



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**Εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων στο Ηλεκτρονικό
Εμπόριο**

Διπλωματική Εργασία

Μαχαίρας Νικόλαος

Επιβλέπουσα: Δασκαλοπούλου Ασπασία

Σεπτέμβριος 2021



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

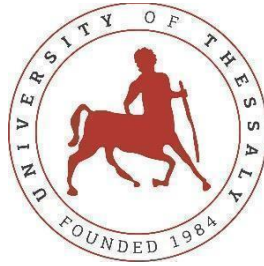
**Εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων στο Ηλεκτρονικό
Εμπόριο**

Διπλωματική Εργασία

Μαχαίρας Νικόλαος

Επιβλέπουσα: Δασκαλοπούλου Ασπασία

Σεπτέμβριος 2021



UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

Internet of Things application in E-Commerce

Diploma Thesis

Machairas Nikolaos

Supervisor: Daskalopulu Aspassia

September 2021

Εγκρίνεται από την επιτροπή εξέτασης:

Επιβλέπουσα

Δασκαλοπούλου Ασπασία

Επίκουρος Καθηγήτρια, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλος

Βασιλακόπουλος Μιχαήλ

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Μέλος

Μπαργιώτας Δημήτριος

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

«Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα διπλωματική εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής».

Ο Δηλών

Μαχαίρας Νικόλαος

DISCLAIMER ON ACADEMIC ETHICS AND INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Being fully aware of the implications of copyright laws, I expressly state that this diploma thesis, as well as the electronic files and source codes developed or modified in the course of this thesis, are solely the product of my personal work and do not infringe any rights of intellectual property, personality and personal data of third parties, do not contain work / contributions of third parties for which the permission of the authors / beneficiaries is required and are not a product of partial or complete plagiarism, while the sources used are limited to the bibliographic references only and meet the rules of scientific citing. The points where I have used ideas, text, files and / or sources of other authors are clearly mentioned in the text with the appropriate citation and the relevant complete reference is included in the bibliographic references section. I also declare that the results of the work have not been used to obtain another degree. I fully, individually and personally undertake all legal and administrative consequences that may arise in the event that it is proven, in the course of time, that this thesis or part of it does not belong to me because it is a product of plagiarism.

The Declarant

Machairas Nikolaos

Διπλωματική Εργασία

Εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων στο Ηλεκτρονικό

Εμπόριο

Μαχαίρας Νικόλαος

Περίληψη

Η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου ακολουθεί τα στάδια εξέλιξης του ψηφιακού περιβάλλοντος - μια εξέλιξη που πρέπει να γίνει κατανοητή μέσω των πτυχών που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου - με στόχο τη διασφάλιση της χρήσης των συνεισφορών του. Η ψηφιακή πληροφόρηση επηρεάζεται σημαντικά από την εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου και το αντίστροφο. Ένα διαφορετικό επίπεδο στο οποίο εισχωρεί το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι εντός επιχειρηματικών διαδικασιών. Το ηλεκτρονικό εμπόριο, ενώ ξεκίνησε ως μια τάση, κατέληξε ως μια εδραιωμένη πραγματικότητα. Όλες οι σύγχρονες εταιρείες επαναπροσδιορίζουν συνεχώς τη δομή τους για να συμμορφωθούν με τις ολοένα και αυξανόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών. Για το σκοπό αυτό, η χρήση νέων τεχνολογιών είναι μια πολύ κοινή στρατηγική [1]. Το IoT θεωρείται το επόμενο βήμα στην εξέλιξη του Διαδικτύου. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα επόμενα χρόνια, η ενσωμάτωση του Διαδικτύου με ασύρματες επικοινωνίες και ενσωματωμένα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων θα προσφέρει μια μετατόπιση παραδείγματος στη μετατροπή των καθημερινών συσκευών σε έξυπνες και ευαίσθητες στο περιβάλλον [2]. Λόγω των τεχνολογικών δομών, των μεριδίων αγοράς, των αξιών και των κερδών της, έχει βρει τη θέση της σε όλες σχεδόν τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής. Η παρούσα εργασία μελετά τις εφαρμογές του διαδικτύου των πραγμάτων στο ηλεκτρονικό εμπόριο μέσω μιας βιβλιογραφικής ανασκόπησης μελετών από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Λέξεις Κλειδιά: Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Ηλεκτρονικό Εμπόριο, Εφαρμογές

Diploma Thesis

Internet of Things application in E-Commerce

Machairas Nikolaos

Abstract

The development of e-commerce follows the stages of the development of the digital environment, a development that must be understood through the aspects that must be taken into account when using e-commerce in order to ensure the use of its contributions. Thus, the development of information technology is influenced by the development of e-commerce. Another dimension that completes the analysis of the phases of e-commerce is its application in business processes. In this way, e-commerce became more than just a trend; it became a reality. Modern companies seek to change their structure to comply with the demands of new consumers, as the latter increasingly offer comfort to consumers [1]. To this end, the use of new technologies is a very common strategy. The IoT is considered the next step in the evolution of the Internet. According to the European Commission, in the coming years, the integration of the Internet with wireless communications and built-in wireless sensor networks will provide a paradigm shift in the transformation of everyday devices into smart and environmentally sensitive devices [2]. Due to its technological structures, market shares, values and profits, it has found its place in almost all aspects of human life. This paper examines the applications of the Internet of Things in e-commerce through a literature review of studies from the international literature.

Keywords: Internet of Things, E-Commerce, Applications

Πίνακας Περιεχομένων

<i>Περίληψη</i>	<i>xiii</i>
<i>Abstract</i>	<i>xv</i>
<i>Πίνακας Περιεχομένων</i>	<i>xvii</i>
<i>Κατάλογος Εικόνων</i>	<i>xviii</i>
<i>Κατάλογος Πινάκων</i>	<i>xix</i>
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή	1
Κεφάλαιο 2 Η Έννοια του Διαδικτύου των Πραγμάτων	4
2.1 Δυνατότητες IoT	6
2.2 Χαρακτηριστικά IoT	8
2.3 Τεχνολογικές Προκλήσεις στο IoT	9
2.3.1 Πρόκληση Διαχείρισης Δεδομένων.....	11
2.3.2 Πρόκληση Εξαγωγής Δεδομένων.....	12
2.3.3 Πρόκληση Απορρήτου.....	13
2.3.4 Προκλήσεις Ασφάλειας.....	13
2.4 Σημαντικότητα του IoT για την 4η Βιομηχανική Επανάσταση	14
2.5 IoT και Σχετιζόμενες Τεχνολογίες	17
2.6 Εφαρμογές IoT στις Μεταποιητικές Βιομηχανίες	19
2.6.1 Χρήση IoT και Διαχείριση Κύκλου Ζωής Προϊόντος.....	19
2.6.2 Συγχώνευση του IoT σε Βιομηχανικά Συστήματα Παραγωγής.....	20
Κεφάλαιο 3 Η Έννοια του E-Commerce	22
3.1 Εμφάνιση και Εξέλιξη Ηλεκτρονικού Εμπορίου	23
3.2 Τύποι Ηλεκτρονικού Εμπορίου	25
3.3 Βασικά Εργαλεία Ηλεκτρονικού Εμπορίου	27

3.4. Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Εμπορίου.....	29
3.5. Προκλήσεις και Τάσεις Ηλεκτρονικού Εμπορίου.....	31
3.6. Σχέση με τον Καταναλωτή.....	35
Κεφάλαιο 4 Εφαρμογές του IoT στο E-Commerce.....	39
4.1. Αρχιτεκτονικές Αναφοράς IoT για E-Commerce.....	39
4.2. Εφαρμογές IoT και Εφοδιαστικής E-Commerce.....	42
4.3. Εφαρμογές E-Commerce και Μεγάλων Δεδομένων IoT.....	48
4.4. Εφαρμογή IoT - Cloud Computing και e-Commerce στην Εποχή των Big Data.....	53
4.5. IoT και Alibaba.....	55
Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα.....	58
Βιβλιογραφία.....	62

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Αρχιτεκτονική αναφοράς IoT για ηλεκτρονικό εμπόριο.....	39
Εικόνα 2: Κύκλος δημοσιότητας για αναδυόμενες τεχνολογίες.....	42

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Είδη συναλλαγών στα πλαίσια του E-Commerce	26
Πίνακας 2: Τα πλεονεκτήματα του E-Commerce αναφορικά με το Marketing	30

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι ένα τεχνολογικό πρότυπο συνεχώς αναπτυσσόμενο που καταλαμβάνει ολοένα και περισσότερο χώρο στον τομέα των ασύρματων τηλεπικοινωνιών. Η ιδέα στηρίζεται στην ευρεία παρουσία μιας ποικιλίας πραγμάτων ή αντικειμένων - όπως ετικέτες αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (RFID), αισθητήρες, ενεργοποιητές, κινητά τηλέφωνα κ.λπ. - που μέσω μοναδικών συστημάτων διευθύνσεων μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να συνεργάζονται με τους γείτονές τους για την επίτευξη κοινών στόχων. Είναι μια ιδιαίτερως σημαντική έννοια με πολύ υψηλό αντίκτυπο σε διάφορες πτυχές της καθημερινής ζωής και στη συμπεριφορά των δυνητικών χρηστών του. Στον σύνθετο αυτό όρο, με την έννοια του Πράγματος αναφέρονται μηχανήματα, κτίρια, συσκευές, ζώα, άνθρωποι κ.λπ. Ο σημερινός ψηφιακός κόσμος χρησιμοποιεί έννοιες όπως έξυπνη υγειονομική περίθαλψη, έξυπνα σπίτια, έξυπνη κυκλοφορία και έξυπνες οικιακές συσκευές. Όλες οι παραπάνω έχουν ως στόχο την εν γένει βελτίωσή του.

Το IoT θεωρείται το επόμενο βήμα στην εξέλιξη του Διαδικτύου. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα επόμενα χρόνια, η ενσωμάτωση του Διαδικτύου με ασύρματες επικοινωνίες και ενσωματωμένα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων θα προσφέρει μια μετατόπιση παραδείγματος στη μετατροπή των καθημερινών συσκευών σε έξυπνες και ευαίσθητες στο περιβάλλον [2]. Λόγω των τεχνολογικών δομών, των μεριδίων αγοράς, των αξιών και των κερδών της, έχει βρει τη θέση της σε όλες σχεδόν τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής.

Με την ταχεία ανάπτυξη του το Internet of Things (IoT), έχει πλέον καταστεί λέξη-κλειδί για όλους όσους εργάζονται σε αυτόν τον τομέα έρευνας. Επιπλέον, φαίνεται ότι με την ταχεία ανάπτυξη αισθητήρων και συσκευών και με τη σύνδεσή τους με το IoT, αυτό καθίσταται θησαυρός για μεγάλα

αναλυτικά δεδομένα [2]. Έχει βρει πολλές εφαρμογές στην ανάπτυξη έξυπνων πόλεων όπου μπορούν να παρακολουθούνται αποτελεσματικά οι προβλέψεις ατυχημάτων και ροής κυκλοφορίας, στην έξυπνη υγειονομική περίθαλψη όπου ο γιατρός μπορεί να λάβει χρήσιμες πληροφορίες από το τσιπ αισθητήρα εμφυτεύματος στο σώμα του ασθενούς, στη βιομηχανική παραγωγή η οποία μπορεί να βελτιωθεί χάρη στην αποτελεσματική πρόβλεψη της λειτουργίας μηχανημάτων και στην έξυπνη μέτρηση με τη βοήθεια που παρέχει στην εταιρεία διανομής ηλεκτρικής ενέργειας να κατανοήσει τα μεμονωμένα έξοδα ενέργειας των νοικοκυριών και να δημιουργήσει έξυπνα σπίτια με συνδεδεμένες συσκευές.

Η συγκεκριμένη εργασία μελετά τις εφαρμογές του διαδικτύου των πραγμάτων στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Στο πρώτο κεφάλαιο, μελετάται το πλαίσιο του Διαδικτύου των Πραγμάτων, διακρινόμενο από διάφορες ενότητες. Έτσι, αναλύονται οι δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του Διαδικτύου των Πραγμάτων, οι τεχνολογικές προκλήσεις που μπορεί να εμφανιστούν στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων, η σημαντικότητα του Διαδικτύου των Πραγμάτων για την 4^η βιομηχανική επανάσταση, όπως επίσης και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και οι σχετιζόμενες τεχνολογίες, ενώ το κεφάλαιο κλείνει με μία βιβλιογραφική ανασκόπηση, η οποία εστιάζει στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων και το Alibaba. Το δεύτερο κεφάλαιο σχετίζεται με την έννοια του ηλεκτρονικού εμπορίου. Έτσι, το κεφάλαιο ξεκινά με την μελέτη της εμφάνισης και εξέλιξης του ηλεκτρονικού εμπορίου και τους τύπους του ηλεκτρονικού εμπορίου, ενώ συνεχίζει με τα βασικά εργαλεία και τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου. Το κεφάλαιο καταλήγει με τις προκλήσεις και τις τάσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου και την σχέση με τον καταναλωτή. Τέλος, το τρίτο κεφάλαιο αποτελεί μίξη των προηγούμενων κεφαλαίων. Έτσι, το κεφάλαιο ξεκινά με τις αρχιτεκτονικές αναφορές του Διαδικτύου των Πραγμάτων για το ηλεκτρονικό εμπόριο και τις εφαρμογές Διαδικτύου των Πραγμάτων και εφοδιαστικής ηλεκτρονικού εμπορίου, ενώ καταλήγει με τις εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου και μεγάλων δεδομένων Διαδικτύου των Πραγμάτων και την εφαρμογή Διαδικτύου των Πραγμάτων και

του υπολογιστικού νέφους και του ηλεκτρονικού εμπορίου στην εποχή των μεγάλων δεδομένων. Στόχος της εργασίας αποτελεί η διαπίστωση της σημασίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων σε πολλές καθημερινές καταστάσεις των ανθρώπων, αλλά και η εξειδίκευση της σημασίας του ως προς την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου.

Κεφάλαιο 2 Η Έννοια του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι ένα τεχνολογικό πρότυπο που οραματίζεται ένα ευρύ και παγκόσμιο δίκτυο συσκευών, ικανών να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Αναγνωρίζεται ως ένας από τους σημαντικότερους τομείς της μελλοντικής τεχνολογίας και έρχεται στο επίκεντρο της προσοχής μεγάλου φάσματος αναπτυσσόμενων και εδραιωμένων βιομηχανιών. Σε επίπεδο επιχειρήσεων, το IoT μπορεί να έχει πολύ μεγάλη αξία όσο οι συνδεδεμένες συσκευές είναι σε θέση να επικοινωνούν μεταξύ τους και να ενοποιούνται με συστήματα αποθέματος που διαχειρίζονται προμηθευτές των επιχειρήσεων αυτών, συστήματα υποστήριξης πελατών, εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας και επιχειρηματικά αναλυτικά στοιχεία [2],[3].

Επιπλέον το IoT θεωρείται το επόμενο βήμα στην εξέλιξη του Διαδικτύου. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα επόμενα χρόνια, η ενσωμάτωση του Διαδικτύου με ασύρματες επικοινωνίες και ενσωματωμένα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων θα προσφέρει μια μετατόπιση παραδείγματος στη μετατροπή των καθημερινών συσκευών σε έξυπνες και ευαίσθητες στο περιβάλλον (EU_Commission, 2009) [2]. Η ενσωμάτωση αυτή λόγω των σύγχρονων τεχνολογικών δομών, των μεριδίων αγοράς που στρέφονται εκεί λόγω των αξιών και των κερδών της, έχει βρει τη θέση της σε όλες σχεδόν τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής .

Από την εφοδιαστική αλυσίδα, τη γραμμή παραγωγής και την αποθήκευση έως τη λιανική παράδοση και τα ράφια των καταστημάτων, το IoT μεταμορφώνει τις επιχειρηματικές διαδικασίες παρέχοντας ακρίβεια και ορατότητα σε πραγματικό χρόνο στη ροή υλικών και προϊόντων. Η επένδυση στο IoT μπορεί να αναδιαμορφώσει την εργοστασιακή ροή εργασίας, να βελτιστοποιήσει την κάλυψη των αναγκών και να χαμηλώσει το κόστος διανομής. Μεγάλες εταιρίες όπως η UPS, χρησιμοποιούν ήδη τεχνολογίες παρακολούθησης στόλου με δυνατότητα IoT για τη μείωση του κόστους και τη βελτίωση της αποδοτικότητας του εφοδιασμού.

Εκτός από την υιοθέτηση του IoT από τους κατασκευαστές, διάφοροι πάροχοι υπηρεσιών βρίσκονται στη διαδικασία υιοθέτησης του IoT με σκοπό νέες βελτιωμένες υπηρεσίες, περισσότερη ανταγωνιστικότητα και τελικά αύξηση των εσόδων τους. Το Disney's MagicBand είναι ένα νέο βραχιολάκι με τσιπ RFID που χρησιμεύει ως εισιτήριο και συνδέεται με το αποθετήριο δεδομένων της Disney σχετικά με τους επισκέπτες του πάρκου. Το νέο σύστημα IoT της Kroger, Retail Site Intelligence, είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα λιανικής ανάλυσης βίντεο, ασύρματων συσκευών, συσκευών POS, ορητών αισθητήρων, κάμερας IP και λογισμικού διαχείρισης βίντεο που σχεδιάστηκε για να βοηθήσει τους πελάτες να έχουν καλύτερη εμπειρία αγορών καθιστώντας ακόμη πιο εύκολη την εύρεση των επιθυμητών προϊόντων και την εξοικονόμηση χρόνου στο ταμείο [3].

Η υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας [4][5] αποκτά ταχύτατη ώθηση καθώς οι τεχνολογικές, κοινωνικές και ανταγωνιστικές πιέσεις ωθούν τις επιχειρήσεις να καινοτομήσουν και να μεταμορφωθούν. Όσο το IoT εξελίσσεται και περισσότερες εταιρίες ενδιαφέρονται να το υιοθετήσουν, η ανάλυση της σχέσης κόστους και οφέλους από το IoT γίνεται αντικείμενο μεγάλου ενδιαφέροντος. Παρά τα πιθανά πλεονεκτήματα, το υψηλό επενδυτικό κόστος του IoT είναι μια πραγματικότητα, επομένως οι εταιρίες πρέπει να αξιολογούν προσεκτικά κάθε ευκαιρία και πρόκληση που εισάγεται από το IoT για να διασφαλίσουν ότι οι πόροι τους δαπανώνται με σύνεση.

Μέσω cloud computing, ενσωματώνονται συσκευές παρακολούθησης, συσκευές αποθήκευσης, εργαλεία ανάλυσης κ.α. Το βασισμένο στο κόστος μοντέλο που προσφέρεται από το cloud computing θα επιτρέψει την παροχή υπηρεσιών end-to-end για επιχειρήσεις και χρήστες να έχουν πρόσβαση σε εφαρμογές από οποιοδήποτε μέρος[6],[7].

Σύμφωνα με τον Weber [8], "το Διαδίκτυο των πραγμάτων, μια αναδυόμενη παγκόσμια τεχνική αρχιτεκτονική που βασίζεται στο Διαδίκτυο και διευκολύνει την ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών σε παγκόσμια δίκτυα εφοδιαστικής αλυσίδας, έχει αντίκτυπο στην ασφάλεια και το απόρρητο των εμπλεκόμενων

ενδιαφερομένων” [8]. Πρέπει να θεσπιστούν μέτρα που να διασφαλίζουν την ανθεκτικότητα της αρχιτεκτονικής στις επιθέσεις, τον έλεγχο ταυτότητας δεδομένων, τον έλεγχο πρόσβασης και το απόρρητο του πελάτη.

2.1 Δυνατότητες IoT

Με την ταχεία ανάπτυξη του το Internet of Things (IoT), έχει πλέον καταστεί λέξη-κλειδί για όλους όσους εργάζονται σε αυτόν τον τομέα έρευνας [2]. Επιπλέον, αίνεται ότι με την ταχεία ανάπτυξη αισθητήρων και συσκευών και με τη σύνδεσή τους με το IoT, αυτό καθίσταται θησαυρός για μεγάλα αναλυτικά δεδομένα. Έχει βρει πολλές εφαρμογές στην ανάπτυξη έξυπνων πόλεων όπου μπορούν να παρακολουθούνται αποτελεσματικά οι προβλέψεις ατυχημάτων και ροής κυκλοφορίας, στην έξυπνη υγειονομική περίθαλψη όπου ο γιατρός μπορεί να λάβει χρήσιμες πληροφορίες από το τσιπ αισθητήρα εμφυτεύματος στο σώμα του ασθενούς στη βιομηχανική παραγωγή η οποία μπορεί να βελτιωθεί χάρη στην αποτελεσματική πρόβλεψη της λειτουργίας μηχανημάτων και στην έξυπνη μέτρηση , στη βοήθεια που παρέχει στην εταιρεία διανομής ηλεκτρικής ενέργειας να κατανοήσει τα μεμονωμένα έξοδα ενέργειας των νοικοκυριών και να δημιουργήσει έξυπνα σπίτια με συνδεδεμένες συσκευές [9].

Ο 21ος αιώνας είναι ο αιώνας του IoT, το οποίο θεωρείται ως ένα δίκτυο υσικών συσκευών που συνδυάζουν ηλεκτρονικά, αισθητήρες και λογισμικό. Προβλέπεται ότι προς το παρόν είναι διαθέσιμο ένα δίκτυο 27 δισεκατομμυρίων υσικών συσκευών στο IoT και η λίστα διαρκώς μεγαλώνει. Αυτές οι συσκευές (Αυτοκίνητα, Ψυγεία, τηλεοράσεις κ.λπ.) μπορούν να αναγνωριστούν μοναδικά μέσω ενσωματωμένου υπολογιστικού συστήματος και μπορούν να συνδεθούν από οπουδήποτε μέσω κατάλληλης τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών, για να επιτύχουν μεγαλύτερη εξυπηρέτηση και αξία [10].

Το IoT έχει μια μοναδική ταυτότητα που ενσωματώνεται στηριζόμενη στις συνδέσεις RFID και δεν χρειάζεται παρέμβαση ανθρώπου ή ανθρώπου-

υπολογιστή για να λειτουργήσει [11]. Οι συσκευές IoT χρησιμοποιούν διευθύνσεις IPv6 για έναν τεράστιο χώρο διευθύνσεων, γεγονός που το καθιστά λειτουργικό με ενεργή παρακολούθηση από υπολογιστές με συνδεσιμότητα δικτύου και ελέγχεται από αισθητήρες συνδεδεμένους σε αυτές τις συσκευές. Αυτή η παρακολούθηση και ο έλεγχος μπορεί να παρουσιάσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε εφαρμογές έξυπνων σπιτιών όπου μπορεί κανείς π.χ. να ενεργοποιήσει το κλιματιστικό κατά την επιστροφή του από το γραφείο [12].

