

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών
Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Διοίκηση
Επιχειρήσεων
(Master in Business Administration, M.B.A.)



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things)
στις επιχειρήσεις

Πελεκάνος Μιχάλης

Επιβλέπων Καθηγητής:

Μαραβελάκης Πέτρος

Πειραιάς, 2019

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων : MBA» με τίτλο:

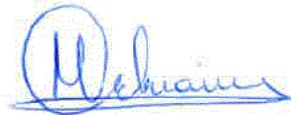
«Η επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things) στις επιχειρήσεις»

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

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

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή Ονοματεπώνυμο

Πελεκάνος Μιχάλης



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	9
Εισαγωγή στο διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT)	9
1.1 Εισαγωγή.....	9
1.2 Τι είναι το IoT ;	11
1.3 Εφαρμογές του διαδικτύου των Πραγμάτων.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	16
2.1 Πώς λειτουργεί το Διαδίκτυο των Πραγμάτων	16
2.2 Διαδίκτυο και IoT.....	19
2.3 Οι προκλήσεις	23
2.4 Ευκαιρίες δημιουργίας αξίας για εταιρείες και στρατηγικές	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	35
Το IoT στο κλάδο της υγείας	35
3.1 Οφέλη.....	35
3.2 Υγειονομική περίθαλψη του μέλλοντος: Ταχεία υιοθέτηση του IoT στη βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης.....	43
3.3 Συμπεράσματα	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	48
Το IoT στο κλάδο της Βιομηχανίας.....	48
4.1 Εισαγωγή.....	48
4.2 Το Διαδίκτυο των πραγμάτων	50
4.3 Υποθέσεις χρήσης IoT: οι κύριοι τομείς.....	52
4.4 Άλλες περιπτώσεις χρήσης IoT	53

Internet of Things

4.5 Οφέλη του Διαδικτύου στην κατασκευή.....	56
4.6 Το μέλλον του διαδικτύου στον κλάδο της βιομηχανίας	56
4.7 Συμπεράσματα	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	60
Το IoT στο κλάδο των μεταφορών	60
5.1 Γενικά.....	60
5.2 Εφαρμογές IoT στη μεταφορά	62
5.2.1 Συντήρηση του οχήματος	63
5.2.2 Κυκλοφορία.....	63
5.3 Το Μέλλον στις μεταφορές.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	70
Το IoT στο κλάδο των Τραπεζών	70
6.1 Εισαγωγή.....	70
6.2 Ασφάλεια πληροφορικής	70
6.3 Λύσεις	71
6.4 Οφέλη.....	72
6.5 Το Μέλλον στον τραπεζικό τομέα	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	83
Το IoT στον κλάδο της ναυτιλίας	83
7.1 Εισαγωγή.....	83
7.2 Εφαρμογές στη ναυτιλία	83
7.3 Ανάλυση δεδομένων μεγάλης διάστασης (Big Data Analytics) στην ναυτιλία.....	90
7.4 Πρόβλεψη φυσικών θαλάσσιων καταστροφών μέσα από τα θαλάσσια δεδομένα μεγάλης διάστασης	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	92
Το IoT στον κλάδο της ενέργειας	92
8.1 Εισαγωγή.....	92

Internet of Things

8.2 Ενεργειακές ανάγκες των IoT συσκευών και ανάγκη για αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας σε όλα τα επίπεδα	92
8.3 Ενεργειακή απόδοση και λύσεις εξοικονόμησης ενέργειας για IoT συσκευές.....	93
8.4 Τεχνικές συλλογής ενέργειας (Energy Harvesting) για τις IoT συσκευές.....	96
8.5 Αποτελεσματική διαχείριση ενέργειας των IoT συστημάτων στις έξυπνες πόλεις	98
8.6 Αποτελεσματική διαχείριση ενέργειας των IoT συστημάτων στα έξυπνα σπίτια	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	102
Το IoT στο κλάδο του λιανικού εμπορίου	102
9.1 Εισαγωγή.....	102
9.2 Ευκαιρίες και δυνατότητες.....	104
9.3 Εφαρμογές στο λιανικό εμπόριο	105
9.4 Το μέλλον του IoT στο λιανικό εμπόριο.....	108
9.5 Συμπεράσματα	109
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	110
Μελλοντικές τάσεις	110
10.1 Γενικά.....	110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11	115
Συμπεράσματα	115
11.1 Γενικά.....	115
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	118
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	119

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια μελέτη του τρόπου εφαρμογής των βασικών τεχνολογιών του IoT(Internet of Things) καθώς και της εφαρμογής του στους διάφορους κλάδους των επιχειρήσεων. Θα αναλυθούν τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα για κάθε κλάδο καθώς και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Τέλος θα αναφερθούν οι μελλοντικές τάσεις στο χώρο αυτό.

Λέξεις κλειδιά:, IoT, Βιομηχανία, Τράπεζες, Έξυπνες συσκευές

Internet of Things

Abstract

The current thesis is a study of how to apply the basic technologies of IoT and its applications in various business sectors. The benefits and advantages of each industry will be analyzed as well as the problems they face. Finally, future trends in this area will be mentioned.

Key words: IOT, Industry, Banks, Smart Devices

Internet of Things

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Αφιερώνεται στους καθηγητές μου

και την οικογένειά μου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή στο διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT)

1.1 Εισαγωγή

Σήμερα, οι άνθρωποι δεν συνδέονται πλέον αποκλειστικά στο Διαδίκτυο μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή όπως παλαιότερα αλλά χρησιμοποιούν όλο και περισσότερα φορητές συσκευές όπως smart phones, tablets και notebooks.

Δεν είναι μόνο οι παραπάνω συσκευές συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο, καθώς συνεχώς εμφανίζονται όλο και περισσότερες «έξυπνες» συσκευές κάθε τύπου, εξοπλισμένες με αισθητήρες, όπως οικιακός εξοπλισμός, οχήματα, μετρητικές συσκευές κατανάλωσης ενέργειας, θερμοκρασίας και ιατρικές συσκευές οι οποίες συνδέονται δυναμικά στο Διαδίκτυο. Εκτός όμως από το να συνδέονται ευρυζωνικά με ικανοποιητική ταχύτητα στο διαδίκτυο οι συσκευές επικοινωνούν και μεταξύ τους μέσω της τεχνολογίας M2M (machine to machine).

Πρόκειται για την τεχνολογία που επιτρέπει σε συσκευές ιδίων δυνατοτήτων να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους, είτε ενσύρματα είτε ασύρματα, μέσω προηγμένων δικτύων τηλεπικοινωνιών επόμενης γενιάς (NGAs). Η ιδέα του «Διαδικτύου των πραγμάτων» (Internet of Things και σε συντομογραφία IoT), όρου που επινοήθηκε από τον Kevin Ashton το 1999, ξεκινά από δύο μείζονες τεχνολογικές εξελίξεις, πρώτον, την ψηφιοποίηση όλο και περισσότερων μηχανών και δεύτερον, την παραγωγή μεγάλου ψηφιακού όγκου δεδομένων (big data) που διακινούνται σε ένα παγκόσμιο κοινό μέσω πληθώρας διασυνδεδεμένων δικτύων.

Κάθε συσκευή, ηλεκτρονικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο ή tablet συνδέεται στο διαδίκτυο με μια μοναδική διεύθυνση, που αποτελεί ένα αριθμό αποτελούμενο από συγκεκριμένο αριθμό bits, ο οποίος και αποτελεί την «ταυτότητα» της συσκευής. Με τον ολοένα αυξανόμενο αριθμό συσκευών που συνδέονται στο διαδίκτυο, παρουσιάστηκε η ανάγκη ύπαρξης και διάθεσης περισσότερων διευθύνσεων, από όσες μπορεί να παρέχει μέχρι σήμερα το IPv4, δηλαδή η τέταρτη έκδοση του ιντερνετικού πρωτοκόλλου IP.

Όπως προβλέπεται από διεθνείς μελέτες και στατιστικές, μέχρι το 2020 θα μπορούσαν να υπάρχουν 30 δισεκατομμύρια συσκευές που θα συνδέονται ασύρματα στο Διαδίκτυο. Σύμφωνα με έρευνες μεγάλων εταιρειών στο χώρο των δικτύων, εκτιμάται ότι ο αριθμός αυτός θα μπορούσε να είναι ακόμα μεγαλύτερος, δηλαδή περίπου 50 δισεκατομμύρια συσκευές στο

ίδιο χρονικό διάστημα. Η αναμενόμενη έκρηξη του αριθμού διασυνδεδεμένων συσκευών καθιστά επιτακτική ανάγκη την άμεση μετάβαση των υποδομών του διαδικτύου από το μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο IPv4 στο σημαντικά μεγαλύτερης χωρητικότητας διαδικτυακό πρωτόκολλο IPv6.

Μέσω του νέου πρωτοκόλλου μπορεί να αυξηθεί θεαματικά ο αριθμός των διευθύνσεων ώστε να καλύψει την εκθετική ζήτηση σύνδεσης συσκευών από τους οικιακούς και βιομηχανικούς χρήστες, και της μεταξύ τους αέναης ανταλλαγής πληροφοριών, κατά τη μετάβαση προς ένα «έξυπνο ψηφιακό οικοσύστημα».

Το νέο αυτό πρότυπο διασύνδεσης, αφορά πρότυπα κοινωνικής συμπεριφοράς, αντιλήψεις και τρόπους αλληλεπίδρασης [17].

Η παρούσα, πρωτότυπη, μελέτη αναλύει συνοπτικά τις τεχνικές και λειτουργικές παραμέτρους της διαδικασίας αυτής καθώς και τις επιχειρηματικές και κοινωνικές της επιπτώσεις, χωρίζεται δε σε δύο μέρη.

Στο Πρώτο Μέρος γίνεται μια συνοπτική επισκόπηση των κοινωνικών επιπτώσεων και του θεσμικού πλαισίου όπως επίσης και των προβλημάτων που δημιουργούνται σχετικά με τα πρότυπα που θα ακολουθηθούν και εξετάζονται οι ενέργειες που απαιτούνται για την ομαλή μετάβαση της οικονομίας και της κοινωνίας σε ένα «έξυπνο» ψηφιακό οικοσύστημα οικονομίας και κοινωνίας το οποίο θα έχει ως ραχοκοκαλιά το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, γνωστό και ως Internet of Things. [18]

Στο Δεύτερο Μέρος αναλύονται συνοπτικά οι εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων σε ορισμένους κλάδους των επιχειρήσεων και πιο συγκεκριμένα στη βιομηχανία και παραγωγή, στην υγεία, στις μετακινήσεις, στις τράπεζες, στη ναυτιλία, στην ενέργεια και στο λιανικό εμπόριο καθώς και ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζονται γενικά οι εργασιακές συνθήκες. Επίσης αναλύονται το τεχνικό υπόβαθρο και τα προβλήματα που εμφανίζονται.

Πλην όμως, η μετάβαση αυτή της οικονομίας και της κοινωνίας σε ένα έξυπνο ψηφιακό οικοσύστημα θέτει ποικίλες προκλήσεις σε τεχνικό, επιχειρηματικό, νομικό και κοινωνικό επίπεδο ενώ δημιουργεί βαθιές ανατροπές σε καθιερωμένες ιδέες. [5][6]

Επιπλέον οι συσκευές εμπλουτίζονται όλο και περισσότερο με αισθητήρες και ενεργοποιητές, ενώ υπάρχει επίσης η δυνατότητα προσαρμογής σε ετικέτες (tags) όπως RFID και QR-codes για την αναγνώρισή τους από άλλες συσκευές όπως GPS, RFID και QR-codes scanners.

Με αυτόν τον τρόπο μπορεί πλέον να συνδεθεί ο φυσικός κόσμος με τον Παγκόσμιο Ιστό μέσω των έξυπνων αντικειμένων και μπορούμε πλέον να μιλάμε για την εξέλιξη του Internet. Αυτό

Internet of Things

υπό την προϋπόθεση πως μια τέτοια αρχιτεκτονική μπορεί να υποστηριχθεί από μοναδικές διευθύνσεις, που θα κάνουν εφικτή την επικοινωνία των συσκευών σε ενσύρματα ή ασύρματα περιβάλλοντα.

Μια εφαρμογή της ιδέας αυτής πρόκειται να παρουσιαστεί στην παρούσα εργασία όπου θα γίνει έκθεση του ζητήματος, που αφορά την συλλογή δεδομένων που προέρχονται από τον επιχειρηματικό κόσμο. Επιπλέον, με την πραγματοποίηση της προηγούμενης, πρέπει να επιτευχθεί και αξιοποίηση των δεδομένων αυτών, γνωρίζοντάς τα στους κατάλληλους ανθρώπους. Με τον όρο «κατάλληλους» νοούνται όχι μόνο αυτοί που μπορούν να προσθέσουν αξία σε αυτά, όπως οι ερευνητές, αλλά και άτομα που επηρεάζονται άμεσα από τα αποτελέσματα αυτά.

1.2 Τι είναι το IoT ;

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων ή Ίντερνετ των πραγμάτων (αγγλικά: Internet of Things- IoT) αποτελεί το δίκτυο επικοινωνίας πληθώρας συσκευών, οικιακών συσκευών, αυτοκινήτων καθώς και κάθε αντικείμενου που ενσωματώνει ηλεκτρονικά μέσα, λογισμικό, αισθητήρες και συνδεσιμότητα σε δίκτυο ώστε να επιτρέπεται η σύνδεση και η ανταλλαγή δεδομένων. Απλούστερα, η φιλοσοφία του IoT είναι η σύνδεση όλων των ηλεκτρονικών συσκευών μεταξύ τους (τοπικό δίκτυο) ή με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο (παγκόσμιο ιστό). [1]

Η έννοια "Things" (πράγματα) δεν είναι αυστηρά συνδεδεμένη με ορισμένα προϊόντα. Αναφέρεται σε μία ευρεία ποικιλία συσκευών εντελώς διαφορετικών μεταξύ τους, όπως για παράδειγμα αυτοκίνητα με ενσωματωμένους αισθητήρες, κάμερες, κλιματιστικά, φώτα, συστήματα ασφαλείας, smartwatches ακόμα και αυτοκίνητα των οποίων οι περίπλοκοι αισθητήρες εντοπίζουν αντικείμενα στην πορεία τους. Τα προηγούμενα είναι μερικά από τα πολλά προϊόντα τεχνολογίας. Βασικό χαρακτηριστικό όλων είναι η σύνδεση μεταξύ τους με απώτερο σκοπό την δυνατότητα του χρήστη να τα ελέγχει από έναν υπολογιστή ή κινητό. Ο όρος Internet of Things αποδόθηκε την δεκαετία του 1990 από τον Kevin Ashton.

1.3 Εφαρμογές του διαδικτύου των Πραγμάτων

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία συσκευών IoT που χρησιμοποιούνται σήμερα. Το φάσμα των σχεδίων και της εφευρετικότητας τους επεκτείνεται με έντονο ρυθμό. Αρχικά θα πρέπει να

γίνει αντιληπτή η ποικιλία των συσκευών καθώς και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούνται. Οι ιδέες που υπάρχουν ήδη σε κάποιον κλάδο μπορούν να επεκταθούν και σε άλλο και να δημιουργήσουν αξία. Επίσης, ανάλογα με το συνδυασμό των συσκευών μπορούν να πραγματοποιηθούν ποικίλες αναλύσεις.

Παρακάτω αναφέρονται κάποια παραδείγματα εφαρμογών σε ορισμένους κλάδους.

Υγεία

Ασθενείς με έντονα προβλήματα υγείας παρακολουθούνται απομακρυσμένα με αισθητήρες και τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να αναλυθούν από απόσταση. Υπάρχουν πολλές επιχειρήσεις, όπως η Proteus Digital Health, η οποία αναπτύσσει εύπεπτους αισθητήρες σε μέγεθος χαπιού προκειμένου να παρακολουθεί πόσο συχνά λαμβάνει ο ασθενής τη φαρμακευτική του αγωγή. [49]

Βιομηχανία

Στον κλάδο της βιομηχανίας υπάρχει πολύ έντονο το στοιχείο της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων από αισθητήρες εδώ και πολλά χρόνια. Μάλιστα έχει ήδη αναπτυχθεί ένα ξεχωριστό σύνολο του διαδικτύου που αναφέρεται ως το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (Industrial IoT) ή βιομηχανία 4.0 και θα αναλυθεί στη συνέχεια. Πολλές βιομηχανίες ενσωματώνουν συσκευές και αισθητήρες IoT. Η Ergon Refining, για παράδειγμα, σε ένα εργοστάσιό της στο Μισισσιπή έχει καταφέρει να συνδέσει αισθητήρες δόνησης, ήχου και θέσης σε σύστημα το οποίο παρακολουθεί και αναλύει δεδομένα. [49]

Μεταφορές και εφοδιαστική

Η Geotab Inc. είναι μια εταιρεία που εξειδικεύεται στη διαχείριση στόλου μέσω GPS, γνωστή και ως βιομηχανία τηλεματικής. Κατασκευάζει συσκευές εντοπισμού GPS μέσω των οποίων οι εταιρείες εφοδιαστικής αλυσίδας συνδέονται με τα οχήματά τους προκειμένου να συλλέξουν δεδομένα και να αναλύσουν τις διαδρομές, τις καταναλώσεις ακόμα και τα ατυχήματα. Μέσω των συγκεκριμένων συσκευών παρακολουθείται η συμπεριφορά του οδηγού και επίσης υπάρχει η δυνατότητα να παράγονται αναφορές για υπερβάσεις ταχύτητας, απότομου σταματήματος ή μη προγραμματισμένα διαλείμματα. Τέλος, μπορούν να αναγνωρίζουν πιθανό πρόβλημα στο όχημα μέσω των κωδικών βλάβης και να επικοινωνούν με τη διαχείριση του στόλου ούτως ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα. [50] [51]

Λιανεμπόριο

Στην Τουρκία η Turkcell χρησιμοποιεί το δίκτυό της καθώς και φάρους (beacons) προκειμένου να προσφέρει στους πελάτες της ανταμοιβές μέσω προωθήσεων όταν βρίσκονται κοντά σε συγκεκριμένα καταστήματα λιανικής πώλησης. Πολλές αλυσίδες λιανικής χρησιμοποιούν ετικέτες ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνότητας (RFID) και αισθητήρες προκειμένου να πετύχουν τη βέλτιστη δυνατή αποθήκευση και παρακολούθηση των κινήσεων εντός των χώρων αποθήκευσης. [49]

Συναλλαγές μέσω κινητών τηλεφώνων ή χρεωστικών καρτών με ασφάλεια και ταχύτητα σε αγορές, καταστήματα, μέρη συναθροίσεων, ξενοδοχεία, σταθμούς και η ευκολία πληρωμής χωρίς να είναι αναγκασμένος ο καταναλωτής να περιμένει στην ουρά έχουν διευκολύνει και έχει ενισχύσει σημαντικά τον πελάτη καθώς και την εμπειρία που του παρέχεται. [42]

