μία ανυπέρβλητη απαίτηση. Οι προγραμματιστές θα έπρεπε να εξετάσουν όλες τις πιθανότητες που μπορεί να συναντούσε το μηχανήμα, ώστε όλα αυτά που απαιτούνται για τη λειτουργία του να περιγραφούν λεπτομερώς. Επιπλέον, για την εκπλήρωση της «απαίτησης» χρειαζόταν σημαντική υπολογιστική ισχύς κάτι που εκείνα τα πρώτα χρόνια έλειπε.

Παράλληλα, η έρευνα στις νευροεπιστήμες άρχισε να μας δείχνει ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος δούλευε με διαφορετικό τρόπο, από ό,τι είχε εκτιμηθεί και από ό,τι ακόμα και σήμερα γνωρίζουμε.

Αυτά τα νέα δεδομένα οδήγησαν στην αποδυνάμωση του αρχικού ενθουσιασμού για την τεχνητή νοημοσύνη και κατ' επέκταση στην μείωση της χρηματοδότησης των ερευνών. Τα τέλη της δεκαετίας του 70 έως τα τέλη της δεκαετίας του 80, είναι η εποχή των παγετώνων για την AI.

Το 1997 όμως, η νίκη του υπερυπολογιστή Deep Blue επί του Γκάρι Κασπάροφ στο σκάκι, πυροδότησε ξανά το ενδιαφέρον. Ο Deep Blue βασίστηκε σε έναν αλγόριθμο που αναλύει εκατομμύρια δυνατότητες ανά δευτερόλεπτο και επιλέγει την πιο ελπιδοφόρα κίνηση, υποστηριζόμενος από μια τεχνική «ωμής δύναμης» με τεράστια υπολογιστική ισχύ που

απλώς εμφανίστηκε εκείνη την περίοδο σαν νοημοσύνη χωρίς όμως, να είναι. Ήταν μία τεράστια και ακατέρραστη υπολογιστική υπερδύναμη. Κάτι νέο, όμως, ήταν απαραίτητο για την περαιτέρω ανάπτυξη της AI, κάτι διαφορετικό και πιο σύνθετο. (Πηγή: <https://www.scientificamerican.com/article/20-years-after-deep-blue-how-ai-has-advanced-since-conquering-chess/>)

## Τεχνητή νοημοσύνη με γνώμονα τα δεδομένα – data driven AI

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, ένα νέο κύμα AI θα προέκυπτε από το συνδυασμό δύο στοιχείων: αλγόριθμοι που επιτρέπουν στις μηχανές να μάθουν και μεγάλη ποσότητα δεδομένων που παράγονται από την ανάπτυξη του ψηφιακού κόσμου, από εμάς, τους ανθρώπους.

## Τεχνικές μηχανικής μάθησης – Machine learning

Η μάθηση είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης νοημοσύνης. Στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, η μάθηση νοείται ως η ικανότητα χρήσης της εμπειρίας μέσα από τα δεδομένα, για τη βελτίωση της γνωστικής συμπεριφοράς της.

Η νευροεπιστήμη έχει δείξει ότι οι ανθρώπινες νοητικές ικανότητες βασίζονται στην ενεργοποίηση σύνθετων δικτύων νευρώνων στον εγκέφαλο μας. Αυτά τα νευρωνικά δίκτυα είναι σε θέση να αποθηκεύουν πληροφορίες και γνώσεις και κατά συνέπεια να παρέχουν τις ικανότητες μάθησης.

Εμπνευσμένοι από αυτή τη διαδικασία, οι προγραμματιστές δημιούργησαν τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ANN). Σε ένα ANN, ένας μεγάλος αριθμός μονάδων (τεχνητοί νευρώνες) συνδέονται μεταξύ τους για να δημιουργήσουν ένα πολύπλοκο δίκτυο αλληλεπιδράσεων με διαφορετικά επίπεδα. Όταν δοθεί ένα σήμα εισόδου, ένα δεδομένο, το δίκτυο παράγει ένα σήμα εξόδου που προκύπτει από τις αλληλεπιδράσεις στους τεχνητούς νευρώνες. Η βασική πτυχή του ANN είναι ότι το πρόγραμμα είναι σε θέση να τροποποιήσει τις αλληλεπιδράσεις στο δίκτυο, έως ότου παράξει το αναμενόμενο αποτέλεσμα, παρέχοντας στις μηχανές τη δυνατότητα να εκπαιδεύονται και να μαθαίνουν. (Πηγή: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1.html>)

Οι γνώσεις του ANN αποθηκεύονται στο ίδιο το δίκτυο, με παρόμοιο τρόπο με εκείνο της λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου. Πολλαπλασιάζοντας τα στρώματα του ANN και με τη σύζευξη διαφορετικών τεχνικών μηχανικής μάθησης, οδηγηθήκαμε σε αυτό που είναι γνωστό ως «βαθιά μάθηση» - deep learning.

Λόγω, της μεγάλης ποσότητας δεδομένων που υπάρχει πλέον και που συνεχώς διογκώνεται, αυτή η νέα γενιά τεχνητής νοημοσύνης αναφέρεται ως AI που βασίζεται στα δεδομένα – data driven AI.

Αυτή η νέα γενιά AI έχει απόλυτη ανάγκη τα δεδομένα. Τα δικά μας δεδομένα.