Η τεχνολογία IoT βρίσκεται σε εξαιρετικά γρήγορη ανάπτυξη και αποτελείται από ένα ετερογενές δίκτυο μικρών αλλά ελαφρών συσκευών. Οι πτυχές ασφαλείας πρέπει να αντιμετωπιστούν για την ανάπτυξη IoT, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν καταλλήλως τα ζητήματα που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη χρήση τους τόσο για προσωπικούς όσο και για εμπορικούς σκοπούς [13]. Για το λόγο αυτό, η δυνατότητα δικτύωσης ενσωματώνεται στις συσκευές IoT με κατάλληλη κρυπτογράφηση. Εφαρμόζονται μέθοδοι τείχους προστασίας γενικά καθώς και προστασίας από ιούς για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ασφαλείας, έτσι ώστε η εμπιστευτικότητα των δεδομένων και του απορρήτου των χρηστών να είναι εγγυημένες. Όμως, αυτό θέτει και ορισμένες προκλήσεις. Για παράδειγμα, στα σπίτια, υπάρχει συνήθως ένα υσικό μέσο ελέγχου πρόσβασης προκειμένου κάποιος να μπορεί να έχει πρόσβαση και ομοίως υπάρχουν υσικά μέσα ταυτοποίησης ώστε κάποιος να μπορεί να εισέλθει στο σπίτι και να χρησιμοποιήσει τα διαθέσιμα αντικείμενα. Έστω ότι είναι επιθυμητή η ενεργοποίηση του κλιματιστικού στο σπίτι προκειμένου να δροσίσει ο χώρος [10]. Εδώ, προκύπτουν δύο δυνατότητες: το ένα είναι το κάνει κανείς όντας παρών υσικά στο σπίτι και ακολουθώντας τις διαδικασίες για την ενεργοποίηση του AC. Η άλλη περίπτωση είναι ο ενδιαφερόμενος να είναι μακριά από το σπίτι και να θέσει σε λειτουργία το AC πριν θάσει εκεί, έτσι ώστε ο χώρος να είναι ήδη δροσερός. Στη δεύτερη περίπτωση, κάποιος δεν είναι φυσικά παρών για ενεργοποίηση του AC. Για να ενεργοποιηθεί το AC, παρόλο που κάποιος δεν είναι στο σπίτι με υσική παρουσία, το AC θα

πρέπει να συνδεθεί ως δικτυωμένο αντικείμενο για να έχει έλεγχο πρόσβασης, το οποίο χρειάζεται ένα επιπλέον επίπεδο ασφάλειας σε σύγκριση με τις πρώτες έννοιες των μη δικτυωμένων αντικειμένων, για την αποτροπή οποιαδήποτε μη εξουσιοδοτημένη ή κακόβουλη πρόσβαση σε τέτοιες συσκευές [9].

2.2 Χαρακτηριστικά IoT

Προβλέπεται πως στο εγγύς μέλλον, το Διαδίκτυο θα ενσωματωθεί σε πράγματα όπως ρουχισμό (συμβαίνει ήδη), προϊόντα προσωπικής υγιεινής και συσκευασίες τροφίμων με δυνατότητα ευαισθητοποίησης για ζητήματα περιβάλλοντος και ψευδο-νοημοσύνη σχετικά με την ικανότητα επεξεργασίας μεταξύ των συνδεδεμένων πραγμάτων. Επίσης, η αποτελεσματική κατανάλωση περιορισμένης διαθέσιμης ισχύος απαιτεί νέες μορφές επικοινωνίας μεταξύ πραγμάτων και ανθρώπων καθώς και μεταξύ των ίδιων των πραγμάτων[14],[15].

Η ιεραρχία επεξεργασίας της γνώσης δείχνει πώς τα ακατέργαστα δεδομένα μετατρέπονται σε ενεργή νοημοσύνη και τελικά βοηθούν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο του IoT. Τα ακατέργαστα αισθητήρια δεδομένα μπορούν να θεωρηθούν ως το χαμηλότερο επίπεδο της διαδικασίας ιεραρχίας γνώσης, όπου ένα μεγάλο ποσό δεδομένων συλλέγεται από πολλές συσκευές IoT όσον αφορά το Exabyte (EB) ή ακόμη περισσότερο από αυτό όσο προχωρά ο χρόνος. Το επόμενο επίπεδο προεπεξεργάζεται τα ανεπεξέργαστα δεδομένα για τη λήψη δομημένων, φιλτραρισμένων και κατανοητών από υπολογιστή δεδομένων έτοιμων για επεξεργασία για τη λήψη των πληροφοριών. Το τρίτο επίπεδο παρέχει τη γνώση αποκαλύπτοντας τις κρυφές πληροφορίες από τα δομημένα δεδομένα για λήψη έξυπνης δράσης στο τέλος [12].

2.3 Τεχνολογικές Προκλήσεις στο IoT

Καθώς το IoT προσπαθεί να συνδέσει τα πράγματα σε ένα μόνο δίκτυο και να δημιουργήσει μεγάλο αριθμό δεδομένων για ενεργή ευφυΐα, θέτει αρκετές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Μερικά από αυτά αναλύονται παρακάτω [4]:

- **Ενσωμάτωση δεδομένων από πολλές πηγές:** Τα δεδομένα που παράγονται από πολλές πηγές, όπως αισθητήρες, τροφοδοσίες κοινωνικής δικτύωσης και κινητές συσκευές βρίσκονται σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Ως εκ τούτου, η ενσωμάτωση όλων των τύπων δεδομένων είναι μια πρόκληση και εάν αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά, θα αποκτήσει τεράστια σημασία για τη λήψη αποφάσεων.
- **Επεκτασιμότητα:** Καθώς το IoT δημιουργεί ένα τεράστιο ποσό δεδομένων, η αντιμετώπιση του όγκου των δεδομένων, της ποικιλίας, της ταχύτητας και της ακρίβειας αποτελεί πρόκληση για τη λειτουργία σε πραγματικό χρόνο για τον αποτελεσματικό χειρισμό των δεδομένων με ουσιαστική ανάλυση.
- **Διαχείριση συσκευών:** Σε ένα σενάριο IoT, παρόλο που ένας μεγάλος αριθμός συσκευών είναι αλληλοσυνδεδεμένες (όχι όλες) μεταξύ τους με διακομιστές για μια ευρεία περιοχή και μπορούν να μοιράζονται τα δεδομένα αποτελεσματικά, εξακολουθώντας να διαχειρίζονται μια συσκευή που δεν είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο, αλλά με κάποιο τρόπο εμπλέκονται στη διαδικασία επικοινωνίας δεδομένων θέτει κάποιο είδος ζητήματος σύνδεσης δεδομένων.
- **Ποικιλομορφία συσκευής:** Καθώς πολλές εταιρείες αναπτύσσουν τα προϊόντα τους με διαφορετικό τρόπο με διαφορετικά πρότυπα, η κατασκευή τέτοιων συσκευών στο IoT για από κοινού επικοινωνία είναι πραγματικά μια πρόκληση.

- Ευελιξία: Ένα σενάριο IoT θα αναπτυχθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι νέες βελτιώσεις συσκευών και τεχνολογίας να μπορούν να ληφθούν κατάλληλα υπόψη χωρίς μεγάλα εμπόδια. Η εκμάθηση μηχανών IoT και η τεχνητή νοημοσύνη (AI) προσφέρουν πολλές εφαρμογές τόσο στην έρευνα όσο και στη βιομηχανία [16].

Όσο το IoT κερδίζει την προσοχή της κοινής γνώμης, υπάρχει μια επείγουσα ανάγκη να γίνει κατανοητός ο ρόλος των μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης για την απόκτηση πληροφοριών σχετικά με το σενάριο της αγοράς και την ετοιμότητα των ανταγωνιστών να αντιμετωπίσουν την κατάσταση μέχρι τότε. Σε ένα άρθρο που δημοσιεύθηκε από το Harvard Business Review, αναφέρθηκε ότι το IoT θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τα ακόλουθα τέσσερα βασικά ζητήματα: παρακολούθηση, έλεγχο, βελτιστοποίηση και αυτονομία, ώστε να είναι πιο λογικό για τη χρήση του πελάτη σε ένα έξυπνο συνδεδεμένο περιβάλλον. Ενώ απαιτείται παρακολούθηση για την αποτελεσματική λειτουργία των κόμβων αισθητήρων στο εργασιακό περιβάλλον με απόλυτο έλεγχο, απαιτείται βελτιστοποίηση για τη βελτίωση της απόδοσης με βάση την ανατροφοδότηση που λαμβάνεται από το πρώτο βήμα. Τέλος, η αυτονομία κάνει το IoT να λειτουργεί ανεξάρτητα με αυτό-διάγνωση και επιδιόρθωση [5].

Καθώς το IoT παράγει big data όπου τα δεδομένα κίνησης της πόλης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των ατυχημάτων και του εγκλήματος, βοηθά στην κατασκευή έξυπνων σπιτιών με ψηφιακά συνδεδεμένες οικιακές συσκευές και πολλά άλλα. Η εξαγωγή πληροφοριών από τον τεράστιο όγκο δεδομένων που συλλέγονται από τέτοια σενάρια IoT είναι μια πραγματική πρόκληση που θα αποδείξει το κατά πόσο το IoT ανταποκρίνεται στις προσδοκίες. Προβλέπεται επίσης ότι η αντιμετώπιση ενός τόσο μεγάλου όγκου δεδομένων (ακόμη και ένα δείγμα από το σύνολο αυτό) με παραδοσιακές μεθόδους αποτελεί μία πάρα πολύ χρονοβόρα διαδικασία. Ως εκ τούτου, κάποιος πρέπει να χρησιμοποιήσει μεθόδους AI που ενσωματώνονται σε δεδομένα IoT για τη βελτίωση της ταχύτητας και της ακρίβειας. Οι αρνητικές συνέπειες όπως, στις οικιακές εφαρμογές, όλες οι

συνδεδεμένες συσκευές που δεν λειτουργούν μαζί σίγουρα θα ενοχλήσουν τον πελάτη. Ομοίως, η κυκλοφορία μπορεί να αντιμετωπιστεί με λάθος τρόπο με εκατοντάδες αυτοκίνητα σε σειρά ή μπορεί να είναι καταστροφική για την υγεία με δυσλειτουργία του βηματοδότη, και οι λίστες συνεχίζονται [17].

Με βάση την έρευνα των πρακτικών IoT, γίνεται αναφορά τις προκλήσεις στην ανάπτυξη IoT από τις επιχειρήσεις. Όπως και με οποιαδήποτε επαναστατική καινοτομία, το IoT θα εισάγει πολλές προκλήσεις για την υιοθέτηση εκ μέρους των επιχειρήσεων [2]. Για παράδειγμα, λόγω της έκρηξης δεδομένων που δημιουργούνται από μηχανές IoT, σύμφωνα με τη [15], προτείνεται ότι τα κέντρα δεδομένων θα αντιμετωπίσουν προκλήσεις όσον αφορά την ασφάλεια, την επιχείρηση, το απόρρητο των καταναλωτών, τα ίδια τα δεδομένα, τη διαχείριση αποθήκευσης, τις τεχνολογίες διακομιστών και τη δικτύωση κέντρων δεδομένων. Παρακάτω [2] αναλύονται οι πέντε τεχνικές και διαχειριστικές προκλήσεις: διαχείριση δεδομένων, εξαγωγή δεδομένων, ιδιωτικότητα, ασφάλεια και χάος [5].

2.3.1 Πρόκληση Διαχείρισης Δεδομένων

Πολύ μεγάλες ποσότητες δεδομένων που παράγονται από συσκευές και αισθητήρες συνδεδεμένους στο διαδίκτυο πρέπει σε δεύτερο χρόνο να υποβληθούν σε επεξεργασία και να αποθηκευθούν [6]. Η τρέχουσα αρχιτεκτονική του κέντρου δεδομένων δεν είναι διατεθειμένη να αντιμετωπίσει την ετερογενή ύση και τον τεράστιο όγκο προσωπικών και εταιρικών δεδομένων [3]. Λίγες επιχειρήσεις θα μπορούσαν να επενδύσουν σε αποθήκευση δεδομένων επαρκή για να υλοξενήσουν όλα τα δεδομένα IoT που συλλέχθηκαν από τα δίκτυά τους [2]. Κατά συνέπεια, θα δώσουν προτεραιότητα σε δεδομένα για λειτουργίες ή αντίγραφα ασφαλείας με βάση τις ανάγκες και την αξία. Τα κέντρα δεδομένων θα κατανεμηθούν περισσότερο για να βελτιώσουν την αποδοτικότητα επεξεργασίας και το χρόνο απόκρισης καθώς οι συσκευές IoT χρησιμοποιούνται ευρύτερα και καταναλώνουν περισσότερο εύρος ζώνης [2],[19].

2.3.2. Πρόκληση Εξαγωγής Δεδομένων

Καθώς όλο και περισσότερα δεδομένα διατίθενται για επεξεργασία και ανάλυση, η χρήση αποδοτικών εργαλείων εξαγωγής δεδομένων καθίσταται αναγκαία [2]. Τα δεδομένα αποτελούνται όχι μόνο από τα παραδοσιακά διακριτά δεδομένα, αλλά και από δεδομένα ροής που παράγονται από ψηφιακούς αισθητήρες σε βιομηχανικό εξοπλισμό, αυτοκίνητα, ηλεκτρικούς μετρητές και κιβώτια αποστολής. Αυτά τα δεδομένα ροής αφορούν την τοποθεσία, την κίνηση, τους κραδασμούς, τη θερμοκρασία, την υγρασία, ακόμη και τις χημικές αλλαγές στον αέρα. Τα εργαλεία εξαγωγής δεδομένων μπορούν να επικαλεστούν διορθωτικές διαδικασίες για την αντιμετώπιση άμεσων επιχειρησιακών ζητημάτων ή να ενημερώσουν τους διαχειριστές για ανακαλύψεις σχετικά με τις στρατηγικές κινήσεις των ανταγωνιστών και τις αλλαγές προτιμήσεων των πελατών που θα επηρεάσουν τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιχειρηματικές τους δραστηριότητες [6].

Τα δεδομένα πρέπει να εξομαλυνθούν και να κατανοηθούν χρησιμοποιώντας υπολογιστικά και μαθηματικά μοντέλα. Οι παραδοσιακές τεχνικές εξαγωγής δεδομένων δεν ισχύουν άμεσα για μη δομημένες εικόνες και δεδομένα βίντεο. Σε συνδυασμό με την ανάγκη για τα προηγμένα εργαλεία εξαγωγής δεδομένων για την εξαγωγή δεδομένων ροής από δίκτυα αισθητήρων και δεδομένων εικόνας και βίντεο, υπάρχει έλλειψη ικανών αναλυτών δεδομένων. Το McKinsey Global Institute υπολόγισε ότι οι Ηνωμένες Πολιτείες χρειάζονται 140.000 έως 190.000 περισσότερους εργαζόμενους με αναλυτικές δεξιότητες και 1,5 εκατομμύρια διευθυντές και αναλυτές με προσόντα που αφορούν την ανάλυση για τη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων με βάση την ανάλυση μεγάλων δεδομένων [17].

2.3.3 Πρόκληση Απορρήτου

Όπως συμβαίνει με τον έξυπνο εξοπλισμό υγείας και τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης για έξυπνα αυτοκίνητα, οι συσκευές IoT μπορούν να παρέχουν ένα τεράστιο όγκο δεδομένων σχετικά με την τοποθεσία και τις κινήσεις των

χρηστών του IoT, τις συνθήκες υγείας και τις προτιμήσεις της αγοράς - όλα τα παραπάνω μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ανησυχίες σχετικά με το απόρρητο [2]. Η προστασία του απορρήτου είναι συχνά αντιπαραγωγική για τους παρόχους υπηρεσιών σε αυτό το σενάριο, καθώς τα δεδομένα που δημιουργούνται από το IoT είναι το κλειδί για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων και τη μείωση του κόστους των παρόχων υπηρεσιών με τον εξορθολογισμό των λειτουργιών. Το IoT είναι πιθανό να βελτιώσει την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων [2]. Σύμφωνα με το Δείκτη απορρήτου TRUSTe IoT 2014, "μόνο το 22% των χρηστών του Διαδικτύου συμφώνησαν ότι τα οφέλη των έξυπνων συσκευών υπερέβαιναν τυχόν ανησυχίες απορρήτου (TRUSTe, 2014). Ενώ το IoT συνεχίζει να κερδίζει δυναμική μέσω έξυπνων οικιακών συστημάτων και ορητών συσκευών, η εμπιστοσύνη και η αποδοχή του θα εξαρτηθεί από την προστασία του απορρήτου των χρηστών" [18].

2.3.4 Προκλήσεις Ασφάλειας

Καθώς ένας αυξανόμενος αριθμός και ποικιλία συνδεδεμένων συσκευών εισάγονται σε δίκτυα IoT, αυξάνεται η πιθανή απειλή ασφαλείας. Παρόλο που το IoT βελτιώνει την παραγωγικότητα των εταιρειών και την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων, θα αυξήσει επίσης τις πιθανές επ φάνειες επίθεσης για χάκερ και άλλους εγκληματίες στον κυβερνοχώρο [2]. Μια μελέτη της (Hewlett Packard, 2014) αποκάλυψε ότι το 70% των συσκευών IoT που χρησιμοποιούνται πιο συχνά περιέχουν σοβαρές ευπάθειες. Οι συσκευές IoT έχουν ευπάθειες λόγω έλλειψης κρυπτογράφησης μεταφοράς, ανασφαλών διεπαφών Ιστού, ανεπαρκούς προστασίας λογισμικού και ανεπαρκούς εξουσιοδότησης. Κατά μέσο όρο, κάθε συσκευή περιείχε 25 «τρύπες» ή κινδύνους παραβίασης του οικιακού δικτύου. Οι συσκευές στο IoT συνήθως δεν χρησιμοποιούν τεχνικές κρυπτογράφησης δεδομένων [2].

Ορισμένες εφαρμογές IoT υποστηρίζουν ευαίσθητες υποδομές και στρατηγικές υπηρεσίες, όπως το έξυπνο δίκτυο και την προστασία των εγκαταστάσεων. Άλλες εφαρμογές IoT θα παράγουν όλο και περισσότερα τεράστια ποσά προσωπικών δεδομένων σχετικά με το νοικοκυριό, την υγεία και την οικονομική κατάσταση που οι επιχειρήσεις θα μπορούν να αξιοποιήσουν για τις εργασίες τους [2]. Η έλλειψη ασφάλειας και απορρήτου θα δημιουργήσει αντίσταση στην υιοθέτηση του IoT από εταιρείες και άτομα [2]. Οι προκλήσεις ασφάλειας ενδέχεται να επιλυθούν με την εκπαίδευση των προγραμματιστών να ενσωματώνουν λύσεις ασφαλείας (π.χ. συστήματα πρόληψης εισβολών, τείχη προστασίας) σε προϊόντα και με την ενθάρρυνση των χρηστών να χρησιμοποιούν τις λειτουργίες ασφαλείας IoT που είναι ενσωματωμένες στις συσκευές τους [2].

2.4 Σημαντικότητα του IoT για την 4η Βιομηχανική Επανάσταση

Το Industrie 4.0 παρουσιάστηκε αρχικά κατά τη διάρκεια της Έκθεσης του Αννόβερο το 2011 και ανακοινώθηκε επίσημα το 2013 ως γερμανική στρατηγική πρωτοβουλία που σκόπευε να αναλάβει πρωτοποριακό ρόλο σε βιομηχανίες στον μεταποιητικό τομέα [19]. Το Industry 4.0 συμβολίζει την αρχή της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης [19], αντιπροσωπεύει την τρέχουσα τάση των τεχνολογιών αυτοματισμού στη μεταποιητική βιομηχανία και περιλαμβάνει κυρίως τεχνολογίες ενεργοποίησης όπως τα κυβερνοφυσικά συστήματα (CPS), το Internet of Things (IoT) και το cloud computing [20]; [21]. Σύμφωνα με το GTAI [22], το Industry 4.0 αντιπροσωπεύει την τεχνολογική εξέλιξη από ενσωματωμένα σε κυβερνο-φυσικά συστήματα [24],[25],[26],[27]. Στο Industry 4.0, ενσωματωμένα συστήματα (σημασιολογική επικοινωνία μεταξύ μηχανών, τεχνολογίες IoT και CPS) ενσωματώνουν τον εικονικό χώρο με τον φυσικό κόσμο. Επιπλέον, μια νέα γενιά βιομηχανικών συστημάτων, όπως τα έξυπνα εργοστάσια, αναδύεται για να αντιμετωπίσει την πολυπλοκότητα της παραγωγής στο κυβερνο-φυσικό περιβάλλον [22]. Η έρευνα έδειξε ότι το Industry 4.0 αντιπροσωπεύει την

προσέγγιση της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης, πάνω στην οποία οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν το θεμέλιο λίθο για τις καινοτόμες βιομηχανικές τεχνολογίες του αύριο. Σε αυτήν τη νέα τεχνολογική εξέλιξη που βασίζεται στις ICT, τα ενσωματωμένα συστήματα, το IoT, το CPS, η Βιομηχανική Ενσωμάτωση και η Ενσωμάτωση της Βιομηχανικής Πληροφορίας παίζουν σημαντικό ρόλο.

Στο επίκεντρο της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης, οι κόσμοι της παραγωγής και της συνδεσιμότητας του δικτύου ενσωματώνονται μέσω των IoT και του CPS προκειμένου να καταστεί το Industry 4.0 πραγματικότητα [19],[22]. Κατά τη διάρκεια της Πρώτης Βιομηχανικής Επανάστασης, αναπτύχθηκαν μηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής με τη βοήθεια νερού και ατμού [19]. Κατά τη διάρκεια της δεύτερης, η μαζική παραγωγή πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας. Η Τρίτη Βιομηχανική Επανάσταση, εισήγαγε ηλεκτρονικές και πληροφοριακές τεχνολογίες που προώθησαν τον αυτοματισμό παραγωγής [19]. Κατά τη διάρκεια της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης, η χρήση υσικών συστημάτων στον κυβερνοχώρο (CPS) προκάλεσε μια μετατόπιση στις βιομηχανίες, ιδίως στον κατασκευαστικό τομέα [19].

Κατά τη διάρκεια της Τρίτης Βιομηχανικής Επανάστασης, μια ομάδα ερευνητών από IEEE, IFIP, IFAC και σχετικές βιομηχανίες συγκεντρώθηκαν για να δημιουργήσουν τον χάρτη πορείας για την προώθηση της ανάπτυξης των συστημάτων παραγωγής [19],[28]. Το 2005, παρουσιάστηκαν νέες ευκαιρίες στον τομέα της βιομηχανικής πληροφορικής [19]. Ως μια διαδικασία βιομηχανικής ολοκλήρωσης [29] που καθοδηγείται από τις ICT, παρουσιάστηκε η μετάβαση από τη βιομηχανική ηλεκτρονική στη βιομηχανική πληροφορική όπου η βιομηχανική εφαρμογή των ICT τονίστηκε περισσότερο από ποτέ. Εν τω μεταξύ, μια από τις νέες τάσεις στις Υποδομές Ζωτικής Σημασίας, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανικής υποδομής ICT, δείχνει την εντατικοποίηση των διασυνδέσεων της μέσω ICT [28]; [30].

Τα τελευταία χρόνια, το Industry 4.0 έχει αναδειχθεί ως ένα πολλά υποσχόμενο τεχνολογικό πλαίσιο που χρησιμοποιείται για την ολοκλήρωση και την επέκταση των διαδικασιών κατασκευής τόσο σε ενδο-επιχειρησιακό όσο και σε δια-επιχειρησιακό οργανωτικό επίπεδο. Η εμφάνιση του Industry 4.0 τροφοδοτήθηκε από την πρόσφατη ανάπτυξη των ICT. Οι εξελίξεις και οι τεχνολογικές πρόοδοι στο Industry 4.0 θα παρέχουν μια βιώσιμη σειρά λύσεων όσον αφορά τις αυξανόμενες ανάγκες της πληροφορικής στις μεταποιητικές βιομηχανίες. Αυτή η βιωσιμότητα αποδεικνύεται από το γεγονός ότι ένας αυξανόμενος αριθμός επιχειρήσεων σε όλο τον κόσμο διερεύνησε τα οφέλη της ψηφιοποίησης των οριζόντιων και κάθετων αλυσίδων των επιχειρήσεων και υιοθέτησε το Industry 4.0, στη διαδικασία του να καταστεί ηγετική ψηφιακή επιχείρηση στα σύνθετα βιομηχανικά οικοσυστήματα του αύριο [31].