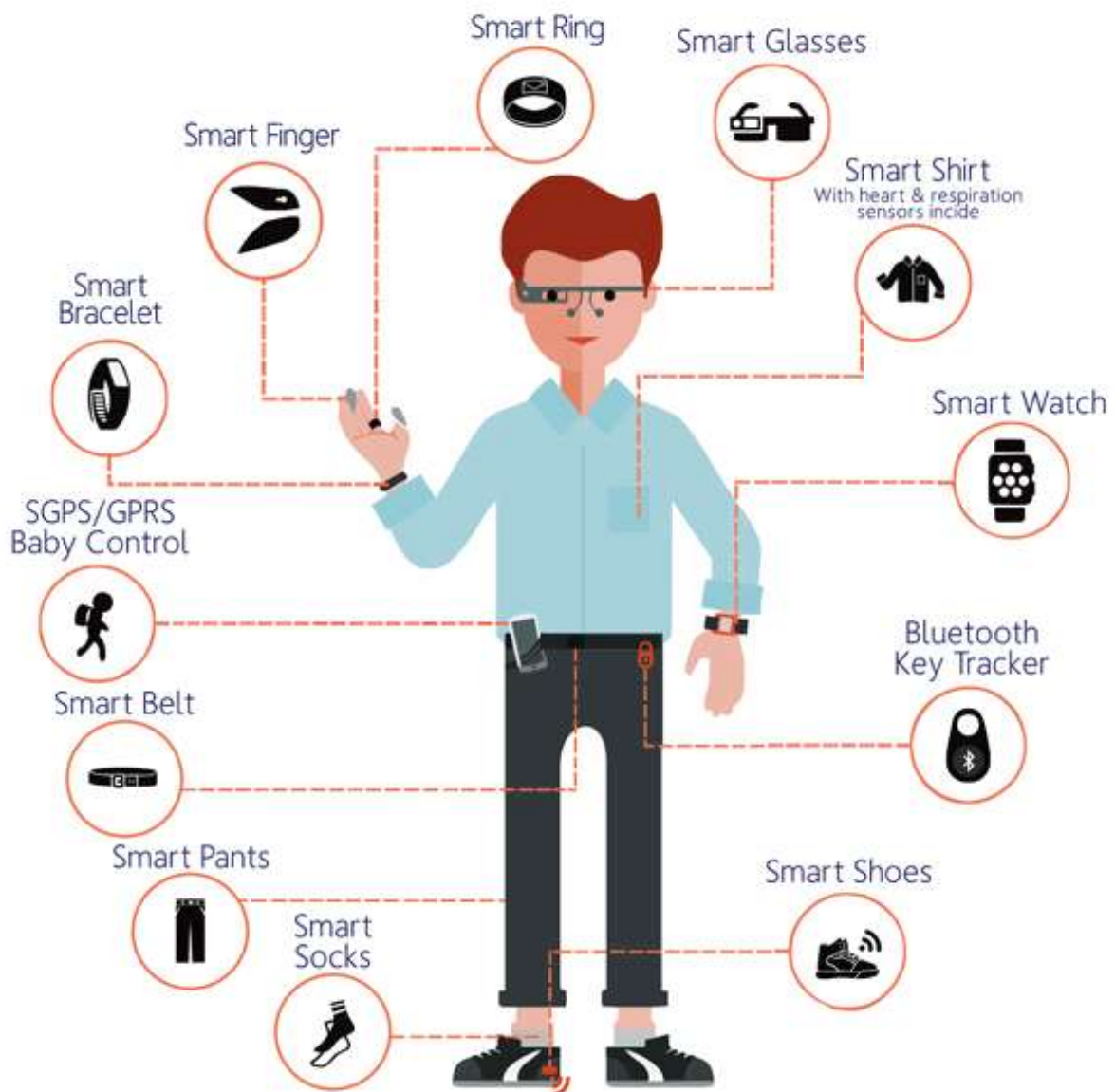
Ενέργεια

Ένας πρωτοπόρος κλάδος στο IoT είναι η βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι προκειμένου να αντληθεί το φυσικό αέριο και να διατηρηθεί η παραγωγή στα επιθυμητά επίπεδα πρέπει να απομακρυνθούν άλλες ουσίες μέσω ενός εμβόλου. Με την τεχνολογία του IoT έχει γίνει πιο εύκολο και εφικτό να συνδεθούν αισθητήρες στη γεώτρηση και να αποστέλλονται δεδομένα, πολύ συχνότερα από τα παλαιότερα χρόνια, τα οποία αφού αναλυθούν μπορεί να προβλεφθεί από την παραγωγή ο βέλτιστος κύκλος του εμβόλου και να αυξηθεί η παραγωγικότητα έως και 30%. Επίσης με τα δεδομένα που συλλέγονται γίνεται δυνατή η κατάταξη των πηγών ανάλογα με την παραγωγικότητα τους. [52]

Κατόπιν της έκρηξης και τη βύθισης της πλατφόρμας άντλησης πετρελαίου Deepwater Horizon στον Κόλπο του Μεξικό τον Απρίλιο του 2010, το οποίο αναγνωρίστηκε ως η χειρότερη πετρελαιοκηλίδα στην ιστορία των ΗΠΑ η οποία προκάλεσε μεγάλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ταυτόχρονα με την ισχυροποίηση των κρατικών εποπτικών φορέων το IoT βρέθηκε στο κέντρο του μετασχηματισμού της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου. Με το διαδίκτυο των πραγμάτων, εκτός από την εποπτεία σε πραγματικό χρόνο των πιθανών σφαλμάτων, οι εργαζόμενοι έχουν πλέον τη δυνατότητα να παρακολουθούν και να μπορούν να τρέχουν σχεδόν σε πραγματικό χρόνο όχι μόνο τις προβλέψιμες συντηρήσεις, τον έλεγχο των αγωγών και των εκπομπών αλλά και να ειδοποιούνται σε περίπτωση συναγερμού σχεδόν σε πραγματικό χρόνο αφού αισθητήρες τοποθετούνται σε διάφορα σημεία. [54]

Wearables

Είναι εύκολο κανείς να συνειδητοποιήσει ότι σχεδόν κάθε άνθρωπος έχει καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και πιθανότατα και της ζωής του μία συσκευή IoT πάνω του όπως, το πιο συνηθισμένο, κάποιο έξυπνο κινητό τηλέφωνο το οποίο επικοινωνεί με απομακρυσμένους κόμβους χωρίς καμία ανθρώπινη ενέργεια.



Εικόνα 1

Πηγή <https://www.electronicdesign.com/iot/develop-wearable-devices-iot-cutting-edge>

Internet of Things

Μαζί με τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, υπάρχουν και διάφορες άλλες έξυπνες συσκευές οι οποίες καταγράφουν και παράγουν αναφορές όπως είναι οι μετρητές βημάτων, το βραχιόλι Fitbit, το ρολόι με παλμογράφο στήθους της Garmin, και τα έξυπνα παπούτσια της Nike. Υπάρχει ακόμη και μια ομπρέλα η οποία με ενεργοποίηση του IoT έχει τη δυνατότητα να στέλνει ειδοποιήσεις καιρού στο τηλέφωνό του χρήστη. [49]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Πώς λειτουργεί το Διαδίκτυο των Πραγμάτων

Οι συσκευές και τα αντικείμενα με ενσωματωμένους αισθητήρες συνδέονται με μια πλατφόρμα, η οποία παραλαμβάνει δεδομένα από τις διάφορες συσκευές και εφαρμόζει αναλυτικά στοιχεία για να μοιράζονται τις πιο πολύτιμες πληροφορίες με εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων αναγκών. Οι συσκευές IoT μπορούν να εντοπίσουν ακριβώς ποιες πληροφορίες είναι χρήσιμες και να τις εκμεταλλευτούν κατάλληλα. Μέσω της συγκεκριμένης δυνατότητας μπορούν να αυτοματοποιηθούν επαναλαμβανόμενες, χρονοβόρες ή ακόμα και επικίνδυνες εργασίες. [3][4]

Αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων

Μία πρόκληση για τις εταιρείες που παράγουν τεχνολογικά συστήματα IoT είναι η διαχείριση και η ερμηνεία του όγκου των πληροφοριών που παράγονται από τις συσκευές λόγω της αδιάκοπης επικοινωνίας με το διαδίκτυο (streaming data).[2]

Ταυτόχρονα μία άλλη πρόκληση είναι η αποθήκευση των τεράστιων όγκων των δεδομένων που παράγονται. Είθισται σε αρκετές περιπτώσεις τα συστήματα να απαιτούν μεγάλο όγκο πληροφοριών πράγμα το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα τις υψηλές απαιτήσεις για αποθηκευτικό χώρο. Σήμερα, το διαδίκτυο είναι υπεύθυνο για την κατανάλωση του 5% του ηλεκτρικού ρεύματος ενώ υπάρχει κίνδυνος να αυξηθεί εάν αρχίσει η καθολική εφαρμογή του IoT ανά τον κόσμο. [5]

Χρησιμότητα

Η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή είναι γεγονός. Η χρησιμότητα του IoT είναι μεγάλη και η ζήτηση από τους υποψήφιους αγοραστές ακόμα μεγαλύτερη. Ως επί το πλείστον, οι άνθρωποι αποζητούν την αυτονομία σε πολλά πράγματα γύρω τους. Από ένα αυτόματο ξυπνητήρι μέχρι το έξυπνο ψυγείο που ενημερώνει το χρήστη για βασικές ελλείψεις και την ευχέρεια ενεργοποίησης του κλιματισμού πριν ο χρήστης εισέλθει στο σπίτι. Αυτές είναι κάποιες από τις δυνατότητες που προσφέρονται στους ανθρώπους από το IoT. Η χρήση του δεν παραμένει μόνο εκεί, αλλά δύναται να επεκταθεί και στις επιχειρήσεις οι οποίες εκμεταλλεύονται την δυνατότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων από τα cloud συστήματα. [1][6]

Τεχνικά ζητήματα

Ασφάλεια

Το IoT αποτελεί την τελευταία λέξη της τεχνολογίας. Ως εκ τούτου, βρίσκεται σε ένα στάδιο συνεχούς αναβάθμισης και βελτίωσης. Ένα σημαντικότερο πρόβλημα που υφίσταται αφορά την ασφάλεια των δεδομένων που αποθηκεύονται.

Σύμφωνα με την έρευνα του Business Insider Intelligence που διεξήχθη το τέταρτο τρίμηνο του 2014, το 39% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι η ασφάλεια είναι η μεγαλύτερη ανησυχία για την υιοθέτηση του IoT. Μέχρι το 2008, οι ερευνητές στον τομέα της ασφάλειας είχαν δείξει την ικανότητα να ελέγχουν εξ αποστάσεως τους βηματοδότες χωρίς φυσικά ενεργητική εξουσία. [7][8]

Προσωπικά δεδομένα

Τα προσωπικά δεδομένα είναι κάποιες από τις κύριες πληροφορίες που αναλύονται από το IoT για το σύνολο των συνδεδεμένων συσκευών. Ορισμένες από αυτές τις πληροφορίες μπορεί να είναι αυστηρά προσωπικές και μη κοινοποιήσιμες (συστήματα παρακολούθησης, πληροφορίες υγείας) άλλες λιγότερο (έξυπνοι λαμπτήρες). Είναι όμως απαραίτητη προϋπόθεση ο χρήστης να νιώθει ασφάλεια για κάθε πληροφορία που μοιράζεται με την νέα αυτή τεχνολογία. [1]

Πολιτική προστασίας προσωπικών δεδομένων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα δεδομένα των συνδεδεμένων συσκευών επεξεργάζονται και αποθηκεύονται για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Προκειμένου τα κράτη να διασφαλίσουν την προσωπική ζωή όλων των πολιτών τους, έχουν ανακοινώσει όλες σχεδόν οι χώρες, νόμους που αφορούν την προστασία της ιδιωτικότητας. Το πρώτο μεγάλο βήμα της Ε.Ε προς της κατεύθυνση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων ήταν η Οδηγία 95/46/ΕΚ, η οποία ενσωματώθηκε στην Ελλάδα με τον Ν. 2472/1997 και μετέπειτα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27^{ης} Απριλίου 2016. Το IoT εμπίπτει στο προστατευτικό πεδίο της Οδηγίας όταν τα δεδομένα αναφέρονται και μπορούν να οδηγήσουν στην ταυτοποίηση ενός φυσικού προσώπου. Το άρθρο 4 του Νόμου περί προσωπικών δεδομένων, προβλέπει ότι τα δεδομένα που επεξεργάζονται πρέπει να είναι κατάλληλα, συναφή, ακριβή και πρόσφορα και όχι υπερβολικά σε σχέση με τους σκοπούς για τους οποίους συλλέγονται και υφίστανται επεξεργασία. [9]

Έτσι ο πολίτης-καταναλωτής ενδυναμώνει τα παρακάτω δικαιώματα του:

- Δικαίωμα στη λήθη: Κάθε ενδιαφερόμενος πολίτης μπορεί να ζητήσει από μηχανές αναζήτησεως να αφαιρέσουν συγκεκριμένα αποτελέσματα για εκείνον
- Ενίσχυση της παιδικής προστασίας
- Δικαίωμα στη φορητότητα των στοιχείων του σε άλλη πλατφόρμα
- Ενημέρωση σε περίπτωση παραβίασεως
- Δικαίωμα στην ανθρώπινη παρέμβαση. Για παράδειγμα, αν μια ασφαλιστική εταιρεία κρίνει βάσει κάποιου αλγορίθμου ότι δεν πρέπει να ασφαλιστεί ένας πιθανός πελάτης θα πρέπει η τελική αξιολόγηση να υπόκειται στην παρέμβαση ανθρώπινου παράγοντα.

Προώθηση ψηφιακής αξίας

Η Schneider Electric παρουσίασε στην έκθεση της με τίτλο "IoT 2020 Business Report" τις προβλέψεις αναφορικά με την εκμετάλλευση του IoT από τις επιχειρήσεις. Σύμφωνα με την έρευνα, Το IoT θα λειτουργήσει ως μοχλός ανάπτυξης καινοτομίας και εξέλιξης των επιχειρηματικών μοντέλων, αλλά και οικονομικής ανάπτυξης των επιχειρήσεων, κυβερνήσεων και σε ευημερούσες οικονομίες. Παράλληλα θα ενταχθεί στη πραγματοποίηση επωφελών έργων και την αντιμετώπιση σοβαρών κοινωνικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων. [9]
[10]

Το 63% των ερωτηθέντων επιχειρήσεων θέλουν να ενσωματώσουν το IoT για τη καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών τους. [9]

Οι επιχειρήσεις φάνηκαν αισιόδοξες σε ποσοστό 18% για την βελτίωση της Ασφάλειας του IoT.

Παραδείγματα IoT

Οι ΗΠΑ που πέρασαν σε έξυπνους μετρητές για την παρακολούθηση της χρήσης του νερού είδαν άμεση και ασφαλή εξοικονόμηση χρημάτων. Η διαδικασία συλλογής δεδομένων εξελίχθηκε από μια χειρωνακτική διαδικασία, στην οποία οι τεχνικοί ταξίδευαν σε κάθε μετρητή, σε μία γρήγορη και τυποποιημένη εργασία από συστήματα IoT όπου οι αυτόματοι μετρητές κατέγραφαν και απέστειλαν σε μια κεντρική βάση δεδομένων τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Αυτό εξοικονόμησε πολλά χρήματα, τόσο σε ώρες εργασίας όσο και σε εξοπλισμό, όπως φορτηγά και μετακινήσεις. Η πόλη υπολογίζει συνολική εξοικονόμηση 28 εκατομμυρίων

δολαρίων και καθαρή εξοικονόμηση περίπου 10 εκατομμυρίων δολαρίων κατά τη διάρκεια της πρωτοβουλίας. [9]

Υπάρχουν ήδη περισσότερα συνδεδεμένα πράγματα από ότι οι άνθρωποι στον κόσμο. Η εταιρεία Gartner Inc. υπολογίζει ότι περίπου 8,4 δισεκατομμύρια συσκευές IoT χρησιμοποιήθηκαν το 2017, αυξημένες κατά 31% από το 2016, και αυτό πιθανότατα θα φθάσει τα 20,4 δισεκατομμύρια μέχρι το 2020. Οι συνολικές δαπάνες για τελικά σημεία και υπηρεσίες IoT των συσκευών που βρίσκονται στην Κίνα, τη Βόρεια Αμερική και τη Δυτική Ευρώπη, θα φτάσουν σχεδόν 2 δισεκατομμύρια δολάρια το 2017 δήλωσε η Gartner.

Από τα εν λόγω 8.4 δισεκατομμύρια συσκευές, περισσότερο από το ήμισυ θα είναι καταναλωτικά προϊόντα όπως έξυπνες τηλεοράσεις και έξυπνοι ομιλητές. Οι πιο χρησιμοποιούμενες συσκευές για επιχειρήσεις IoT θα είναι έξυπνοι ηλεκτρικοί μετρητές και κάμερες εμπορικής ασφάλειας, σύμφωνα με την Gartner Inc. [63]

2.2 Διαδίκτυο και IoT

Προβλέπεται ότι οι παγκόσμιες δαπάνες για το Διαδίκτυο θα βρίσκονται στα 772,5 δισ. Δολάρια το 2018 – αυξημένες κατά σχεδόν 15% στα 674 δισ. Δολάρια που θα δαπανηθούν το 2017. Η IDC προβλέπει ότι οι συνολικές δαπάνες θα φτάσουν το 1 τρις το 2020 και τα 1,1 τρις δολάρια το 2021. [60]

Σύμφωνα με την IDC, οι πρώτες ύλεις θα είναι η μεγαλύτερη κατηγορία τεχνολογίας το 2018 με 239 δισεκατομμύρια δολάρια που πηγαίνουν σε μονάδες και αισθητήρες, με κάποιες δαπάνες για την υποδομή και την ασφάλεια. Οι υπηρεσίες θα είναι η δεύτερη μεγαλύτερη κατηγορία τεχνολογίας, ακολουθούμενη από λογισμικό και συνδεσιμότητα.

Οφέλη

Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα οφέλη του IoT για τις επιχειρήσεις εξαρτώνται από τη συγκεκριμένη υλοποίηση, αλλά το κλειδί είναι ότι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε περισσότερα δεδομένα σχετικά με τα δικά τους προϊόντα και τα δικά τους εσωτερικά συστήματα.

Οι κατασκευαστές προσθέτουν αισθητήρες, έτσι ώστε να μπορούν να μεταδώσουν δεδομένα σχετικά με το πώς εκτελούν τις διαδικασίες. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να εντοπίσουν πότε ένα στοιχείο είναι πιθανό να αποτύχει και να το αντικαταστήσουν άμεσα.

Οι εταιρείες μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που παράγονται από αυτούς τους αισθητήρες για να καταστήσουν αποτελεσματικότερα τα συστήματά τους και τις αλυσίδες εφοδιασμού τους, διότι θα έχουν πολύ πιο ακριβή δεδομένα για το τι πραγματικά συμβαίνει.

"Με την εισαγωγή ολοκληρωμένης συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, τα συστήματα παραγωγής μπορούν να γίνουν δραματικά πιο ευαίσθητα", λένε οι σύμβουλοι της McKinsey.

Η επιχειρησιακή χρήση του IoT μπορεί να χωριστεί σε δύο τομείς: προσφορές που αφορούν συγκεκριμένες βιομηχανίες, όπως αισθητήρες σε μια μονάδα παραγωγής ενέργειας ή συσκευές εντοπισμού θέσης σε πραγματικό χρόνο για την υγειονομική περίθαλψη και συσκευές IoT που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλους τους κλάδους, όπως έξυπνο σύστημα κλιματισμού ή συστήματα ασφαλείας.