Αν πχ θέλουμε να «διδάξουμε» μία μηχανή να αναγνωρίζει εικόνες με γάτες, η μηχανή τροφοδοτείται με χιλιάδες φωτογραφίες, συμπεριλαμβανομένων φωτογραφιών με γάτες και



μη. Κάθε φορά που μια φωτογραφία παρουσιάζεται σαν μια είσοδος νέου δεδομένου στο δίκτυο, θα παρέχει μια έξοδο που θα είναι: «γάτα» ή «μη γάτα». Εάν, η έξοδος του αποτελέσματος είναι σωστή, το δίκτυο θα ενισχύσει τις εσωτερικές του αλληλεπιδράσεις. Εάν, η έξοδος είναι λανθασμένη, θα πρέπει να τροποποιήσει τις αλληλεπιδράσεις του για να λάβει υπόψη τις σωστές πληροφορίες. Μετά την ανάλυση εκατοντάδων χιλιάδων εικόνων, οι αλληλεπιδράσεις του ANN θα δώσουν τη δυνατότητα στο πρόγραμμα να είναι σε θέση να αναγνωρίζει σωστά τις εικόνες με γάτες.

### Εποπτευόμενη ή μη μηχανική μάθηση

Στην περίπτωση της εποπτευόμενης μάθησης, η μηχανή εκπαιδεύεται για να πραγματοποιήσει μια συγκεκριμένη εργασία, όπως πχ να αναγνωρίσει τις γάτες στις εικόνες. Αυτό απαιτεί την τροφοδότηση του συστήματος όπως ελέχθη, με μία μεγάλη ποσότητα δεδομένων, χιλιάδων εικόνων, που περιέχουν γάτες ή όχι.

Η εποπτευόμενη μάθηση υπονοεί, επίσης, ότι το μηχάνημα ελέγχεται για να διαπιστωθεί εάν δίνει τη σωστή απάντηση για κάθε εικόνα που αναλύει κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Η εποπτευόμενη μάθηση χρησιμοποιείται κυρίως για εργασίες που απαιτούν την ταξινόμηση των πληροφοριών.

Από την άλλη, στη μη επιτηρούμενη εκπαίδευση, δεν δίνεται κανένα στοιχείο από πριν και τα δεδομένα παραμένουν χωρίς επισήμανση πχ γάτα ή μη γάτα. Το πρόγραμμα είναι ελεύθερο να βρει τις δικές τους συσχετίσεις στα δεδομένα, αν είναι γάτα δηλαδή μία φωτογραφία ή όχι. Μαθαίνοντας από τα δεδομένα, το μηχάνημα θα δημιουργήσει δικά του συμπλέγματα μέσα από τα παρεχόμενα δεδομένα και προσφέροντας άπειρους συσχετισμούς με βάση τα δεδομένα. (Πηγή: <https://machinelearningmastery.com/supervised-and-unsupervised-machine-learning-algorithms/> )



Οδηγός Data driven AI (Πηγή: <https://cloudworks.ae/customer-experience-and-ai-a-practical-guide-for-data-driven-decision-making/>)

## Η βασική πτυχή της μάθησης μηχανών

Η ικανότητα εκμάθησης των μηχανών βασίζεται στην ικανότητα του αλγορίθμου να βρει στατιστικά στοιχεία και συσχετίσεις στα δεδομένα που αναλύει.

Στο παράδειγμα των εικόνων γάτας, το πρόγραμμα αποσυνθέτει τα δεδομένα -δηλαδή την κάθε εικόνα - σε μια σειρά μεταβλητών. Η εκπαίδευση των νευρωνικών δικτύων θα επιλέξει προοδευτικά τις μεταβλητές που συσχετίζονται καλύτερα με τις εικόνες που συνιστούν μία γάτα.

Η συμβολική προσέγγιση που είδαμε προηγουμένως (Symbolic AI), θα έπρεπε πρώτα να δώσει την εξήγηση σε ένα πρόγραμμα για το τι είναι μια γάτα, έτσι ώστε να μπορεί εκείνο μετά να αναγνωρίσει την εικόνα της. Αυτό θα συνεπαγόταν τον προγραμματισμό της μηχανής, ώστε να καταλάβει κάθε φορά ξεχωριστά ποιο είναι το πόδι, ποια είναι η ουρά, το τρίχωμα κλπ με ακρίβεια.

Επομένως, η συμβολική πρώιμη AI, θα καθιστούσε αυτό το καθήκον τόσο περίπλοκο και απαιτητικό σε υπολογιστική ισχύ και χρόνο, και άρα απρόσφορο ως μέθοδο.

Οι σύγχρονες τεχνικές εκμάθησης μηχανών παρακάμπτουν αυτά τα εμπόδια χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα των μηχανών να αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να βρουν στατιστικούς συσχετισμούς (ένα καθήκον στο οποίο το ανθρώπινο μυαλό δεν υπερέχει). Το πλεονέκτημα της AI είναι ότι οι μηχανές μπορούν να εκτελέσουν εργασίες που θα ήταν αδύνατες ή πολύ περίπλοκες.