Στην παγκόσμια οικονομία και στις παγκόσμιες επιχειρηματικές δραστηριότητες, υπήρξε ανάγκη για το Industry 4.0 να αυξήσει δραματικά το συνολικό επίπεδο της εκβιομηχάνισης, της πληροφοριοποίησης και της ψηφιοποίησης της κατασκευής προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη αποδοτικότητα, ικανότητα και ανταγωνιστικότητα [19]. Το Industry 4.0 είναι μακροπρόθεσμα στρατηγικό κομμάτι της παγκόσμιας βιομηχανικής ανάπτυξης και του αντίκτυπου αυτής. Λόγω της σημασίας αυτού του θέματος παρουσιάζεται μια αυξανόμενη ζήτηση για έρευνα σχετικά με το Industry 4.0, προκειμένου να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τα θέματα, τις προκλήσεις και τις λύσεις που σχετίζονται με το σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη διαχείριση του.

Στο Industry 4.0 [19], το IoT αναμένεται να προσφέρει πολλά υποσχόμενες διαμορφωτικές λύσεις για τη λειτουργία και το ρόλο πολλών υπαρχόντων βιομηχανικών συστημάτων στις ψηφιακές επιχειρήσεις των σύνθετων βιομηχανικών οικοσυστημάτων του αύριο [19]. Σύμφωνα με το [27], το IoT βρήκε το δρόμο του στην παραγωγή, ενώ έρνει επανάσταση στα υπάρχοντα συστήματα παραγωγής. Ως εκ τούτου, θεωρείται βασικός παράγοντας για την επόμενη γενιά προηγμένης παραγωγής, Industry 4.0 [19],[32]. Ειδικότερα, το

IoT μπορεί να επιτρέψει τη δημιουργία εικονικών δικτύων για την υποστήριξη του έξυπνου εργοστασίου στο Industry 4.0 [33], [34].

2.5 IoT και Σχετιζόμενες Τεχνολογίες

Όταν εμφανίστηκε για πρώτη φορά ο όρος Internet of Things (IoT), αναφέρθηκε σε μοναδικά αναγνωρίσιμα διαλειτουργικά συνδεδεμένα αντικείμενα χρησιμοποιώντας τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID) [11]. Συνδέοντας τη συσκευή ανάγνωσης RFID στο Διαδίκτυο, οι αναγνώστες μπορούν να αναγνωρίσουν και να εντοπίσουν αυτόματα και μοναδικά τα αντικείμενα που επισυνάπτονται με ετικέτες σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι το Internet of Things (IoT) [19]. Αργότερα, η τεχνολογία IoT χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες, όπως αισθητήρες, ενεργοποιητές, το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (Global Positioning System-GPS) και κινητές συσκευές που λειτουργούν μέσω Wi-Fi, Bluetooth, κυψελοειδών δικτύων ή επικοινωνίας κοντά σε επικοινωνία εγγύς πεδίου (NFC). Επομένως, ένας πιο πρόσφατος ορισμός του IoT έχει ως εξής [19]:

Πρόκειται για μια δυναμική παγκόσμια υποδομή δικτύου με δυνατότητες αυτόματης διαμόρφωσης που βασίζονται σε τυπικά και διαλειτουργικά πρωτόκολλα επικοινωνίας, όπου τα υσικά και εικονικά «Πράγματα» έχουν ταυτότητες, υσικά χαρακτηριστικά και εικονικές προσωπικότητες, χρησιμοποιούν έξυπνες διεπαφές και ενσωματώνονται απρόσκοπτα στο δίκτυο πληροφοριών [19],[35].

Το IoT μπορεί να θεωρηθεί ως παγκόσμια υποδομή δικτύου που αποτελείται από πολλές συνδεδεμένες συσκευές οι οποίες βασίζονται σε τεχνολογίες αισθητήρων, επικοινωνιών, δικτύωσης και επεξεργασίας πληροφοριών [19],[36], [37]. Τα δίκτυα RFID και τα δίκτυα ασύρματων αισθητήρων (WSN) αποτελούν τις οι δύο πιο σημαντικές συσκευές που επιτρέπουν το δίκτυο IoT [19]. Η τεχνολογία RFID επιτρέπει στα μικροσίπ να μεταδίδουν τις πληροφορίες αναγνώρισης σε έναν αναγνώστη μέσω ασύρματης επικοινωνίας [19],[38]. Χρησιμοποιώντας αναγνώστες RFID, οι χρήστες μπορούν να

διακρίνουν, να εντοπίζουν και να παρακολουθούν αυτομάτως αντικείμενα με ετικέτες RFID [39]. Το RFID έχει εφαρμοστεί σε πολλούς διαφορετικούς κλάδους, όπως μεταφορά, παράδοση πακέτων, υγειονομική περίθαλψη, διαχείριση υλικών, λιανική πώληση, άμυνα κ.λπ. Το WSN, από την άλλη πλευρά, εφαρμόζει διασυνδεδεμένους έξυπνους αισθητήρες για ανίχνευση και παρακολούθηση. Έχουν αναφερθεί πολλές εφαρμογές WSN που περιλαμβάνουν βιομηχανική παρακολούθηση, περιβαλλοντική παρακολούθηση, παρακολούθηση μεταφοράς, παρακολούθηση υγειονομικής περίθαλψης και άλλες [19], [40]. Οι εξελίξεις τόσο στο RFID όσο και στο WSN συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη του IoT [41]. Οι βασικές τεχνολογίες περιλαμβάνουν RFID και WSN, και άλλες σχετικές τεχνολογίες όπως γραμμικούς κώδικες, έξυπνα τηλέφωνα, cloud computing, υπηρεσία βάσει τοποθεσίας, SOA, επικοινωνία εγγύς πεδίου και κοινωνικά δίκτυα [19],[41].

Το Industry 4.0, επίσης γνωστό ως έξυπνη και γνωστική κατασκευή προσφέρει νέες ευκαιρίες στις κατασκευαστικές εταιρείες να αναλύουν και να χρησιμοποιούν δεδομένα σχεδιασμού, παραγωγής, προμήθειας και αποθέματος ώστε να μπορούν πραγματοποιήσουν το όραμα εκσυγχρονισμού τους [19]. Το Industry 4.0 χρησιμοποιεί γνωστικές τεχνικές υπολογιστών μαζί με εφαρμογές Industrial IoT (IIoT). Εφαρμόζει την επιστήμη δεδομένων και τα αναλυτικά μοντέλα για την ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο απ;ο πολλές μηχανές, διαδικασίες και συστήματα. και στη συνέχεια αυτοματοποιεί την κατασκευή αναλόγως. Μέχρι στιγμής, διάφορες μεταποιητικές βιομηχανίες έχουν εφαρμόσει τα IoT και IIoT για να προωθήσουν την παραγωγή, τη διανομή, τη μεταφορά, την εξυπηρέτηση και τη συντήρηση στη διαδικασία κατασκευής [37].

Έξυπνοι αισθητήρες, τεχνητή νοημοσύνη και αναλυτικά δεδομένα, όλα παντρεύονται στο Industry 4.0 για να προσφέρουν τελικά τη βέλτιστη κατασκευή σε πραγματικό χρόνο. Με την πρόοδο στις τεχνολογίες δικτύου αισθητήρων, την ασύρματη επικοινωνία και άλλες αναδυόμενες τεχνολογίες, όλο και περισσότερα δικτυωμένα πράγματα, ή έξυπνα αντικείμενα, εμπλέκονται στο IoT [19]. Οι νέες αυτές τεχνολογίες που σχετίζονται με το IoT έχουν επίσης

σημαντικό αντίκτυπο στις νέες ICT και το CPS, ανοίγοντας έτσι το δρόμο για την υλοποίηση του Industry 4.0. Σήμερα τα RFID, WSN και IoT χρησιμοποιούνται για να σχηματίσουν μια σταθερή τεχνολογική βάση για την υποστήριξη του CPS καθώς και των νέων αναδυόμενων ICT [19]. Ως αποτέλεσμα, το Industry 4.0 είναι ικανό να αναπτύξει μια νέα γενιά συστημάτων παραγωγής που ενσωματώνουν και συγχρονίζουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο μεταξύ των υσικών αντικειμένων και του υπολογιστικού κυβερνο-χώρου [19].

2.6 Εφαρμογές IoT στις Μεταποιητικές Βιομηχανίες

2.6.1 Χρήση IoT και Διαχείριση Κύκλου Ζωής Προϊόντος

Στις εφαρμογές IoT στη μεταποιητική βιομηχανία, η διαχείριση του κύκλου ζωής του προϊόντος (Product Lifecycle Management-PLM) συλλέγει και διαχειρίζεται δεδομένα σχετικά με τον ορισμό, τη διαδικασία και τη λήψη αποφάσεων σε ολόκληρο το στάδιο ανάπτυξης προϊόντων [19]. Τα μοναδικά αναγνωριστικά για προϊόντα ή ανταλλακτικά είναι σημαντικά για εφαρμογές PLM κατά τη διάρκεια του προκαθορισμένου κύκλου ζωής, επειδή τα προϊόντα στο PLM διατίθενται όχι μόνο σε ενδο-οργανωτικό αλλά και σε δια-οργανωτικό επίπεδο, σε ένα κατανεμημένο, κινητό και συνεργατικό περιβάλλον. Έτσι [19], είναι ζωτικής σημασίας να υποστηριχθεί η ενσωμάτωση κατανεμημένων και ετερογενών δεδομένων προϊόντων που καλύπτουν διαφορετικά στάδια κύκλου ζωής με ένα διαμορφώσιμο και ευέλικτο σχέδιο. Λόγω του όγκου των ετερογενών δεδομένων και ενός ταχέως μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος, τα εμπλεκόμενα δεδομένα και πληροφορίες μπορεί να είναι περίπλοκα για ανταλλαγή και κοινή χρήση [19]. Οι συμμετέχοντες στο [43], δημιούργησαν ένα ευέλικτο μοντέλο πληροφοριών, καθώς και μια διαμορφώσιμη και ανοιχτή πλατφόρμα λογισμικού, για εφαρμογές βασισμένες σε IoT που καλύπτουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος, προκειμένου να ενσωματώσουν ετερογενείς και κατανεμημένες πληροφορίες προϊόντων για κατασκευή εντός και μεταξύ οργανισμών. Αυτή η εφαρμογή [19], παρέχει μια

βάση για περαιτέρω έξυπνες αλληλεπιδράσεις, οι οποίες απαιτούνται στο περιβάλλον Industry 4.0. Μια ολοκληρωμένη λύση που καλύπτει τόσο το μοντέλο όσο και την πλατφόρμα έχει προταθεί για τη δημιουργία μιας διαμορφώσιμης πλατφόρμας υπηρεσιών πληροφοριών (Configurable Information Service-ICISP) με βάση το IoT για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εκτέλεση εφαρμογών του Industry 4.0 σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον [19].

2.6.2 Συγχώνευση του IoT σε Βιομηχανικά Συστήματα Παραγωγής

Πολλοί ερευνητές έχουν διερευνήσει τις μεταβαλλόμενες τάσεις των κατασκευαστικών παραδειγμάτων. Οι [44] ανέλυσαν τις ανάγκες της σύγχρονης κατασκευής και τα χαρακτηριστικά του IoT, και μελέτησαν τον τρόπο με τον οποίο η σύγχρονη κατασκευή μπορεί να ωφεληθεί από την υιοθέτηση της υποδομής IoT. Υπάρχουν τρία επίπεδα στο περιβάλλον IoT [19]. Το επίπεδο πλατφόρμα IoT, το επίπεδο εφαρμογών IoT και επίπεδο βιομηχανικών λύσεων IoT. Το επίπεδο πλατφόρμας IoT συνδέει διάφορες συσκευές για τη λήψη και τη μετάδοση δεδομένων και, στη συνέχεια, προωθεί τις πληροφορίες από τις συσκευές στο επίπεδο εφαρμογής, το οποίο με τη σειρά του αξιολογεί την κατάσταση του εξοπλισμού και ενσωματώνει το IoT με γνωστικές τεχνικές όπως ανάλυση δεδομένων, αυτοματοποίηση, μηχανική εκμάθηση για την αξιολόγηση των δυναμικών σύνθετων παραγόντων που συμβάλλουν στην παραγωγή.

Η ανάλυση δεδομένων που χρησιμοποιεί δεδομένα που συλλέγονται μέσω του δικτύου IoT βοηθά στην επιτάχυνση της έγκαιρης λήψης αποφάσεων [19]. Το επίπεδο λύσεων βιομηχανίας προσθέτει τη γνώση τομέα στο επίπεδο εφαρμογής. Απαιτήσεις ειδικά για τη βιομηχανία, αναλυτικές διαδικασίες, εμπειρία διαχείρισης γνώσεων προσαρμόζονται στη διαδικασία κατασκευής (IBM 2017) [19]. Το σύστημα πολλαπλών επιπέδων IoT μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να επιτευχθεί μια βέλτιστη ισορροπία αποτελεσματικότητας και ευελιξίας που συμβάλλει στη μείωση του κόστους και στην αύξηση της προσαρμογής [19].

Για παράδειγμα, μια εταιρεία παραγωγής τσιμέντου εφάρμοσε τεχνολογία IoT με προηγμένους αλγόριθμους μηχανικής εκμάθησης για την εκτίμηση της τάσης κατανάλωσης ενέργειας. Η εφαρμογή βελτιστοποίησε το επίπεδο κατανάλωσης ενέργειας της εταιρείας και μείωσε την κατανάλωση ενέργειας κατά 10% [\[45\]](#).

Κεφάλαιο 3 Η Έννοια του E-Commerce

Λαμβάνοντας υπόψη τις εξελίξεις στις τεχνολογίες μετάδοσης, επεξεργασίας και αποθήκευσης, τις όρμες παρουσίασης, την εργονομία, τη διαθεσιμότητα πληροφοριών, την ταχύτητα και την αξιοπιστία, με την ανάπτυξη του Διαδικτύου, από τη δεκαετία του 1990, σημειώθηκε ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων - με ιδιαίτερη έμφαση στην επικοινωνία. Ορισμένες εταιρείες, αφού παρατήρησαν τις δυνατότητες αυτού του εργαλείου, δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο για να αλληλεπιδράσουν με τους πελάτες τους - στην αρχή, για να προβάλλουν πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα τους, στη συνέχεια να λάβουν παραγγελίες και, μετά από αυτό, να διανείμουν προϊόντα και υπηρεσίες· αυτό ίσχυε μέχρι την άφιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, το οποίο καλύπτει ακόμη και την παραλαβή και τον τομέα της αντίστροφης εφοδιαστικής.

Έκτοτε, ένας αυξανόμενος αριθμός νέων εταιρειών άρχισε να προσεγγίζει το ηλεκτρονικό εμπόριο, με ένα πελατολόγιο που αυξανόταν καθημερινά. Η αυξημένη ευκολία πρόσβασης στο Διαδίκτυο ήταν η κινητήρια δύναμη που ώθησε την αύξηση του αριθμού των νέων καταναλωτών σε αυτήν τη νέα μορφή εμπορίου. Η εμπιστοσύνη στη χρήση των εργαλείων που επιτρέπουν το ηλεκτρονικό εμπόριο έρχεται συνήθως μετά την εμπειρία της πρώτης διαδικτυακής αγοράς. Σύμφωνα με τον Tesche [\[46\]](#), ορισμένα παραδείγματα προϊόντων που διαπραγματεύτηκαν ευρέως μέσω ηλεκτρονικών μέσων, και αγοράστηκαν κυρίως από νέους, είναι μεταξύ άλλων, ηλεκτρονικά, εισιτήρια πτήσης και ψυχαγωγίας. Ο συγκεκριμένος συγγραφέας τονίζει πως το βασικότερο γνώρισμα που αφορά στη χρήση των ηλεκτρονικών μέσων με σκοπό τις αγορές για τους καταναλωτές αποτελεί τόσο η εύκολη πρόσβαση όσο και το ότι δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν πωλητές με φυσική παρουσία, γεγονός που δημιουργεί μια άνεση στους καταναλωτές κατά τη διάρκεια των αγορών τους [\[47\]](#).

Επί του παρόντος, το ηλεκτρονικό εμπόριο βρίσκεται σε μια πολύ ενοποιημένη άση, λαμβάνοντας υπόψη τη σταθερή ανάπτυξη της πληροφορικής, την

ευκολία πρόσβασης στο Διαδίκτυο και το προφίλ του νέου καταναλωτή. Με σκοπό να διατηρήσουν την ανταγωνιστική τους θέση στην αγορά οι εταιρείες βασίζονται στις απαιτήσεις που διαθέτει ο νέος καταναλωτής ώστε να αναπτυχθούν και να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Για αυτό το λόγο, οι εταιρείες προσπαθούν να ευθυγραμμιστούν όχι μόνο με τις τάσεις της αγοράς, αλλά και με την τρέχουσα αγορά η οποία επιδιώκει την άνεση με το εμπόριο μέσω του διαδικτύου [47].

Πραγματοποιώντας μια θεωρητική επισκόπηση, στην μελέτη του ο dos Santos [1] θέτει ως πρωταρχικό στόχο την περιγραφή του τρόπου με τον οποίο ξεκίνησε και εξελίχθηκε το ηλεκτρονικό εμπόριο με συντομία. Επιπλέον, τονίζει τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν αλλά και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο συγκεκριμένος σύγχρονος. Η ίδια έρευνα αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκε τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, αφού τροποποιήθηκαν όχι μόνο η τεχνολογία των πληροφοριών αλλά και οι απαιτήσεις των καταναλωτών [47]. Ο πολύ γρήγορος τρόπος που εξελίχθηκε το εμπόριο γεννά την προσδοκία ότι στο μέλλον το συγκεκριμένο είδος εμπορίου πρόκειται να καλυτερεύσει άμεσα, λόγω των νέων τεχνολογιών οι οποίες θα συνδράμουν στο να αυξηθούν οι άνθρωποι που υποστηρίζουν το ηλεκτρονικό εμπόριο. Όσον αφορά τους οργανισμούς, το να γνωρίζουν τις τάσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου για τα επερχόμενα χρόνια, είναι δυνατό να αποτελεί μια διαφορά για την ενοποίησή τους στην αγορά [47].

3.1 Εμφάνιση και Εξέλιξη Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Η εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου έχει μελετηθεί και καταγραφεί από αρκετούς ερευνητές και ενδιαφερόμενους ορείς του τομέα. Από τη δεκαετία του 1990 που άρχισε να αναπτύσσεται το διαδίκτυο, άρχισε να εξελίσσεται και η Πληροφορική με αποτέλεσμα να προκύψουν πολλές δυνατότητες, ειδικά στον τομέα που αφορούσε στην επικοινωνία [47].

Παρ' όλα αυτά, ερευνητές υποστηρίζουν ότι το ηλεκτρονικό εμπόριο ξεκίνησε κατά τη δεκαετία του 1970, όταν το ηλεκτρονικό εμπόριο περιορίστηκε σε δραστηριότητες μεταξύ μεγάλων εταιρειών που ίδρυσαν μεταξύ τους ιδιωτικά δίκτυα επικοινωνίας και, μέσω ηλεκτρονικών συστημάτων μεταφοράς χρημάτων, τα οποία πραγματοποίησαν ηλεκτρονικά χρηματοοικονομικές συναλλαγές και ανταλλαγές εγγράφων [48].

Όπως αναφέρει ο Albertin [49], υπάρχουν τέσσερις άσεις στις οποίες είναι δυνατό να διαχωριστεί η εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου[47]. Στην πρώτη άση, οι οργανισμοί χρησιμοποίησαν τις λειτουργίες του Διαδικτύου για διαδικασίες διάδοσης πληροφοριών σχετικά με το προϊόν και τις υπηρεσίες τους. Αυτό ήταν το αρχικό κίνητρο για την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Όπως αναφέρεται από τον συγγραφέα, κατά τη διάρκεια της δεύτερης άσης, το ηλεκτρονικό εμπόριο αφενός είχε σχέση με τις παραγγελίες και αφετέρου έδινε οδηγίες αλλά και πληροφορίες αναφορικά με τη χρήση τόσο των προϊόντων όσο και των υπηρεσιών τους, ενώ ταυτόχρονα στη συγκεκριμένη άση, η εφοδιαστική είχε άμεσο αντίκτυπο στις εταιρείες. Όσον αφορά στη τρίτη άση της εξέλιξης, αυτή αφορούσε στην διανομή τόσο των προϊόντων όσο και των υπηρεσιών μέσω της χρήσης της πληροφορικής [47]. Σε αυτήν τη άση, ορισμένα προϊόντα άρχισαν να εμπορεύονται ψηφιακά όπως, παραδείγματος χάριν, η μουσική και το λογισμικό.

Η τελική άση κατοχυρώνει το ηλεκτρονικό εμπόριο με την αλληλεπίδραση μεταξύ του πωλητή και του καταναλωτή, όχι πλέον τη μετάδοση δεδομένων ή την παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών μόνο. Με την πρόοδο της πληροφορικής και την ευρεία χρήση του Διαδικτύου, μια τέτοια αλληλεπίδραση επιτρέπει στον απλό χρήστη του Διαδικτύου να γίνει δυνητικός καταναλωτής, δεδομένης της δυνατότητας του ηλεκτρονικού εμπορίου. Το συγκεκριμένο εργαλείο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επανάσταση που σχετίζεται με το πώς εμπορευματοποιούνται τόσο τα προϊόντα όσο και οι υπηρεσίες και οι πληροφορίες, παρέχοντας στον καταναλωτή και στον πωλητή μεγαλύτερη άνεση αλλά και πολλές προσφορές και επιλογές, αφού εμπλέκονται στο συγκεκριμένο είδος αγοράς [47],[49].

Η παγκοσμιοποίηση συνέβαλλε σε πολύ μεγάλο βαθμό στην καθιέρωση του μετασχηματισμού της δομής των εταιρειών. Η αυξημένη ανταγωνιστικότητα, η ανάγκη παραγωγής καινοτομίας και οι αυξανόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών - όλα τα είδη που προέρχονται από την παγκοσμιοποίηση - έχουν κορυφωθεί με την εμφάνιση πιο σύγχρονων μορφών διαχείρισης των οργανισμών. Όπως ορίζεται από τους ερευνητές, το ηλεκτρονικό εμπόριο αναπτύσσεται σημαντικά τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της εξέλιξης που πραγματοποιείται στην πρόσβαση του ευρυζωνικού Διαδικτύου [47]. Η εμφάνιση της 5G τεχνολογίας δίνει πρόσβαση σε Internet υψηλής ταχύτητας μέσω κινητών συσκευών, όπως smartphone και tablet, ή και σε υπολογιστές [1]. Μια τέτοια τεχνολογία επιτρέπει στον καταναλωτή να κάνει έρευνα τιμών για διάφορες τοποθεσίες με μεγαλύτερη ευκολία. Μερικοί καταναλωτές χρησιμοποιούν αυτόν τον πόρο ακόμη και όταν βρίσκονται μέσα σε υσικά καταστήματα, τα οποία χρησιμοποιούν για να επικοινωνήσουν με το προϊόν, και εκεί επιλέγουν τον δίαυλο αγοράς των πωλήσεων που ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες των αγορών τους.