Ενώ τα συγκεκριμένα προϊόντα της βιομηχανίας θα ξεκινήσουν, μέχρι το 2020 η Gartner Inc. προβλέπει ότι οι διακλαδικές συσκευές θα φθάσουν τις 4,4 δισ. μονάδες. Οι καταναλωτές αγοράζουν περισσότερες συσκευές, αλλά οι επιχειρήσεις δαπανούν περισσότερο: η ομάδα αναλυτών δήλωσε ότι ενώ οι καταναλωτικές δαπάνες σε συσκευές IoT ήταν περίπου 725 δισ. Δολάρια πέρυσι, οι δαπάνες των επιχειρήσεων για το διαδίκτυο έφτασαν 964 δισ. Δολάρια. Μέχρι το 2020, οι δαπάνες των επιχειρήσεων και των καταναλωτών για το υλικό του IoT θα φτάσουν σχεδόν 3 δισεκατομμύρια δολάρια.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων, καταναμημένο ανά βιομηχανία από την IDC.

Για την IDC, οι τρεις βιομηχανίες που αναμένεται να ξοδέψουν το μεγαλύτερο μέρος για το IoT το 2018 είναι οι μεταποιητικές βιομηχανίες (189 δισ. Δολάρια), οι μεταφορές (85 δισ. Δολάρια) και οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας (73 δισ. Δολάρια). Οι κατασκευαστές θα επικεντρωθούν σε μεγάλο βαθμό στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και της παρακολούθησης των στοιχείων ενεργητικού τους, ενώ τα δύο τρίτα των δαπανών των διαμετακομιστικών μεταφορών μέσω των μεταφορών θα προχωρήσουν στην παρακολούθηση των εμπορευματικών μεταφορών, ακολουθούμενη από τη διαχείριση του στόλου.

Οι δαπάνες του πολίτη στον τομέα των υπηρεσιών κοινής ωφελείας θα μειωθούν καθώς θα κυριαρχείται από έξυπνα δίκτυα ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου και νερού. Η IDC προκαταβάλλει τις δαπάνες οι οποίες αφορούν τους τομείς της Διασφάλισης της Υγείας, όπως τα συνδεδεμένα οχήματα και τα έξυπνα κτίρια, σε περίπου 92 δισεκατομμύρια δολάρια το 2018. [61]

Internet of Things

Το IoT υπόσχεται να κάνει το περιβάλλον μας - τα σπίτια μας ,τα γραφεία και τα οχήματα - πιο έξυπνα και πιο μετρήσιμα. Τα έξυπνα ηχεία, όπως η Echo του Amazon και το Google Home, διευκολύνουν την αναπαραγωγή μουσικής, τη ρύθμιση χρονοδιακόπτη ή τη λήψη πληροφοριών.

Τα συστήματα οικιακής ασφάλειας διευκολύνουν την παρακολούθηση όσων συμβαίνουν στο εσωτερικό και το εξωτερικό καθώς και στην οπτική επαφή και επικοινωνία με τους επισκέπτες. Εν τω μεταξύ, οι έξυπνοι θερμοστάτες μπορούν να μας βοηθήσουν να θερμάνουμε τα σπίτια μας πριν φτάσουμε και οι έξυπνοι λαμπτήρες μπορούν να φανούν σαν να είμαστε στο σπίτι ακόμη και όταν βρισκόμαστε εκτός.

Κοιτάζοντας πέρα από το σπίτι, οι αισθητήρες μπορούν να μας βοηθήσουν να καταλάβουμε πόσο θορυβώδες ή μολυσμένο μπορεί να είναι το περιβάλλον μας. Τα αυτόνομα αυτοκίνητα και οι έξυπνες πόλεις θα μπορούσαν να αλλάξουν τον τρόπο κατασκευής και διαχείρισης των δημόσιων χώρων μας.

Ωστόσο, πολλές από αυτές τις καινοτομίες θα μπορούσαν να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην προσωπική μας ιδιωτικότητα.

Για τους καταναλωτές, το έξυπνο σπίτι είναι πιθανότατα το μέρος όπου είναι πιθανότερο να έρθουν σε επαφή με τα πράγματα που έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και για αυτό το λόγο είναι ένας τομέας όπου οι μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας (ιδίως η Amazon, η Google και η Apple) ανταγωνίζονται σκληρά.

Τα πιο προφανή από αυτά είναι τα έξυπνα ηχεία, έξυπνα βύσματα, λάμπες, κάμερες, θερμοστάτες και το πολύχρωμο έξυπνο ψυγείο. Αλλά, εκτός από την εμφάνιση του ενθουσιασμού μας για λαμπερά νέα gadgets, υπάρχει μια πιο σοβαρή πλευρά για έξυπνες εφαρμογές στο σπίτι. Μπορεί να είναι σε θέση να βοηθήσουν τους ηλικιωμένους να παραμείνουν ανεξάρτητοι και στα σπίτια τους περισσότερο, διευκολύνοντας την οικογένεια και τους φροντιστές τους ώστε να επικοινωνούν μαζί τους και να παρακολουθούν τον τρόπο με τον οποίο προχωρούν. Η καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των σπιτιών μας και η δυνατότητα προσαρμογής αυτών των ρυθμίσεων θα μπορούσαν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας - για παράδειγμα, μειώνοντας το κόστος θέρμανσης.

Ασφάλεια των Διαδικτύων

Η ασφάλεια είναι ένα από τα μεγαλύτερα ζητήματα που αφορούν το Διαδίκτυο. Οι αισθητήρες συλλέγουν σε πολλές περιπτώσεις εξαιρετικά ευαίσθητα δεδομένα. Πολλές συσκευές IoT δίνουν λίγη προσοχή στα βασικά στοιχεία της ασφάλειας, όπως η κρυπτογράφηση δεδομένων.

Internet of Things

Τα κενά στο λογισμικό - ακόμη και σε παλιό και καλά χρησιμοποιούμενο κώδικα - ανακαλύπτονται σε τακτική βάση, αλλά πολλές συσκευές IoT δεν έχουν την δυνατότητα να επιδιορθωθούν, πράγμα που σημαίνει ότι διατρέχουν μόνιμη απειλή. Οι χάκερ τώρα στοχεύουν ενεργά σε συσκευές IoT, όπως δρομολογητές και κάμερες web, επειδή η εγγενής έλλειψη ασφάλειας τους καθιστά εύκολο να παραβιαστούν και να κυλήσουν σε γιγαντιαία botnets.

Όταν το κόστος κατασκευής μιας έξυπνης συσκευής γίνεται αμελητέο, αυτά τα προβλήματα θα γίνουν πιο εκτεταμένα και δύσκολα στην αντιμετώπισή τους.

Το IoT γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ του ψηφιακού κόσμου και του φυσικού κόσμου, πράγμα που σημαίνει ότι η πειρατεία σε συσκευές μπορεί να έχει πραγματικά επικίνδυνες συνέπειες. Hacking στους αισθητήρες που ελέγχουν τη θερμοκρασία σε ένα σταθμό ηλεκτροπαραγωγής θα μπορούσε να εξαπατήσει τους χειριστές και να καταστεί αιτία για μια καταστροφική απόφαση όπως και η ανάληψη ελέγχου ενός αυτοκινήτου χωρίς οδηγό θα μπορούσε επίσης να καταλήξει σε καταστροφή.

Τα τελευταία χρόνια, το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) έχει συγκεντρώσει αναφορές σε όλο τον κόσμο, με άρθρα σε εφημερίδες και περιοδικά που περιγράφουν τις δυνατότητές του να μεταμορφώσει την καθημερινότητά μας.

Εφαρμόζοντας

το δίκτυο των «έξυπνων» συσκευών με δυνατότητα αισθητήρων που μπορούν να επικοινωνούν και να συντονίζονται μεταξύ τους μέσω του διαδικτύου, το IoT θα μπορούσε να διευκολύνει τις στρατηγικές με τη μεσολάβηση υπολογιστών για τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων, την παροχή υγειονομικής περίθαλψης και τη διαχείριση πόλεων μεταξύ πολλών άλλων. [16]

Ωστόσο, η πορεία του IoT μπορεί να είναι περίπλοκη. Όπως και σε οποιαδήποτε αγορά στα πρώιμα στάδια της, οι προβλέψεις ανάπτυξης θα μπορούσαν να αποδειχθούν υπερβολικά αισιόδοξες εάν οι πρωτοπόροι και οι ηγέτες των επιχειρήσεων δεν είναι σε θέση να ξεπεράσουν τις διάφορες τεχνολογικές και εμπορικές προκλήσεις. Στην περίπτωση του IoT, η ασθενέστερη ασφάλεια μπορεί να είναι το πιο σημαντικό θέμα - ένα σημείο που υπογραμμίζεται από μια έρευνα που διεξήγαγε η McKinsey το 2015 σε συνεργασία με την Global Semiconductor Alliance (GSA). [16]

Δεδομένης της σημασίας της ασφάλειας του Διαδικτύου στις εταιρείες, η McKinsey και η GSA διενήργησαν μια συμπληρωματική έρευνα και συνεντεύξεις για το θέμα αυτό το 2016. Η νέα

έρευνα, αποκάλυψε ότι οι ερωτηθέντες εξακολουθούν να θεωρούν την ασφάλεια ως σημαντική πρόκληση για την ανάπτυξη του Ίντερνετ.

Πιστεύουν επίσης ότι οι εταιρείες μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων και να αποκομίσουν σημαντική αξία παρέχοντας λύσεις ασφάλειας σε ολόκληρο τον κλάδο της βιομηχανίας.

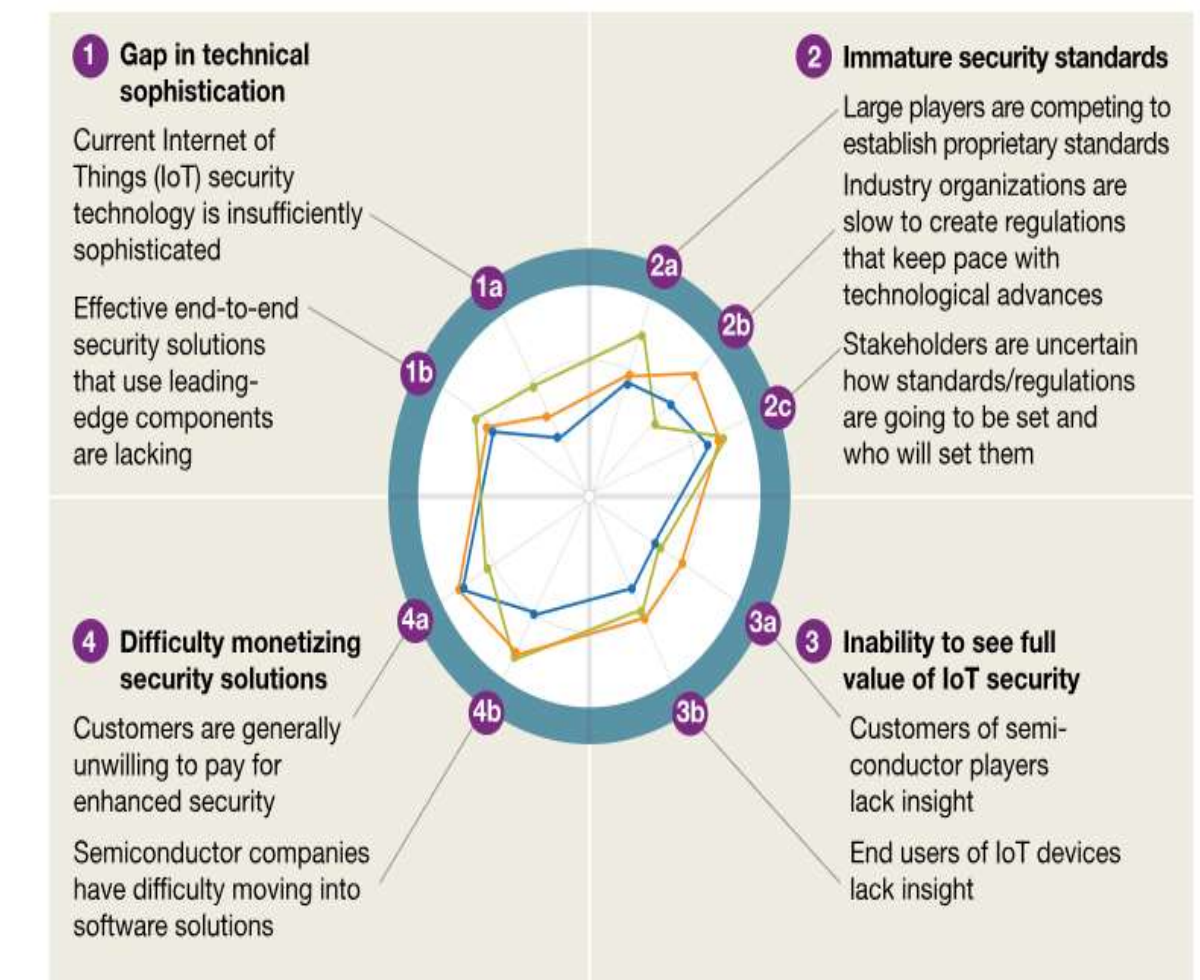
Οι χάκερς έχουν ήδη προκαλέσει όλεθρο με την διείσδυση στις συνδεδεμένες συσκευές IoT. Παραδόξως, συνήθως δεν στοχεύουν ιδιοκτήτες συσκευών οι οποίοι συχνά παραμένουν απληροφόρητοι για παραβιάσεις της ασφάλειας. Αντ' αυτού, οι χάκερς χρησιμοποιούν απλώς συσκευές IoT ως σημεία εκκίνησης για επιθέσεις που στρέφονται κατά άλλου στόχου. [16]

Για παράδειγμα, η επίθεση Mirai του 2016 χρησιμοποίησε συσκευές IoT για να επιτεθεί στην υποδομή του Διαδικτύου προκαλώντας διακοπές σε όλη την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική που οδήγησαν σε οικονομικές ζημιές ύψους 110 εκατομμυρίων δολαρίων.

2.3 Οι προκλήσεις

Με την εγκατεστημένη βάση του IoT να αναμένεται να αυξηθεί κατά περίπου 15-20% ετησίως έως το 2020, η ασφάλεια αποτελεί ταυτόχρονα μια μεγάλη ευκαιρία και μια πρόκληση. Συνεπώς, οι εταιρείες υποχρεούνται να αναπτύσσουν λύσεις που να ενισχύουν την ασφάλεια των IoT.

Ωστόσο, οι πρόσφατες έρευνές, μας υποδεικνύουν ότι τέσσερις μεγάλες προκλήσεις ενδέχεται να τους αποτρέψουν από την αξιοποίηση ευκαιριών. [16]



Εικόνα 2: Προκλήσεις

Πηγή McKinsey 2015

Πρόκληση 1: Κενά στην τεχνική πολυπλοκότητα

Από τη φύση τους, ένα πολύπλοκο σύστημα συνδεδεμένων συσκευών ανοίγει πολλούς νέους φορείς επίθεσης, ακόμη και αν κάθε συσκευή είναι ασφαλής όταν χρησιμοποιείται ανεξάρτητα. Δεδομένου ότι το πιο ευάλωτο σημείο του συστήματος καθορίζει το συνολικό επίπεδο ασφαλείας του, απαιτείται μια συνολική προσέγγιση από άκρο σε άκρο για την εξασφάλιση του.

Τέτοιες προσεγγίσεις είναι δύσκολο να αναπτυχθούν, επειδή οι περισσότεροι χάκερ επικεντρώνονται στην παραβίαση ενός συγκεκριμένου στοιχείου μέσα στην τεχνολογική στοίβα χρησιμοποιώντας μια μεθοδολογία. Αντιθέτως, οι χειριστές ή τα συστήματα πρέπει να παρέχουν προστασία από άκρο σε άκρο από όλους τους πιθανούς φορείς επίθεσης, διαιρώντας την προσοχή και τους πόρους τους σε όλο το σύστημα.

Δεν είναι ακόμη σαφές ποιος θα καταφέρει να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων λύσεων ασφάλειας για το Διαδίκτυο. Οι προμηθευτές εξαρτημάτων δεν είναι σε κατάλληλη θέση για να επιτελέσουν αυτό το καθήκον, καθώς το Διαδίκτυο περιλαμβάνει ένα ευρύ δίκτυο συσκευών διαφορετικής προέλευσης. [16]

Πρόκληση 2: Τα πρότυπα είναι απόντα ή ανώριμα

Το IoT δεν διαθέτει καθιερωμένα γενικά πρότυπα που περιγράφουν τον τρόπο αλληλεπίδρασης των διαφόρων τμημάτων της τεχνολογικής στοίβας. Αντ' αυτού, οι μεγάλες οργανώσεις της βιομηχανίας χρησιμοποιούν τις δικές τους λύσεις.

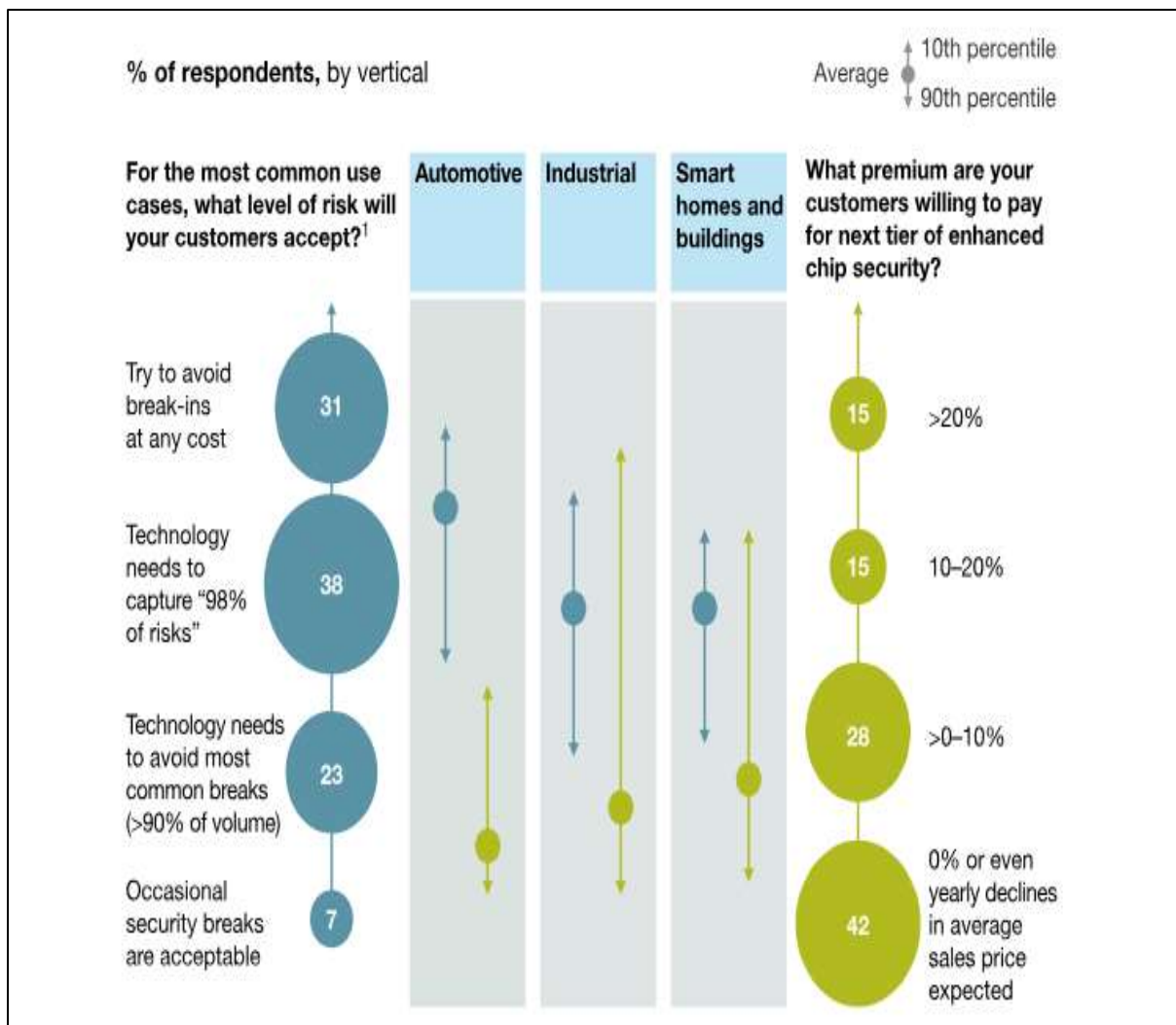
Ορισμένα τμήματα, όπως τα βιομηχανικά, εξακολουθούν να βασίζονται σε μια μικρή σειρά από ιδιόκτητα, μη συμβατά με άλλα πρότυπα τεχνολογίας. Σε άλλα τμήματα, όπως αυτοκίνητα ή έξυπνα κτίρια, τα πρότυπα είναι στοιχειώδη.