Ωστόσο, ένα θεμελιώδες γνώρισμα των τεχνικών μάθησης μηχανών είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος να γνωρίζουμε πώς η μηχανή φτάνει στο συμπέρασμα της και πώς λαμβάνει την απόφασή της σε μια δεδομένη εργασία. Στο παράδειγμα των εικόνων της γάτας, δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε ποιες μεταβλητές χρησιμοποιεί το πρόγραμμα στην περιγραφή μιας εικόνας για να αποφασίσει, αν η εικόνα περιέχει μια γάτα ή όχι.

Στην πρώιμη συμβολική AI, η έννοια της «επεξήγησης», η ικανότητα να εξηγεί ένα σύστημα πώς κατέληξε στο συμπέρασμα του, ήταν κεντρική.

Η «εξήγηση» όμως, σήμερα δεν έχει τόση σημασία. Μόνο το αποτέλεσμα μετράει: τι μπορεί να κάνει μια μηχανή, όχι πώς το κάνει. Αυτό θέτει το ερώτημα του κατά πόσον τα συστήματα που βασίζονται σε δεδομένα πραγματικά κάνουν ό, τι αναμένεται από αυτά. Με τον ίδιο τρόπο που οι νευρολόγοι διερευνούν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλος, με τον ίδιο οι προγραμματιστές εξετάζουν πώς τα συστήματα AI προχωρούν στο να λάβουν τις αποφάσεις τους.

## Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τα δεδομένα

Η AI είναι παντού γύρω μας. Στην καθημερινότητα μας συνέχεια και ας μην το φανταζόμαστε ή το υποψιαζόμαστε. Η εκμάθηση των μηχανών οδήγησε σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών σε διάφορους τομείς:

- Αυτόματη μετάφραση, που παρέχεται για παράδειγμα από το Google Translate, DeepL ή SYSTRAN.

- Αναγνώριση ομιλίας και ερμηνεία μαζί, όπως το παράδειγμα μεταξύ αγγλικών και κινέζικων που παρουσιάστηκε το Νοέμβριο του 2012 από τη Microsoft. (Πηγή: <https://www.bbc.com/news/technology-20266427>)
- Συστήματα αναγνώρισης προσώπων που χρησιμοποιούνται σε δικαστικές έρευνες ή για ξεκλείδωμα ενός smartphone. (Πηγή: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/sep/13/facial-recognition-iphone-x-privacy> )
- Μηχανές που παίζουν παιχνίδια: από την επιτυχία του Deep Blue στο σκάκι, στο IBM Watson που κερδίζει το Jeopardy ή το πόκερ του DeepStack. Η νίκη στο AlphaGo από το DeepMind της Google εναντίον του παγκόσμιου πρωταθλητή Lee Sedol τον Μάρτιο του 2016, αποτέλεσε μία ιστορική καμπή, καθώς το μηχάνημα έδειξε σημάδια για αυτό που αναφέρουν οι σχολιαστές ως δημιουργικότητα.
- Αυτό-οδήγηση οχημάτων: εξοπλισμένο με αισθητήρες και με όπλο την ανάλυση των gigabytes των δεδομένων και των πληροφοριών που λαμβάνει ανά δευτερόλεπτο, η νέα γενιά αυτοματοποιημένων οχημάτων συνδυάζει διαφορετικά συστήματα AI (Tesla, Waymo) (Πηγή: <https://www.inverse.com/article/50456-waymo-vs-tesla-who-will-win-the-self-driving-car-race> )
- Ιατρική διάγνωση: Η AI μπορεί να βοηθήσει τους γιατρούς να διαπιστώσουν ή να επιβεβαιώσουν μια διάγνωση (Human Dx). (Πηγή: <https://www.humandx.org/> )
- Στρατιωτικά Ρομπότ: Επικίνδυνα αυτόνομα συστήματα όπλων είναι σε θέση να επιλέξουν και να βάλουν εναντίον στόχων με μικρή ή καθόλου ανθρώπινη παρέμβαση. (Πηγή: <https://www.popularmechanics.com/military/research/a23133118/us-ai-robots-warfare/> )
- «Μηχανές Eureka» που υποστηρίζουν τη διαδικασία δημιουργικότητας για την παραγωγή νέων εφευρέσεων (βοήθεια στο σχεδιασμό νέων αντικειμένων και υλικών), βελτιστοποίηση υφιστάμενων λύσεων ή εύρεση νέων λύσεων σε προβλήματα χωρίς προκαταλήψεις που θα μπορούσαν να περιορίσουν τον άνθρωπο δημιουργικότητα. Αυτά τα μηχανήματα δημιουργούν επίσης νέες συνταγές (Chef Watson) ή μπορούν να βοηθήσουν μαθηματικούς να ερευνήσουν νέους τομείς μαθηματικών. (Πηγή: [https://www.youtube.com/watch?v=CciMiJrCd8&ab\\_channel=TheJakartaPost](https://www.youtube.com/watch?v=CciMiJrCd8&ab_channel=TheJakartaPost) )
- Καλλιτεχνική AI, ικανή να γράφουν ιστορίες ή να δημιουργούν έργα τέχνης όπως πίνακες ζωγραφικής (The Fooling Painting) ή μουσικές συνθέσεις (Aiva). (Πηγή: <https://futurism.com/ai-now-produce-better-art-humans-heres-how/> )

## Διάφοροι περιορισμοί και το μέλλον της Τεχνητής Νοημοσύνης

### Περιορισμένη ή αδύναμη AI – Narrow/ weak AI

Ως περιορισμένη AI αναφέρεται η τεχνητή νοημοσύνη που βασιζόμενη στα δεδομένα, μπορεί να κάνει πολύ καλά μία μόνο εργασία: να αναγνωρίσει π.χ. γάτες και να τις ξεχωρίσει από τις

αγελάδες, να παίξει σκάκι και όχι πόκερ, να εφεύρει μια συνταγή και όχι να συνθέσει μουσική.