3.2 Τύποι Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι η επίτευξη / πραγματοποίηση ολόκληρης της αλυσίδας αξίας των επιχειρηματικών διαδικασιών μέσω της έντονης χρήσης τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφοριών, επιτυγχάνοντας έτσι τους στόχους της εκάστοτε επιχείρησης [50].

Σύμφωνα με το [50], η επίτευξη των διαδικασιών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί είτε εξ ολοκλήρου είτε εν μέρει, σε καθένα από τα είδη συναλλαγών που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 [51] που παρατίθεται παρακάτω. Ο Albertin αναφέρει ότι με αυτό τον ορισμό μπορεί να γίνει κατανοητό ότι για να επιτευχθεί η αλυσίδα αξιών χρειάζεται να εμπεριέχονται σε αυτή τόσο οι πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες, όσο και να πραγματοποιούνται συναλλαγές ανάμεσα στα μέρη που δημιουργούν το επιχειρηματικό περιβάλλον [47].

Όπως παρουσιάζεται από τους συγγραφείς του [50], το 2011 το ηλεκτρονικό εμπόριο ορίστηκε από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) ως η διαδικασία κατά την οποία αγοράζονται και πωλούνται προϊόντα ή υπηρεσίες τις οποίες διαχειρίζεται ένα ψηφιακό περιβάλλον ενώ γίνεται χρήση μεθόδων που είναι ειδικευμένοι στην απόδειξη ή στην εκτέλεση εμπορικών συναλλαγών [47]. Επιπλέον, όπως αναφέρουν οι συγγραφείς, το ηλεκτρονικό εμπόριο ορίζεται ως οι συναλλαγές των οποίων οι παραγγελίες εκτελούνται μέσω της χρήσης των συγκεκριμένων μεθόδων, ακόμη και στην περίπτωση που οι πληρωμές ή οι παραδόσεις εκτελούνται χωρίς να χρησιμοποιείται ψηφιακό περιβάλλον, περιορισμένες σε λειτουργίες που πραγματοποιούνται με την χρήση ενός δικτύου υπολογιστών το οποίο παρέχει ελεγχόμενη εξωτερική πρόσβαση [47].

Η μεγάλη πρόοδος του ηλεκτρονικού εμπορίου, όπως αναφέρεται στο [51], επιτρέπει μεγάλο αριθμό συναλλαγών, οι οποίες πραγματοποιούνται ηλεκτρονικά, είτε μεταξύ εταιρειών και καταναλωτών, μεταξύ εταιρειών, μεταξύ καταναλωτών και μπορεί επίσης να σχετίζονται κυβερνητικά όργανα. Παρακάτω παρουσιάζεται ο Πίνακας 1 [47],[51] ο οποίος πληροφορεί αναφορικά με τα είδη των συναλλαγών που πραγματοποιούνται.

Πίνακας 1: Είδη συναλλαγών στα πλαίσια του E-Commerce. [51]

Ακρωνύμιο	Όνομα	Description
B2B	<i>Business-to-business (επιχείρηση-προς-επιχείρηση)</i>	Συναλλαγές μεταξύ επιχειρήσεων
B2C / C2B	<i>Business-to-consumer/Consumer-to-business (επιχείρηση-προς-καταναλωτή/καταναλωτής-προς-επιχείρηση)</i>	Οι επιχειρήσεις κάνουν συναλλαγές μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών
C2C	<i>Consumer-to-consumer (καταναλωτής-προς-καταναλωτή)</i>	Συναλλαγές μεταξύ καταναλωτών

G2C/C2G	<i>Government-to-consumer/ consumer-to-government (κυβέρνηση-προς-καταναλωτή/ καταναλωτής-προς-κυβέρνηση)</i>	Συναλλαγές μεταξύ κυβέρνησης και καταναλωτών
B2G/G2B	<i>Business-to-government/ government-to-business (επιχείρηση-προς-κυβέρνηση/ κυβέρνηση-προς-επιχείρηση)</i>	Συναλλαγές μεταξύ κυβέρνησης και επιχειρήσεων
G2G	<i>Government-to-government (κυβέρνηση-προς-κυβέρνηση)</i>	Συναλλαγές μεταξύ κυβερνήσεων

Παραπάνω [51] παρουσιάζονται ορισμένες συναλλαγές, ανάμεσα στις οποίες αυτές που τελούνται σε μεγαλύτερο βαθμό με το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι αφενός η B2B (Business-to-business/Επιχείρηση προς επιχείρηση), και αφετέρου η B2C (Business-to-consumer/Καταναλωτής προς καταναλωτή) καθώς και η C2C (Consumer-to-consumer/Καταναλωτής προς καταναλωτή), όπως αναφέρουν οι συγγραφείς [47]. Η σημαντικότερη από αυτές τις συναλλαγές που τελείται είναι η B2C, η οποία διαθέτει τις περισσότερες συναλλαγές σε αριθμό. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, το εμπορικό μοντέλο B2B αποτελείται κυρίως από το εμπόριο μεταξύ βιομηχανικών και εμπορικών εταιρειών [47].

Όσες εταιρείες βρίσκονται στο συγκεκριμένο μοντέλο, είναι απαραίτητο να τίθενται σε λειτουργία μέσω ενημερωμένων προσεγγίσεων και στρατηγικών, με αποτέλεσμα να έχουν τη δυνατότητα να επιτευχθούν οι στόχοι τους αλλά και να επεκταθεί σε σημαντικό βαθμό το ηλεκτρονικό εμπόριο στα τρέχοντα επιχειρηματικά σενάρια. [47],[51]

3.3 Βασικά Εργαλεία Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Σύμφωνα με ερευνητές [52], το Διαδίκτυο βελτιώνεται συνεχώς· επομένως, πολλές εφαρμογές εμφανίζονται συχνά επιδιώκοντας την καλύτερη χρήση των

υπηρεσιών ηλεκτρονικού εμπορίου. Η ηλεκτρονική προμήθεια, σύμφωνα με [52] είναι η αυτοματοποίηση της αγοράς προϊόντων και υπηρεσιών - εκτός από το δυναμισμό στην αγορά, μπορεί να σημειωθεί σημαντική μείωση του κόστους, ενώ μπορεί επίσης να επιτευχθεί συντομότερος καθορισμένος χρόνος.

Ένα άλλο σημαντικό εργαλείο [52] είναι η ηλεκτρονική μάθηση, η οποία μειώνει τις αποστάσεις μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών, παρέχοντάς τους πρόσβαση σε μαθήματα και σεμινάρια όπου κι αν βρίσκονται. Ένα άλλο εργαλείο που έχει αποδειχθεί πολύ σημαντικό και έχει στεφθεί με επιτυχία είναι το e-banking, το οποίο έχει θετική λειτουργία όχι μόνο για τις τράπεζες αλλά και για τους πελάτες τους, σύμφωνα και με τους ερευνητές [47],[52]. Το e-banking επιτρέπει στους πελάτες να κάνουν, από το σπίτι, ό, τι θα έκαναν αν πήγαιναν σε ένα υποκατάστημα τράπεζας. Εκτός από την πρακτική εφαρμογή των καταναλωτών, ένα σημαντικό κόστος, επίσης, μειώνεται στις τράπεζες. Ο ηλεκτρονικός τζόγος είναι το εργαλείο για τα διαδικτυακά καζίνο, με στοιχήματα για χρήματα, στα οποία παρέχεται η πρόσβαση σε χρήστες που βρίσκονται σε οποιαδήποτε χώρα, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που δεν επιτρέπουν τα παραδοσιακά καζίνο [52]. Σύμφωνα με τους ερευνητές [47],[52], οι ηλεκτρονικοί πλειστηριασμοί αποτελούν πλειστηριασμούς που πραγματοποιούνται online, ελαττώνοντας το κόστος των μετακινήσεων και μετατρέποντας τις δημοπρασίες που γίνονταν με παραδοσιακό τρόπο σε περισσότερο προσβάσιμες και ταχύτερες. Τέλος, κάποιες ακόμη περιπτώσεις που έχουν αναφερθεί στο [52] ως σημαντικά για την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, αποκτώντας ολοένα και μεγαλύτερο έρρισμα είναι η αγορά και πώληση μετοχών στο διαδίκτυο, αλλά και τα ηλεκτρονικά αρμακεία, τα οποία προσθέτουν αξία μεταξύ άλλων στα παραδοσιακά αρμακεία.

3.4 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει καταστεί επιτακτικό περιβάλλον για τις επιχειρήσεις. Οι ευκαιρίες που παρέχει το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι τόσο μεγάλες, που ένα μέλλον χωρίς ηλεκτρονικό εμπόριο δεν μπορεί πια να καταστεί δυνατό. Όπως αναφέρουν ερευνητές, το ηλεκτρονικό εμπόριο παρέχει ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, όπως η μείωση του κόστους, διότι προσφέρει κέρδη στην ακρίβεια και την ταχύτητα στις διαδικτυακές συναλλαγές [53].

Όπως αναφέρεται στο [53], το ηλεκτρονικό εμπόριο διαθέτει το προνόμιο να προβάλλει τον επιχειρηματικό κόσμο χωρίς υψηλό κόστος, γεγονός που παρέχει στους πελάτες την δυνατότητα εξατομικευμένων προϊόντων και υπηρεσιών [47]. Ακόμα, σύμφωνα με τους ερευνητές, το ηλεκτρονικό εμπόριο επιτρέπει το μάρκετινγκ ή το μικρό μάρκετινγκ μέσω τεχνικών εξαγωγής δεδομένων, υψηλότερη ικανότητα προσαρμογής σε αλλαγές στις ανταγωνιστικές συνθήκες και ικανότητα βελτιστοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας εφοδιασμού σε πραγματικό χρόνο και της απόκτησης πλεονεκτημάτων μέσω των δεξιοτήτων των επιχειρηματικών εταιρών.

Για συγκεκριμένους ερευνητές [51], οι βιομηχανικές και εμπορικές εταιρείες που χρησιμοποιούν το μοντέλο B2B είναι αυτές που προσφέρουν στους πελάτες την ευκαιρία αγοράς και παράδοσης προϊόντων σε μια τοποθεσία που ορίζεται από τον πελάτη. Σύμφωνα με τους Kiang και Chi [54], όταν πρόκειται για συναλλαγές B2B, ένα μεγάλο πλεονέκτημα που παρέχει το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι ο μειωμένος χρόνος επεξεργασίας, με τον οποίο, κατά συνέπεια, οι διαδικτυακές εταιρείες μπορούν να διατηρήσουν χαμηλότερα επίπεδα αποθήκευσης, μειώνοντας έτσι το κόστος διαχείρισης και τη γενική συντήρηση. Ένα άλλο πλεονέκτημα που έχουν αναφέρει οι ερευνητές είναι ότι το Διαδίκτυο παρέχει γρήγορη προσαρμογή στις συνθήκες της αγοράς, πράγμα που σημαίνει ότι καθίσταται δυνατή η προσαρμογή των προσφορών και των πωλήσεων για μεμονωμένους πελάτες.

Σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες οι οποίες κάνουν χρήση του διαδικτύου σαν κανάλι διανομής, όπως το λογισμικό, οι ειδήσεις, η μουσική, η έκδοση διαδικτυακών εισιτηρίων και κρατήσεων, οι συμβουλευτικές υπηρεσίες και τραπεζικές υπηρεσίες, ελαττώνεται τόσο το κόστος παράδοσης όσο και η άμεση διαθεσιμότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών [54].

Στον Πίνακα 2 [54] που παρατίθεται παρακάτω, οι Kiang και Chi προτείνουν ένα πλαίσιο που συνδυάζει τα πλεονεκτήματα που παρέχει το ηλεκτρονικό εμπόριο, όσον αφορά το μάρκετινγκ, σε τρεις ομάδες: επικοινωνία, συναλλαγές και διανομή [54].

Πίνακας 2: Τα πλεονεκτήματα του E-Commerce αναφορικά με το Marketing. [54]

Πλεονεκτήματα	
Δίαυλος	Καλύτερη πληροφόρηση σχετικά με τα προϊόντα Περισσότερες πληροφορίες στην τιμολόγηση Διαθεσιμότητα υπηρεσιών, 24 ώρες, 7 ημέρες την εβδομάδα Χαμηλότερα επικοινωνιακά κόστη
Επικοινωνία	Διαδραστικότητα και αξιοπιστία για τις πληροφορίες που απαιτούνται Αναβαθμίσεις σε πραγματικό χρόνο Διαδικτυακή τεχνική υποστήριξη Γρήγορη απάντηση στα αιτήματα των πελατών Εξατομικευμένες παραγγελίες Παροχή υπηρεσιών μετά την πώληση Μη διαπροσωπική επαφή

Συναλλαγή	<p>Εικονική βιτρίνα με δυνατότητα προβολής από όλους τους χρήστες του Διαδικτύου</p> <p>Χαμηλότερο κόστος στις συναλλαγές</p> <p>Ανάπτυξη μικρο-συναλλαγών</p> <p>Μείωση ανθρώπινων λαθών</p> <p>Μείωση του κύκλου αγοράς</p> <p>Χαμηλότερο επίπεδο αποθήκευσης και άλλων σχετιζόμενων κοστών</p> <p>Πιθανότητα εξατομίκευσης προωθήσεων και πωλήσεων για μεμονωμένους πελάτες</p> <p>Ευελιξία τιμής</p> <p>Σχετικά μικρό κόστος στην αρχική ίδρυση και επένδυση</p>
Διανομή	<p>Χαμηλότερος χρόνος αναμονής για τη λήψη ψηφιακών προϊόντων και υπηρεσιών</p> <p>Χαμηλότερο κόστος για τη διανομή ψηφιακών προϊόντων και υπηρεσιών</p> <p>Ανίχνευση της παραγγελίας από τους πελάτες</p> <p>Μείωση του αριθμού των αντιπροσώπων</p>

3.5 Προκλήσεις και Τάσεις Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Για τους Lefebvre και Lefebvre [53], το ηλεκτρονικό εμπόριο προκαλεί μια βαθιά επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι δραστηριοποιούνται· με έναν τόσο έντονο τρόπο, μια περίοδος προσαρμογής

και μάθησης καθίσταται απαραίτητη τόσο για τις εταιρείες όσο και για τους καταναλωτές. Έτσι, υφίστανται ορισμένα εμπόδια που χρειάζεται να αντιμετωπιστούν ώστε να επέλθει η πλήρης ανάπτυξη αρκετών προκλήσεων για το σύνολο των ορέω που εμπλέκονται στο ηλεκτρονικό εμπόριο [47].

Όπως αναφέρεται από τους ερευνητές, συνεχίζει να είναι αρκετά δύσκολο το να προβλεφθεί ο τρόπος κυβέρνησης των νέων βιομηχανιών. Ορισμένα πρόσφατα δημιουργημένα τμήματα έχουν ήδη μεταβληθεί, ιδίως οι πάροχοι Διαδικτύου, όπου οι μικροί αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερες δυσκολίες να ανταγωνιστούν με μεγαλύτερους, οι οποίοι μπορούν να προσφέρουν στους πελάτες τους ένα ευρύτερο άσμα υπηρεσιών (μόντεμ ή καλωδιακή σύνδεση, τεχνολογία ADSL, δορυφορικές συνδέσεις και ούτω καθεξής).

Όσον αφορά το απόρρητο, σύμφωνα με ερευνητές [52], ο συνδυασμός της καλής ποιότητας και της ιδιωτικής ζωής εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση για το Διαδίκτυο. Ακόμα, σύμφωνα με τους συγγραφείς, μια άλλη πρόκληση για το εμπόριο είναι η παράδοση, επειδή δεν υπάρχει εμπιστοσύνη από την πλευρά των πελατών του ηλεκτρονικού εμπορίου σε μια προοπτική ως προς το εάν τα προϊόντα πρόκειται να παραδοθούν με την αναμενόμενη ποιότητα και, εάν αυτή η ποιότητα δεν ικανοποιηθεί, η επιστροφή χρημάτων θ' αποτελέσει εμπόδιο.

Όπως αναφέρει ο Diniz [47],[55], η σχέση ανάμεσα στην εταιρεία και στον καταναλωτή ανερώνει τη διαθεσιμότητα της τεχνολογίας που αναφέρεται τόσο στα σημεία πρόσβασης όσο και στο κόστος αλλά και στη χρηστικότητα, τα οποία έχουν σχέση με τη διεπαφή χρήστη και την επικοινωνία, τα οποία αποτελούν κυρίαρχα ζητήματα στο πώς θα εξελιχθεί η τεχνολογία που χρησιμοποιεί το εμπόριο μέσω διαδικτύου [47]. Ένας άλλος ανησυχητικός παράγοντας σχετίζεται με τις τηλεπικοινωνίες όπου το Διαδίκτυο και οι συναλλαγές προκαλούν μεγαλύτερο αντίκτυπο. Σύμφωνα με τον συγγραφέα, παρά την αύξηση των εσόδων των εταιρειών τηλεπικοινωνιών, λαμβάνοντας υπόψη την αυξημένη ζήτηση, η ανησυχία έγκειται στο ότι η ζήτηση αυξάνεται με ταχύτερο ρυθμό από τις επενδύσεις [55].

Στη σχέση εταιρείας-εταιρείας, το ηλεκτρονικό εμπόριο πρέπει να εξελιχθεί έχοντας κατά νου ότι εξακολουθεί να υπάρχει ένα κενό αξιοπιστίας ως προς τα συστήματα ασφαλείας [55]. Οι Cernev και Leite τονίζουν ότι οι ειδικοί έχουν ορίσει την ασφάλεια ως το στοιχείο που εμποδίζει περισσότερο από όλα την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου παγκοσμίως, γεγονός που είναι δυνατό να θεωρηθεί αφενός ως περιορισμός, και αφετέρου ως ευκαιρία για ανάπτυξη [47],[56].

Οι συγγραφείς ορίζουν ότι όσοι είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου θα πρέπει να επενδύουν τόσο στην ασφάλεια όσο και στην αξιοπιστία των χρηστών τους. Χρειάζεται να διασφαλιστεί από τους υπεύθυνους ότι τόσο οι καταναλωτές και οι πιθανοί καταναλωτές όσο και άλλοι χρήστες έχουν αντίληψη της ύπαρξης αλλά και της δέσμευσης της ασφάλειας. Καθώς το διαδίκτυο χρησιμοποιείται μαζικά, οι κανονισμοί είναι ένας ιδιαίτερος παράγοντας που χρειάζεται να αντιμετωπιστεί [47]. Όπως αναφέρει ο συγγραφέας, οι κανονισμοί χρειάζεται να είναι πιο αποτελεσματικοί και ρητοί όσον αφορά στη διασφάλιση των εμπορικών συναλλαγών διαθέτοντας συνεπές κόστος με τις παραδοσιακές μορφές εμπορίου [47],[55].

Σύμφωνα με ερευνητές [51], οι βιομηχανικές και εμπορικές εταιρείες που χρησιμοποιούν το μοντέλο B2B είναι εκείνες που χρειάζονται περισσότερο τις επενδύσεις για τη σύλληψη, την ανάπτυξη και τη συντήρησή τους. Έτσι, υπάρχουν σχετικές υλικοτεχνικές προκλήσεις για την πρακτική του ηλεκτρονικού εμπορίου. Οι συγγραφείς παρουσιάζουν ότι όσοι διαχειρίζονται την εφοδιαστική χρειάζεται να θέσουν σε εφαρμογή διάφορες επιχειρησιακές πρακτικές στοχεύοντας να καλύψουν το καινούργιο είδος ζήτηση των καταναλωτών [47],[57].

Ακόμα, τονίζεται από τους συγγραφείς ότι οι καταναλωτές του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι ολοένα και περισσότερο απαιτητικοί συγκριτικά με τους παραδοσιακούς εμπορικούς ομολόγους τους [47]. Αυτές οι επιπλέον απαιτήσεις κρίνουν επιτακτικές τις σημαντικές αλλαγές στη δυναμική της διαδικτυακής λειτουργίας των εταιρειών, καθώς και την παροχή νέων λύσεων

για την ικανοποίηση των πελατών. Τα χαρακτηριστικά του διαδικτυακού περιβάλλοντος ασκούν θετικές επιδράσεις στη συναισθηματική και γνωστική κατάσταση του πελάτη κατά τις αγορές [58], ενώ άλλοι [59] τονίζουν ότι οι καταναλωτές εστιάζουν ολοένα και περισσότερο στην εμπειρία των αγορών τους όταν το εικονικό περιβάλλον είναι πιο ελκυστικό. Για το σκοπό αυτό, η γνώση της τεχνολογίας, της λειτουργικής εφοδιαστικής, η παροχή καλής σχέσης με τον πελάτη σε όλα τα στάδια του κύκλου πωλήσεων στο εικονικό περιβάλλον αποτελούν κρίσιμα σημεία για το ηλεκτρονικό εμπόριο και δείχνουν ότι το ηλεκτρονικό εμπόριο πρέπει να βελτιωθεί [60].

Οι αγορές και οι πληρωμές είναι πιο ασφαλείς μέσω της υπέρβασης των εντοπισμένων, ενώ η εμπειρία των αγορών γίνεται ακόμα καλύτερη λόγω της διάταξης πλοήγησης με εύκολο τρόπο και της περισσότερης ψυχαγωγίας και διαδραστικότητας. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι οι νέες τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα ο εικονικός τρισδιάστατος πειραματισμός, συνδράμουν στο να αναπτύσσεται και να εξελίσσεται διαρκώς το ηλεκτρονικό εμπόριο [47].

Η εμπειρία της πρόσβασης σε όλες τις διαστάσεις των προϊόντων σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο μπορεί να αποτελέσει πηγή πλεονεκτημάτων για τον καταναλωτή σε σχέση με τη μεγαλύτερη γνώση για το προϊόν, να αυξήσει τη δυνατότητα εύρεσης ενός προϊόντος ή μιας πιο δυναμικής εναλλακτικής, εξοικονομώντας χρόνο, δημιουργώντας έτσι μεγαλύτερη ευχαρίστηση και αξιοπιστία στη διαδικτυακή διαδικασία αγορών [59].

Επιπλέον, το ηλεκτρονικό εμπόριο προσπαθεί να ενσωματώσει διάφορες τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα να υιοθετήσει την τεχνητή νοημοσύνη, να επεκτείνει τη νοημοσύνη μέσω των μεταφραστών γλωσσών, να ελέγξει τα γνωρίσματα ορισμένων ομάδων χρηστών μέσω των προσαρμοστικών διεπαφών, αλλά και να βελτιώσει τόσο τις αγορές όσο και την εμπειρία των καταναλωτών μέσω του κινητού εμπορίου [47],[59], [60], [61].

3.6 Σχέση με τον Καταναλωτή

Όπως αναφέρεται από τους Kotler και Keller [62], όσες εταιρείες έχουν στο επίκεντρο τον πελάτη δημιουργούν και σχέσεις εκτός από τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες. Σύμφωνα με τους ίδιους, αν θα επιτύχουν οι οργανισμοί εξαρτάται από παράγοντες όπως οι πελάτες, η απόκτηση, η συντήρηση και η επέκταση [47]. Οι πελάτες είναι ο μόνος λόγος για την ανάπτυξη προϊόντων, την εγκατάσταση εργοστασίων, την πρόσληψη υπαλλήλων και ούτω καθεξής. Χωρίς τους πελάτες, δεν μπορεί να υπάρξει επιχείρηση.