Αυτή η έλλειψη προτύπων μπορεί να επιβραδύνει την υιοθέτηση του IoT ή να αποθαρρύνει τους κατασκευαστές συσκευών και άλλους από την ανάπτυξη νέων τεχνολογικών λύσεων, καθώς δεν γνωρίζουν αν οι καινοτομίες τους θα ανταποκριθούν στις κατευθυντήριες γραμμές που τελικά θα κυριαρχήσουν. Επιπλέον, θα δυσκολευτούν να αναπτύξουν ολοκληρωτικές (end to end) λύσεις ασφάλειας χωρίς κοινά πρότυπα. [16]

Πρόκληση 3: Οι πελάτες και οι τελικοί χρήστες βλέπουν την ασφάλεια του IoT ως βασικό προϊόν

Η έρευνα (McKinsey (2015)) επιβεβαίωσε ότι οι πελάτες και οι παραγωγοί θεωρούν την ασφάλεια απαραίτητη, αλλά το βλέπουν και ως βασικό προϊόν – ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά. Αυτό δημιουργεί την αίσθηση για ύπαρξη βέλτιστης ασφάλειας άρα και την προθυμία να πληρώσει κάποιος για αυτήν. Οι κατασκευαστές θέλουν να προσπαθήσουν να αποφύγουν όλες τις παραβιάσεις της ασφάλειας με οποιοδήποτε κόστος, επιπλέον πιστεύουν ότι οι πελάτες τους θέλουν λύσεις ασφάλειας που εξαλείφουν τουλάχιστον το 98% των κινδύνων.

Μόνο το 15% πιστεύει ότι οι πελάτες τους θα είναι πρόθυμοι να πληρώσουν ένα ασφάλιστρο υψηλότερο από 20% για ενισχυμένη ασφάλεια.



Εικόνα 3 Έρευνα

Πηγή: McKinsey

Αντίθετα με τις προκλήσεις που σχετίζονται με την τεχνολογία ή τα πρότυπα, το ζήτημα αυτό μπορεί να επιλυθεί μόνο με τη συνειδητοποίηση των πελατών ότι η ασφάλεια αξίζει το επιπλέον αυτό κόστος.

Πρόκληση 4: Οι εταιρείες αγωνίζονται προκειμένου να επωφεληθούν από την ασφάλεια

Αναφορικά με τους τελικούς πελάτες και τους κατασκευαστές συσκευών που δεν επιθυμούν να πληρώσουν για σημαντικά μέτρα ασφαλείας, οι εταιρείες θα πρέπει να ανταποκριθούν. Αρκετές εταιρείες δήλωσαν ότι είναι πολύ δύσκολο να κερδίσουν χρήματα προσφέροντας λύσεις ασφάλειας και πολλές δήλωσαν ότι είναι απλά δύσκολο.

Τα προβλήματά τους μπορεί να οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στη μακρόχρονη, ευρέως διαδεδομένη αντίληψη ότι οι πάροχοι λογισμικού έχουν μεγαλύτερη εμπειρία στον τομέα της

ασφάλειας. Για τις επιχειρήσεις που επιλέγουν να δημιουργήσουν λογισμικό ασφαλείας ή που αναγκάζονται προς αυτή την κατεύθυνση, τα πιθανά κέρδη ενδέχεται να μην είναι ανάλογα με την απαιτούμενη προσπάθεια.

Μετά από όλα αυτά, πολλοί έχουν αναπτύξει επιχειρήσεις λογισμικού τα τελευταία χρόνια, αλλά οι περισσότεροι έχουν απογοητευτεί από τις αποδόσεις τους.

Δεδομένου ότι οι βιομηχανικές παραλλαγές του διαδικτύου διαφέρουν από πολλές απόψεις, είναι προφανές ότι οι προκλήσεις ασφαλείας τους θα ποικίλουν, όπως ανακαλύψαμε όταν διεξήγαμε μια λεπτομερή εξέταση τριών σημαντικών τομέων: αυτοκινητοβιομηχανία, βιομηχανία και έξυπνα σπίτια και κτίρια. [16]

Αυτοκινητοβιομηχανία

Σύμφωνα με την έρευνά στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας, οι ηγέτες ανησυχούν πρωτίστως για τον τρόπο με τον οποίο τα πρότυπα θα εξελιχθούν και ποιος θα τα καθορίσει, καθώς υπάρχει ακόμα μεγάλη αβεβαιότητα. Πολλοί από τους ερωτηθέντες εξέφρασαν την άποψη ότι οι εταιρείες βιομηχανίας θα κινηθούν πρώτα στο σχεδιασμό των δικών τους προτύπων και τεχνικών λύσεων.

Ωστόσο, ορισμένοι ερωτηθέντες πίστευαν επίσης ότι άλλα σενάρια ήταν πιο εύλογα. Για παράδειγμα, μια μικρή ομάδα θα μπορούσε να συγκροτηθεί μαζί για να αναλάβει ηγετικό ρόλο, όπως η Apple και να αποκτήσουν αρκετή επιρροή για να καθορίσουν de facto πρότυπα. [16]

Αξίζει να επισημανθεί ότι οι εταιρείες που επιθυμούν να επωφεληθούν από τις νέες ευκαιρίες που προσφέρονται από την αυτοκινητοβιομηχανία ενδέχεται να δυσκολευτούν να δημιουργήσουν έσοδα από τέτοιες λύσεις.

Τη στιγμή που πολλοί ανησυχούν για την ασφάλεια, πρέπει ταυτόχρονα να διατηρηθεί σταθερό το κόστος υλικών του μοντέλου βάσης του αυτοκινήτου, ακόμα και όταν πρωτοεισάγουν ένα καινούργιο, και έτσι είναι συχνά απρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για τα χαρακτηριστικά ασφαλείας.

Με αυτό το πνεύμα, οι εταιρείες θα πρέπει να τοποθετούν τις προτάσεις ασφαλείας τους ως μέρος προαιρετικών λειτουργιών που δεν αποτελούν μέρος της τιμής βάσης ενός αυτοκινήτου. Για παράδειγμα, τα προηγμένα συστήματα υποστήριξης οδηγών (ADAS) δημιουργούν επί του παρόντος πρόσθετα € 3,000 έως € 5,000 σε έσοδα καθ' όλη τη διάρκεια ζωής ανά αυτοκίνητο. Όμως, δεν θα μπορέσουν να αναπτύξουν περαιτέρω τα χαρακτηριστικά αυτά εκτός εάν

μπορούν να εξασφαλίσουν την ασφάλειά τους, η οποία είναι η επιτακτική ανάγκη που τους δίνει κίνητρο να πληρώσουν για ασφάλεια.

Βιομηχανίες

Οι καινοτόμες βιομηχανικές εφαρμογές IoT (" Industry 4.0 ") που αναπτύσσονται κερδίζουν και τα εργοστάσια, βοηθώντας τις εταιρείες να επιτύχουν τη λειτουργική βελτιστοποίηση. Παρά τα οφέλη αυτά, πολλές εταιρείες έχουν καθυστερήσει στην εφαρμογή των περιπτώσεων χρήσης των IoT, συχνά λόγω των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν σχετικά με την ασφάλεια.

Η ανεπαρκής τεχνολογία ασφάλειας στις βιομηχανίες σχετίζεται συχνά με τη μεγάλη ποικιλία των κληροδοτημένων συστημάτων στον τομέα, καθώς και με την έλλειψη προτύπων. Σε πολλές επιχειρήσεις, οι λειτουργίες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από παλαιότερα συστήματα πληροφορικής και μηχανήματα. Όταν οι εταιρείες συνδέουν αυτά τα κληροδοτημένα συστήματα με το Διαδίκτυο, συχνά αγωνίζονται να διατηρήσουν την ασφάλεια.

Για την επίλυση των προβλημάτων με τα συστήματα παλαιού τύπου, η έρευνά μας δείχνει ότι θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο σχεδιασμού και εφαρμογής νέων λύσεων, όπως εντελώς νέα δίκτυα ή απομακρυσμένα δίκτυα αισθητήρων. Οι εταιρείες θα μπορούσαν να συμβάλουν στην ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων, επιτρέποντάς τους να αποκομίσουν αξία από την ασφάλεια του IoT. Οι ευκαιρίες υπάρχουν σε δύο τομείς με διαφορετική δυναμική της βιομηχανίας: στις κοινές εφαρμογές για τον εξοπλισμό της αγοράς και στις εφαρμογές εξειδικευμένου εξοπλισμού. [16]

Μέσα στον γενικό εξοπλισμό, λίγες εταιρείες έχουν αναπτύξει τα δικά τους συστήματα τεχνολογιών και επενδύουν σημαντικά σε εφαρμογές και end to end πλατφόρμες IoT. Δεδομένου ότι η ασφάλεια αποτελεί ουσιαστικό μέρος της προστιθέμενης αξίας για τα συστήματα βασικού εξοπλισμού, οι φορείς θα πρέπει να προσπαθήσουν να προσδιορίσουν ποιο σύστημα της εταιρείας είναι πιθανό να προσφέρει τις περισσότερες ευκαιρίες και, στη συνέχεια, να αναπτύξουν τα χαρακτηριστικά ασφαλείας που το συμπληρώνουν.

Εντός των εξειδικευμένων εφαρμογών για εξειδικευμένο εξοπλισμό, τυπικά δημιουργούνται προσαρμοσμένες λύσεις για τους πελάτες. Σε πολλές περιπτώσεις, ωστόσο, έχουν ελάχιστα κίνητρα να παρέχουν χαρακτηριστικά ασφαλείας που θα αυξήσουν το κόστος των λύσεων που προσφέρουν.

Επιπλέον, οι κατασκευαστές εξοπλισμού συχνά δεν λαμβάνουν υπόψη το συνολικό κόστος ιδιοκτησίας για εφαρμογές IoT. Η κατάσταση δεν θα αλλάξει έως ότου οι τελικοί πελάτες

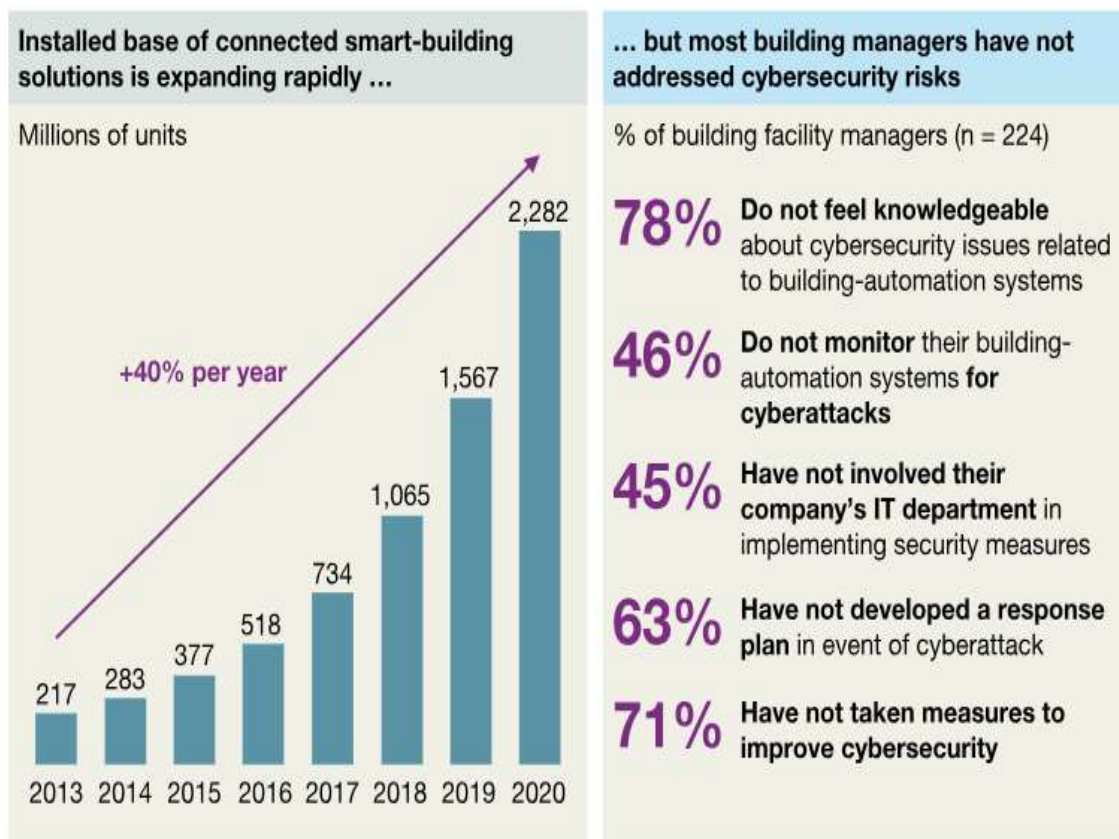
απαιτήσουν συγκεκριμένα τέτοιες εφαρμογές και την ασφάλεια που τις συνοδεύει - μια τάση για την οποία θα χρειαστεί χρόνος προκειμένου να κερδίσει δυναμική.

Έξυπνα σπίτια και κτίρια

Έχει παρατηρηθεί το τελευταίο χρονικό διάστημα σημαντική αύξηση στις εφαρμογές IoT για έξυπνες κατοικίες και για έξυπνα κτίρια (εμπορικής χρήσης), γεγονός το οποίο έχει επίσης αυξήσει τα θέματα ασφάλειας.

Εκτιμάται ότι η εγκατάσταση του IoT στα έξυπνα σπίτια θα αυξηθεί κατά 40% μέχρι το 2020, εισάγοντας ένα πλήθος νέων φορέων ανά κτίριο. Η έρευνά δείχνει ότι η εφαρμογή των έξυπνων κτιρίων είναι ακόμα στην αρχή, με πολλές επιχειρήσεις να αναπτύσσουν ακόμα εφαρμογές και συναφείς λύσεις ασφάλειας.

Ενώ τα παραπάνω παρουσιάζουν ευκαιρίες για τις εταιρείες, θα χρειαστεί χρόνος μέχρι οι τελικοί πελάτες να προσαρμοστούν. Αυτό σημαίνει ότι θα μπορούσε να είναι η κατάλληλη στιγμή για τολμηρές κινήσεις και επενδύσεις στην τεχνολογία, αλλά μόνο για όσους επιθυμούν να αναλάβουν σημαντικούς κινδύνους που σχετίζονται με την έλλειψη προτύπων και την αβεβαιότητα της ζήτησης. Τα οφέλη θα μπορούσαν να είναι μεγάλα, ωστόσο, δεδομένου ότι η έρευνά μας δείχνει ότι οι επαγγελματίες ιδιοκτήτες κτιρίων και οι διαχειριστές αισθάνονται απροετοίμαστοι για την απειλή που θα ακολουθήσει.



Εικόνα 4 Ανάπτυξη

Πηγή McKinsey 2015

Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι οι παραβιάσεις της ασφάλειας του Διαδικτύου αυξάνονται στις οικιακές εφαρμογές. Το γεγονός ότι λίγοι τελικοί πελάτες λαμβάνουν επιπλέον μέτρα για να επιτύχουν την ασφάλεια, όπως η ενημέρωση του υλικού λογισμικού, υποδεικνύει ότι πολλοί δεν δίνουν προτεραιότητα σε θέματα ιδιωτικότητας. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να εξηγήσουν γιατί οι τελικοί πελάτες είναι εξαιρετικά απρόθυμοι να πληρώσουν για ενισχυμένη ασφάλεια.

Πολλές εταιρείες επιχείρησαν να καθορίσουν πρότυπα ασφάλειας για εφαρμογές έξυπνων οικιακών συσκευών IoT, συμπεριλαμβανομένων, των εφαρμογών στο Διαδίκτυο και των εταιρειών τεχνολογίας. Οι εταιρείες που κατέχουν δεσπόζουσα θέση στον εκκολαπτόμενο τομέα θα πρέπει να επικρατήσουν στον καθορισμό των προτύπων, χωρίς όμως να είναι ακόμη σαφές ποια θα είναι αυτά. [16]

Όπως και με την αυτοκινητοβιομηχανία έτσι και η έξυπνη οικιακή ασφάλεια θα μπορούσε να κερδίσει έλξη εάν οι προγραμματιστές καταφέρουν να τη συνδέσουν με ένα άλλο χαρακτηριστικό που οι πελάτες εκτιμούν, όπως η χρηστικότητα.