Η ουσία είναι ότι οι δεξιότητες που μπορούν να αποκτήσουν αυτές οι μηχανές για να εκτελέσουν μια εργασία δεν είναι μεταβιβάσιμες σε μια άλλη εργασία, κάτι που συνιστά μια σημαντική πτυχή της ανθρώπινης νοημοσύνης.

Η ΑΙ που βασίζεται σε χρήση δεδομένων, μπορεί να θεωρηθεί ως μια νέα μορφή νοημοσύνης, διαφορετική από αυτή του ανθρώπινου εγκεφάλου, που επιτρέπει στις μηχανές να εκτελούν καθήκοντα, όπως και οι άνθρωποι, αλλά πολύ γρηγορότερα. Χρησιμοποιώντας στατιστική συσχέτιση προερχόμενη από μια τεράστια ποσότητα δεδομένων, τα μηχανήματα είναι σε θέση να εκτελούν εργασίες που απαιτούν ευφυΐα όταν εκτελούνται από τον άνθρωπο. Ωστόσο, οι μηχανές το κάνουν με μη ανθρώπινες μεθόδους.

Ένας βασικός περιορισμός της ΑΙ είναι ότι δεν διαθέτει κοινή λογική και βούληση. Δεν είναι ακόμα δυνατό για τα μηχανήματα να καταλάβουν τι θα ακολουθήσει στη συνέχεια σε μια αλληλουχία από εικόνες, ούτε να κατανοήσουν το ευρύτερο πλαίσιο μιας σκηνής σε μια εικόνα. Αυτή η ικανότητα κατανόησης των «κανόνων του κόσμου», αποτελεί μία βασική ικανότητα του ανθρώπου που αναπτύσσεται σε νεαρή ηλικία, και είναι αυτό που λέμε με απλά λόγια «κοινή λογική». Τα μηχανήματα δεν έχουν κοινή λογική και δεν κατανοούν τι συνιστά τη λειτουργία ενός αντικειμένου, σε τι χρησιμεύει κλπ.

Η μη εποπτευόμενη μάθηση (unsupervised) μπορεί να φέρει τις μηχανές πιο κοντά στην απόκτηση κοινής λογικής, αλλά και στην εκμάθηση του τρόπου διαχείρισης της αβεβαιότητας. Η μη εποπτευόμενη μάθηση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο, ώστε οι μηχανές να μάθουν τα καθήκοντα τους χωρίς να τα διδάσκονται: να μάθουν να παίζουν, δηλαδή, παιχνίδια παρακολουθώντας τα απλώς.

Επίσης, οι μηχανές ΑΙ παραμένουν ακόμα ανίκανες να μοιραστούν ένα στόχο, έναν σκοπό με έναν άνθρωπο. Είναι προγραμματισμένες να εκτελούν μια εργασία που μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να επιτύχουν ένα στόχο, αλλά δεν μπορούν να μοιραστούν αυτόν τον στόχο ως νόημα, ως αξία ή να τον κατανοήσουν.

Ένα αυτόνομο αυτοκίνητο είναι ένα εργαλείο για να φτάσει κάποιος από το σημείο Α στο σημείο Β, δεν μπορεί μοιραστεί το στόχο, όμως, ενός επιβάτη να ακολουθήσει τη διαδρομή που προσφέρει τα καλύτερα αξιοθέατα.

Οι μηχανές δεν μοιράζονται την σκοπιμότητα με τον χειριστή τους. Είναι εργαλεία που δεν μπορούν να συνεργαστούν, ανεξάρτητα από το πόσο έξυπνα εμφανίζονται, αλλά να αλληλεπιδράσουν. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υπό εκκώλαψη σχέση μεταξύ ανθρώπων και συστημάτων ΑΙ. Οι άνθρωποι πρέπει να είναι σε θέση να αναλάβουν τον έλεγχο και να διορθώσουν το σύστημα όταν εμφανιστεί κάτι απρόσμενο ή όταν υπάρξει ανάγκη.

### **Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη: στο δρόμο για την «ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη»**

Η αρχική αναζήτηση της ΑΙ ήταν να δημιουργηθούν μηχανές που θα μπορούσαν να εμφανίσουν το ίδιο επίπεδο νοημοσύνης με τον άνθρωπο. Αυτό σήμερα αναφέρεται ως Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη ή «ισχυρή ΑΙ»- strong AI.

Η ισχυρή ΑΙ σημαίνει ότι τα μηχανήματα θα εκτελούν διαφορετικά καθήκοντα και όχι μόνο τα προκαθορισμένα, θα δείχνουν σημάδια κοινής λογικής, δημιουργικότητα, ενδεχομένως συναισθήματα ή ακόμα και συνείδηση. Πολύ πιθανό να θέσουν και τους δικούς τους στόχους.

Μια προέκταση του μέλλοντος της ΑΙ θα δώσει τη δυνατότητα στη μηχανή να αυτοβελτιώνεται, οδηγώντας σε μια εκθετική αύξηση της ευφυΐας τους.