Σύμφωνα με την [57], είναι απαραίτητο να επισημανθεί το πώς πραγματοποιείται η εμπειρία της αγοράς στο πλαίσιο του ηλεκτρονικού εμπορίου. Ο τομέας του μάρκετινγκ και αυτός δέχεται ραγδαία ερεθίσματα εν μέσω διαδραστικότητας με τον καταναλωτή [62]. Εντός του συγκεκριμένου πλαισίου, υφίσταται ένα καινούριο είδος σχέσης ανάμεσα στον πελάτη και την εταιρεία, όπου ο πρώτος αρχίζει να έχει περισσότερο έλεγχο της διαδικασίας [47]. Οι πελάτες είναι υπεύθυνοι να διαλέξουν τις πληροφορίες που έχουν ανάγκη, τις τιμές που μπορούν να πληρώσουν και τις προσφορές που τους ενδιαφέρουν, έχοντας την δυνατότητα να συγκρίνουν με εύκολο τρόπο τις τιμές εντός διαδικτύου [47]. Με τον σκοπό της ενθάρρυνσης των επισκέψεων στα εικονικά καταστήματά τους, οι εταιρείες πρέπει να αξιολογήσουν το πλαίσιο (διάταξη) και το περιεχόμενο των ιστότοπων τους [57], δεδομένου ότι οι επισκέπτες αξιολογούν την απόδοση μιας εικονικής εταιρείας με βάση την ευκολία στη χρήση και την ελκυστικότητα του ιστότοπου τους [62].

Σύμφωνα με τους Anderson και Srinivasan [63], οι οποίοι εστιάζουν στον έντονο ανταγωνισμό και την αυξανόμενη προσδοκία από την πλευρά των πελατών, οι εταιρείες του ηλεκτρονικού εμπορίου ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για τον εντοπισμό, την κατανόηση, τη ροντίδα και τη διατήρηση των κερδοφόρων υπαρχόντων πελατών τους. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι προφανώς πολλοί από τους διαδικτυακούς πελάτες τους συγκρίνουν το πακέτο παροχών που θ' αποκτηθεί για την επίτευξη της σημειωμένης αξίας. Μακροπρόθεσμα [47], το κόστος μετακίνησης σε άλλον ανταγωνιστή θα εκτιμηθεί από τους πελάτες και για αυτό το λόγο μια

εταιρεία που στοχεύει να παραμείνει ανταγωνιστική χρειάζεται να εργάζεται διαρκώς στη σημειωμένη αξία του πελάτη αποθαρρύνοντας τον από το να μεταβεί σε κάποιον άλλο ανταγωνιστή [47].

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν από τις εταιρείες σχέσεις εμπιστοσύνης. Οι σχέσεις εμπιστοσύνης είναι μια σημαντική πρόκληση των εταιρειών, ακόμη και στη περίπτωση που αφήνουν ορισμένα κέρδη τους ώστε να γίνουν διαφορετικοί από τους ανταγωνιστές τους. Έτσι, οι εταιρείες παρουσιάζουν στους πελάτες τους το πόσο σημαντικοί είναι και πως οι ίδιες επιθυμούν να τους παρέχουν τη βοήθειά τους, ανεξαρτήτως των συνεπειών στα κέρδη που θα επέλθουν βραχυπρόθεσμα, γεγονός που συμβάλλει στο να κατασκευαστεί ή να ενισχυθεί η εμπιστοσύνη των οδηγών η οποία θα τους οδηγήσει στη πίστη τους [47],[63].

Σύμφωνα με τον Gefen [47],[59], οποιαδήποτε επιχείρηση στοχεύει στο κέρδος χρειάζεται να επιτύχει την αφοσίωση των πελατών, η επίτευξη της οποίας βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τον βαθμό που οι εταιρείες ηλεκτρονικού εμπορίου μπορούν να δημιουργήσουν και να κρατήσουν σταθερή την εμπιστοσύνη των πελατών μέσω της παροχής υπηρεσιών καλής ποιότητας [47]. Η εξυπηρέτηση καλής ποιότητας μιας εταιρείας ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να αποτελείται από τρεις διαστάσεις: τον συνδυασμό της ικανότητας απόκρισης, αξιοπιστίας και ασφάλειας και ενσυναίσθησης. Όπως αναφέρεται από τον συγγραφέα, για να δημιουργηθεί εμπιστοσύνη στους πελάτες είναι απαραίτητος να συνδυαστεί η απόκριση, η εγγύηση αλλά και η αξιοπιστία [47],[64].

Η ικανοποίηση του πελάτη είναι το αίσθημα της ευχαρίστησης ή της απογοήτευσης για την απόδοση της αξίας που σημειώνεται σε σχέση με τις προσδοκίες του. Ένας πολύ ικανοποιημένος ή ευχαριστημένος πελάτης παραμένει πιστός μακροπρόθεσμα και ακόμη περισσότερο όταν η εταιρεία αναπτύσσει νέα προϊόντα ή υπηρεσίες, εκτός από το να σχολιάζει θετικά την εταιρεία και να ξοδεύει λιγότερα χρήματα σε ανταγωνιστές, συμπεριλαμβανομένης της λιγότερης ευαισθητοποίησης στις αλλαγές των τιμών [62].

Η εξέλιξη της τεχνολογίας των πληροφοριών σε συνδυασμό με την πρόοδο του διαδικτύου συνέδραμαν στην ιστορία του ηλεκτρονικού εμπορίου [47]. Με βάση αυτή την οπτική, δεδομένης της μεγάλης προόδου του Διαδικτύου τα τελευταία χρόνια, κάθε χρήση του Διαδικτύου γίνεται δυνητικός καταναλωτής και οι ορητές συσκευές, καθώς και τα κινητά τηλέφωνα και τα tablet άρχισαν να χρησιμοποιούνται περισσότερο για έρευνες τιμών και για αγορές.

Το νέο αυτό είδος εμπορίου έχει στεφθεί με μεγάλη επιτυχία εξαιτίας της μεγάλης ζήτησης των ανθρώπων για άνεση [47]. Το ηλεκτρονικό εμπόριο συμβάλλει στην πραγματοποίηση συναλλαγών 24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες ετησίως, πέρα από τα δημογραφικά σύνορα, υποστηριζόμενη από το αινόμενο της παγκοσμιοποίησης. Παρά την αυξανόμενη ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, οι μελετητές δηλώνουν ότι για την επίτευξη της μεγαλύτερης ασφάλειας σε αυτόν τον τρόπο εμπορίου απαιτούνται περισσότερες επενδύσεις για την παροχή περισσότερης ασφάλειας στις συναλλαγές και, στο πλαίσιο αυτό, οι συγκεκριμένες επενδύσεις πλησιάζουν αυτές του παραδοσιακού εμπορίου [47].

Σύμφωνα με ορισμένους συγγραφείς, η εμπιστοσύνη σε αυτόν τον τύπο εμπορίου προκύπτει με την εμπειρία της πρώτης αγοράς και μπορεί να διατηρηθεί, να αυξηθεί ή να μειωθεί σύμφωνα με την ικανοποίηση των προσδοκιών από τους προμηθευτές. Όσο προοδεύει η τεχνολογία της πληροφορίας εξελίσσεται και το ηλεκτρονικό εμπόριο ερχόμενο ολοένα και περισσότερο στην ζωή όλων. Ως αποτέλεσμα, αρκετοί περιορισμοί εξαλείφονται, λόγω του ότι στις μέρες μας η τεχνολογία εξελίσσεται με ραγδαίο ρυθμό ενώ μελλοντικά πρόκειται να αναπτυχθεί παρέχοντας πολλές δυνατότητες, όπως για παράδειγμα η επέκταση της παγκοσμιοποίησης μέσω μεταφραστών γλωσσών, η υιοθέτηση εικονικής νοημοσύνης, ο πειραματισμός με τρισδιάστατο μοντέλο, καθώς και οι προσαρμοστικές διεπαφές που ερευνούν τα συγκεκριμένα γνωρίσματα των ομάδων χρηστών και του εμπορίου κινητής τηλεφωνίας [47].

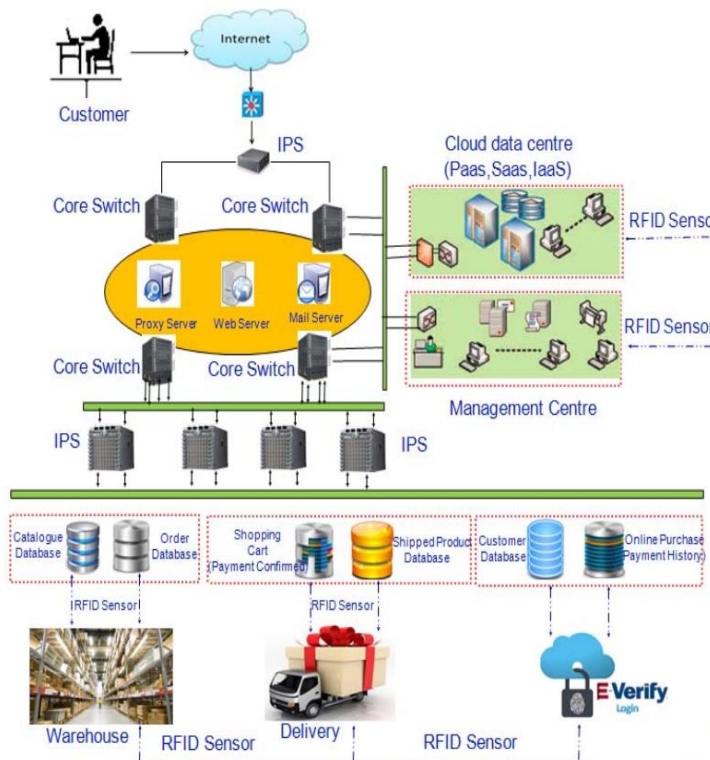
Το αινόμενο αυτό τροποποιεί τις δομές των οργανισμών οι οποίοι δίνουν έμφαση στο να μετατραπούν σε περισσότερο ανταγωνιστικοί, καθώς ο κόσμος

των επιχειρήσεων στις μέρες μας ωθεί τους οργανισμούς στο να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των πελατών τους [47]. Για αυτό το λόγο, η ανταγωνιστική διαφορά πηγάζει από τη χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών ως εμπορικό εργαλείο, ενώ αν δεν χρησιμοποιηθούν εργαλεία πληροφορικής και δεν διατηρηθεί μια αρκετά συντηρητική δομή είναι δυνατό οι οργανισμοί να έχουν δυσμενείς συνέπειες [47].

Κεφάλαιο 4 Εφαρμογές του IoT στο E-Commerce

4.1 Αρχιτεκτονικές Αναφορές IoT για e-Commerce

Στην εργασία των Singh & Singh το 2015 [65] η προτεινόμενη αρχιτεκτονική Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT) για την επιχείρηση ηλεκτρονικού εμπορίου εμφανίζεται στην Εικόνα 1 [65] παρακάτω:



Εικόνα 1: Αρχιτεκτονική αναφοράς IoT για ηλεκτρονικό εμπόριο (Singh & Singh, 2015). [65]

Η παραπάνω αρχιτεκτονική IoT αποτελείται από την αποθήκη, το κέντρο διαχείρισης, το κέντρο δεδομένων Νέφους (PaaS, SaaS και IaaS), τη βάση δεδομένων καταλόγου, βάση δεδομένων παραγγελιών, βάση δεδομένων καλαθιού αγορών (επιβεβαίωση πληρωμής), βάση δεδομένων προϊόντων αποστολής, βάση δεδομένων πελατών, βάση δεδομένων ηλεκτρονικών αγορών (στορικό πληρωμών) [65],[66].

Το αίτημα των πελατών ηλεκτρονικού εμπορίου περνά μέσω ενός διακομιστή μεσολάβησης, διακομιστή Web ή διακομιστή αλληλογραφίας. Και μετά περνά

από το Κέντρο Διαχείρισης, το κέντρο δεδομένων Νέφους (PaaS, SaaS και IaaS) [66],[65]. Η αποθήκη συνδέεται μέσω αισθητήρων RFID με τη βάση δεδομένων καταλόγου, βάση δεδομένων παραγγελιών, κέντρο διαχείρισης, κέντρο δεδομένων Νέφους (PaaS, SaaS και IaaS) [66],[65]. Παρομοίως, η παράδοση συνδέεται μέσω αισθητήρων RFID με βάση δεδομένων καλαθιού αγορών (επιβεβαίωση πληρωμής), βάση δεδομένων προϊόντων αποστολής, κέντρο διαχείρισης, κέντρο δεδομένων Νέφους (PaaS, SaaS και IaaS) [65],[66]. Και οι συνδέσεις πελατών επιβεβαιώνονται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων πελατών, τη βάση δεδομένων online αγοράς (Ιστορικό πληρωμών) που συνδέονται μέσω αισθητήρων RFID με το Κέντρο διαχείρισης, το κέντρο δεδομένων Νέφους (PaaS, SaaS και IaaS). [65],[66]

Σύμφωνα με την έκθεση του Forbes, το Internet of Things (IoT) στην υγειονομική περίθαλψη θα είναι 117 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2020 (Forbes, 2015). Η ανάπτυξη του IoT δημιουργεί ευκαιρίες για επιχειρήσεις και άτομα με δεξιότητες ασφάλειας δεδομένων, σχεδίασης δικτύου και ανάλυσης δεδομένων [65],[66]. Οι κύριοι πάροχοι δικτύου όπως η IBM, η CISCO, η GE και η Amazon αποφάσισαν να υποστηρίξουν το IoT με την προσθήκη του Fog layer και σχεδιάζουν να προσθέσουν Swarm layer που θα απλοποιήσει και θα μειώσει το κόστος για τη συνδεσιμότητα στο δίκτυο [65],[66].

Η GE εκτιμά ότι το Βιομηχανικό Διαδίκτυο έχει τη δυνατότητα να προσθέσει 10\$ έως 15\$ τρισεκατομμύρια στο παγκόσμιο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) τα επόμενα 20 χρόνια. Ενώ η Cisco Systems αναφέρει το 99 τοις εκατό των υσικών αντικειμένων τελικά θα γίνει μέρος ενός συνδεδεμένου δικτύου [65],[66]. Ο τομέας της λιανικής και της εφοδιαστικής αποτελεί βασικό τομέα όπου το Internet of Things (IoT) θα έχει μεγάλο αντίκτυπο. Η πλατφόρμα SAP HANA Cloud για το IoT παρέχει την υποδομή που επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν ένα δίκτυο εκατομμυρίων συνδεδεμένων συσκευών. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης επαναπροσδιορίζει τη ροή των ασθενών, τις νοσοκομειακές επεμβάσεις, την παράδοση συνταγών, την ασφαλή πρόσβαση σε αρχεία κ.λπ. [65],[66]. Οι

αεροπορικές εταιρείες επενδύουν στο Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) που μπορεί να δημιουργήσει μια νέα επανάσταση στην εμπειρία των επιβατών. Οι επενδύσεις IoT από τις αεροπορικές εταιρείες θα είναι στους τομείς του check-in, της εναπόθεσης αποσκευών και της παραλαβής τους. Και τα κτίρια, οι εξοπλισμοί, οι τσάντες και τα καρτσάκια του αεροδρομίου θα συνδέονται και θα επικοινωνούν μεταξύ τους. Οι αεροπορικές εταιρείες χρησιμοποιούν το iBeacons της Apple για να βελτιώσουν την εμπειρία ταξιδιού των πελατών [66].

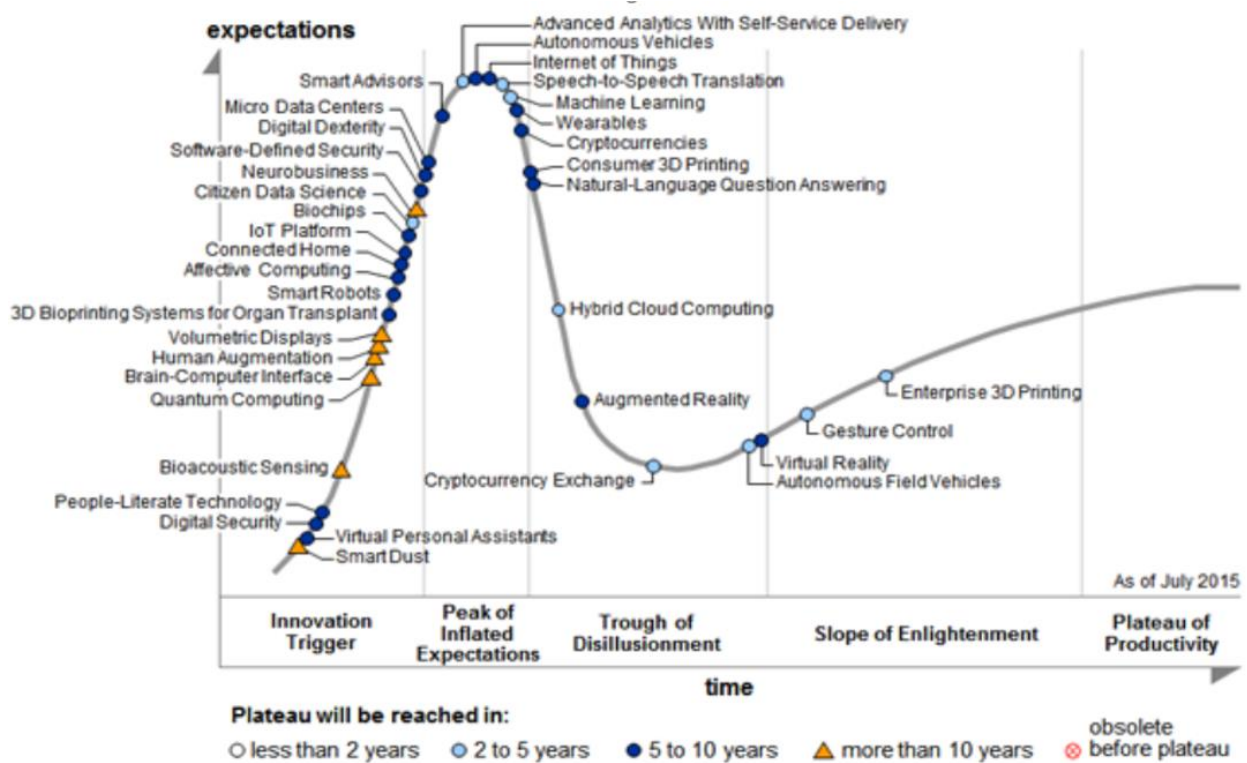
Για παράδειγμα, η Virgin Atlantic χρησιμοποιεί τεχνολογία iBeacon στο αεροδρόμιο Heathrow και η American Airlines αναπτύσσει το iBeacons στο Διεθνές Αεροδρόμιο του Ντάλας / ορτ Γουόρθ (DFW) (Virgin Atlantic, 2014) [66].

Ο γίγαντας δικτύωσης Cisco επεκτείνει το χαρτοφυλάκιο IoT με 15 νέα προϊόντα για συνδεσιμότητα και ασφάλεια δικτύου. Πιέζει για μεγάλο χρονικό διάστημα την έννοια του Διαδικτύου των πάντων και την εκτεταμένη στρατηγική του IoT με την έναρξη του συστήματος Cisco IoT, το οποίο είναι ένα εργαλείο για την πλαisiώση των εφαρμογών Internet of Things (IoT) (Cisco, 2015). Η αγορά που έχει χτιστεί γύρω από το IoT προβλεπόταν να ξεπεράσει σε κέρδη το 1 τρισεκατομμύριο δολάρια μετά το 2020.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) βρίσκεται στο στάδιο της υιοθέτησης αρκετά παρόμοια με το cloud computing κατά τη διάρκεια του 2008-10 και των αναλυτικών μεγάλων δεδομένων γύρω στο 2011-2013 [66]. Σύμφωνα με την έκθεση Gartner [6], το 2020 θα υπάρχουν ένα τέταρτο του δισεκατομμυρίου συνδεδεμένα οχήματα με υπηρεσίες εντός οχήματος και αυτοματοποιημένες δυνατότητες οδήγησης. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) ξεπερνά τα Big Data ως την πιο διαφημισμένη τεχνολογία σύμφωνα με τον κύκλο δημοσιότητας Gartner για αναδυόμενες τεχνολογίες 2014 [6], [66].

Όπως παρατηρείται και στην Εικόνα 2 [67], ο κύκλος Δημοσιότητας για Αναδυόμενες Τεχνολογίες του 2015 της Gartner περιλαμβάνει πέντε τεχνολογίες στην κορυφή των διογκωμένων προσδοκιών - Αυτόνομα οχήματα,

Σύνθετες αναλυτικές με παράδοση αυτοεξυπηρέτησης, Internet of Things (IoT), μετάφραση ομιλίας-σε-ομιλία & μηχανική μάθηση [61],[66]..



Εικόνα 2: Κύκλος δημοσιότητας για αναδυόμενες τεχνολογίες 2015 (Gartner, 2015).

[67]

4.2 Εφαρμογές IoT και Εφοδιαστικής E-Commerce

Οι Hong και Shi [68] πρότειναν ένα πλαίσιο σχεδιασμού συστήματος εφοδιαστικής διαχείρισης που βασίζεται σε ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων (Radio Frequency Identification - RFID). Η λειτουργία του συστήματος σε μια μεταφορική εταιρεία δείχνει ότι το σύστημα βελτίωσε την ποιότητα της διανομής εφοδιαστικής και εξοικονόμησε το κόστος μεταφοράς, αλλά επικεντρώθηκε κυρίως στην εφαρμογή της διανομής εφοδιαστικής [69]. Οι συμμετέχοντες στην [70] ανέλυσαν την εφαρμογή της ασύρματης επικοινωνίας ZigBee στη διαχείριση αποθήκευσης και σχεδίασαν ένα σχήμα

εφαρμογής σε συνδυασμό με την τεχνολογία αισθητήρων, η οποία θα μπορούσε να βελτιώσει την ασφάλεια σε μια κεντρική αποθήκη και να μειώσει τη δυσκολία διαχείρισης του εμπορεύματος [69]. Οι Yu, Zhou και Li το, 2017 [71] μελέτησαν και ανέλυσαν το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) με βάση την αρχιτεκτονική EPC Global και την εφαρμογή του στο ευφυές σύστημα διαχείρισης εφοδιαστικής και αποθήκευσης, και υπέβαλαν την άποψη του συνδυασμού του Διαδικτύου των πραγμάτων με το EPC και το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων WSN [69]. Οι Shi, Song και Hua εισήγαγαν την τεχνολογία αυτόματου ελέγχου [72], την έξυπνη ρομποτική τεχνολογία στοίβαξης, την τεχνολογία ορητών υπολογιστών, την έξυπνη τεχνολογία διαχείρισης πληροφοριών, την τεχνολογία εξόρυξης δεδομένων και άλλη τεχνολογία Διαδικτύου πραγμάτων που εφαρμόζεται στη βιομηχανία αποθήκευσης. Οι Wang και Yan ανέλυσαν τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ετικέτας RFID και πρότειναν να δημιουργηθεί ένα δίκτυο ηλεκτρονικών ετικετών με βάση το RFID [69],[73]. Το 2017 ακόμη, περιγράφηκε η επίδραση της τεχνολογίας Internet of things στην ευφυή υλικοτεχνική αλυσίδα εφοδιασμού και παρουσιάστηκε ένα νέο μοντέλο διαχείρισης της αλυσίδας με βάση το IoT [74].

Η ιδέα του IoT προτάθηκε για πρώτη φορά από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης το 1999. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της εφαρμογής, η έννοια του IoT επεκτείνεται. Το IoT με τη σύγχρονη έννοια μπορεί να πραγματοποιήσει την οργανική ενοποίηση της αντίληψης, της ταυτοποίησης, του ελέγχου, της διασύνδεσης δικτύου και της έξυπνης επεξεργασίας αντικειμένων, έτσι ώστε να σχηματίσει υψηλή και ευφυή λήψη αποφάσεων [69].