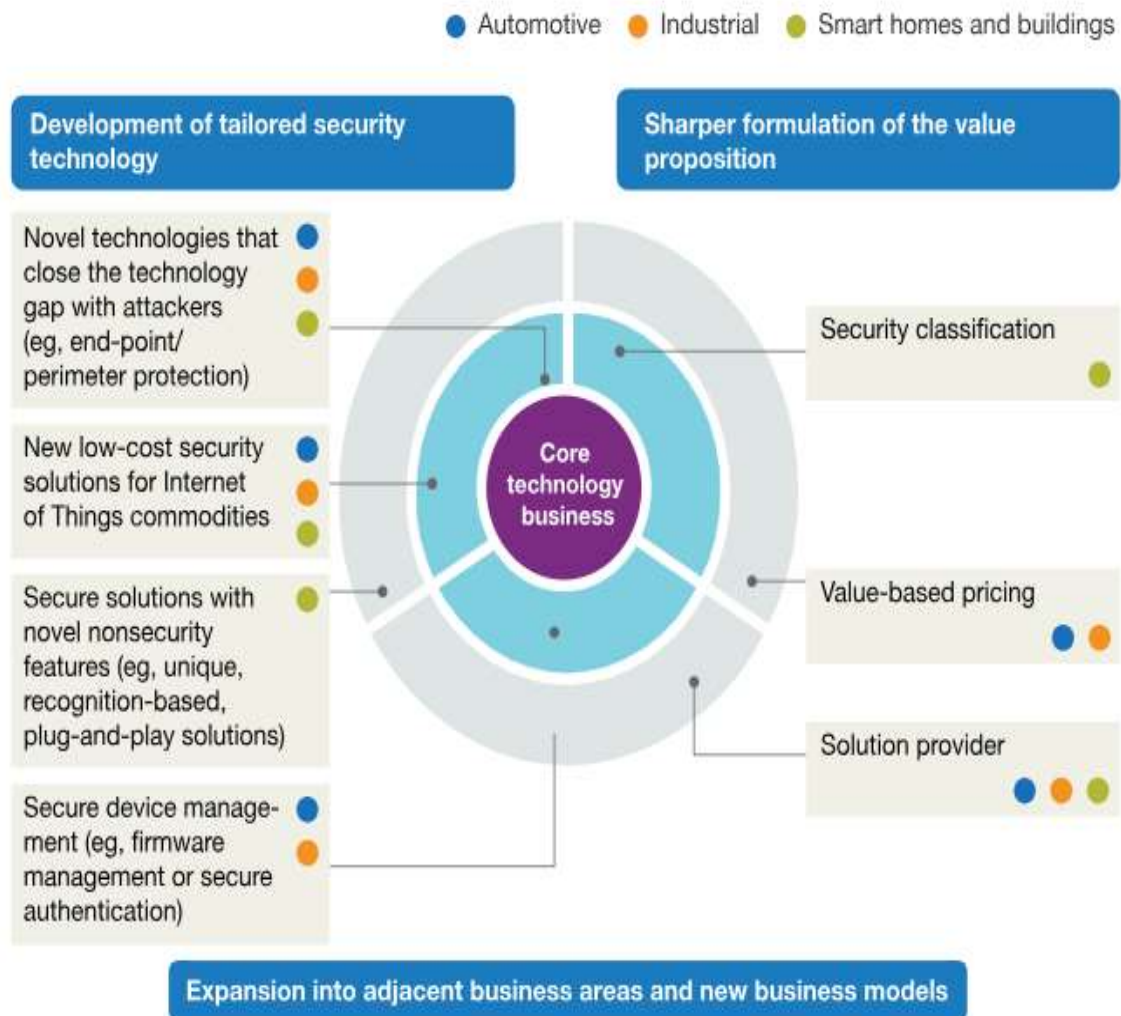
Internet of Things

Για παράδειγμα, τεχνολογίες ή λύσεις που απλοποιούν σημαντικά τις προσπάθειες εγκατάστασης και αυξάνουν την ασφάλεια θα μπορούσαν να είναι σε μεγάλη ζήτηση. Δεδομένου ότι πολλές συσκευές οι οποίες προορίζονται για έξυπνα σπίτια έχουν μικρούς κύκλους αντικατάστασης και δεδομένου ότι απαιτούν περιορισμένη επένδυση ανά νοικοκυριό, η αγορά θα μπορούσε να επιτύχει υγιή ανάπτυξη εάν διεγερθεί από ένα σημαντικό γεγονός, όπως περιγράφεται παραπάνω.

2.4 Ευκαιρίες δημιουργίας αξίας για εταιρείες και στρατηγικές

Όσες εταιρείες επιδιώκουν ευκαιρίες IoT - συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με τη αξιοποίηση των λύσεων ασφάλειας σε μια σημαντική νέα πηγή εσόδων - θα πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα σε τρεις βασικές στρατηγικές, προσαρμόζοντάς τις έτσι ώστε να ταιριάζουν στους πελάτες και τη βιομηχανία τους. [16]

Strategy elements, positioned to show departure from semiconductor company's core technology business¹



Εικόνα 5 Στρατηγικές ανάπτυξης

Πηγή McKinsey 2015

Προώθηση της προσαρμοσμένης καινοτομίας

Οι εταιρείες θα πρέπει να αναπτύξουν και να προσφέρουν λύσεις ασφαλείας που θα τους επιτρέψει να προσαρμόζουν τα προϊόντα τους και σε τμήματα πελατών. Ορισμένες προσφορές θα παρέχουν κορυφαία ασφάλεια για εφαρμογές που απαιτούν τον πιο αυστηρό και υψηλό βαθμό προστασίας. Όμως, για τις τυποποιημένες εφαρμογές, όπου οι πελάτες θεωρούν ότι η ασφάλεια είναι λιγότερο σημαντική και κατά συνέπεια είναι λιγότερο πρόθυμοι να πληρώσουν ένα τίμημα, οι εταιρείες πρέπει να παρέχουν προσφορές με χαρακτηριστικά ασφαλείας "αρκετά καλά" που να προστατεύουν τουλάχιστον τις πιο κοινές απειλές. Στην ιδανική περίπτωση, τέτοιες λύσεις θα επιτρέψουν άλλες λειτουργίες που δεν σχετίζονται με την

ασφάλεια, όπως εκείνες που αυξάνουν την ευκολία ή την ευχρηστία για τους τελικούς χρήστες. [16]

Ανάπτυξη μιας πιο αυστηρής πρότασης για την ασφάλεια

Όπως έχουμε παρατηρήσει οι περισσότερες εταιρείες δεν τείνουν στην ανάπτυξη λύσεων ασφάλειας. Προκειμένου να αλλάξουν αυτή την αντίληψη και να αυξήσουν τις πιθανότητες δημιουργίας κερδών, θα πρέπει να δημιουργήσουν μια ισχυρή πρόταση αξίας για τις προσφορές ασφαλείας τους.

Στις καταναλωτικές αγορές, οι εταιρείες συνδέουν συχνά προτάσεις που είναι δύσκολο να γίνουν κατανοητές από τον τελικό πελάτη. Για παράδειγμα, οι αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν αναπτύξει οικειοθελώς εκτιμήσεις για την ασφάλεια των οχημάτων τους και δημοσιοποιούν ενεργά τα αποτελέσματά τους προκειμένου να κάνουν τους καταναλωτές ενήμερους για τα χαρακτηριστικά που διαφορετικά θα μπορούσαν να περάσουν απαρατήρητα.

Με το IoT, η εισαγωγή μιας "σφραγίδας ασφαλείας" θα μπορούσε να αυξήσει την ευαισθητοποίηση σχετικά με το βαθμό προστασίας που προσφέρει κάθε συσκευή. Οι αξιολογήσεις από εξωτερικές πηγές ενδέχεται επίσης να βοηθήσουν τους καταναλωτές να εκτιμήσουν τη σημασία της ασφάλειας του συστήματος. [16]

Στις αγορές μεταξύ επιχειρήσεων, οι εταιρείες πρέπει να υπερβούν τις αξιολογήσεις από εξωτερικούς φορείς για να καταδείξουν την αξία των προσφορών ασφαλείας τους. Αντ' αυτού, πρέπει να δημιουργούν ατομικές επιχειρηματικές περιπτώσεις για κάθε πελάτη τους οι οποίες να ποσοτικοποιούν τα οφέλη των χαρακτηριστικών ασφαλείας του.

Επέκταση σε νέους τομείς της τεχνολογικής στοίβας

Η πρόκληση ασφάλειας για το Διαδίκτυο μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες ώστε να επεκταθούν σε νέες αγορές. Μπορούν ιδιαίτερα να βρουν ευκαιρίες στα μεσαία στρώματα της τεχνολογικής στοίβας, μεταξύ εφαρμογών (applications) και υλικού (hardware), όπως υποδομή λογισμικού (software), επικοινωνία πύλης δικτύου (gateway) και πρωτόκολλα επικοινωνίας. Ωστόσο, αυτό είναι ένα νέο έδαφος για τις περισσότερες εταιρείες και ο ανταγωνισμός θα είναι έντονος, καθώς πολλοί άλλοι, συμπεριλαμβανομένων και των νεοσύστατων επιχειρήσεων όπως και των ισχυρών φορέων εκμετάλλευσης από τις παρακείμενες αγορές, καθώς θα προσπαθήσουν να αναπτύξουν λύσεις ασφάλειας για αυτά τα επίπεδα. [16]

Όταν επιδιώκουν ευκαιρίες στο μεσαίο τμήμα, πρέπει να έχουν μια σαφή στρατηγική που να λαμβάνει υπόψη τις ικανότητές τους. Συνολικά, η επιτυχία στην απόκτηση αξίας απαιτεί

ισχυρή τεχνογνωσία στον τομέα του λογισμικού και της υποδομής, όπου οι εταιρείες ενδέχεται να αναπτύσσονται. Έτσι, οι συμπράξεις και συνεργασίες θα είναι πιθανώς η προτιμώμενη επιλογή.

Θα πρέπει επίσης να συνεχίσουν να αναζητούν νέα επιχειρηματικά μοντέλα κατά μήκος της αλυσίδας αξίας. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να συμβάλουν στη δημιουργία ολοκληρωμένων προσφορών ασφάλειας, οι οποίες είναι απαραίτητες για την επιτυχία του IoT. Στην ιδανική περίπτωση, θα πρέπει να διαδραματίσουν πρωταγωνιστικό ρόλο κατά την ανάπτυξη τέτοιων προσφορών, ούτως ώστε να εξασφαλίσουν την απόκτηση του δικού τους μερίδιου στην αγορά.

Παρά τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν, σύμφωνα με την έρευνα, εξακολουθούν να πιστεύουν ότι πολλές περιπτώσεις του IoT παρουσιάζουν μεγάλες ευκαιρίες για εταιρείες ώστε να γίνουν μέρος της λύσης ασφάλειας που ζητείται και να αποκομίσουν πρόσθετη αξία. Οι εταιρείες που ενεργούν τώρα μπορούν να γίνουν ηγέτες - και προτιμώμενοι συνεργάτες - για την εξασφάλιση του IoT.

Ιδιωτικότητα και το Διαδίκτυο των πραγμάτων

Με όλους αυτούς τους αισθητήρες που συλλέγουν δεδομένα για ό, τι κάνουμε, το IoT είναι ένας δυνητικά τεράστιος πονοκέφαλος προστασίας προσωπικών δεδομένων. Πάρτε το έξυπνο σπίτι: μπορεί να σας πει πότε ξυπνάτε (όταν ενεργοποιείται η έξυπνη μηχανή καφέ) και πόσο καλά βουρτσίζετε τα δόντια σας (χάρη στην έξυπνη οδοντόβουρτσα σας), ποιο ραδιοφωνικό σταθμό ακούτε (χάρη στο έξυπνο ηχείο σας), τι τρώτε (χάρη στο έξυπνο φούρνο ή το ψυγείο), τι σκέφτονται τα παιδιά σας (χάρη στα έξυπνα παιχνίδια τους) και ποιος σας επισκέπτεται και περνάει από το σπίτι σας (χάρη στην έξυπνη πόρτα σας). Ενώ οι εταιρείες θα κερδίσουν χρήματα από την πώληση του έξυπνου αντικειμένου στην πρώτη θέση, το επιχειρηματικό τους μοντέλο IoT πιθανώς να περιλαμβάνει και δεδομένα.

Αξίζει να τονίσουμε ότι τα δεδομένα του IoT μπορούν να συνδυαστούν με άλλα κομμάτια δεδομένων για να δημιουργήσουν μια εκπληκτικά λεπτομερή εικόνα για τον καθένα. Είναι εκπληκτικά εύκολο να βρεθούν πολλά για ένα άτομο από δεδομένα ορισμένων αισθητήρων. Σε ένα έργο, ένας ερευνητής διαπίστωσε ότι αναλύοντας τα δεδομένα που καταγράφουν μόνο την κατανάλωση ενέργειας του σπιτιού, τα επίπεδα μονοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του άνθρακα, τη θερμοκρασία και την υγρασία καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, μπορούσαν να υπολογίσουν αυτό που κάποιος είχε για δείπνο. [16]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Το IoT στο κλάδο της υγείας

Ο κλάδος της υγειονομικής περίθαλψης βρίσκεται σε δύσκολη κατάσταση. Οι υπηρεσίες υγείας είναι οι πιο δαπανηρές και ο αριθμός των ασθενών αυξάνεται συνεχώς.

Όλος ο κόσμος βασίζεται στην υγειονομική περίθαλψη. Για αυτό παρατηρείται ότι και η τεχνολογία ακολουθεί την υγεία δημιουργώντας συνεχώς εφαρμογές. [11]



Εικόνα 6 Tech Jini

3.1 Οφέλη

Ενώ η τεχνολογία δεν μπορεί να σταματήσει τον πληθυσμό να γερνάει ή να εξαλείψει ασθένειες που ταλαιπωρούν χρόνια τους ανθρώπους, μπορεί να διευκολύνει πολύ τους ανθρώπους και ακόμα να γίνει πιο προσιτή οικονομικά η υγειονομική περίθαλψη. Η ιατρική διάγνωση αποτελεί τη μεγάλη κίνηση σε χρήμα σε όλα τα νοσοκομεία και ιατρικά κέντρα. Η σωστή διάγνωση θα μειώσει επίσης την ανάγκη νοσηλείας άρα και το κόστος. [10]

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της υγείας. Η πλήρης εφαρμογή αυτού στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης αποτελεί μια επανάσταση καθώς για όλους τους ασθενείς η διάγνωση θα γίνεται πιο εύκολα και θα λαμβάνουν καλύτερη θεραπεία. [10]

Με τη χρήση αυτής της μεθόδου για την υγειονομική περίθαλψη με βάση την τεχνολογία, υπάρχουν ασύγκριτα οφέλη που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των θεραπειών και, κατά συνέπεια, να βελτιώσουν την υγεία των ασθενών.

Ταυτόχρονη αναφορά και παρακολούθηση

Η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο μέσω συνδεδεμένων συσκευών μπορεί να σώσει ζωές σε περίπτωση ιατρικής έκτακτης ανάγκης, όπως η καρδιακή ανεπάρκεια, ο διαβήτης, οι κρίσεις άσθματος κλπ. Με την παρακολούθηση της κατάστασης σε πραγματικό χρόνο μέσω μιας έξυπνης ιατρικής συσκευής συνδεδεμένης σε μια εφαρμογή smartphone, οι συνδεδεμένες συσκευές μπορούν να συλλέξουν ιατρικά και άλλα απαιτούμενα δεδομένα υγείας και να χρησιμοποιήσουν τη σύνδεση στο Διαδίκτυο του smartphone για τη μεταφορά των συλλεγόμενων πληροφοριών στον αρμόδιο γιατρό. [10]

Χρησιμοποιώντας έξυπνα τηλέφωνα με δυνατότητα RFID θα είναι εφικτή η εξέταση διάφορων ιατρικών παραμέτρων καθώς και ο έλεγχος της παράδοσης των φαρμάκων. Το κέρδος από το IoT είναι η εύκολη παρακολούθηση και πρόληψη ασθενειών, η άμεση ιατρική προσοχή σε έκτακτες περιπτώσεις, όπως ατυχήματα καθώς και οι adhoc διαγνώσεις. Εμφυτεύσιμες και αυτορρυθμιζόμενες ασύρματες συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη και αποθήκευση δεδομένων και αρχείων σχετικά με την υγεία του ασθενή και σε μερικές περιπτώσεις να σώσει τη ζωή του, όπως σε ορισμένες καταστάσεις έκτακτης ανάγκης (κάποια καρδιακή ασθένεια ή κάποια κρίση). [53]

Οι καρδιακοί παλμοί, η αρτηριακή πίεση, και το πεπτικό σύστημα μπορούν να παρακολουθούνται συνεχώς και να εντοπίζονται τυχόν ανωμαλίες. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να αποστέλλονται στο γιατρό ανά ορισμένα χρονικά διαστήματα, είτε σε κάποια έκτακτη ανάγκη αν τα αποτελέσματα είναι εκτός των ορίων που έχουν τεθεί για περεταίρω ανάλυση. Τα παραπάνω είναι εξαιρετικά χρήσιμα για ανθρώπους με παθήσεις, για ηλικιωμένους και για άτομα με ειδικές ανάγκες οι οποίοι ζουν ανεξάρτητα. [53]

Είναι άξιο αναφοράς ότι το Κέντρο Συνδεδεμένης Πολιτικής Υγείας διεξήγαγε μια μελέτη κατά την οποία παρατηρήθηκε ότι υπήρξε μείωση κατά 50% του ποσοστού της εκ νέου

εισαγωγής των ασθενών με καρδιακή ανεπάρκεια, εντός 30 ημερών, εξαιτίας της απομακρυσμένης παρακολούθησης.

Η συσκευή IoT συλλέγει και μεταφέρει δεδομένα υγείας: την αρτηριακή πίεση, το οξυγόνο και τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα, το βάρος και το ΗΚΓ (ηλεκτροκαρδιογράφημα). Αυτά τα δεδομένα αποθηκεύονται στο σύννεφο (cloud server) και μπορούν να μοιραστούν με εξουσιοδοτημένο άτομο, που μπορεί να είναι ιατρός, ασφαλιστική εταιρεία, συμμετέχουσα εταιρεία υγείας ή εξωτερικός σύμβουλος, ώστε να μπορούν να αναλύσουν τα δεδομένα που συλλέγονται ανεξάρτητα από τον τόπο, τον χρόνο τους ή τη συσκευή. [10]

Διασύνδεση από άκρο σε άκρο (end to end) και οικονομική προσιτότητα

Το IoT έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την καθημερινότητα του ασθενούς με τη υποβοήθηση της κινητικότητας, της υγειονομικής περίθαλψης και μέσω άλλων νέων τεχνολογιών ακόμα και τις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης της επόμενης γενιάς. Το IoT επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα, την επικοινωνία μεταξύ μηχανών, την ανταλλαγή πληροφοριών και την κίνηση δεδομένων που καθιστά αποτελεσματική την παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης.

Κατά συνέπεια, η ρύθμιση που βασίζεται στην τεχνολογία μειώνει το κόστος, μειώνοντας ταυτόχρονα τις περιττές επισκέψεις, αξιοποιώντας πόρους καλύτερης ποιότητας και βελτιώνοντας την κατανομή και τον προγραμματισμό. [10]

Ποικιλία δεδομένων και ανάλυση

Η μεγάλη ποσότητα δεδομένων που στέλνει μια συσκευή υγειονομικής περίθαλψης σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, λόγω της εφαρμογής σε πραγματικό χρόνο, είναι δύσκολο να αποθηκευτεί και να διαχειριστεί εάν η πρόσβαση στο σύννεφο δεν είναι διαθέσιμη. Ακόμα και για τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης η απόκτηση δεδομένων που προέρχονται από πολλαπλές συσκευές και πηγές και η ανάλυση με το χέρι είναι εξαιρετικά δύσκολο.

Οι συσκευές IoT μπορούν να συλλέγουν, να αναφέρουν και να αναλύουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και να μειώσουν την ανάγκη αποθήκευσης των μη επεξεργασμένων δεδομένων. Όλα αυτά μπορούν να συμβούν σε overcloud με τους παρόχους να έχουν πρόσβαση μόνο στις τελικές αναφορές με γραφήματα. [10]

Επιπλέον, οι λειτουργίες υγειονομικής περίθαλψης επιτρέπουν στους οργανισμούς να αποκτήσουν ζωτικής σημασίας αναλυτικά στοιχεία της υγειονομικής περίθαλψης και πληροφορίες που δημιουργούνται από δεδομένα, οι οποίες επιταχύνουν τη λήψη αποφάσεων και έτσι είναι λιγότερο επιρρεπείς σε λάθη.

Παρακολούθηση και ειδοποιήσεις

Η έγκαιρη προειδοποίηση είναι κρίσιμη σε περίπτωση απειλητικών για τη ζωή περιστάσεων. Το IoT επιτρέπει σε συσκευές να συγκεντρώνουν ζωτικά δεδομένα και να μεταφέρουν αυτά τα δεδομένα στους γιατρούς για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, ενώ ταυτόχρονα έχουν τη δυνατότητα να στέλνουν και ειδοποιήσεις σε άτομα σχετικά με την εκάστοτε κατάσταση μέσω εφαρμογών για κινητά και άλλων συνδεδεμένων συσκευών.

Παρακολούθηση και προειδοποίηση

Οι αναφορές και οι ειδοποιήσεις δίνουν μια σταθερή γνώμη σχετικά με την κατάσταση ενός ασθενούς, ανεξάρτητα από τον τόπο και το χρόνο. Βοηθούν επίσης στις διαδικασίες προκειμένου να λαμβάνονται ορθές αποφάσεις και να παρέχεται έγκαιρη και κατάλληλη θεραπεία.