Υπεροψία εκ μέρους τους και υπερβολή θα πει κανείς. Μια τέτοια υπερβολή, που θα ξεπερνούσε θεωρητικά την ανθρώπινη νοημοσύνη, θα οδηγούσε σε αυτό που ονομάζεται «τεχνολογική ιδιαιτερότητα» - singularity. Το δυστοπικό σενάριο του «Εξολοθρευτή» να βρεθούν, δηλαδή, οι άνθρωποι στο έλεος των μηχανών.

Ωστόσο, δεν υπάρχουν στοιχεία ότι η ανθρώπινη νοημοσύνη διαθέτει ένα δεδομένο σημείο πέρα από το οποίο είναι δυνατή η υπερίσχυση μόνο της «νοημοσύνης» των μηχανών. Η εμφάνιση ενός υψηλότερου επιπέδου νοημοσύνης σημαίνει περισσότερα από το να σκέφτεσαι γρήγορα. Πολλά από τα σημερινά πολύπλοκα ζητήματα δεν θα επιλυθούν με μια εκθετική βελτίωση των υπολογιστικών ικανοτήτων των μηχανών, αλλά μόνο από τον άνθρωπο.

## Οι προκλήσεις της τεχνητής νοημοσύνης

### Η ποιότητα και η ιδιωτικότητα των δεδομένων

Προκειμένου, να λειτουργούν αποτελεσματικά τα συστήματα εφοδιασμένα με ΑΙ, είναι απαραίτητη, όπως είδαμε, η τροφοδότηση τους με μία πολύ μεγάλη ποσότητα δεδομένων.

Η διασφάλιση ότι η συλλογή, η πρόσβαση, η χρήση και η αποθήκευση δεδομένων για εφαρμογές ΑΙ δεν θα απειλήσουν την προστασία της ιδιωτικής ζωής των χρηστών, είναι μια από τις σύγχρονες και πιο σημαντικές προκλήσεις της ΑΙ. (Πηγή: [https://www.huffingtonpost.com/entry/data-protection-ai-how-can-we-control-our-creations\\_us\\_598b194de4b0f25bdfb320f5?quccounter=1](https://www.huffingtonpost.com/entry/data-protection-ai-how-can-we-control-our-creations_us_598b194de4b0f25bdfb320f5?quccounter=1) )

Ωστόσο, ένα άλλο θέμα εξίσου σοβαρό θέμα αφορά στην ποιότητα των δεδομένων. Η ανεπαίσθητη πολλές φορές μεροληψία στα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των συστημάτων ΑΙ, μπορεί να οδηγήσει σε μία ανεπιθύμητη προκατάληψη προς το φύλο ή τη φυλή πχ στις αποφάσεις που λαμβάνει ένα σύστημα. (Πηγή: <https://www.theguardian.com/inequality/2017/aug/08/rise-of-the-racist-robots-how-ai-is-learning-all-our-worst-impulses> )

Έχει παρατηρηθεί ότι τα συστήματα ΑΙ εμφανίζουν μεροληπτική στάση, ανάλογα με τα δεδομένα που τους δοθούν. Τα συστήματα μηχανικής μάθησης όχι μόνο «μαθαίνουν» και μιμούνται τις προκαταλήψεις από τα δεδομένα με τα οποία εμείς τα τροφοδοτούμε, αλλά μπορούν να ενισχύσουν αυτή τη μεροληψία και την ανισότητα στις αποφάσεις που λαμβάνουν!

Πρέπει να διασφαλιστεί η ποιότητα των χρησιμοποιούμενων δεδομένων, να αποφευχθεί η μεροληψία και να διασφαλιστεί ότι το πρόγραμμα δεν θα λαμβάνει υπόψη τυχόν προκαταλήψεις φύλου, φυλής κλπ. Αυτό συνιστά μία τεράστια ζωτικής σημασίας πρόκληση για την ΑΙ.

### Αυτόνομη λήψη αποφάσεων

Το μεγαλύτερο ζήτημα ως προς την ΑΙ, είναι η θεωρητική δυνατότητα της να μπορεί να λαμβάνει αυτόνομες αποφάσεις. Σήμερα, αυτή η πιθανότητα φαίνεται ακόμα μακρινή, αλλά όχι τελείως ανέφικτη.

Η ΑΙ παραμένει ένα εργαλείο που εκτελεί εντολές υποβοηθητικές για τον άνθρωπο. Μπορεί να είμαστε ακόμα στην εποχή της μειωμένης τεχνητής νοημοσύνης, αλλά είναι πολύ πιθανό στο μέλλον τα συστήματα ΑΙ να κατανοούν τι και γιατί το εκτελούν.