Το ευφυές σύστημα εφοδιαστικής ηλεκτρονικού εμπορίου είναι πρώτα απ'όλα ένα είδος υλικοτεχνικού συστήματος, αλλά σε αυτό το σύστημα, πολλές τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, τεχνολογίες αυτοματισμού, τεχνολογίες πληροφοριών και ούτω καθεξής, χρησιμοποιούνται για τη βελτιστοποίηση του συνδέσμου εφοδιαστικής. Ως αποτέλεσμα, ολόκληρο το σύστημα έχει την έξυπνη λειτουργία.

Μπορεί να επιτύχει αυτόματα έναν συγκεκριμένο στόχο ενός συστήματος σε κάποιο βαθμό χωρίς χειροκίνητη παρέμβαση. Το ευφυές σύστημα εφοδιαστικής δεν είναι μόνο ένα σύστημα επεξεργασίας συναλλαγών, αλλά και ένα σύστημα επιχειρηματικής δραστηριότητας [69]. Ενσωματώνει την προβολή πληροφοριών, το ηλεκτρονικό εμπόριο, την εφοδιαστική ιδιανομή, τη διαχείριση αποθήκευσης, την οικονομική δέσμευση, την ασφάλεια του βιομηχανικού πάρκου, το ιερωνειακό ιομόλογο και ούτω καθεξής. Το ευφυές εφοδιαστικό σύστημα είναι το σύνολο του επιχειρηματικού συστήματος, στο οποίο η ίδια η έξυπνη επιχείρηση και τα δικά της επιχειρηματικά και εφοδιαστικά μέρη έχουν σχέσεις στη βιομηχανική αλυσίδα. Μπορεί να φανεί λοιπόν ότι το ευφυές υλικοτεχνικό σύστημα έχει μεγάλες διαφορές για διαφορετικά αντικείμενα λόγω της διαφορετικής επιχειρηματικής τους φύσης [69].

Οι επιχειρήσεις και οι πτυχές του ευφυούς συστήματος ηλεκτρονικού εμπορίου στο σύστημα εφοδιαστικής είναι βασικά οι ίδιες με αυτές του παραδοσιακού συστήματος εφοδιαστικής ηλεκτρονικού εμπορίου. Η διαφορά έγκειται στους τρόπους και τους μηχανισμούς αντιμετώπισης των επιχειρήσεων και των μεταξύ τους σχέσεων [69]. Το σύστημα εφοδιαστικής μπορεί να αποτελείται από λίγα λειτουργικά δομικά στοιχεία και ένα στοιχείο έχει την ικανότητα να σκέφτεται ανεξάρτητα και να αναλαμβάνει δράση. Αυτό το στοιχείο μπορεί συνήθως να θεωρηθεί ως «πράκτορας». Η ευφυής εφοδιαστική μπορεί να ολοκληρωθεί από διαφορετικούς "Πράκτορες" σε διαφορετικούς συνδέσμους ή μεταξύ διαφορετικών "Πρακτόρων" σε διαφορετικά τμήματα. Το ευφυές σύστημα εφοδιαστικής περιγράφεται συνήθως από τον πράκτορα στην κατακεμημένη τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης. Ο πράκτορας θεωρείται συνήθως ως εσωτερικός σύνδεσμος, που ενσωματώνει έναν αριθμό έξυπνων τεχνολογιών και ως μικρό σύστημα με συγκεκριμένη λειτουργία που μπορεί να αυτοματοποιήσει την ανταλλαγή πληροφοριών εξωτερικά. Για παράδειγμα, ένα σύστημα αυτόματης διαλογής στο σύστημα εφοδιαστικής είναι ένα επίπεδο Πράκτορα.

Σε γενικές γραμμές, η μεταφορά, η αποθήκευση και οι διαπραγματεύσεις προς τα πάνω επίπεδα και προς τα κάτω (διαχείριση παραγγελιών, τρόπος παράδοσης,

διαδικασία επιστροφής και χρηματοοικονομικός διακανονισμός) αποτελούν το κύριο μέρος του συστήματος εφοδιαστικής ηλεκτρονικού εμπορίου. Στο ευφυές σύστημα εφοδιαστικής, ο πράκτορας μπορεί επίσης να αποσυντεθεί για να βρει το επόμενο επίπεδο της σχέσης με τον πράκτορα σύμφωνα με τον συγκεκριμένο σύνδεσμο επιχειρηματικής διαδικασίας [75]. Μέσω της ιεραρχικής αποσύνθεσης του πράκτορα, το ευφυές σύστημα του ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να είναι εξειδικευμένο. Όσο αποκτώνται οι τεχνολογικές συνθήκες, ο σχεδιασμός ολόκληρου του ευφυούς συστήματος μπορεί να ολοκληρωθεί θεωρητικά. Επομένως, είναι σημαντικό να επιλυθεί η τεχνολογία επικοινωνίας μεταξύ του πράκτορα και πολλαπλών πρακτόρων [75]. Η ανάδυση του Διαδικτύου των πραγμάτων μπορεί να λύσει αυτό το πρόβλημα σε θεωρητικό επίπεδο.

Δημιουργείται ένα έξυπνο κέντρο πληροφοριών για να εξηγήσει τον έξυπνο μηχανισμό [75]. Αυτό το ευφυές κέντρο πληροφοριών μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να γνωρίζουν πότε να προμηθεύονται και πώς να πραγματοποιούν εύλογα αποθήκευση, επεξεργασία, συσκευασία, μεταφορά και διανομή και να κατανέμουν επιστημονικά και ορθολογικά τους πόρους των υλικοτεχνικών επιχειρήσεων [75]. Προφανώς, είναι απαραίτητο να παρέχονται σωστές πληροφορίες στο έξυπνο κέντρο πληροφοριών στους συνδέσμους λειτουργίας και το έξυπνο κέντρο να μπορεί να στείλει τις σωστές οδηγίες στη διαδικασία λειτουργίας [69].

Επομένως, το έξυπνο σύστημα εφοδιαστικής ηλεκτρονικού εμπορίου χρειάζεται μόνο να δημιουργήσει έναν μηχανισμό που μπορεί να παρέχει έγκαιρα και με ακρίβεια πληροφορίες και να μεταφέρει γρήγορα πληροφορίες και επίσης να χρησιμοποιεί έξυπνες πληροφορίες για την αυτόματη επεξεργασία των πληροφοριών [69]. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να επιτευχθούν έξυπνες λειτουργίες του ευφυούς συστήματος εφοδιαστικής. Επομένως, το ευφυές αυτό σύστημα μπορεί να κατασκευαστεί σε τέσσερα στάδια, όπως η απόκτηση πληροφοριών, η μετάδοση, η επεξεργασία και η χρησιμοποίηση. Η έξυπνη επεξεργασία των πληροφοριών είναι το πιο δύσκολο μέρος. Σε γενικές γραμμές, ένα σύστημα υπολογιστή θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος ανάλυσης αποφάσεων για την επίτευξη αυτής της λειτουργίας [69]. Η διαχείριση αποθήκευσης ή η διαχείριση αποθεμάτων ήταν ανέκαθεν σημαντικό μέρος του υλικοτεχνικού

συστήματος ηλεκτρονικού εμπορίου. Προς το παρόν, πολλά προηγμένα συστήματα διαχείρισης αποθήκευσης έχουν πραγματοποιήσει ορισμένες πληροφορίες και αυτοματισμούς [69]. Κατά τη διαδικασία εισόδου και εξόδου καθώς και αποθήκευσης, χρησιμοποιείται μεγάλη ποσότητα αυτόματων συσκευών, ρομπότ, υπολογιστών, ασύρματης επικοινωνίας και ούτω καθεξής. Βασικά έχει επιτύχει πρώιμη νοημοσύνη και στην πραγματικότητα έχει δημιουργήσει ένα απλό Διαδίκτυο πραγμάτων [69].

Οι σύνδεσμοι εφοδιαστικής και μεταφοράς πρέπει να λαμβάνουν υπόψη διάφορους παράγοντες όπως το κόστος, ο χρόνος, η κατάσταση έκτακτης ανάγκης και ιούτω καθεξής. Το υλικοτεχνικό σύστημα ηλεκτρονικού εμπορίου θα πρέπει να συνδυαστεί με έξυπνο σύστημα μεταφοράς, σύστημα έξυπνων οχημάτων αποστολής εφοδιαστικών επιχειρήσεων, σύστημα βελτιστοποίησης διαδρομής οχημάτων διανομής και δομή διανομής δικτύου, ώστε να επιτευχθεί ευφυής μεταφορά. Με ένα πιο έξυπνο σύστημα δρομολόγησης μπορούν να προβληθούν δυναμικά πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο οι οποίες θα παρέχονται από το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, μειώνοντας ιαποτελεσματικά τον χρόνο εφοδιασμού, τον ρυθμό του οχήματος χωρίς φορτίο και να ελέγξουν καλύτερα το υλικοτεχνικό κόστος [69].

Το υπάρχον σύστημα διαχείρισης πληροφοριών χρειάζεται αναβάθμιση για να μετατραπεί σε ένα υπερ-σύστημα διαχείρισης πληροφοριών. Σε αυτό το υπερ-σύστημα, θα περιέχεται μια ισχυρή λειτουργία έξυπνης ανάλυσης αποφάσεων. Στη ισυγκεκριμένη λειτουργία, τα πιο συνηθισμένα και απλά προβλήματα μπορούν να αποθηκευτούν με τον τρόπο του ειδικού συστήματος στο κέντρο διαχείρισης πληροφοριών και στη μονάδα επεξεργασίας πληροφοριών κάθε τοπικού δικτύου [69].

Το πρόβλημα της κατανομής των οχημάτων, της βελτιστοποίησης γραμμής, της ανάλυσης αποθέματος, της διανομής της εφοδιαστικής και ούτω καθεξής, τα οποία αφορούν τη συνολική εργασία του συστήματος, τίθενται με ένα πρότυπο τρόπο στο ευφυές σύστημα αποφάσεων του κέντρου διαχείρισης πληροφοριών. Το έξυπνο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων χρησιμοποιείται για τη λήψη μιας σειράς λύσεων, βοηθώντας έτσι τους διαχειριστές στη λήψη

αποφάσεων. Επιπλέον, η αποθήκη δεδομένων, η εξόρυξη δεδομένων και η διαδικτυακή τεχνολογία ανάλυσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξερεύνηση και επίλυση αυτών των νέων προβλημάτων. Με απλά λόγια, είναι, στην ορολογία της ευφυούς εφοδιαστικής, να ακολουθήσετε τη λειτουργία του «τοπικού Διαδικτύου των πραγμάτων + εξειδικευμένο σύστημα» για βέλτιστο χειρισμό των περισσότερων πληροφοριών των αγαθών. Στο κέντρο ευφυούς εφοδιαστικής, υιοθετείται το "κέντρο δεδομένων + ευφύες σύστημα υποστήριξης αποφάσεων" και οι πληροφορίες που δεν μπορούν να επιλυθούν από το τοπικό Διαδίκτυο των πραγμάτων αποστέλλονται στο κέντρο πληροφοριών εφοδιαστικής για επίλυση. Όλο το σύστημα αποτελεί ένα ισχυρό έξυπνο σύστημα ανάλυσης αποφάσεων.

Για τους γενικούς χρήστες, πρέπει να προσέχουν μόνο στο επίπεδο πλατφόρμας. Για τις επιχειρήσεις εφοδιαστικής, υλικοτεχνικές δραστηριότητες όπως ο προγραμματισμός μεταφορών πραγματοποιούνται μέσω της πλατφόρμας διαχείρισης συστήματος εφοδιαστικής. Ο γενικός πελάτης συνδέεται με την επιχείρηση μέσω της διεπαφής πλατφόρμας ηλεκτρονικού εμπορίου. Αυτή η πλατφόρμα ηλεκτρονικού εμπορίου παρέχει παραγγελίες, οικονομική διευθέτηση, ορολογική δήλωση, έρευνα πελατών και παρακολούθηση των αγαθών.

Ο έξυπνος μηχανισμός της ευφυούς εφοδιαστικής μελετάται λεπτομερώς στην εργασία του Wu το 2018 [75] και εισάγεται ο έξυπνος μηχανισμός της εφοδιαστικής με βάση τον Πράκτορα (Agent). Επιπλέον, εισάγεται αναλυτικά η αρχή λειτουργίας του ειδικού συστήματος και του ευφυούς συστήματος υποστήριξης αποφάσεων και παρουσιάζεται ο πραγματικός ιδανικός έξυπνος μηχανισμός εφοδιαστικής Πρακτόρων [69]. Η εσωτερική επικοινωνία πληροφοριών και η ανταλλαγή εξωτερικών πληροφοριών πρέπει να πραγματοποιούνται με τη βοήθεια της τεχνολογίας δικτύου. Σε αυτή τη βάση, σύμφωνα με την εφαρμογή του Διαδικτύου των πραγμάτων στο σύστημα εφοδιαστικής, συμπεριλαμβανομένων τριών σημαντικών πτυχών, όπως η αποθήκευση αποθέματος, η μεταφορά και η διαχείριση κέντρου πληροφοριών εφοδιαστικής, προτείνεται ένα πολυεπίπεδο

πρότυπο διάγραμμα του ευφυούς συστήματος εφοδιαστικής ηλεκτρονικού εμπορίου, το οποίο παρέχει την κατεύθυνση για την επακόλουθη έρευνα [69].

4.3 Εφαρμογές E-Commerce και Μεγάλων Δεδομένων IoT

Το παράδειγμα του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) έχει κινηθεί προς τη δημιουργία ενός δικτυωμένου φυσικού κόσμου, στον οποίο τα πάντα μπορούν να ανακαλυφθούν, να ενεργοποιηθούν, να διερευνηθούν, να συνδεθούν και να ενημερωθούν [76]. Η τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών (ICT) είναι το κλειδί για τη μετατροπή των παραδοσιακών πόλεων σε έξυπνες πόλεις. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και τα μεγάλα δεδομένα (BD) είναι δύο στενά συνδεδεμένα αναδυόμενα τεχνολογικά πλαίσια [77]. Μια εις βάθος ματιά στις ανάγκες και τις προκλήσεις ασφάλειας του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) και συζήτηση για λύσεις ασφάλειας για διάφορες υποστηρικτικές τεχνολογίες και τον αντίκτυπό τους σε διάφορες εφαρμογές υπάρχουν στην εργασία των [77]. Η έννοια του κοινωνικού ηλεκτρονικού εμπορίου προτάθηκε για πρώτη φορά από την Yahoo το 2005 και εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία το 2007. Μέχρι στιγμής, δεν υπάρχει ενιαίος ορισμός του κοινωνικού ηλεκτρονικού εμπορίου. Κάθε επιχειρηματική πλατφόρμα Διαδικτύου παρέχει την αντίστοιχη τεράστια ποσότητα πληροφοριών Διαδικτύου, η βιομηχανία ηλεκτρονικού εμπορίου παρέχει τεράστια ποσότητα αγαθών, ταυτόχρονα, και ο αριθμός των χρηστών του Διαδικτύου αυξάνεται επίσης. Ο αριθμός των καθημερινών ενεργών χρηστών γνωστών ιστότοπων ηλεκτρονικού εμπορίου είναι εύκολα πάνω από 100 εκατομμύρια, και ο αριθμός των χρηστών που δημιουργούν δεδομένα συμπερφοράς σε πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου αυξάνεται με ταχύ ρυθμό [77]. Λόγω της συχνής χρήσης πλατφόρμας ηλεκτρονικού εμπορίου για αγορές, οι χρήστες θα δημιουργήσουν μεγάλο αριθμό δεδομένων περιήγησης, κλικ, συλλογής και αγοράς μέσω της πλατφόρμας και άλλων πρωτότυπων αρχείων καταγραφής συμπερφοράς [77]. Αντιμέτωποι με τόσο πλούσια, διαφοροποιημένα και τεράστια δεδομένα, διάφορες πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου εφαρμόζουν ενεργά τη στρατηγική ανάπτυξης μεγάλων δεδομένων. Υπάρχουν πολλές πληροφορίες αποθηκευμένες στα δεδομένα [77]. Διάφορες χώρες και γνωστές εταιρείες έχουν λάβει σχετικά μέτρα για να επιταχύνουν

την έρευνα «μαζικών δεδομένων», να βρουν και να εξορύξουν δυνητικά σημαντικές επιστολές στα μεγάλα δεδομένα και να παρέχουν διαφοροποιημένες εξατομικευμένες υπηρεσίες για τους χρήστες, οι οποίες έχουν γίνει ένα σημαντικό ζήτημα στην πράξη [77]. Οι καταναλωτές όλο και περισσότερο βασίζονται στο κοινωνικό εμπόριο για τη λήψη αποφάσεων αγοράς, και οι πάροχοι ηλεκτρονικού εμπορίου ενδιαφέρονται πολύ να χρησιμοποιήσουν τις λειτουργίες κοινωνικού εμπορίου σε παραδοσιακούς ιστότοπους ηλεκτρονικού εμπορίου για να αυξήσουν τις πωλήσεις [77], [78].

Τόσο στη θεωρία όσο και στη πράξη έχει αντιμετωπιστεί ο αντίκτυπος του περιεχομένου που κατασκευάστους όσοι χρησιμοποιούν όχι μόνο ιστότοπους ηλεκτρονικού εμπορίου αλλά και κοινωνικά μέσα. Το βασικότερο στάδιο στην εξόρυξη δεδομένων αλλά και όταν αναλύονται τα δεδομένα είναι η ανακάλυψη της κρυφής αξίας, η εφαρμογή της οποίας τόσο στη χρηματοδότηση μέσω Διαδικτύου όσο και στην τεχνητή νοημοσύνη και σε άλλες πτυχές έχει στεφθεί με επιτυχία. Όσο αναπτύσσεται όχι μόνο το Διαδίκτυο αλλά και το κινητό Διαδίκτυο, ο μεγάλος αριθμός δεδομένων που έχουν καταχωρηθεί στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου μοιάζουν με ορυκτά που είναι θαμμένα. Οι χρήστες θα επωφεληθούν από τη λογική και την αποτελεσματική ανάπτυξη και παράλληλα, η συγκεκριμένη τεχνολογία ανάπτυξης δεδομένων αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα ανταγωνισμού για την εταιρεία. Στον κλάδο του ηλεκτρονικού εμπορίου, η εξόρυξη δεδομένων δεν μπορεί μόνο να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των τεράστιων ιστορικών δεδομένων συμπεριφοράς των χρηστών και άλλων δεικτών απόδοσης, αλλά και για τη ομαδοποίηση για τον εντοπισμό των διαφόρων τρόπων συμπεριφοράς των χρηστών. Επιπλέον, είναι δυνατό να προσφέρει υπηρεσίες που είναι εξατομικευμένες και βασισμένες σε συγκεκριμένα πρότυπα ομάδων χρηστών. Αυτά έχουν μεγάλη σημασία για τη βελτίωση της εμπειρίας αγορών των χρηστών, τη βελτίωση του ποσοστού αγοράς των χρηστών, την αποτροπή της απώλειας χρηστών των επιχειρήσεων ηλεκτρονικού εμπορίου και τη βελτίωση της βασικής ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων ηλεκτρονικού εμπορίου. Εξαιτίας του ότι οι δραστηριότητες των

επιχειρήσεων είναι περίπλοκες, τόσο τα κοινωνικά μέσα όσο και το ηλεκτρονικό εμπόριο έχουν αποτελέσει τα σημαντικότερα θέματα των διάφορων οργανισμών σε πολλές βιομηχανίες.

Το απόρρητο του δικτύου έγινε σταδιακά ανησυχητικό για τους χρήστες του Διαδικτύου και το 2017 συζητήθηκαν οι παράγοντες ασφαλείας που επηρεάζουν τις διαδικτυακές αγορές των καταναλωτών [77]. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μόνο το 10.1% των ερωτηθέντων πίστευαν ότι οι συναλλαγές μέσω διαδικτύου για αγορές και πληρωμές ήταν ασφαλείς, αλλά εάν το ηλεκτρονικό εμπόριο ήταν ο μόνος τρόπος απόκτησης προϊόντων, οι ερωτηθέντες θα ήθελαν να κάνουν αγορές στο διαδίκτυο [77]. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων επηρεάζει κάθε πτυχή της ανθρώπινης ζωής, της εργασίας, της υγείας και της κοινωνίας, και θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στη μελλοντική ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας και της κοινωνίας [77]. Μελετητές το 2017 ασχολήθηκαν με τον συνδυασμό δεδομένων (sensor fusion) του δικτύου αισθητήρων και την τεχνολογία πρόληψης συγκρούσεων πολλαπλών ετικετών του συστήματος rfid, δύο βασικές τεχνολογίες του επιπέδου αισθητήρων του Διαδικτύου των πραγμάτων, και επεξεργάστηκαν το μοντέλο συνδυασμού δεδομένων, τον αλγόριθμο δρομολόγησης του δικτύου αισθητήρων, την αρχή λειτουργίας του συστήματος rfid και το πρόβλημα της πρόληψης σύγκρουσης. Με την έλευση της πλατφόρμας Νέφους και την εποχή των μεγάλων δεδομένων, έχει μεγάλη σημασία να μελετηθεί ο αλγόριθμος εξόρυξης δεδομένων [77]. Ο Wengang Zhou εφάρμοσε την ασαφή θεωρία στο νευρωνικό δίκτυο και ίδρυσε ένα νευρωνικό δίκτυο για να αποκτήσει τις ενδιαφέρουσες γνώσεις, οι οποίες βελτίωσαν την ανεπαρκή εφαρμογή του νευρωνικού δικτύου στην εξόρυξη δεδομένων. Σήμερα, πολλοί ιστότοποι ηλεκτρονικού εμπορίου επιτρέπουν στους χρήστες να συνδέονται με υπάρχοντες κοινωνικούς λογαριασμούς [77]. Μελετητές όπως ο Ting Bai χρησιμοποίησαν τα κείμενα που δημοσιεύθηκαν από χρήστες σε πλατφόρμες κοινωνικών μέσων για να συμπεράνουν την προτίμηση αγοράς τους για κατηγορίες προϊόντων σε πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου μελετώντας τα ρηχά και βαθιά χαρακτηριστικά κειμένων με βάση το μοντέλο του βαθύως νευρωνικού δικτύου (Deep Neural Network). Η μελέτη έδειξε ότι ήταν εφικτό να προβλεφθούν οι προτιμήσεις αγορών των καταναλωτών μέσω κοινωνικών κειμένων [77].