Έτσι, το IoT επιτρέπει την ειδοποίηση, παρακολούθηση και αντιμετώπιση σε πραγματικό χρόνο, η οποία επιτρέπει χειρουργικές επεμβάσεις, καλύτερη ακρίβεια, εύστοχη παρέμβαση των γιατρών και βελτίωση των αποτελεσμάτων παροχής ολοκληρωμένης φροντίδας των ασθενών.

Παρακολούθηση ηλικιωμένων μελών της οικογένειας

Αυτή η εφαρμογή του IoT δίνει ελευθερία στους ηλικιωμένους ανθρώπους ώστε να μπορούν να κινούνται με ασφάλεια σε εξωτερικούς χώρους και επίσης τα μέλη της οικογένειας έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν και να εντοπίζουν το σημείο στο οποίο βρίσκονται οι ηλικιωμένοι. Στην περίπτωση κατά την οποία οι ηλικιωμένοι μπορεί να χαθούν και να μην μπορούν να αναγνωρίσουν το σημείο στο οποίο βρίσκονται ή τη διαδρομή που ακολούθησαν ώστε να μπορούν να επιστρέψουν, θα μπορούν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή μαζί με έναν εξοπλισμό που θα φοράνε και έτσι θα έχουν τη δυνατότητα να επιστρέψουν σπίτι. Αυτός ο εξοπλισμός θα έχει αισθητήρες οι οποίοι όχι μόνο θα γνωρίζουν τη γεωγραφική θέση αλλά και τη διαδρομή που έχει κάνει το συγκεκριμένο άτομο έως εκεί. Θα μπορεί επίσης να στείλει μηνύματα για να ενημερώσει άλλα μέλη της οικογένειας εάν το άτομο έχει απομακρυνθεί από προγραμματισμένες διαδρομές και ταυτόχρονα θα ανιχνεύει αλλαγές στις καθημερινές ρουτίνες τους. [53]

Βοήθεια σε άτομα με προβλήματα όρασης

Εκτός των παραπάνω, συσκευές που βασίζονται σε τεχνολογία RFID μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν άτομα με προβλήματα όρασης, άτομα με προβλήματα ακοής και ηλικιωμένους με πολλούς τρόπους. Έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία RFID για την

εύρεση της πτώσης τυφλών ή ηλικιωμένων, την εύρεση εμποδίων, την πλοήγηση και άλλα επισημαίνοντας τα ζωντανά και μη πράγματα με ετικέτες RFID. [53]

Έχει προταθεί να χρησιμοποιηθεί το RFID σε σύστημα πλοήγησης για την ανίχνευση της πτώσης των ατόμων με προβλήματα όρασης στο πεζοδρόμιο τοποθετώντας RFID στο κέντρο του πεζοδρομίου. Μία άλλη πρόταση είναι να γίνεται η πλοήγηση, με βάση το RFID, στο σούπερ μάρκετ μέσω σύνδεσης Bluetooth. Επίσης προτάθηκε μια λύση όπου σε άτομο με πρόβλημα όρασης να στέλνεται η θέση προορισμού ως φωνητικό μήνυμα και οι οδηγίες να αναπαράγονται ως φωνητικά μηνύματα χρησιμοποιώντας κάποιον σταθμό παρακολούθησης. Τέλος, μία βοήθεια για τους ανθρώπους με προβλήματα στην όραση είναι η τοποθέτηση αισθητήρων σε παπούτσια ώστε να ανιχνεύονται τυχόν εμπόδια σε μία συγκεκριμένη απόσταση. [53]

Βοήθεια σε άτομα με προβλήματα κινητικότητας

Εκτός από τους ανθρώπους με προβλήματα στην όραση, το IoT έχει βρει πιθανή εφαρμογή ώστε να βοηθήσει άτομα με μειωμένη κινητικότητα παρέχοντας τους βοήθεια στην καθημερινή τους διαβίωση. Το διαδίκτυο των πραγμάτων παρακολουθεί τις ζωτικές ενδείξεις με συνδέσεις στην αναπηρική καρέκλα, παρέχοντας την υποστήριξη των συγκεκριμένων ατόμων. Επιπλέον, είναι εφικτή η ενημέρωση για πτώσεις των ανθρώπων που χρησιμοποιούν φορετούς αισθητήρες ούτως ώστε να ειδοποιηθούν οι φροντιστές ή κάποιο μέλος της οικογένειάς τους. [53]

Ένα άλλο ενδιαφέρον πεδίο όπου το IoT βρίσκει πιθανή εφαρμογή είναι η τηλεχειρουργική - με τη βοήθεια της ρομποτικής - και ο κύριος στόχος είναι η επίτευξη ευέλικτης πλατφόρμας αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ των πραγμάτων και των ανθρώπων. [53]

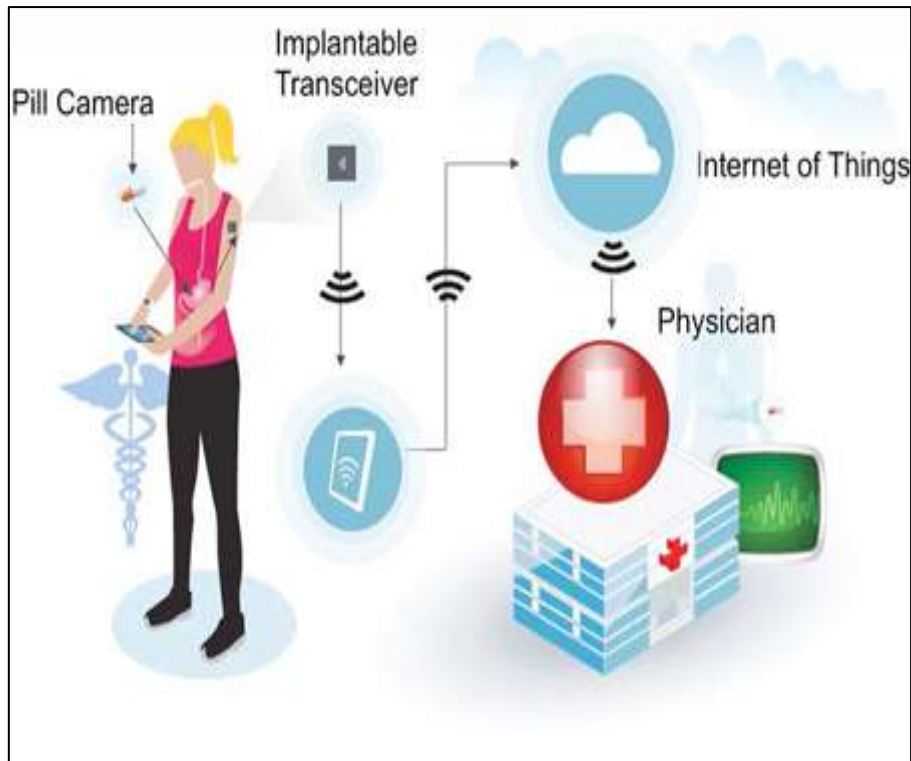
Απομακρυσμένη ιατρική βοήθεια

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, οι ασθενείς μπορούν να επικοινωνήσουν με έναν γιατρό που βρίσκεται πολλά χιλιόμετρα μακριά με έξυπνες εφαρμογές μέσω κινητών. Με απομακρυσμένες λύσεις στην υγειονομική περίθαλψη, οι γιατροί μπορούν να ελέγχουν άμεσα τους ασθενείς και να εντοπίζουν τις ασθένειες ενώ βρίσκονται εν κινήσει. [10]

Επίσης, υπάρχουν πολλές αλυσίδες παροχής υγειονομικής περίθαλψης που προβλέπουν την δημιουργία και κατασκευή μηχανών οι οποίες θα μπορούν να διανέμουν φάρμακα με βάση τις συνταγογραφήσεις και τα σχετικά με την ασθένεια δεδομένα που διατίθενται μέσω συνδεδεμένων συσκευών με αυτές.

Internet of Things

Το IoT έχει τη δυνατότητα να καταφέρει να βελτιώσει αισθητά και τη φροντίδα του ασθενούς στο νοσοκομείο, πράγμα το οποίο με τη σειρά του, θα μειώσει το πλήθος των ανθρώπων οι οποίοι απαιτούνται για την υγειονομική περίθαλψη.



Εικόνα 7 IoT στην Υγεία

Πηγή: Source: Freescale Semiconductor

Προκλήσεις

Ασφάλεια και προστασία προσωπικών δεδομένων

Όπως αναφέρεται συνεχώς μία από τις σημαντικότερες απειλές που θα αντιμετωπίσει το IoT είναι η ασφάλεια των δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής. Οι συσκευές IoT λαμβάνουν και μεταδίδουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Ωστόσο, οι περισσότερες συσκευές IoT δεν διαθέτουν πρωτόκολλα και πρότυπα δεδομένων.

Τα προβλήματα της ασφάλειας των δεδομένων υγείας

Αξίζει να τονιστεί ότι υπάρχει σημαντική ασάφεια όσον αφορά την ιδιοκτησία των δεδομένων και ταυτόχρονα με την έλλειψη των πρωτοκόλλων καθίστανται τα δεδομένα ιδιαίτερα ευαίσθητα στους εγκληματίες του κυβερνοχώρου που μπορούν να εισέλθουν στο σύστημα και

να θέσουν σε κίνδυνο τις προσωπικές πληροφορίες υγείας (PHI) τόσο των ασθενών όσο και των γιατρών. [10]

Οι εγκληματίες του κυβερνοχώρου μπορούν να καταχραστούν τα δεδομένα του ασθενούς για να δημιουργήσουν πλαστά δελτία ταυτότητας, να αγοράσουν φάρμακα και ιατρικό εξοπλισμό που μπορούν να πουλήσουν αργότερα. Οι χάκερ μπορούν επίσης να καταθέσουν μια ασφαλιστική αξίωση στο όνομα του ασθενούς.

Ενσωμάτωση: πολλαπλές συσκευές και πρωτόκολλα

Η ενσωμάτωση πολλών συσκευών προκαλεί επίσης εμπόδια στην εφαρμογή του IoT στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Ο λόγος για αυτό το εμπόδιο είναι κυρίως στο ότι οι κατασκευαστές των συσκευών δεν έχουν καταλήξει σχετικά με τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και τα πρότυπα. [10]

Έτσι, ακόμα και αν η ποικιλία των συσκευών είναι συνδεδεμένη, η διαφορά στο πρωτόκολλο επικοινωνίας τους περιπλέκει και εμποδίζει τη διαδικασία συσσώρευσης δεδομένων. Αυτή η ανομοιομορφία των πρωτόκολλων των συνδεδεμένων συσκευών επιβραδύνει ολόκληρη τη διαδικασία και μειώνει το εύρος της χρήσης του IoT στην υγειονομική περίθαλψη. [11]

Υπερφόρτωση και ακρίβεια δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η συγκέντρωση δεδομένων είναι δύσκολη λόγω της χρήσης διαφορετικών πρωτόκολλων και προτύπων επικοινωνίας. Ωστόσο, οι συσκευές IoT εξακολουθούν να καταγράφουν πλήθος δεδομένων. [10]

Εξαιτίας του όγκου των δεδομένων, ο οποίος είναι τεράστιος, η απόκτηση γνώσεων από αυτά καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη για τους γιατρούς. Η γνώση αυτή όμως τελικά κατέχει σημαντικό ρόλο και επηρεάζει την ποιότητα της λήψης της απόφασής τους. Επιπλέον, η ανησυχία αυτή αυξάνεται καθώς συνδέονται περισσότερες συσκευές οι οποίες καταγράφουν όλο και περισσότερα δεδομένα. [10]

Εφαρμογές του IoT στην υγειονομική περίθαλψη

Η άνοδος του IoT είναι συναρπαστική για όλους, λόγω του διαφορετικού πεδίου χρήσης του σε διάφορους τομείς. Στην υγειονομική περίθαλψη έχει πολλές εφαρμογές. Πιο συγκεκριμένα το Διαδίκτυο των Πραγμάτων βοηθά στην υγειονομική περίθαλψη ως εξής:

- Μείωση του χρόνου αναμονής του δωματίου έκτακτης ανάγκης.
- Παρακολούθηση ασθενών, προσωπικού και απογραφής.
- Ενίσχυση της διαχείρισης των φαρμάκων.

Internet of Things

- Εξασφάλιση διαθεσιμότητας κρίσιμου υλικού. [10]

Το IoT έχει επίσης εισάγει και συσκευές που έχουν κάνει τις ζωές των ασθενών άνετες. Σε ορισμένες από αυτές τις συσκευές γίνεται παρακάτω μία αναφορά.

Ακουστικά

Τα ακουστικά (hearables) είναι βοηθήματα ακοής που έχουν μεταμορφώσει εντελώς τον τρόπο με τον οποίο, οι άνθρωποι που έχουν υποστεί απώλεια της ακοής αλληλεπιδρούν με τον κόσμο. Σήμερα, τα hearables είναι συμβατά με Bluetooth, το οποίο συγχρονίζεται με το smartphone του συγκεκριμένου ατόμου.

Ανιχνευτές με αισθητήρες

Οι αισθητήρες είναι πραγματικά ένα μοντέρνο επιστημονικό θαύμα. Αυτοί είναι αισθητήρες μεγέθους χαπιών που παρακολουθούν το φάρμακο στο σώμα μας και προειδοποιούν αν ανιχνεύει τυχόν παρατυπίες στο σώμα μας.

Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να αποτελέσουν πλεονέκτημα για έναν διαβητικό ασθενή, καθώς θα βοηθούσαν στην καταπολέμηση των συμπτωμάτων και θα παρέχουν έγκαιρη προειδοποίηση για ασθένειες. Η Proteus Digital Health είναι ένα τέτοιο παράδειγμα μίας επιχείρησης που αναπτύσσει τέτοια προϊόντα.

Moodables

Τα Moodables είναι συσκευές που ενισχύουν τη διάθεση και συμβάλλουν στη βελτίωση της διάθεσής μας καθόλη τη διάρκεια της ημέρας. Μπορεί να ακούγεται σαν επιστημονική φαντασία, αλλά δεν απέχει πολύ από την πραγματικότητα.

Οι Thync και Halo Neurosciences εργάζονται ήδη σε αυτό και έχουν σημειώσει τεράστια πρόοδο. Τα Moodables είναι φορητά και στέλνουν ρεύμα χαμηλής έντασης στον εγκέφαλο προκειμένου να βελτιωθεί η διάθεσή μας.

Τεχνολογία ηλεκτρονικών οραμάτων

Η τεχνολογία ηλεκτρονικών οραμάτων, μαζί με το AI, έχει δημιουργήσει τεχνολογία drone που στοχεύει να μιμείται την οπτική αντίληψη και επομένως τη λήψη αποφάσεων με βάση αυτή.

Αεροσκάφη

Τα αεροσκάφη όπως το Skydio χρησιμοποιούν τεχνολογία για την ανίχνευση των εμποδίων κατά την πλοήγησή τους. Αυτή η τεχνολογία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για άτομα με προβλήματα όρασης για αποτελεσματικότερη πλοήγηση. [10]

Διαγράμματα υγειονομικής περίθαλψης

Οι συσκευές IoT, όπως το Audemix, μειώνουν πολύ τη χειρωνακτική εργασία που πρέπει να κάνει ο γιατρός κατά τη διάρκεια της διάγνωσης των ασθενών. Τροφοδοτείται από φωνητικές εντολές και καταγράφει τα δεδομένα του ασθενούς. Καθιστά τα δεδομένα του ασθενούς εύκολα προσβάσιμα για οποιαδήποτε χρήση και εξοικονομούν περίπου 15 ώρες την εβδομάδα από την εργασία των γιατρών. [10]

3.2 Υγειονομική περίθαλψη του μέλλοντος: Ταχεία υιοθέτηση του IoT στη βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων συνεχίζει να αναδύεται ως το επόμενο κύμα επανάστασης της βιομηχανίας. Ο τομέας της υγειονομικής περίθαλψης δεν αποτελεί εξαίρεση, καθώς οι καινοτομίες στις ιατρικές συσκευές, τα φάρμακα, την παρακολούθηση των ασθενών και πολλά άλλα αναπτύσσονται γρήγορα. Η αποδοτικότητα και η ακρίβεια που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της έξυπνης τεχνολογίας στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης αποτελεί την πραγματική επανάσταση. [19]

Παρακολούθηση ασθενών

Ένα πεδίο εφαρμογής στην υγειονομική περίθαλψη, χάρη στην τεχνολογία αυτή, αφορά τη δυνατότητα να παρακολουθούνται με μεγαλύτερη ακρίβεια τόσο οι ασθενείς στη φροντίδα μιας μονάδας, όσο και όσοι έχουν ήδη ελεγχθεί. Η απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών (RPM) επιτρέπει στο ιατρικό προσωπικό να παρακολουθεί τις ζωτικές ενδείξεις και να αξιολογεί την σωματική αντίδραση στις θεραπείες που παρέχονται σε κάθε άτομο χωρίς να χρειάζεται να βρίσκεται στην ίδια φυσική θέση με τον ασθενή.

Η συσκευή που χρησιμοποιείται εξαρτάται από την κατάσταση του ασθενούς, είτε πρόκειται για εμφυτευμένη καρδιακή συσκευή, οθόνη παρακολούθησης ροής αέρα, συνδεδεμένη οθόνη γλυκόζης ή κάτι άλλο. Η συγκεκριμένη συσκευή συλλέγει τα επιθυμητά δεδομένα και ταυτόχρονα μεταδίδει σε μια βάση δεδομένων για συλλογή καθώς και στο γιατρό για άμεση ανάλυση και δράση σε πραγματικό χρόνο αν κάτι δεν βρίσκεται στο επίπεδο που θα έπρεπε να είναι. Αυτό χρησιμοποιείται συνήθως σε ασθενείς μετά από χειρουργική επέμβαση και μπορεί να μειώσει σημαντικά τις επισκέψεις στο νοσοκομείο καθώς και την πιθανότητα επανεισδοχής, αφού τα προβλήματα μπορούν να παρατηρηθούν και να διορθωθούν πριν καταστούν επικίνδυνα. [19]

Με τη χρήση ιατρικών εγκατεστημένων αισθητήρων στο σώμα του ασθενή πλέον παρακολουθούνται οι ζωτικές ενδείξεις του, όπως η θερμοκρασία, τα επίπεδα σακχάρου και ο καρδιακός παλμός. Υπάρχει η δυνατότητα η τρέχουσα κατάσταση της υγείας των ασθενών να εξετάζεται για οποιεσδήποτε παραλλαγές, ανωμαλίες και μπορεί να προβλεφθεί –ως ένα σημείο- εάν ο ασθενής θα αντιμετωπίσει οποιαδήποτε προβλήματα υγείας. Εκτελούνται αναλυτικές προβλέψεις με σύνθετη επεξεργασία συμβάντων (CEP) και αντλούνται πληροφορίες προκειμένου να συγκριθούν με τα υπάρχοντα στατιστικά στοιχεία. [53]

Τα δεδομένα αυτά σε πραγματικό χρόνο μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους γιατρούς να προσαρμοστούν ταχύτερα και να επιλέξουν τις κατάλληλες θεραπείες για κάθε ασθενή με βάση τον τρόπο με τον οποίο το σώμα τους ανταποκρίνεται.