Ως εκ τούτου και επειδή η πρόληψη είναι η καλύτερη μέθοδος οργάνωσης, ένα ρυθμιστικό πλαίσιο για τον έλεγχο των αλγορίθμων και τον αντίκτυπό τους είναι απαραίτητο, προκειμένου να αποφευχθούν ενδεχόμενοι κίνδυνοι για την ιδιωτική ζωή και την αυτονομία του ανθρώπου. Είναι πολύ σημαντικό να αντισταθούμε στον πειρασμό να χρησιμοποιήσουμε τα συστήματα AI προτού προσαρμοστεί κατάλληλα το νομικό μας πλαίσιο. (Πηγή: <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/27/ai-artificial-intelligence-watchdog-needed-to-prevent-discriminatory-automated-decisions> )

### Αντίκτυπος της τεχνητής νοημοσύνης στην αγορά εργασίας

Η πρόσφατη πρόοδος στην AI και η ανάπτυξη της ρομποτικής δημιουργεί φόβους, όσον αφορά στην εξέλιξη της αγοράς εργασίας, καθώς αρκετές θέσεις απασχόλησης φαίνεται να διατρέχουν όλο και περισσότερο κίνδυνο από την αυτοματοποίηση των επόμενων δεκαετιών. Οι ερευνητές της AI εκτιμούν πιθανή την πλήρη αυτοματοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε περίπου 120 χρόνια από τώρα. Η αυτοματοποίηση της εργασίας εξαρτάται βέβαια και από τον τύπο της εργασίας και από τις απαιτούμενες δεξιότητες.

Σε κάθε περίπτωση ο απόλυτος αυτοματισμός δεν είναι δυνατόν να υπάρξει. Εκείνο που θα δούμε, όμως, να αναπτύσσεται ραγδαία τα επόμενα χρόνια, είναι η προσαρμογή σχεδόν κάθε επαγγέλματος στη νέα εποχή. Η σύζευξη ανθρώπου και μηχανής. Η αλληλεπίδραση. Και αυτό συνιστά μία προσαρμογή που απαιτεί αναδιάρθρωση της εκπαίδευσης και της διά βίου μάθησης. Τα παιδιά μαζί με Ιστορία θα πρέπει να μαθαίνουν και κώδικα προγραμματισμού. (Πηγή: <http://todiktio.eu/index.php/topics/4i-viomixaniki-epanastasi> )

### Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και η αύξηση της ανισότητας

Πέραν των επιπτώσεων στην αγορά εργασίας, έντονες είναι οι συζητήσεις σχετικά και με τον αντίκτυπο των συστημάτων AI στην κοινωνική ανισότητα. Ορισμένοι προβλέπουν ότι η αυτοματοποίηση των θέσεων εργασίας θα μειώσει τη δυνατότητα κοινωνικής κινητικότητας και θα ωφελήσει τους πλουσιότερους, οι οποίοι θα μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα στην αλλαγή. Τα εργαλεία AI μπορούν να αναδιαμορφώσουν τον τρόπο με τον οποίο παράγεται ο πλούτος και να μεταβάλλουν την παγκόσμια ισορροπία εξουσίας, οδηγώντας σε περαιτέρω ανισότητες.

Άλλοι υποστηρίζουν, αντιθέτως, ότι η AI έχει μεγάλη δυνατότητα αναδιανομής του πλούτου και ότι μπορεί να αποφευχθεί το σενάριο της συγκέντρωσης πλούτου σε λίγους. (Πηγή: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2017/10/looking-to-future-un-to-consider-how-artificial-intelligence-could-help-achieve-economic-growth-and-reduce-inequalities/> )

### Ρυθμιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης

Η συζήτηση είναι παγκόσμια και οι προεκτάσεις της διεθνείς. Εδώ θα εντοπίσουμε στο ευρωπαϊκό σκέλος της ρυθμιστικής προσαρμογής στα νέα ζητήματα που ανακύπτουν με την AI.

Το νομικό πλαίσιο της ΕΕ σχετικά με τα δεδομένα, τους αλγόριθμους και τα ρομπότ είναι σαφές ότι πρέπει να εμπλουτιστεί και να τροποποιηθεί. Τον Απρίλιο του 2016, το Ευρωκοινοβούλιο και το Συμβούλιο, ενέκριναν κανονισμό για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών.

Μία σημαντική πτυχή του κανονισμού είναι ότι: Ο υπεύθυνος επεξεργασίας των δεδομένων εφαρμόζει κατάλληλα μέτρα για την προστασία των δικαιωμάτων, των ελευθεριών και των έννομων συμφερόντων του υποκειμένου των δεδομένων.

Αυτός ο κανονισμός οδήγησε κατόπιν στην έκδοση κατευθυντήριων γραμμών για την αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων, τον Οκτώβριο του 2017. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές απαιτούν από τους υπεύθυνους επεξεργασίας δεδομένων να βρίσκουν απλούς τρόπους να ενημερώσουν το υποκείμενο των δεδομένων σχετικά με το σκεπτικό ή τα κριτήρια πάνω στα οποία βασίστηκε η χρήση των αλγόριθμων. Με απλά λόγια, οι προγραμματιστές θα πρέπει να εξηγούν κατανοητά τι και γιατί το κάνουν κάθε φορά που θα τους ζητείται.

Μία σημαντική στιγμή για την ευρωπαϊκή έννομη τάξη είναι η έγκριση του ψηφίσματος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου τον Φεβρουάριο του 2017, σχετικά με τους κανόνες και τη νομοθεσία για τη ρομποτική. Το Κοινοβούλιο κάλεσε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να διαμορφώσει τους ορισμούς της νέας κατηγορίας των έξυπνων ρομπότ. Το ψήφισμα υποστηρίζει ότι το νομικό πλαίσιο της Ένωσης για τη ρομποτική και την AI πρέπει να επικαιροποιηθεί και να συμπληρωθεί με κατάλληλες αρχές δεοντολογίας. Το Κοινοβούλιο υπογράμμισε, επίσης, την αρχή της διαφάνειας, ζητώντας να υπάρχει πάντα η δυνατότητα αιτιολόγησης κάθε απόφασης που λαμβάνεται με τη βοήθεια της AI και που δύναται να έχει ουσιαστικό αντίκτυπο στη ζωή ενός ή περισσότερων ατόμων. Το ΕΚ, ζητά, τη σύσταση ενός ευρωπαϊκού οργανισμού για τη ρομποτική και την Τεχνητή Νοημοσύνη, που θα παράσχει υποστήριξη σε αυτά τα θέματα.