Το κοινωνικό εμπόριο περιγράφει μια νέα τάση και αναπτύσσει γρήγορα ένα επιχειρηματικό μοντέλο ηλεκτρονικού εμπορίου που χρησιμοποιεί κοινωνικές συνδέσεις σε κοινωνικά δίκτυα για την προώθηση επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στο διαδικτυακό χώρο [77]. Η μελέτη Babajide Osatuyi καθόρισε την κοινωνική, ηδονική και χρηστική ικανοποίηση των χρηστών κοινωνικών επιχειρήσεων που αναζητούν ικανοποίηση σε ιστότοπους κοινωνικών επιχειρήσεων [77]. Η μελέτη διαπίστωσε ότι, σε ιστότοπους κοινωνικών επιχειρήσεων, η ικανοποίηση μπορεί να ρυθμίσει πλήρως την ικανοποίηση ή να ρυθμίσει εν μέρει τη σχέση μεταξύ ικανοποίησης και αποτελεσμάτων συμπερφοράς. Ο M. Octaviano Pratama ανακαλύπτει τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς των καταναλωτών που είναι η εξοικείωση, η αναζήτηση πληροφοριών, η εμπιστοσύνη, η κοινωνική ύπαρξη και η κοινωνική αντίληψη της αξίας και της αντίληψης χρησιμότητας. Τα σχόλια που δημοσιεύονται στην ταξινόμηση αξιολογήσεων προϊόντων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της διάθεσης του χρήστη, Jagbir Kaur, με βάση την ανάκληση και την ακρίβεια, αξιολογείται η μέθοδος ακραίας αξίας των παραμέτρων απόδοσης του μοντέλου, με βάση μια ποικιλία χαρακτηριστικών που προτείνεται [77]. Ο Toby Horp διερεύνησε το ρόλο του κοινωνικού κεφαλαίου (social capital) και της εμπειρίας ψυχολογικής ροής (flow experience) ως των κύριων παραγόντων για διάφορα θετικά αποτελέσματα που σχετίζονται με τη χρήση ιστότοπων ηλεκτρονικού εμπορίου και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μάθηση της ικανοποίησης και της αντίληψης προέβλεπε την επιβεβαίωση των συμμετεχόντων για το επιλεγμένο ιστότοπο ηλεκτρονικού εμπορίου [77].

Ο Rana Deljavan Anvari διερεύνησε τον αντίκτυπο του ηλεκτρονικού εμπορίου στην οικονομική ανάπτυξη σε 21 χώρες και διαπίστωσε ότι το ηλεκτρονικό εμπόριο και η Έρευνα & Ανάπτυξη έχουν θετικό και σημαντικό αντίκτυπο στο κατά κεφαλήν ΑΕΠ με βάση την ισοτιμία αγοραστικής δύναμης [77]. Η Saida Zainurossalamia Za χρησιμοποίησε τα δευτερεύοντα δεδομένα της Εταιρείας Google για ποιοτική έρευνα και διαπίστωσε ότι οι επισκέψεις σε ιστότοπους ηλεκτρονικού εμπορίου αυξήθηκαν, ο αριθμός των νέων πελατών αυξήθηκε και οι πωλήσεις αυξήθηκαν [77].

Η Xiaoyu Chen απέδειξε πως “η ποιότητα των ιστότοπων των πωλητών επηρεάζει την οικονομική και κοινωνική ικανοποίηση των αγοραστών και, ως εκ τούτου, την προθυμία των αγοραστών να αγοράσουν ξανά στο περιβάλλον ηλεκτρονικού εμπορίου C2C” [77]. Ο Zhao και άλλοι χρησιμοποιούν την έννοια της εμπιστοσύνης αξιολόγησης χρηστών για να δείξουν την αξιοπιστία της αξιολόγησης χρηστών και διεξάγουν μεγάλο αριθμό πειραμάτων στο σύνολο δεδομένων ταινιών Yelp και douban για να αποδείξουν την αποτελεσματικότητα του μοντέλου [77],[79]. Ο Yan Bai [80] χρησιμοποιεί τις κριτικές κοινωνικών επιχειρήσεων (Social Business Reviews - SCRs) και τις κριτικές για το ηλεκτρονικό εμπόριο (E-commerce Reviews - ECR) ως ερεθίσματα για να ενεργοποιήσει τις δυνατότητες που σχετίζονται με συμβάντα για τον εντοπισμό των νευρωνικών συσχετίσεων τους και διαπιστώνει ότι η συσχέτιση μεταξύ των νευρωνικών αποκρίσεων και των σχολίων στην κοινωνική επιχείρηση μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να μελετήσουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να ενισχύσουν τις κοινωνικές τους επιχειρηματικές στρατηγικές [77],[80]. Στη σύγχρονη κοινωνία με την ταχεία ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, η αξία των δεδομένων αντικατοπτρίζεται πλήρως [77]. Η αύξηση των δεδομένων αποτελεί πρόκληση για τις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται δεδομένα χρηστών, αλλά η τεχνολογία μεγάλων δεδομένων μπορεί αποτελεσματικά να συλλάβει και να εξορύξει μεγάλο όγκο δεδομένων. Οι πληροφορίες χρηστών ηλεκτρονικού και διαδικτυακού ηλεκτρονικού εμπορίου ανήκουν στην επιχειρηματική πλατφόρμα που συνδέει εμπόρους και χρήστες [77]. Αυτό το νέο μοντέλο ανάπτυξης έχει μεγάλο αριθμό πολύτιμων δεδομένων και η ακριβής εξόρυξη και χρήση αυτών των δεδομένων θα συμβάλει στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των εμπόρων. Επομένως, στο πλαίσιο της τεχνολογίας μεγάλων δεδομένων, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναλυθεί η διαδικασία εξόρυξης δεδομένων των χρηστών ηλεκτρονικού εμπορίου στο διαδίκτυο αλλά και εκτός σύνδεσης [77].

4.4 Εφαρμογή IoT - Cloud Computing και e-Commerce στην Εποχή των Big Data

Με την εξέλιξη των καιρών και τη συνεχή πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας, το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing) και η τεχνολογία του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things- IoT) έχουν σημειώσει μεγάλη πρόοδο [81]. Σύμφωνα με το κοινό φαινόμενο, η μεγάλη έκρηξη δεδομένων έχει ήδη πραγματοποιηθεί και έχει εισέλθει στην εποχή των μεγάλων δεδομένων (Big Data). Κατά τα λεγόμενα του O'Leary το 2013 “το Διαδίκτυο των πραγμάτων αποτελεί το τρίτο κύμα πληροφοριακής μεταρρύθμισης στον κόσμο, παρέχοντας υπηρεσίες ηλεκτρονικού εμπορίου βασισμένες στην τεχνολογία της Πληροφορικής” [82]. Προσφέρει νέες ευκαιρίες και προκλήσεις για τη βελτιστοποίηση της βιομηχανικής δομής, προωθώντας τη βιομηχανική αναβάθμιση και δημιουργώντας καινοτόμα σημεία οικονομικής ανάπτυξης [83]. Στη διαδικασία ανάπτυξης του Διαδικτύου των πραγμάτων, επειδή το τελευταίο δεν έχει μόνο τα βασικά χαρακτηριστικά των υπολογιστών, αλλά και τα βασικά χαρακτηριστικά του Διαδικτύου, έχει επίσης τα χαρακτηριστικά της ανταλλαγής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όπως ακριβώς το ίδιο το Διαδίκτυο, το οποίο παρέχει μια ευρύτερη αγορά για το Διαδίκτυο των πραγμάτων [84]. Ωστόσο, η διαδικασία πρακτικής εφαρμογής του Διαδικτύου των πραγμάτων, λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων, του υψηλού περιεχομένου πληροφοριών και της χαμηλής πυκνότητας διανομής πληροφοριών, φέρνει ταλαιπωρία στο έργο της επεξεργασίας δεδομένων και της πρόσβασης.

Στην εποχή των Μεγάλων Δεδομένων, η απόκτηση διαφοροποιημένων πληροφοριών μπορεί να επιτευχθεί κατά την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, το οποίο παρέχει την ευκαιρία για την περαιτέρω ανάπτυξη του IoT και εκτελεί σχετικές επιχειρηματικές δραστηριότητες σε ηλεκτρονική μορφή. Και ως μια νέα μορφή συναλλαγής, όλοι οι οργανισμοί που εμπλέκονται στη συναλλαγή θα εισέλθουν στην εποχή της δικτυακής οικονομίας στη διαδικασία της εφαρμογής, και στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί πλήρως η αυτοματοποίηση των ηλεκτρονικών πληροφοριών ολόκληρης της συναλλαγής. Ο τομέας των logistics είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του ηλεκτρονικού εμπορίου. Το ηλεκτρονικό εμπόριο πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Διαδικτύου. Εάν δεν υπάρχει ασφάλεια, γρήγορη

και ομαλή εγγύηση της υλικοτεχνικής μεταφοράς τότε θα υπάρχουν ορισμένα προβλήματα ή λάθη στον κύριο σύνδεσμο της ανταλλαγής αγαθών ηλεκτρονικού εμπορίου και η καθυστέρηση της ανταλλαγής αγαθών θα επηρεάσει άμεσα την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου.

Η σωστή διαχείριση της εφοδιαστική διαδικασίας είναι συχνό πρόβλημα σχετικά με την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Με την εμβάθυνση και την ενδυνάμωση των διαδικτυακών αγορών, οι πιέσεις της υλικοτεχνικής μεταφοράς αυξάνονται. Αλλά στη διαδικασία μεταφοράς, εάν η παράδοση δεν είναι έγκαιρη ή είναι εσφαλμένη, είναι πολύ εύκολο να προκαλέσει δυσαρέσκεια των καταναλωτών και, στη συνέχεια, να επηρεάσει την ποιότητα των υπηρεσιών, η οποία δεν συμβάλλει στην υγιή και βιώσιμη ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου στην εποχή των Big Data. Επιπλέον, η ανάλυση της συμπεριφοράς καταναλωτικών αγορών και της ψυχολογίας των καταναλωτών μπορεί να κάνει τις επιχειρήσεις ηλεκτρονικών επιχειρήσεων να λάβουν σωστή κρίση σχετικά με τη ζήτηση των καταναλωτών και να βελτιώσουν περαιτέρω τη βιομηχανική υποδομή των επιχειρήσεων ηλεκτρονικού εμπορίου. Επομένως, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί η κατασκευή ενός ευφυούς συστήματος εφοδιαστικής που να βασίζεται στο Διαδίκτυο των πραγμάτων, να διαχειρίζεται και να παρακολουθεί τη δυναμική εφοδιαστική εμπορευμάτων σε πραγματικό χρόνο, να βελτιστοποιεί τις δραστηριότητες υλικοτεχνικής μεταφοράς και να βελτιώνει την ποιότητα και το επίπεδο των υπηρεσιών.

Κατά την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, οι καταναλωτές θα ανησυχούν ότι οι διαδικτυακές αγορές θα οδηγήσουν στη δική τους αποκάλυψη πληροφοριών απορρήτου και σε κάποιο βαθμό, να επηρεάσει την αγοραστική κοινότητα. Ως εκ τούτου, η κατασκευή ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας που βασίζεται στην εφαρμογή του Διαδικτύου των πραγμάτων μπορεί να αυξήσει την προστασία της ιδιωτικής ζωής των καταναλωτών, να εξαλείψει τα ζητήματα και τις ανησυχίες των καταναλωτών κατά τη διαδικασία των διαδικτυακών αγορών, ώστε να συνεχίσουν τις αγορές μέσω δικτύου. Επιπλέον, κατά τη διαδικασία εφαρμογής, οι επιχειρήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου πρέπει να εφαρμόσουν την αυστηρή διαχείριση της πλατφόρμας υπολογιστικού νέφους και τα δεδομένα να κρυπτογραφούνται, αποθηκεύονται, μεταδίδονται και εγκαίρως να δημιουργούνται αντίγραφα

ασφαλείας και να διανέμονται. Το κέντρο δεδομένων χρειάζεται επίσης κάποια ανοχή σε καταστροφές και ανοχή σφαλμάτων. Είναι προφανές λοιπόν ότι η επιλογή ενός ασφαλούς και αξιόπιστου συστήματος αποθηκευτικού νέφους είναι η βασική προϋπόθεση για τις επιχειρήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου να υλοποιούν εφαρμογές υπολογιστικού νέφους.

4.5 IoT και Alibaba

Το κινεζικό Alibaba, η μεγαλύτερη εταιρία ηλεκτρονικού εμπορίου παγκοσμίως, σημαντικό παράδειγμα στην εξέλιξη της σχέσης IoT και E-Commerce. Άρχισε να ασχολείται ήδη από το 2014 με το IoT και στόχευσε σε συνεργασίες με κατασκευαστές οικιακών συσκευών όπως η Royal Philips και η Midea, αλλά και με αυτοκινητοβιομηχανίες όπως η SAIC Motor. Χάραξε το δρόμο για μια ανοικτή πλατφόρμα IoT. Το 2015 μάλιστα, ίδρυσε δύο μονάδες περισσότερο στοχευμένες στην υιοθέτηση του διαδικτύου των πραγμάτων στο ηλεκτρονικό εμπόριο, αναζητώντας αλλά και δημιουργώντας νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες λόγω της ακμάζουσας αυτής τάσης (Want China Times 2014). Το 2014 σε συνεργασία με τη Midea, κορυφαία κινεζική εταιρία κατασκευής ηλεκτρικών συσκευών, έβαλε σε εφαρμογή σχέδιο για μια ανοικτή IoT πλατφόρμα που θα βασιζόταν στο AliCloud (Want China Times 2014).

Η νεοσυσταθείσα πλατφόρμα παρείχε τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο ηλεκτρικών συσκευών που θα μπορούσαν να επικοινωνούν μεταξύ τους αλλά και χρηστών που θα μπορούσαν να ελέγχουν τις παραπάνω και να λαμβάνουν αναφορές μέσω εφαρμογής στα κινητά τους τηλέφωνα [85]. Πρώτη καινοτομία, το έξυπνο κλιματιστικό από τη Midea, που περιείχε έναν προσαρμογέα δικτύου για τη σύνδεση στο διαδίκτυο. Η Tmall, η B2C πλατφόρμα της Alibaba θα ήταν η αποκλειστική πλατφόρμα διανομής των έξυπνων κλιματιστικών [85]. Παράλληλα ανακοίνωσε πως πάνω από τα μισά κλιματιστικά που θα κατασεύαζε τα επόμενα τρία χρόνια θα ήταν έξυπνης τεχνολογίας [85]. Όλες οι χρήσιμες πληροφορίες μεταδίδονται στο cloud της Alibaba και έπειτα ο χρήστης μέσω αναφορών που λαμβάνει στην εφαρμογή της

Midea μπορεί να διαχειρίζεται τη συσκευή του [85]. Επιπλέον πρωτοποριακή ήταν και η δυνατότητα που έδινε το “Laiwang”, η συνεργασία με φίλους όπως μεταφράζεται που επέτρεπε στον κατασκευαστή να κάνει διάγνωση βλαβών σε πραγματικό χρόνο, να παρέχει τεχνική υποστήριξη και γενικότερα να βρίσκεται στο πλευρό του καταναλωτή-χρήστη. Παράλληλα ο δεύτερος προγραμματίζει εύκολα τυχόν εργασίες συντήρησης και διαχειρίζεται οικονομικές συναλλαγές μέσω του Alipay. Στόχος ήταν ένα ενοποιημένο πρότυπο επικοινωνίας που μέσω διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (API) θα δίνει τη δυνατότητα και σε τρίτους κατασκευαστές να συμμετάσχουν σε μια μεγάλη και ανοικτή πλατφόρμα IoT όπου δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές θα προσφέρουν υπηρεσίες στους χρήστες αλλά και πολύτιμα αναλυτικά δεδομένα [85]. Πλέον κάθε νέος επιχειρηματίας θα μπορούσε να γίνει μέλος της προσπάθειας αυτής η οποία βασισμένη στο cloud της Alibaba λαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά γνωρίσματα καθώς είναι:

- πλατφόρμα κοινής χρήσης και μάρκετινγκ Taoxiang
- πλατφόρμα υπολογιστικού νέφους
- πλατφόρμα προγραμματιστών
- πλατφόρμα δεδομένων
- πλατφόρμα διασύνδεσης

Με την παροχή της συγκεκριμένης βασικής υποδομής IoT, οι επιχειρηματικοί εταίροι της Alibaba έχουν τη δυνατότητα να δώσουν έμφαση στην επιχειρηματική καινοτομία αλλά και να συνεισφέρουν στη διάδοση της τεχνολογικής καινοτομίας προς τους [85].

Η Alibaba κατέληξε επίσης σε συμφωνία με την Shanghai Automotive Industry Corporation (SAIC) τον Ιούλιο του 2014, μια εταιρεία που ανήκει στο Fortune Global 100 και μία κινεζική κρατική αυτοκινητοβιομηχανία, για την ανάπτυξη αυτοκινήτων συνδεδεμένων στο διαδίκτυο [86]. Τα νέα αυτοκίνητα περιλαμβάνουν στοιχεία του λειτουργικού συστήματος Alibaba Cloud., της διαδικτυακής πλατφόρμας μουσικής υπηρεσίας της Alibaba (Xiami), ενός αυτόματου συστήματος πλοήγησης και υπηρεσιών πληροφορικής AliCloud. Η κύρια ιδέα ήταν να συνδεθούν τα αυτοκίνητα στο διαδίκτυο και να επιτρέψουν στους οδηγούς και τους επιβάτες να χρησιμοποιούν τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες Alibaba, οι οποίες υπηρεσίες περιλαμβάνουν

διαδικτυακή ψηφιακή ψυχαγωγία, χάρτες και πλοήγηση, ειδήσεις και οικονομικές πληροφορίες. Στόχος του έργου ήταν η κατασκευή ενός δικτύου που συνδέει δεκάδες χιλιάδες αυτοκίνητα με ένα ολοκληρωμένο σύστημα και το οποίο θα επιτρέψει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ αυτοκινήτων, οδηγών και άλλων χρηστών, με στόχο την ενίσχυση της διαχείρισης της κυκλοφορίας και ακόμη και την επίτευξη της αυτόματης οδήγησης (Bloomberg, 2015). Τον Αύγουστο του 2016 άρχισαν να εμφανίζονται στην αγορά όσα αυτοκίνητα έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο. Σε σχέση με την ολλανδική Royal Philips, αυτή συμφώνησε το 2014 με την Alibaba ώστε να χρησιμοποιήσει στην Κίνα την πλατφόρμα για το λανσάρισμα έξυπνων προϊόντων αλλά και για στόχευση σε καινοτομίες στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Σ πρώτο στάδιο η Philips παρουσιάζει την πρώτη συσκευή Health Suite στην Κίνα, ένα smart air purifier και η εφαρμογή για κινητά συνδέεται στο Alibaba Cloud ενώ ενημερώνει για την ποιότητα του αέρα τον χρήστη μέσω αισθητήρα σε πραγματικό χρόνο σπό το AliCloud [85]. Άλλος ένας τομέας δραστηριότητας για τη Philips είναι ο έξυπνος φωτισμός που σε οικιακό και ευρύτερο χωροταξικό επίπεδο, συμβάλει στη διαχείριση ενεργειακής απόδοσης από απόσταση από ένα μόνο κέντρο ελέγχου [85].

Όσον αφορά τη μονάδα της αυτοκινητοβιομηχανίας, τα δεδομένα της Alibaba θα μπορούν να προσφέρουν πληροφορίες για ιστορικό αγορών, προτιμήσεις, ευκαιρίες για μάρκετινγκ και υπηρεσίες χρηματοδότησης κ.α. Πολύ μεγάλες συμφωνίες με κατασκευαστές όπως η BMW, η Toyota, η Volkswagen και δεκάδες χιλιάδες πάροχοι υπηρεσιών αυτοκινήτων, βάζουν τις βάσεις για ένα καινοτόμο μοντέλο δραστηριοποίησης [85], [87]. Η SAIC ανακοίνωσε την επένδυση πολλών εκατομμυρίων δολαρίων για τη δημιουργία απο κοινού με την Alibaba αυτοκινήτων που συνδεδεμένων στο διαδίκτυο. Το υπολογιστικό νέφος και τα μαζικά δεδομένα που προσέφερε η Alibaba όρισαν την προσπάθεια εναρμόνισης αγοραστών και εμπόρων σε σχέση με τις ανάγκες τους [85],[87].

Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα

Είναι αρκετά προφανή και σημαντικά τα οφέλη που δημιουργούνται και για μικρότερες επιχειρήσεις που πλέον έχουν τη δυνατότητα να οργανώσουν τα κεφάλαιά τους και να προωθήσουν τα προϊόντα τους με σύμμαχο όλη την πληροφορία που γεννιάται μέσω του cloud. Σίγουρα σε πολύ μεγάλο βαθμό θα πρέπει να εξεταστούν και διαφορετικής φύσεως ζητήματα που προκύπτουν σε τέτοιες περιπτώσεις. Από πλευράς καταναλωτή η υπεραπλούστευση πολλών διεργασιών της καθημερινότητάς τους και η υλοποίηση πολλών από μηχανές σίγουρα συμβάλουν στη βελτιστοποίηση του βιοτικού τους επιπέδου. Οι προκλήσεις που δημιουργούνται σε σχέση με την ανάγκη προστασίας της ιδιωτικής ζωής είναι βέβαια ιδιαίτερες, Η διαθεσιμότητα πληροφοριών παντού στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορεί για παράδειγμα να επηρεάζει το αίσθημα ασφάλειας για οποιαδήποτε υπηρεσία πραγματοποιείται διαδικτυακά. Χρειάζεται αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων ασφαλείας, ενώ σίγουρα είναι εύλογη η δαπάνη αξιόλογων ποσών με σκοπό την προστασία συστημάτων και συσκευών από επιθέσεις. [85], [88]. Είναι συνεχής η αύξηση στον αριθμό συνδεδεμένων συσκευών. Το διαδίκτυο των πραγμάτων συνδυάζει και αποθηκεύει τεράστιο όγκο προσωπικών δεδομένων και πληροφοριών, ενώ αυτά μπορεί να είναι ελκυστικά σε περιπτώσεις hacking. Υπήρξε προειδοποίηση από αναλυτές για το γεγονός ότι αρκετά νέα gadgets δεν είναι επαρκώς προστατευμένα [85],[88]. Παράλληλα η αντικατάσταση για παράδειγμα της χειρονακτικής εργασίας και η απλούστευση πολλών διαδικασιών, ιδιαιτέρως με την εισαγωγή έξυπνων μηχανημάτων σε διάφορους παραγωγικούς τομείς, μπορεί να οδηγήσει σε ορισμένα αδιέξοδα.

Η προσπάθεια που έχει καταβληθεί από την Alibaba αλλά και από άλλες εταιρίες που ασχολούνται με το ηλεκτρονικό εμπόριο παγκοσμίως όπως η Amazon, έχει συμβάλει σημαντικά στην εκμετάλλευση πιθανών επιχειρηματικών ευκαιριών IoT. Η τάση αυτή είναι και θα είναι υπό συνεχή διερεύνηση και τα επόμενα χρόνια. Όσο ολοένα περισσότερα μη συνδεδεμένα πράγματα εντάσσονται στο τρέχον επιχειρηματικό μοντέλο ηλεκτρονικού εμπορίου και όσο ο όγκος νέων δεδομένων θα πολλαπλασιάζεται, νέα οικοσυστήματα IoT θα δημιουργούνται [85]. Εταιρίες από

διαφορετικούς κλάδους θα μπορούν να μετατρέπουν τα δεδομένα σε πολύτιμη γνώση και αυτό θα αναγκάσει τις οικονομίες κλίμακας αν επεκταθούν πέρα από τον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου. Μαζικά δεδομένα σε μια ενοποιημένη πληροφορία, διαφοροποιήσεις και μεγαλύτερες ανάγκες συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο θα δημιουργούν σταθερά περισσότερα πλεονεκτήματα από το μελλοντικό IoT στο ηλεκτρονικό εμπόριο [85].

Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία, μελετήθηκε η διαπίστωση της σημασίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων σε πολλές καθημερινές καταστάσεις των ανθρώπων, αλλά και η εξειδίκευση της σημασίας του ως προς την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Ο 21ος αιώνας είναι ο αιώνας του IoT, το οποίο θεωρείται ως ένα δίκτυο υσικών συσκευών που συνδυάζουν ηλεκτρονικά, αισθητήρες και λογισμικό. Προβλέπεται ότι προς το παρόν είναι διαθέσιμο ένα δίκτυο 27 δισεκατομμυρίων υσικών συσκευών στο IoT και η λίστα διαρκώς μεγαλώνει. Αυτές οι έξυπνες συσκευές μπορούν να αναγνωριστούν μοναδικά μέσω ενσωματωμένου υπολογιστικού συστήματος, να συνδεθούν από οπουδήποτε μέσω κατάλληλης τεχνολογίας ανταλλαγής πληροφοριών και εν τέλει να παράσχουν αξία και να εξυπηρετήσουν ανάγκες. Στηριζόμενο σε συνδέσεις RFID, το IoT έχει μια μοναδική ταυτότητα με δυνατότητα ενσωμάτωσης και δε χρειάζεται παρέμβαση ανθρώπου ή ανθρώπου-υπολογιστή για να λειτουργήσει. Οι συσκευές IoT χρησιμοποιούν διευθύνσεις IPv6 για έναν τεράστιο χώρο διευθύνσεων, γεγονός που το καθιστά λειτουργικό με ενεργή παρακολούθηση από υπολογιστές με συνδεσιμότητα δικτύου και ελέγχεται από αισθητήρες συνδεδεμένους σε αυτές τις συσκευές. Αυτή η παρακολούθηση και ο έλεγχος μπορεί να παρουσιάσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε εφαρμογές έξυπνων σπιτιών όπου μπορεί κανείς π.χ. να ενεργοποιήσει το κλιματιστικό κατά την επιστροφή του από το γραφείο.

Το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει καταστεί επιτακτικό περιβάλλον για τις επιχειρήσεις. Οι ευκαιρίες που παρέχει το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι τόσο μεγάλες, που ένα μέλλον χωρίς ηλεκτρονικό εμπόριο δεν μπορεί πια να καταστεί δυνατό. Όπως αναφέρουν οι ερευνητές, το ηλεκτρονικό εμπόριο παρέχει ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, όπως η μείωση του κόστους, διότι προσφέρει κέρδη στην ακρίβεια και την ταχύτητα στις διαδικτυακές συναλλαγές. Έχει το προτέρημα να προβάλλει τον επιχειρηματικό

κόσμο με μικρό κόστος, παρέχοντας στους πελάτες τη δυνατότητα να έχουν προϊόντα και υπηρεσίες εξατομικευμένα [47]. Ακόμα, σύμφωνα με τους ερευνητές, το ηλεκτρονικό εμπόριο επιτρέπει το μάρκετινγκ ή το μικρό μάρκετινγκ μέσω τεχνικών εξαγωγής δεδομένων, υψηλότερη ικανότητα προσαρμογής σε αλλαγές στις ανταγωνιστικές συνθήκες και ικανότητα βελτιστοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας εφοδιασμού σε πραγματικό χρόνο και της απόκτησης πλεονεκτημάτων μέσω των δεξιοτήτων των επιχειρηματικών εταίρων .

Μέσω του Διαδικτύου των πραγμάτων (Internet of Things - IoT)” έχει κατασκευαστεί ένας φυσικός κόσμος μέσω του διαδικτύου, όπου είναι δυνατό να προβούν τα πάντα σε ανακάλυψη, διερεύνηση, ενεργοποίηση, ενημέρωση και σύνδεση [77]. Για να μετατραπούν οι παραδοσιακές πόλεις σε έξυπνες χρειάζεται να μεσολαβήσει η “τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών (Information and Communication Technology – ICT)”, ενώ δύο τεχνολογικά πλαίσια που ισυνδέονται μεταξύ τους είναι το IoT και τα μεγάλα δεδομένα (BD) [77]. Το 2005 η Yahoo ήταν η πρώτη που πρότεινε τον όρο του κοινωνικού ηλεκτρονικού εμπορίου, ενώ το 2007 ήταν η υπρώτη εμφάνιση του όρου στη βιβλιογραφία. Προς το παρόν, δεν υφίσταται ενιαίος ορισμός για το κοινωνικό ηλεκτρονικό εμπόριο. Η εκάστοτε επιχειρηματική πλατφόρμα στο διαδίκτυο προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό δεδομένων διαδικτύου, ενώ η βιομηχανία ηλεκτρονικού εμπορίου προσφέρει πολλά αγαθά, και παράλληλα πραγματοποιείται ραγδαία αύξηση των ανθρώπων που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο. Οι άνθρωποι που είναι ενεργοί και χρησιμοποιούν καθημερινά τους γνωστούς ιστότοπους ηλεκτρονικού εμπορίου κυμαίνονται στα 100 εκατομμύρια, και οι χρήστες που κατασκευάζουν δεδομένα συμπερφοράς σε πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου πληθαίνουν γρήγορα [77]. Εξαιτίας του ότι μια πλατφόρμα ηλεκτρονικού εμπορίου χρησιμοποιείται συχνά για αγορές, δημιουργείται από τους χρήστες μεγάλος όγκος δεδομένων περιήγησης, κλικ, συλλογής και αγοράς μέσω της πλατφόρμας και άλλων πρωτότυπων αρχείων καταγραφής συμπερφοράς [77]. Επειδή, λοιπόν, οι πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου αντιμετωπίζουν πολλά και διαφορετικά δεδομένα, θέτουν σε εφαρμογή τη στρατηγική ανάπτυξης μεγάλων δεδομένων, ενώ πολλές πληροφορίες

βρίσκονται αποθηκευμένες στα δεδομένα[77]. Αρκετές εταιρίες αλλά και χώρες χρειάζεται να πραγματοποιήσουν πιο γρήγορα έρευνες «μαζικών δεδομένων», ώστε να εξορύξουν δυνητικά σημαντικές επιστολές στα μεγάλα δεδομένα προσφέροντας διαφοροποιημένες εξατομικευμένες υπηρεσίες για τους χρήστες, ένα θέμα ιδιαίτερα κρίσιμο στην πράξη [77]. Με σκοπό να αποφασίσουν για την αγορά, οι καταναλωτές επικεντρώνονται περισσότερο στο κοινωνικό εμπόριο, και οι πάροχοι ηλεκτρονικού εμπορίου επιθυμούν ιδιαίτερα να κάνουν χρήση των λειτουργιών κοινωνικού εμπορίου σε παραδοσιακούς ιστότοπους ηλεκτρονικού εμπορίου για να αυξήσουν τις πωλήσεις [77].

Κατά την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου στο πεδίο του IoT, ενδέχεται η δημιουργία ανησυχιών στους καταναλωτές σχετικά με αποκάλυψη πληροφοριών απορρήτου αλλά και επιρροή στην αγοραστική κοινότητα σε σχέση με τις ανάγκες τους. Ως εκ τούτου, η κατασκευή ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας και προστασίας της ιδιωτικής ζωής του καταναλωτή, εξαλείφοντας τις όποιες ανησυχίες θα μπορεί να προσφέρει σιγουριά σχετικά με αγορές από το διαδίκτυο. Κατά τη διαδικασία εφαρμογής, οι επιχειρήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου πρέπει να εφαρμόζουν αυστηρή διαχείριση της πλατφόρμας υπολογιστικού νέφους και τα δεδομένα να κρυπτογραφούνται, αποθηκεύονται, μεταδίδονται και εγκαίρως να δημιουργούνται αντίγραφα ασφαλείας και να διανέμονται. Το κέντρο δεδομένων χρειάζεται επίσης ανοχή σε καταστροφές και σφάλματα. Η επιλογή ενός αξιόπιστου συστήματος αποθηκευτικού νέφους είναι βασική προϋπόθεση για τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με το E-Commerce για να υλοποιούν τις διαδικασίες τους.. Η σχέση αυτή τότε θα μπορεί πραγματικά να συνεισφέρει σε καινοτομία στον μέγιστο βαθμό όσο το Διαδίκτυο των πραγμάτων γίνεται αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας όλων.

Βιβλιογραφία

- [1] dos Santos F.V., Sabino L.R., Morais G.M., Goncalves C.A.. "E-Commerce: A Short History Follow-up on Possible Trends", *International Journal of Business Administration*, 2017
- [2] Sabri Y., El Kamoun N., Lakrami F.. "Dynamic Cluster Head Selection Method for Wireless Sensor Network for Agricultural Application of Internet of Things based Fuzzy C-means Clustering Algorithm", 2019 7th Mediterranean Congress of Telecommunications (CMT), 2019
- [3] Lee I., Lee K.. "The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises", *Business Horizons*, 2015
- [4] Rayes, A., & Salam, S. (2019). Internet of things (IoT) overview. In *Internet of Things From Hype to Reality* (pp. 1-35). Springer, Cham.
- [5] Porkodi, R., & Bhuvaneswari, V. (2014, March). The internet of things (IOT) applications and communication enabling technology standards: An overview. In *2014 International conference on intelligent computing applications* (324-329). IEEE.
- [6] Gartner, W. W. W. (2014). Gartner says the Internet of Things will transform the data center. *Retrieved September, 7, 2015*.
- [7] Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*, 29(7), 1645-1660.
- [8] Weber, R. H. (2010). Internet of Things–New security and privacy challenges. *Computer law & security review*, 26(1), 23-30.
- [9] Dudhe, P. V., Kadam, N. V., Hushangabade, R. M., & Deshmukh, M. S. (2017, August). Internet of Things (IOT): An overview and its applications.

- In *2017 International Conference on Energy, Communication, Data Analytics and Soft Computing (ICECDS)* (pp. 2650-2653). IEEE.
- [10] Abdul-Qawy, A. S., Pramod, P. J., Magesh, E., & Srinivasulu, T. (2015). The Internet of Things (IoT): An Overview. *Int. Journal of Engineering Research and Applications*, 5(12), 71-82.
- [11] Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFID journal*, 22(7), 97-114.
- [12] Gupta, B. B., & Quamara, M. (2020). An overview of Internet of Things (IoT): Architectural aspects, challenges, and protocols. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 32(21), e4946.
- [13] Eindhoven, D. (2016). The Internet of (Insecure) Things: Cyber Security Goofs in IoT Devices.
- [14] Castellani, A. P., Bui, N., Casari, P., Rossi, M., Shelby, Z., & Zorzi, M. (2010, March). Architecture and protocols for the internet of things: A case study. In *2010 8th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops)* (678-683). IEEE.
- [15] Mao, M., Mo, Q., Huang, Q., Lv, J., & Chen, Z. (2010, October). Solution to intelligent management and control of digital home. In *2010 3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics* (Vol. 7, pp. 2962-2965). IEEE.
- [16] Poniszewska-Maranda, A., & Kaczmarek, D. (2015, September). Selected methods of artificial intelligence for Internet of Things conception. In *2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)* (1343-1348). IEEE.
- [17] Kravari, K., & Bassiliades, N. (2018, September). A rule-based eCommerce methodology for the IoT using trustworthy Intelligent Agents and

- Microservices. In *International Joint Conference on Rules and Reasoning* (pp. 302-309). Springer, Cham.
- [18] www.iranarze.ir
- [19] www.tandofline.com
- [20] Tahir, H., Kanwer, A., & Junaid, M. (2016). Internet of things (iot): An overview of applications and security issues regarding implementation. *International Journal of Multidisciplinary Sciences And Engineering*, 7(1), 14-22.
- [21] Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute
- [22] Madhumathi, S., & Gomathi, R. (2021). Data mining in Ecommerce platforms for product managers. *Research Journal of Engineering and Technology*, 12(1), 01-07.
- [23] Alexopoulos, K., Makris, S., Xanthakis, V., Sipsas, K., & Chryssolouris, G. (2016). A concept for context-aware computing in manufacturing: the white goods case. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 29(8), 839-849
- [24] Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & information systems engineering*, 6(4), 239-242.
- [25] Lu, Y. (2017). Cyber physical system (CPS)-based industry 4.0: A survey. *Journal of Industrial Integration and Management*, 2(03), 1750014.
- [26] GTAI, G. I., 2014. *Industrie 4.0 Smart Manufacturing for the Future*.
- [27] da Silva A., Almeida I., "Towards INDUSTRY 4.0 | a case STUDY in ornamental stone sector", *Resources Policy*, 2020
- [28] Kaynak, O. (2007, May). The exhilarating journey from industrial electronics to industrial informatics. In *2007 2nd IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications* (pp. xli-xlii). IEEE.
- [29] Wilamowski, B. M., Hung, J. Y., & Gottiparthi, R. (2005, June). Digitally tuned analog VLSI controllers. In *Proceedings of the IEEE International*

- Symposium on Industrial Electronics, 2005. ISIE 2005.* (Vol. 3, pp. 1185-1190). IEEE.
- Xu, L., Cai, L., Zhao, S., & Ge, B. (2016). Inaugural issue.
- [30] Carcano, A., Coletta, A., Guglielmi, M., Masera, M., Fovino, I. N., & Trombetta, A. (2011). A multidimensional critical state analysis for detecting intrusions in SCADA systems. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 7(2), 179-186.
- [31] PWC, P. W. C. (2016). Industry 4.0: Building the digital enterprise. *Global Industry Survey*.
- [32] Trappey, A. J., Trappey, C. V., Govindarajan, U. H., Chuang, A. C., & Sun, J. J. (2017). A review of essential standards and patent landscapes for the Internet of Things: A key enabler for Industry 4.0. *Advanced Engineering Informatics*, 33, 208-229.
- [33] Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in industry*, 83, 121-139.
- [34] Peruzzini, M., Gregori, F., Luzi, A., Mengarelli, M., & Germani, M. (2017). A social life cycle assessment methodology for smart manufacturing: The

- case of study of a kitchen sink. *Journal of Industrial Information Integration*, 7, 24-32.
- [35] Van Kranenburg, R. (2008). *The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID*. Institute of Network Cultures.
- [36] Mao, J., Zhou, Q., Sarmiento, M. D., Chen, J., Wang, P., Jonsson, F., ... & Zou, Z. (2016). A hybrid reader transceiver design for industrial internet of things. *Journal of Industrial Information Integration*, 2, 19-29.
- [37] Liu, F., Tan, C. W., Lim, E. T., & Choi, B. (2017). Traversing knowledge networks: an algorithmic historiography of extant literature on the Internet of Things (IoT). *Journal of Management Analytics*, 4(1), 3-34.
- [38] Alyahya, S., Wang, Q., & Bennett, N. (2016). Application and integration of an RFID-enabled warehousing management system—a feasibility study. *Journal of Industrial Information Integration*, 4, 15-25.
- [39] Jia, X., Feng, Q., Fan, T., & Lei, Q. (2012, April). RFID technology and its applications in Internet of Things (IoT). In *2012 2nd international conference on consumer electronics, communications and networks (CECNet)* (pp. 1282-1285). IEEE.
- [40] Yang, P., Stankevicius, D., Marozas, V., Deng, Z., Liu, E., Lukosevicius, A., ... & Min, G. (2016). Lifelogging data validation model for internet of things enabled personalized healthcare. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 48(1), 50-64.
- [41] Xu, B., Da Xu, L., Cai, H., Xie, C., Hu, J., & Bu, F. (2014). Ubiquitous data accessing method in IoT-based information system for emergency medical services. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1578-1586.
- [42] Tao, F., Wang, Y., Zuo, Y., Yang, H., & Zhang, M. (2016). Internet of Things in product life-cycle energy management. *Journal of Industrial Information Integration*, 1, 26-39.
- [43] Cai, H., Da Xu, L., Xu, B., Xie, C., Qin, S., & Jiang, L. (2014). IoT-based configurable information service platform for product lifecycle

- management. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1558-1567.
- [44] Bi, Z., Da Xu, L., & Wang, C. (2014). Internet of things for enterprise systems of modern manufacturing. *IEEE Transactions on industrial informatics*, 10(2), 1537-1546
- [45] Bali, A., Raina, M., & Gupta, S. (2018). Study of various applications of Internet of Things (IoT). *International Journal of Computer Engineering and Technology*, 9(2), 39-50.
- [46] Tesche, B. G. (2013). *Estudo sobre as motivações na compra de produtos pelo comércio eletrônico*. Ανάκτηση από <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/132139>
- [47] www.researchgate.com
- [48] Galinari, R., Cervieri Junior, O., Junior, T., Rodrigues, J., & Rawet, E. L. (2015). Comércio eletrônico, tecnologias móveis e mídias sociais no Brasil. *BNDES Setorial, Rio de Janeiro*, 41.
- [49] Albertin, A. L. (2012). Comércio eletrônico: da evolução para as novas oportunidades. *GVexecutivo*, 11(2), 66-70.
- [50] Albertin, A. L. (2000). O comércio eletrônico evolui e consolida-se no mercado brasileiro. *Revista de Administração de Empresas*, 40(4), 94-102.
- [51] da Silveira, C. L., Oliveira, R. C., & Almeri, T. M. (2013). CRESCIMENTO DO E-COMMERCE E OS PROBLEMAS QUE O ACOMPANHAM: a identificação da oportunidade de melhoria em uma rede de comercio eletrônico na visão do cliente. *Revista de Administração do UNISAL*, 3(3).
- [52] Luciano, E. M., Testa, M. G., & Freitas, H. (2003). As tendencias em comercio eletrônico com base em recentes congressos. *ASAMBLEA*

ANUAL DEL CONSEJO LATINOAMERICANO DE ESCUELAS DE ADMINISTRACIÓN-CLADEA, 38, 21-24.

- [53] Lefebvre, L. A., & Lefebvre, E. (2002). E-commerce and virtual enterprises: issues and challenges for transition economies. *Technovation*, 22(5), 313-323.
- [54] Kiang, M. Y., & Chi, R. T. (2001). A Framework for Analyzing the Potential Benefits of Internet Marketing. *J. Electron. Commerce Res.*, 2(4), 157-163.
- [55] Diniz, E. (2008). Comércio eletrônico: fazendo negócios através da Internet. *em manutenção*, 5(2), 56-61.
- [56] Cernev, A. K., & Leite, J. C. (2005). Segurança na Internet: a Percepção dos Usuários como Fator de Restrição ao comércio eletrônico no Brasil. ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 29.
- [57] Demo, G., Alvarenga, B., & Guarnieri, P. (2014). Validação de uma Escala de Avaliação do E-commerce (EAE): a Importância do Sistema Logístico e da

Experiência de Compra. Ανάκτηση από
http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnANPAD_GOL12.pdf

- [58] Novak, T. P., Hoffman, D. L., & Yung, Y.-F. (2000). Measuring customer experience in online environments: a structural modeling approach. *Marketing Sciences*, 19(1), 22-42.
- [59] Ferreira, J. B., Freitas, A. S., Giovanni, C. J., Kurtz, R. K., & Pina, F. (2015). Tecnologias Interactivas: efeitos no Varejo de Vestuário Online. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis*, 8(2), 245-262.
- [60] Trotti, F., Burgos, G., Junior, G., Pavao, M. D., & Pavao, O. (2017). Comércio eletrônico: como conquistar clientes e aumentar o faturamento em um ambiente virtual. *Revista IT-Inovação & Tecnologia*, 1(1).
- [61] Nienow, A. L. (2017). INTERFACES ADAPTATIVAS NO COMÉRCIO ELETRÔNICO COMO FACILITADORAS DA INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS. *Tecnologia e Tendências*, 9(2), 116-136.
- [62] Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Administração de Marketing*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- [63] Anderson, R. E., & Srinivasan, S. S. (2003). E-satisfaction and e-loyalty: A contingency framework. *Psychology & Marketing*, 20(2), 123-138.
- [64] Gefen, D. (2002). Customer loyalty in e-commerce. *Journal of the Association for Information Systems*, 3(1), σ. 2.
- [65] Singh, S., & Singh, N. (2015, October). Internet of Things (IoT): Security challenges, business opportunities & reference architecture for E-

commerce. In 2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT) 1577-1581. IEEE.

- [66] <http://ocw.knu.edu.tw/>
- [67] Gartner's 2015 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor, <http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>
- [68] Hong, H., & Shi, Y. (2018). Fast deconvolution for motion blur along the blurring paths. *Canadian Journal of Electrical and Computer Engineering*, 40(4), 266-274.
- [69] link.springer.com
- [70] Wu, Q., Zhu, Z., & Yan, X. (2017). Research on the parameter inversion problem of prestack seismic data based on improved differential evolution algorithm. *Cluster Computing*, 20(4), 2881-2890.
- [71] Yu, Z., Zhou, H., & Li, C. (2017). Fast non-rigid image feature matching for agricultural UAV via probabilistic inference with regularization techniques. *Computers and Electronics in Agriculture*, 143, 79-89.
- [72] Shi, Y., Song, J., & Hua, X. (2017). Poissonian image deblurring method by non-local total variation and framelet regularization constraint. *Computers & Electrical Engineering*, 62, 319-329.
- [73] Wang, Y., Yan, C., Yang, J., & Lee, C. H. (2017). Tool path generation algorithm based on covariant field theory and cost functional

- optimization and its applications in blade machining. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 90(1-4), 927-943
- [74] Ma, Y., Wang, J., Xu, H., Zhang, S., Mei, X., & Ma, J. (2017). Robust image feature matching via progressive sparse spatial consensus. *IEEE Access*, 5, 24568-24579.
- [75] Wu, S. (2018). E-commerce decision support system based on internet of things. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1-7.
- [76] Nitti, M., Murrioni, M., Fadda, M., Atzori, L., (2016). Exploiting Social Internet of Things Features in Cognitive Radio. *IEEE*.
- [77] Xie C, Xiao X., Hassan D.K.. "Data mining and application of social ecommerce users based on big data of internet of things", *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 2020
- [78] Lin, X., Wang, X., & Hajli, N. (2019). Building e-commerce satisfaction and boosting sales: The role of social commerce trust and its antecedents. *International Journal of Electronic Commerce*, 23(3), 328-363.
- [79] Zhao, G., Qian, X., Lei, X., & Mei, T. (2016). Service quality evaluation by exploring social users' contextual information. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 28(12), 3382-3394.
- [80] Bai, Y., Yao, Z., Cong, F., & Zhang, L. (2015). Event-related potentials elicited by social commerce and electronic-commerce reviews. *Cognitive neurodynamics*, 9(6), 639-648.
- [81] Fang, Y., Qureshi, I., Sun, H., McCole, P., Ramsey, E., & Lim, K. H. (2014). Trust, satisfaction, and online repurchase intention. *Mis Quarterly*, 38(2), 407-A9.
- [82] O'Leary, D. E. (2013). BIG DATA', THE 'INTERNET OF THINGS'AND THE 'INTERNET OF SIGNS. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 20(1), 53-65.
- [83] Shukla, S. K. (Ed.). (2015). *Big Data, Internet of Things, Cybersecurity—A New Trinity of Embedded Systems Research*.
- [84] Suci, G., Suci, V., Martian, A., Craciunescu, R., Vulpe, A., Marcu, I., & Fratu, O. (2015). Big data, internet of things and cloud convergence—an

- architecture for secure e-health applications. *Journal of medical systems*, 39(11), 1-8.
- [85] <https://seminar.utmspace.edu.my/>
- [86] Bao, Y., & Datta, A. (2014). Simultaneously discovering and quantifying risk types from textual risk disclosures. *Management Science*, 60(6), 1371-1391.
- [87] Davies, B. (2015). Extension to the Existing Volkswagen Body Shop Project, Volkswagen Plant, Uitenhage, Nelson Mandela Bay Municipality, Eastern Cape.
- [88] Baldini, G., Botterman, M., Neisse, R. & Tallacchini, M. (2016). Ethical Design in the Internet of Things. *Science and Engineering Ethics* (2018) 24, 905–925.