Φάρμακα

Μία από τις νεότερες καινοτομίες στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, όσον αφορά την έξυπνη τεχνολογία, είναι η εμφάνιση αυτού που ονομάζεται «έξυπνα χάπια». Τα έξυπνα χάπια καταναλώνονται ως φαρμακευτικά προϊόντα, αλλά εκτός από το ενεργό φάρμακο, είναι εξοπλισμένα με κάποια μορφή τεχνολογίας παρακολούθησης που τους επιτρέπει να μεταδίδουν τις πληροφορίες σε έναν αισθητήρα που τοποθετείται στο σώμα του ασθενή ο οποίος παρακολουθεί τα επίπεδα καθορισμένων δεδομένων στο σώμα με βάση την κατάσταση που έχει διαγνωσθεί ο ασθενής. [19]

Τα έξυπνα χάπια αφού καταναλωθούν καταγράφουν και μεταδίδουν διάφορες ενδείξεις της υγείας του ασθενή. Επίσης χρησιμοποιούνται για να επιβεβαιωθεί ότι ένας ασθενής έχει πάρει τα δισκία που του έχουν συνταγογραφηθεί και μπορεί να μετρήσει τα αποτελέσματα του φαρμάκου στο σώμα. [53]

Τα δεδομένα που λαμβάνονται από τους φορητούς αισθητήρες στη συνέχεια μεταδίδονται σε μια κινητή εφαρμογή για να παρέχουν στους ασθενείς εύκολη πρόσβαση στα ζωτικά τους σημάδια. Οι επαγγελματίες του τομέα της ιατρικής έχουν επίσης τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτές τις πληροφορίες, με τη συγκατάθεση των ασθενών, για να δουν αν το φάρμακο συμβάλλει στην επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού του ή αν μπορεί δυνητικά να προκαλέσει παρενέργειες στο άτομο. Οι γιατροί μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν αυτήν την παρακολούθηση για να διασφαλίσουν ότι η λήψη των φαρμάκων γίνεται με τον τρόπο που έχει οριστεί. [19]

Τον Νοέμβριο του 2017, το Abilify MyCite έγινε το πρώτο χάπι που εγκρίθηκε από το FDA και προοριζόταν αποκλειστικά για τη χρονική σήμανση κατά την κατάποση του φαρμάκου.

Internet of Things

Μόλις το χάπι έρθει σε επαφή με το στομαχικό οξύ του ατόμου, ενεργοποιείται ένας αισθητήρας που σηματοδοτεί τη χρονική στιγμή της επαφής και τη μεταδίδει στον αισθητήρα που φοριέται από τον ασθενή και τελικά στην εφαρμογή για συσκευές όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως.

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες περιοχές εφαρμογής των έξυπνων χαπιών, είναι τα «ρομποτικά» χάπια που μπορούν να εκτελούν λειτουργίες μέσα στον οργανισμό μετά την κατάποση.

Εταιρείες όπως η Rani Therapeutics αναπτύσσουν χάπια που έχουν την ικανότητα να περιηγούνται στο σώμα και να εκτελούν λειτουργίες που για τον έναν ή τον άλλο λόγο δεν μπορούν να εκτελεστούν μη επεμβατικά. Η Rani έχει αναπτύξει ένα χάπι που περιηγείται στο στομάχι και το λεπτό έντερο, όπου χορηγεί μια ένεση χωρίς να εκθέσει την περιεχόμενη ουσία στα πεπτικά ένζυμα. Μόλις χορηγηθεί η ένεση, το υπόλοιπο χάπι φθείρεται και χωνεύεται. Αυτή η επιλογή λειτουργεί καλά για μεγάλα μόρια φαρμάκων όπως πρωτεΐνες, πεπτίδια και αντισώματα. [19]

Ιατρικές συσκευές

Οι φορητές ιατρικές συσκευές είναι από τις πιο ελκυστικές για τους σημερινούς καταναλωτές κάθε ηλικίας, επειδή μπορούν να παρακολουθούν τις ζωτικές τους ενδείξεις σε πραγματικό χρόνο. Τα πιο δημοφιλή είναι το Fitbit και το Apple Watch, υπάρχουν και άλλες τεχνολογίες που μπορούν να φορεθούν, οι οποίες εκτός από την απλή καταγραφή δεδομένων, είναι σε θέση να εκτελούν λειτουργίες βασισμένες στην εντολή ή την αντιληπτή κατάσταση. Ένα παράδειγμα αυτού είναι οι «έξυπνοι επίδεσμοι». Οι έξυπνοι επίδεσμοι είναι εξοπλισμένοι με αισθητήρες που μπορούν να αξιολογήσουν το μέγεθος του τραύματος από κάτω για να καταγράψουν εάν θεραπεύεται ή όχι, παρακολουθούν επίσης τη μόλυνση και χορηγούν τοπογραφικές λύσεις, εάν κρίνεται απαραίτητο. [19]

Συνδεδεμένοι φακοί επαφής έχουν επίσης αναδειχθεί ως μια μορφή πρόσθετων τεχνικών υγειονομικής περίθαλψης. Το 2014, η Google και η Novartis ξεκίνησαν το σχέδιό τους για τη δημιουργία ενός συνδεδεμένου φακού επαφής με την ικανότητα να παρακολουθεί τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος αναλύοντας τα δάκρυα του ατόμου. Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους φακούς θα αναμεταδίδονται σε μια αντλία ινσουλίνης και θα ενημερώνουν τον ασθενή αν τα επίπεδα είναι επικίνδυνα και χρειάζονται προσαρμογή. Αυτή η πρόοδος στη μη επεμβατική παρακολούθηση για τους ασθενείς με διαβήτη θα μπορούσε να αλλάξει τη ζωή για πολλούς που έχουν κουραστεί να τραβούν αίμα πολλές φορές την ημέρα. Η ανακάλυψη στην

καινοτομία προσφέρει ελπίδα σε όσους πάσχουν από συμπτώματα διαβήτη ότι οι μη επεμβατικές τεχνικές αναζητούνται ενεργά και βρίσκονται κοντά στην πραγματοποίηση.

Ιατρικές εγκαταστάσεις

Ενώ πολλά από τα οφέλη που αποκομίζονται από το IoT στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης συνδέονται πιο άμεσα με τις θεραπείες ασθενών, αξίζει να αναφερθεί ότι η βελτίωση των ιατρικών εγκαταστάσεων (π.χ. αποτελεσματικότερες επιχειρήσεις, διατήρηση πολύτιμων πόρων) έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο. Με την εγκατάσταση έξυπνης τεχνολογίας σε νοσοκομεία και εγκαταστάσεις φροντίδας, το προσωπικό θα μπορεί να παρακολουθεί καλύτερα τη μακροζωία και την αποτελεσματικότητα των μηχανημάτων, όπως μηχανές MRI, CT και PT σαρωτές και μηχανές ακτίνων X, προτού παρουσιαστούν πιθανές δυσλειτουργίες ή γίνουν ακατάλληλες για χρήση. Με τη χρήση απομακρυσμένων αισθητήρων στον εξοπλισμό, οι εγκαταστάσεις μπορούν να ελαχιστοποιήσουν και, ενδεχομένως, να εξαλείψουν τους χειρωνακτικούς ελέγχους, απελευθερώνοντας έτσι χρόνο και ανθρώπους για πιο επείγοντα θέματα. [19]

Ένα συχνό πρόβλημα στις ιατρικές εγκαταστάσεις είναι η λανθασμένη τοποθέτηση εξοπλισμού ή περιουσιακών στοιχείων λόγω κοινής χρήσης. Αυτό μπορεί να αποτελέσει μεγάλο πρόβλημα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και ο εξοπλισμός δεν μπορεί να εντοπιστεί. Η χρήση της τεχνολογίας Bluetooth χαμηλής ενεργειακής τοποθεσίας (Bluetooth Low Energy-BLE) δίνει την πραγματική θέση του εξοπλισμού και μπορεί να εξαλείψει την ταλαιπωρία και το άγχος του εντοπισμού σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Αυτή η μικρή καινοτομία θα μπορούσε να σώσει αμέτρητες ζωές και είναι ασήμαντη σε σχέση με τα κέρδη.

Μια μελέτη που διενεργήθηκε από το Aruba Networks το 2017 έδειξε ότι το 60% των οργανισμών υγειονομικής περίθαλψης παγκοσμίως έχουν ήδη εγκαταστήσει συσκευές IoT στις εγκαταστάσεις τους και ο αριθμός αυτός αναμένεται να ανέβει δραματικά τα επόμενα χρόνια.

3.3 Συμπεράσματα

Είναι προφανές ότι οι λύσεις IoT έχουν φτάσει στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης και είναι εκεί για να παραμείνουν. Από την καλύτερη παρακολούθηση των ασθενών και τα έξυπνα χάπια μέχρι τις λύσεις χαμηλής ενεργειακής τοποθεσίας, το IoT διευκολύνει τη ζωή των γιατρών και βελτιώνει τις θεραπείες και τη φροντίδα για τους ασθενείς, καταφέροντας το

Internet of Things

στόχο της εφαρμογής του IoT στην υγεία, δηλαδή τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών.

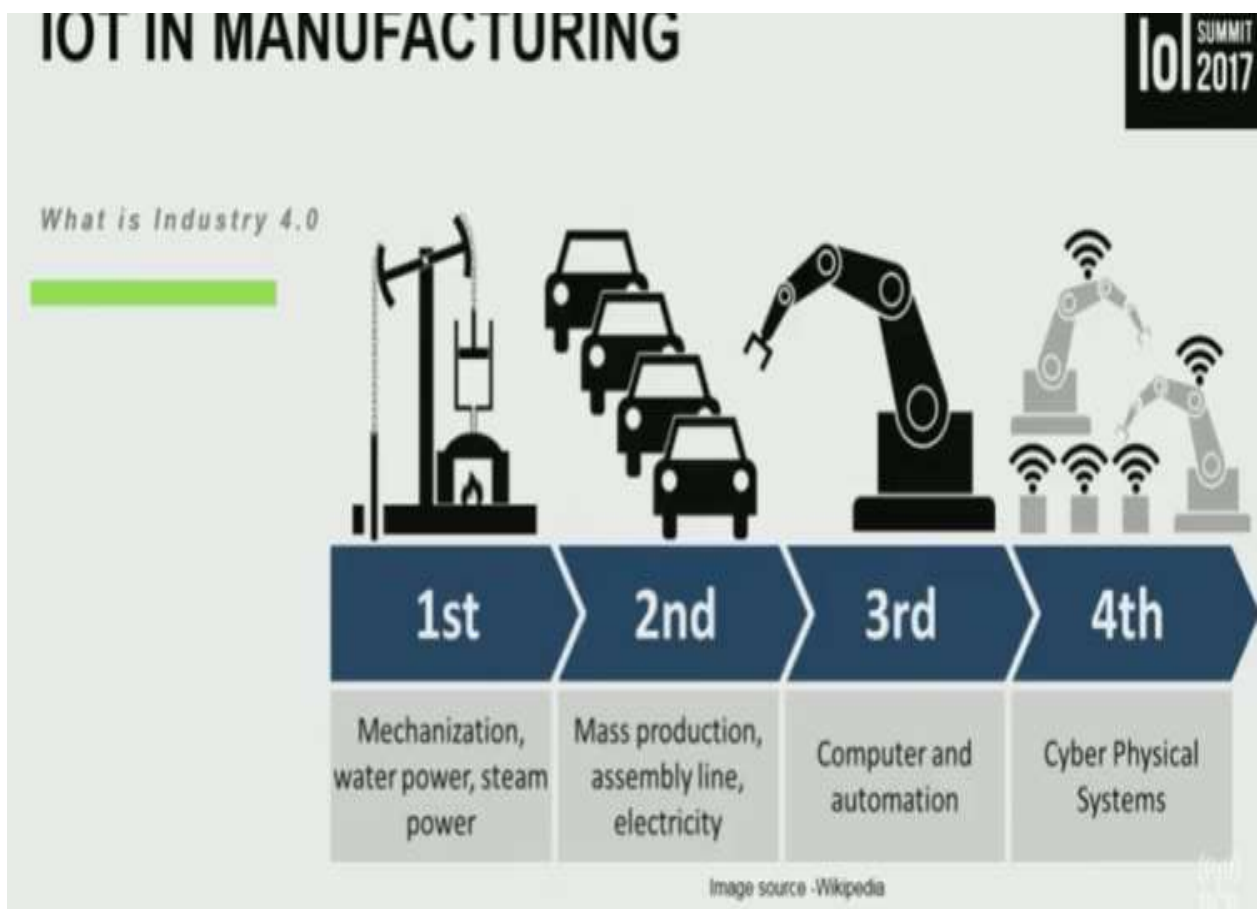
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Το ΙοΤ στο κλάδο της Βιομηχανίας

4.1 Εισαγωγή

Το ΙοΤ αποτελεί βασική συνιστώσα των προσπαθειών του βιομηχανικού μετασχηματισμού σε ολόκληρο τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας και του βιομηχανικού διαδικτύου.

Επιπλέον, η βιομηχανία δεν είναι απλώς ο ξεκάθαρος ηγέτης στο βιομηχανικό Διαδίκτυο - industrial ΙοΤ (IIoT), αλλά καλύπτει όλες τις πτυχές και εφαρμογές στην ευρύτερη χρήση του ΙοΤ.



Εικόνα 8: ΙοΤ στην Βιομηχανία

Πηγή wikipedia

Το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (IIoT)

Οι πολυεθνικές εταιρείες εξετάζουν τα οφέλη από τη χρήση της ενσωματωμένης ευφυΐας και του δικτύου, τη διασύνδεση των συσκευών IoT για τη βελτίωση των δικών τους συστημάτων και προϊόντων. Οι εταιρείες ενδιαφέρονται περισσότερο για την οργάνωση των λειτουργιών τους, αναζητώντας γεγονότα που αποτελούν προειδοποίηση για επικείμενη αποτυχία στα συστήματα ή πιέζοντας επιπλέον την παραγωγική τους διαδικασία για προκειμένου να πετύχουν καλύτερα αποτελέσματα. Αυτές είναι κάποιες περιπτώσεις απλής αναβάθμισης ή βελτίωσης του υπάρχοντος υλικού σε εργοστάσια, διυλιστήρια και κτίρια γραφείων με τη βοήθεια του IoT. Οι κατασκευαστικές εταιρείες ήταν μεταξύ των πρώτων που υιοθέτησαν της χρήσεις του IoT. Η General Electric (GE) έχει προωθήσει τη δική της μαζική εσωτερική επένδυση σε τεχνολογία IoT για τη συλλογή αναλυτικών δεδομένων από κινητήρες αεροπλάνων μέχρι μηχανές. [42]

Το IoT είναι, επίσης, μέρος του μελλοντικού εργοστασίου που αγκάλιασε ο κατασκευαστής αεροσκαφών Airbus, όπου μαζί με την National Instruments, η οποία βοηθά την εταιρεία να θέσει έξυπνες τεχνολογίες IoT στα έξυπνα εργαλεία και ρομποτικά συστήματα που λειτουργούν παράλληλα με το ανθρώπινο δυναμικό. Το IoT θα μεταμορφώσει εταιρείες και χώρες φέρνοντας μια νέα εποχή οικονομικής ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας. Βλέπουμε ένα μέλλον όπου η σύζευξη ανθρώπων, δεδομένων και ευφών μηχανών θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγικότητα, την αποδοτικότητα και τις λειτουργίες των βιομηχανιών σε όλο τον κόσμο. Οι κύριοι κλάδοι που θα επωφεληθούν είναι οι κλάδοι της βιομηχανίας που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για συμμετοχή στην εξερεύνηση και την υιοθέτηση της ιδέας του IoT. Όλα τα είδη μηχανημάτων κατασκευής συνδέονται μεταξύ τους καθώς και με εφαρμογές που βασίζονται στο cloud, για παρακολούθηση, μέτρηση και διαχείριση. Κατασκευαστές οι οποίοι σκέφτονται μακροπρόθεσμα ξεχωρίζουν από τους ανταγωνιστές τους με την κατασκευή διασυνδεδεμένων μηχανών. [42]

Οι επιχειρήσεις κερδίζουν επίσης ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα όπου μέσω μιας σειράς τεχνολογικά ορθών και στρατηγικών λύσεων, έχουν τη δυνατότητα να συλλέξουν εγκαίρως τα απαραίτητα δεδομένα για να αποφύγουν προβλήματα και να προσφέρουν στους πελάτες τους νέες σειρές υπηρεσιών υψηλής ποιότητας που απεικονίζονται ως εξής:

- Βελτιωμένη αξιοποίηση των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης καθώς και απομακρυσμένος και διαρκής έλεγχος της κατάστασης των περιουσιακών στοιχείων, προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε επιβράδυνση, υποβάθμιση ή ακόμα και καταστροφή.

- Προβλέψεις υπηρεσιών επόμενης γενιάς καθώς οι συνδεδεμένες μηχανές έχουν τη δυνατότητα για πρόσθετες χωρητικότητες, δυνατότητες και ικανότητες όπως η μηχανοκίνητη εκμάθηση και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για να βελτιώσουν σημαντικά την εμπειρία των χρηστών.
- Εξερεύνηση νέων ευκαιριών για υψηλότερα έσοδα αφού η δημιουργία εσόδων από συνδεδεμένα προϊόντα μπορεί πλέον να παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας νέα επιχειρηματικά και λειτουργικά μοντέλα. Η δυναμική τιμολόγηση, βασισμένη στη χρήση και σε πραγματικό χρόνο, είναι μια άλλη επιλογή που είναι ευρέως ανοικτή για τις επιχειρήσεις προκειμένου να αξιοποιήσουν τη δύναμη της εφαρμογής του IoT. [42]

4.2 Το Διαδίκτυο των πραγμάτων

Η βιομηχανία οδηγείται στο Διαδίκτυο των πραγμάτων για διάφορους λόγους. Μερικοί είναι ιστορικοί, άλλοι σχετίζονται με τη λεγόμενη επόμενη βιομηχανική επανάσταση και στη συνέχεια υπάρχουν πολλές περιπτώσεις χρήσης και πρακτικές ανάπτυξης IoT που προσφέρουν γρήγορη απόδοση και επιτρέπουν στους κατασκευαστές να πραγματοποιούν ψηφιακούς μετασχηματισμούς από διάφορες οπτικές γωνίες. Η αποδοτικότητα, η αυτοματοποίηση, η πελατοκεντρικότητα, τα ανταγωνιστικά οφέλη είναι κάποια από τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται από τη χρήση δεδομένων σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας της βιομηχανίας για να επιτευχθεί η αξιοποίηση νέων πηγών εσόδων.

Οι παραγωγικές δραστηριότητες είναι η κύρια περίπτωση χρήσης για τη διανομή του IoT το 2016 όπου αντιπροσώπευε πάνω από το 57% της συνολικής δαπάνης για το IoT στον τομέα της κατασκευής.

Αν κοιτάξουμε το IoT στην βιομηχανία από τη σκοπιά της χρήσης του, βλέπουμε ότι μια περίπτωση χρήσης είναι οι κατασκευαστικές εργασίες, που είναι επίσης η μεγαλύτερη περίπτωση χρήσης σε όλες τις βιομηχανίες παγκοσμίως.

Το 2016, οι εργασίες κατασκευής αντιστοιχούσαν σε συνολική δαπάνη στο IoT ύψους 102,5 δισ. Δολαρίων, σύμφωνα με την έκδοση του IDC 2017.