Τέλος, στο ψήφισμα γίνεται ειδική αναφορά στα θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας κλπ.

Ψηφίσματα για τεχνητή νοημοσύνη:

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//EL>

## Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο 7 είδαμε την συνεχώς αυξανόμενη εξέλιξη των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και εφαρμογές που οδηγούν την ανθρωπότητα σε πηγές γνώσεων με εύχρηστους τρόπους. Αναλύσαμε ηθικά ζητήματα που προκύπτουν καθώς και νομικά. Τονίσαμε την σημαντικότητα των δεδομένων στην σημερινή εποχή και πως με αυτά εκπαιδεύεται ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Πηγή του κεφαλαίου είναι η ιστοσελίδα: <http://todiktio.eu/> στο άρθρο: Ανάλυση: Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη και πως θα αλλάξει τη ζωή μας του κ. Γιάννη Μαστρογεωργίου Διευθυντή του ΔΙΚΤΥΟΥ.

## Συμπεράσματα

Αφού κάναμε μια εισαγωγή στα πληροφοριακά συστήματα, εξηγήσαμε βασικές έννοιες και αναλύσαμε την αρχιτεκτονική τους. Προσπαθήσαμε να δείξουμε την αναγκαιότητα, του να αντιληφθεί η κάθε επιχείρηση την εξέλιξη της τεχνολογίας από τη πλευρά των συμφερόντων της αλλά και από τη πλευρά του πελάτη.

Επισημάνουμε την αναγκαιότητα ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης και εξετάσαμε τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η ανάπτυξή τους. Στη συνέχεια, μελετήσαμε διάφορες επιλογές και το τι σημαίνουν για την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων. Παρουσιάσαμε τον κύκλο ζωής των πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης και διάφορες τεχνικές ανάλυσης και σχεδίασης. Τέλος, συζητήσαμε τις διαφορές ανάμεσα σε παραδοσιακές τεχνικές και τεχνικές γρήγορης ανάπτυξης.

Δώσαμε τον ορισμό της επιχείρησης. Είδαμε διάφορες στρατηγικές προσεγγίσεις για ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και εστιάσαμε στην απαραίτητη «σύνδεση» που πρέπει να υπάρχει μεταξύ διοικητικών στελεχών και πληροφοριακών συστημάτων. Για να μπορέσουμε να αντιληφθούμε καλύτερα τον όρο «επιχείρηση» την αναλύσαμε σαν σύστημα και τονίσαμε την σημαντικότητα των βέλτιστων λύσεων αποφάσεων.

Μελετήσαμε τον ορισμό της γνώσης και την διαχωρίσαμε σε δύο βασικές κατηγορίες: Ρητή και άρρητη. Είδαμε τρόπους μοντελοποίησης καθώς και την σημαντικότητα της «ανακύκλωσης» της γνώσης και εξέλιξή της.

Είδαμε την συνεχώς αυξανόμενη εξέλιξη των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και εφαρμογές που οδηγούν την ανθρωπότητα σε πηγές γνώσεων με εύχρηστους τρόπους. Αναλύσαμε ηθικά ζητήματα που προκύπτουν καθώς και νομικά. Τονίσαμε την σημαντικότητα των δεδομένων στην σημερινή εποχή και πως με αυτά εκπαιδεύεται ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και η ανάπτυξη της ρομποτικής δημιουργεί φόβους, όσον αφορά στην εξέλιξη της αγοράς εργασίας, καθώς αρκετές θέσεις απασχόλησης φαίνεται να διατρέχουν όλο και περισσότερο κίνδυνο από την αυτοματοποίηση των επόμενων δεκαετιών. Οι ερευνητές εκτιμούν πιθανή την πλήρη αυτοματοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε περίπου 120 χρόνια από τώρα. Η αυτοματοποίηση της εργασίας εξαρτάται βέβαια και από τον τύπο της εργασίας και από τις απαιτούμενες δεξιότητες.

Σε κάθε περίπτωση ο απόλυτος αυτοματισμός δεν είναι δυνατόν να υπάρξει. Εκείνο που θα δούμε, όμως, να αναπτύσσεται ραγδαία τα επόμενα χρόνια, είναι η προσαρμογή σχεδόν κάθε επαγγέλματος στη νέα εποχή. Η σύζευξη ανθρώπου και μηχανής και η αλληλεπίδραση τους.



## Βιβλιογραφία:

Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης Kenneth C. Laudon και Jane P. Laudon. Επιστημονική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Βίκυ Μάνθου

Προηγμένα Πληροφοριακά Συστήματα: Από τη θεωρία στη πράξη. David Avison και Guy Fitzgerald. Επιστημονική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Νικ. Σπ. Βώρος, Γρ. Ν. Μπεληγιάννης, Γ. Αθ. Τσιρογιάννης

Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών. Behrouz Forouzan και Firouz Mosharraf. . Επιστημονική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Γιώργος Στεφανίδης, Αλέξανδρος Χατζηγεωργίου

Ορθολογική Λήψη Αποφάσεων. Andrew Lang Golub. Επιστημονική επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Ιωάννης Μητρόπουλος

Σταλίδης, Γ. 2015. Μοντελοποίηση Γνώσης και Βάσεις Γνώσης. [Κεφάλαιο Συγγράμματος]. Στο Σταλίδης, Γ., Καρδαράς, Δ. 2015. *Διαχείριση δεδομένων και επιχειρηματική ευφυΐα*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. κεφ 8. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/1169>

Φιτσιλής, Π., 2015. *Σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα επιχειρήσεων*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2256>

Μητάκος, Θ., 2015. *Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/748>

Δουληγέρης, Χ., Μητρόπουλος, Σ., 2015. *Πληροφοριακά συστήματα στο διαδίκτυο*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3969>

Κύρκος, Ε., 2015. *Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/1226>

Δενδρινός, Μ., Κουής, Δ., 2016. *Βασικές Αρχές και Τεχνολογίες στην Επιστήμη της Πληροφόρησης*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/6447>

Γεωργούλη, Α., 2015. *Τεχνητή νοημοσύνη*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3381>

Μεταπτυχιακή εργασία: Critical Success Factors of Knowledge Management Systems in Telecommunication Sector Παπάζογλου Μαρίνα 2015

Μεταπτυχιακή εργασία: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ: Ευαγγέλου Α. Παρασκευή 2008

Μεταπτυχιακή εργασία: Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης Γενική προσέγγιση. ΤΡΟΓΑΪΟΥΔΟΥ ΑΡΓΥΡΩ 2009

Βλαχάβας, Ι., Κεφαλάς, Π., Βασιλειάδης, Ν., Ρεφανίδης, Ι., Κοκκοράς, Φ. & Σακελλαρίου, Η. (2011). *Τεχνητή Νοημοσύνη* (3η έκδοση).

Schank R. C. & Abelson R. P. (1977). *Scripts, Plans, Goals and Understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, Νιου Τζέρσεϊ : Erlbaum Assoc.

Adomavicius, G. & Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineerin*

Case, P., & Gosling, J. (2011). Where is the Wisdom We Have Lost in Knowledge? A Stoical Perspective on Personal Knowledge Management. In D. J. Pauleen & G. E. Gorman (Eds.), *Personal Knowledge Management: Individual, Organizational and Social Perspectives* (pp.17–42). Farnham Surrey: Gower Publishing Limited.

Holsapple, C.W. and Whinstons, A.B. (1986). *Manager's Guide to Expert Systems Using Guru*, Dow Jones-Irwin, Homewood

Bonczek, R.H., Holsapple, C.W. and Whinston, A.B. (1981). *Foundations of Decision Support Systems*, Academic Press New York.

Holsapple, C.W. (1977). "The Knowledge System for a Generalized Problem Processor," Working Paper, Department of Business Administration, University of Illinois

Jurafsky D & Martin J. H. (2000). *Speech and Language Processing*  
[http://www.deepsky.com/~merovech/voynich/voynich\\_manchu\\_reference\\_materials/PDFs/jurafsky\\_martin.pdf](http://www.deepsky.com/~merovech/voynich/voynich_manchu_reference_materials/PDFs/jurafsky_martin.pdf)

Weinberger, D. (2010). *The Problem with the Data- Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy*. Harvard Business Review. Retrieved July 1st, 2016, from <https://hbr.org/2010/02/data-is-to-info-as-info-is-not>

CHAUDHURI, S. & DAYAL, U. (1997). AN OVERVIEW OF DATA WAREHOUSING AND OLAP TECHNOLOGY. *ACM SIGMOD RECORD*, 26(1), 65-74.

Cs.waikato.ac.nz. (2015).

Weka 3 - Data Mining with Open Source Machine Learning Software in Java διαθέσιμο από <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/documentation.html>.

Kantardzic Mehmed (2003). *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. John Wiley & Sons.

Fayyad, Usama (1996). [«From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases»](#)

Τεχνητή Νοημοσύνη - Β' Έκδοση Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου

Kruchten, P., Booch, G., Bittner, K. & Reitman, R. (2004). Who are the Software Architects and What Do They Do? [www.di.univaq.it/alfonso/slides.pdf](http://www.di.univaq.it/alfonso/slides.pdf)

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BE%CF%8C%CF%81%CF%85%CE%BE%CE%B7\\_%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BE%CF%8C%CF%81%CF%85%CE%BE%CE%B7_%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD)

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C122/38/218,1095/>

<https://sites.google.com/site/epicheirleitourgiesaspete/kephalaio-1/orismos-epicheireses>

<https://www.newscientist.com/article/mg22930661-800-vision-of-singularity-questions-ai-intellect/>

<https://machinelearningmastery.com/supervised-and-unsupervised-machine-learning-algorithms/>

<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1.html>

<http://todiktio.eu/index.php/activity/papers-publications/item/810-analysi-ti-einai-i-texniti-noimosyni-kai-pos-tha-allaksei-ti-zoi-mas>

ΑΔΕΙΕΣ: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/gr/>

---