Η βιομηχανία προφανώς καλύπτει πολλούς τύπους προϊόντων, λειτουργιών και διεργασιών καθώς και έναν τεράστιο χώρο δραστηριοτήτων, εξαρτημάτων, μηχανών, ανθρώπων, συνεργατών, πληροφοριακών συστημάτων και ούτω καθεξής. Η απόσταση μεταξύ των

πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων είναι πολύ μεγάλη και συνδέεται αναπόφευκτα με τις αλυσίδες εφοδιασμού, την εφοδιαστική και τις μεταφορές.

Το 66 % των πρώτων που εφαρμόζουν το IoT στη βιομηχανία αναφέρουν ότι είναι πλέον κρίσιμο για την ανταγωνιστική εξέλιξη. [12]

Εάν εξετάσουμε τη βιομηχανική παραγωγή σε οποιοδήποτε από τα στάδια όπου οι πρώτες ύλες μετατρέπονται σε προϊόντα ή τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή άλλων προϊόντων, είναι σαφές ότι βλέπουμε μια τεράστια αγορά με εξαιρετικά έντονη διασύνδεση. Μεταξύ άλλων, με αυτή την έννοια το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι σχεδόν εξ ορισμού, το κλειδί για την κατασκευαστική βιομηχανία σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογίας και της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων.

Σε ορισμένες βιομηχανίες υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την αξιοποίηση του Διαδικτύου των Πραγμάτων. Αυτό είναι ένα σημαντικό στοιχείο, όπως συμβαίνει με την κατασκευή, που συνήθως τείνουμε να σκεφτόμαστε τα αγαθά και τα προϊόντα, αλλά η μεγαλύτερη ευκαιρία για τους κατασκευαστές έγκειται στα κυβερνοφυσικά συστήματα, δηλαδή σε ένα μοντέλο οικονομικής εξυπηρέτησης και την ευκαιρία πληροφόρησης.

Ο βιομηχανικός εξοπλισμός και τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στη συνολική παραγωγική διαδικασία ψηφιοποιούνται όλο και περισσότερο με δυνατότητες σύνδεσης με το Διαδίκτυο.

Παράλληλα, οι κατασκευαστές εξετάζουν τρόπους για να εξελίξουν τη λειτουργική αποδοτικότητα, με την αλυσίδα εφοδιασμού και τον ποιοτικό έλεγχο και χρησιμοποιώντας τα παραπάνω συλλέγουν σημαντικά στοιχεία για να παραμείνουν ανταγωνιστικές οι επιχειρήσεις τους και να παρέχουν υπηρεσίες με λογικές δαπάνες. Το IoT χρησιμοποιείται για τη δημιουργία δικτύων μεταξύ μηχανών και ανθρώπων και Διαδικτύου, δημιουργώντας έτσι νέα συστήματα. [54]

Ορισμένα παραδείγματα περιπτώσεων βιομηχανικής χρήσης είναι τα εξής:

- Η προληπτική συντήρηση καλύπτει όλα τα συνδεδεμένα στοιχεία στο βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Χρησιμοποιώντας στοιχεία που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο από αισθητήρες και κάμερες, σε συνδυασμό με προηγμένες αναλύσεις, είναι δυνατόν οι επιχειρήσεις να προβλέψουν τις αποτυχίες του εξοπλισμού και να ανταποκριθούν ταχύτερα σε κρίσιμες καταστάσεις. Τα προηγμένα αναλυτικά στοιχεία είναι ένας χώρος έρευνας που περιλαμβάνει τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση. Με την

εκμάθηση μηχανών, οι υπολογιστές μπορούν να αναπτύξουν αλγόριθμους οι οποίοι μπορούν αργότερα να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη.

- το διασυνδεδεμένο εργοστάσιο όπου ολόκληρο το δίκτυο του εργοστασίου είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο για πλήρη παρακολούθηση και εύρεση γρήγορων λύσεων.
- τα συνδεδεμένα ορυχεία όπου όλα τα μηχανήματα, η εξορυκτική δραστηριότητα, η παρακολούθηση στοιχείων εξόρυξης και ο εξοπλισμός προσωπικής ασφάλειας είναι συνδεδεμένα.
- ο έλεγχος και η παρακολούθηση της αλυσίδας εφοδιασμού καθώς και της παρακολούθησης προϊόντων για λόγους ανίχνευσης της θέσης τους. [54]

4.3 Υποθέσεις χρήσης IoT: οι κύριοι τομείς

Η πολυπλοκότητα και το εύρος της κατασκευής δείχνει τις πολυάριθμες περιπτώσεις χρήσης του Διαδικτύου στην κατασκευή.

Το 76% των πρώτων που εφαρμόζουν το IoT στη βιομηχανία αναφέρουν ότι βελτιώνει την εικόνα των προτιμήσεων και των συμπεριφορών των πελατών. [12]

Ένα μέρος της χρησιμότητας του IoT μπορεί να παρατηρηθεί στο πλαίσιο του ψηφιακού εργοστασίου, όπου άλλα αναφέρονται περισσότερο στη διαχείριση των εγκαταστάσεων και των περιουσιακών στοιχείων και αλλά αφορούν σε στοιχεία όπως η ασφάλεια και οι λειτουργίες εφοδιαστικής.

Παρακάτω αναφέρονται περιπτώσεις χρήσης του Διαδικτύου στον τομέα της μεταποίησης καθώς και τα οφέλη τους. [12]

Παραγωγικές εργασίες

Αρχικά είναι οι εργασίες κατασκευής και όπως έχει ήδη αναφερθεί αφορούν στη μεγαλύτερη περίπτωση χρήσης IoT καθώς είναι οι λειτουργίες εγκαταστάσεων παραγωγής, που περιλαμβάνουν πολλά στοιχεία, μηχανήματα και λειτουργικό προσωπικό.

Οι διαδικασίες κατασκευής περιλαμβάνουν τα διάφορα στοιχεία τα οποία είναι τυπικά στη Διαχείριση Παραγωγικών Επιχειρήσεων (MOM), όπως διαχείριση ενεργητικού, έξυπνη κατασκευή, βελτιστοποίηση και παρακολούθηση των επιδόσεων, σχεδιασμός, αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανής, λειτουργική ορατότητα από άκρο σε άκρο και άλλα. Στην

πραγματικότητα, συστήματα όπως τα παραπάνω και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι άμεσα συσχετισμένα. [12]

Διαχείριση ενεργητικού παραγωγής και συντήρηση

Αυτή είναι η δεύτερη μεγαλύτερη περίπτωση χρήσης του Διαδικτύου στον τομέα της βιομηχανίας και στην πραγματικότητα περιλαμβάνει επίσης μια σειρά πιθανών εφαρμογών.

Περιλαμβάνει παρακολούθηση των στοιχείων παραγωγής, από τον εντοπισμό παραμέτρων σε διάφορους τομείς όπως η ποιότητα, οι επιδόσεις, οι ενδεχόμενες ζημιές ή οι βλάβες, τα σημεία συμφόρησης, και άλλα. Εκτός από την απόδοση και τη βελτιστοποίηση, υπάρχει βεβαίως και η διάσταση της συντήρησης. [12]

Υπηρεσία πεδίου

Οι κατασκευαστές στις ΗΠΑ αναπτύσσουν τεχνολογία IoT στην αντίστοιχη μονάδα παραγωγής, στην αποθήκη, στην εκτεταμένη αλυσίδα εφοδιασμού και στον πελάτη. [12]

Εδώ φεύγουμε από το εργοστάσιο ή την εγκατάσταση παραγωγής και πηγαίνουμε απευθείας σε μια σημαντική περιοχή όπου οι κατασκευαστές είναι πάροχοι υπηρεσιών. Από τις υπηρεσίες που σχετίζονται με προϊόντα κατευθυνόμαστε στις υπηρεσίες που σχετίζονται με τις επιχειρήσεις.

Σε μια πρόβλεψη για τις δαπάνες του IoT τον Ιούνιο του 2017, η IDC προβλέπει ότι η δαπάνη της βιομηχανίας θα φτάσει τα 183 δισεκατομμύρια δολάρια το 2017 από την προοπτική των δαπανών του IoT ενώ οι δαπάνες διαχείρισης των πόρων παραγωγής θα ανέλθουν σε 45 δισεκατομμύρια. [12]

4.4 Άλλες περιπτώσεις χρήσης IoT

Παρόλο που οι τρεις προαναφερθείσες περιοχές αντιπροσωπεύουν τη μεγάλη πλειοψηφία των χρήσεων, υπάρχουν πολλές άλλες περιπτώσεις του Διαδικτύου σε επίπεδο διαδικασιών, περιουσιακών στοιχείων και ανθρώπων.

Η ασφάλεια και η προστασία των εργαζομένων (και η παραγωγικότητα) και άλλοι τομείς όπως οι μεταφορές, η διαχείριση προμηθευτών και ούτω καθεξής, συμβάλλουν στις λύσεις κατασκευής που σχετίζονται με το Διαδίκτυο. [12]

Μέσω εφαρμογών του Διαδικτύου των Πραγμάτων είναι δυνατά πλέον τα παρακάτω :

- η παρακολούθηση των οχημάτων και των περιουσιακών στοιχείων
- η παρακολούθηση των συνδεδεμένων εργοστασιακών εφαρμογών
- η παρακολούθηση των εφαρμογών ασφάλειας του προσωπικού,
- η παρακολούθηση της υγείας (σε πραγματικό χρόνο),
- η παρακολούθηση του έξυπνου αερισμού και της διαχείρισης της ποιότητας του αέρα,
- η έξυπνη μέτρηση των στοιχείων του περιβάλλοντος,
- ο έλεγχος της πρόσβασης (ασφάλεια),
- η έξυπνη μέτρηση της στάθμης των υγρών και επικίνδυνων υλικών (ανάλογα με τον τύπο της επιχείρησης)
- και η διαχείριση εγκαταστάσεων.

Τελευταίο, αλλά εξίσου σημαντικό, είναι οι διάφορες σχετικές διεργασίες εντός και εκτός της μονάδας παραγωγής καθώς παραγωγή και περιουσιακά στοιχεία είναι ένα πράγμα, δραστηριότητες όπως η προετοιμασία για την αποστολή, τη συσκευασία και τον ποιοτικό έλεγχο των μεταποιημένων προϊόντων αποτελεί ένα κοινό στοιχείο. [12]

Οι περιπτώσεις χρήσης του IoT είναι :

- Ψηφιακό εργοστάσιο
- Διαχείριση εγκατάστασης
- Διαχείριση περιουσιακών στοιχείων
- Ασφάλεια
- Logistics και οικοσυστήματα
- Προτίμηση και συμπεριφορά πελατών
- Υπηρεσίες και προληπτική συντήρηση
- Έλεγχος ποιότητας
- Συσκευασία και προετοιμασία αποστολής
- Παρακολούθηση ροής παραγωγής
- Ειδοποιήσεις βασισμένες σε συνθήκες

Σε ένα μεγάλο βαθμό, οι εταιρείες παραγωγής είναι και εταιρείες παροχής υπηρεσιών και η διαφάνεια από το ένα στο άλλο είναι ζωτικής σημασίας. Οι γνώσεις που αποκτήθηκαν με μια

ολοκληρωμένη προσέγγιση IoT από την πλευρά του πελάτη είναι επίσης κρίσιμες και επιτρέπουν την προσφορά καλύτερης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών. [12]

Και αυτό μας φέρνει στο σημαντικό ρόλο των δεδομένων, που είναι μία βασική συνιστώσα που απαιτείται προκειμένου να αποκομισθεί κάθε αξία από αισθητήρες και συσκευές με δυνατότητες IoT.

Σύμφωνα με την Intel το λογισμικό και οι αισθητήρες ελέγχουν πλέον περισσότερα από όσα ήταν κάποτε αρμοδιότητες του ανθρώπινου παράγοντα, συχνά πιο αποτελεσματικά, βολικά και οικονομικά. Αυτή η πρακτική αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε πλέον με το φυσικό κόσμο.

Μιλάμε στις τηλεοράσεις μας και ακούμε, χάρη στους ενσωματωμένους αισθητήρες και επεξεργαστές φωνής που μπορούν να χρησιμοποιήσουν το cloud για διορθώσεις. Περνάμε στο δρόμο και οι αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα από τα κινητά τηλέφωνα για να μετρήσουν τη ροή της κυκλοφορίας. Τα αυτοκίνητά μας έχουν εφαρμογές για έξυπνα τηλέφωνα ώστε να τα ξεκλειδώσουν. Οι συσκευές υγείας στέλνουν δεδομένα πίσω στους γιατρούς και τα ρολόγια χειρός σας στέλνουν τον παλμό μας σε κάποιον άλλο. Με ορισμένες εκτιμήσεις, μέχρι το 2025, ο αριθμός των συσκευών που συνδέονται με το Internet θα ξεπεράσει τους ανθρώπους στον πλανήτη. Δηλαδή, θα υπάρχουν 50 δις. συνδεδεμένες συσκευές οι οποίες κυμαίνονται από αισθητήρες σε δίκτυο έως βιομηχανικά ρομπότ. Εδώ είναι μερικοί τομείς στους οποίους το IoT δεσμεύεται να φέρει κύματα ξεχωριστής αυτοματοποίησης.

Στη βιομηχανία οι κατασκευαστές αξιοποιούν τα συνεχώς αυξανόμενα ποσά δεδομένων από τα μηχανήματα και τους προμηθευτές τους. Η δυνατότητα ανάλυσης δεδομένων από κάθε σύνδεσμο της αλυσίδας αξίας της βιομηχανικής παραγωγής βοηθά τις εταιρείες να αυξήσουν την αποδοτικότητα, να διατηρήσουν την παραγωγή τους στα επιθυμητά επίπεδα ώστε εν τέλει να μειώσουν το κόστος.

Υπάρχουν και άλλες βιομηχανίες που κερδίζουν τεράστια και ανυπολόγιστη αξία με όλες τις αποφασιστικές προόδους στον τομέα του Διαδικτύου. Για παράδειγμα, η GE προσαρμόζει τους κινητήρες των αεροσκαφών τους με έναν αριθμό έξυπνων αισθητήρων, προκειμένου να παρακολουθεί, να λαμβάνει μετρήσεις και να τα διαχειρίζεται. Τα δεδομένα των αισθητήρων υποβάλλονται συστηματικά σε ειδικές έρευνες για να επιδείξουν τα επίπεδα επιδόσεών τους σε πιθανούς αγοραστές.[42]

4.5 Οφέλη του Διαδικτύου στην κατασκευή

Όλα τα δεδομένα και οι περιπτώσεις χρήσης που αναφέρθηκαν ήδη δίνουν μια καλή ιδέα για τα οφέλη του Διαδικτύου των πραγμάτων στον τομέα της βιομηχανίας. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα πρόσθετα στοιχεία σχετικά με τα οφέλη του IoT. [12]

Το 66% των πρώτων που εφαρμόζουν το IoT στη βιομηχανία αναφέρουν ότι το χρησιμοποιούν για τη μέτρηση των κινδύνων, την προστασία των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας και τη βελτίωση της ασφάλειας του προσωπικού.

Επίσης, το 60% αναφέρει ότι βελτιώνει την αξιοπιστία και την απόδοση των προϊόντων και των υπηρεσιών. [12]

4.6 Το μέλλον του διαδικτύου στον κλάδο της βιομηχανίας

Η Gartner πιστεύει επίσης ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θα έχει τεράστιο αντίκτυπο στον τρόπο λειτουργίας της αλυσίδας εφοδιασμού λόγω των διαθέσιμων πληροφοριών για τους ηγέτες της εφοδιαστικής αλυσίδας και της βιομηχανίας. Για να επωφεληθούν από αυτήν την τεχνολογία, δεν αρκεί να την εφαρμόσουν αλλά να καταλάβουν και ποια είναι η καλύτερη εφαρμογή για την επιχείρησή.

Αν και η χρήση του Διαδικτύου είναι ήδη ευρέως διαδεδομένη στον τομέα της βιομηχανίας και της αλυσίδας εφοδιασμού, η χρήση του είναι αρκετά περιορισμένη και έχει μόνο ακουμπήσει την επιφάνεια του τι μπορεί να επιτευχθεί. Για παράδειγμα, το IoT χρησιμοποιείται συχνά στην εύρεση διαδρομών για την προώθηση της αποδοτικότητας, στη διαχείριση των διαδρομών και το χειρισμό του οχήματος. Παρόλο που πρόκειται για μια μεγάλη εισαγωγή του IoT στην επιχείρηση, υπάρχουν πολλές πιθανές χρήσεις που θα ωφελήσουν την κατασκευή σε κάθε στάδιο.

Το Διαδίκτυο για την Προστασία από την Κλοπή Φορτίου

Τα μεγαλύτερα οφέλη που θα μπορεί να παρέχει το IoT σχετίζονται άμεσα με τη διαχείριση των κινδύνων της αλυσίδας εφοδιασμού και της κατασκευής. Αυτή η διαδικασία θα μπορούσε να γίνει μέσω μιας συσκευής ανίχνευσης που επιτρέπει την παρακολούθηση και την ανίχνευση. Αυτή η χρήση του IoT σε επίπεδο ασφαλείας θα σημαίνει ασφαλέστερη συνολική

διαδρομή για το πακέτο, καθώς η ασφάλεια ή οι αρχές θα ειδοποιούνται εάν μετακινηθεί από εκεί που πρέπει να είναι.

Το κλεμμένο φορτίο παραμένει ζήτημα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η FreightWatch ανέφερε ότι παρόλο που μειώθηκε κατά 12% το 2014, η μέση ζημιά ανά περιστατικό αυξήθηκε κατά 36%, αφού οι επιθέσεις σε τιμαλφή οδήγησαν στην αύξηση αυτή. [58]

Η χρήση του IoT για τον εντοπισμό πακέτων κατά της κλοπής φορτίου θα βοηθούσε τους φορτωτές και τους παρόχους υπηρεσιών logistics να εξοικονομήσουν τα δισεκατομμύρια δολάρια που χάνονται κάθε χρόνο από τα κλεμμένα αγαθά καθώς και τις καθυστερήσεις απογραφής.

Το IoT μπορεί να παρακολουθεί ακριβώς τι συμβαίνει με τα προϊόντα

Εκτός από την ασφάλεια των πακέτων, ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του IoT είναι να εντοπίζει σε πραγματικό χρόνο τι ακριβώς συμβαίνει με τα εμπορεύματα υπό μετακίνηση ή αποθήκευση. Μέσω συνδεδεμένων συσκευών και αισθητήρων, μπορεί να επιβεβαιωθεί ευκολότερα ότι τα αγαθά παραμένουν στη σωστή θερμοκρασία και τις κατάλληλες συνθήκες και έχουν αντιμετωπιστεί σωστά όλα τα προβλήματα τα οποία μπορεί να τύχουν. Οι αισθητήρες που προειδοποιούν τους φορτωτές σε αυτές τις καταστάσεις θα προσφέρουν σημαντική εξοικονόμηση κόστους - έως και δισεκατομμύρια δολάρια σε κατεστραμμένα προϊόντα - και επίσης θα επιτρέψουν στους LSP να αποδείξουν ότι έχουν συμμορφωθεί με τις διαδικασίες λειτουργίας των μεμονωμένων πελατών τους, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν εμπλέκονται τρίτοι συμβαλλόμενοι. [20]

Το IoT για την εξασφάλιση της ποιότητας

Ένα πολύ σημαντικό όφελος είναι να διασφαλίσει ότι η ποιότητα των αγαθών παραμένει συνεπής. Αυτό σημαίνει ότι οι αισθητήρες παραγωγής και η ζωντανά συνδεδεμένη εικόνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επαληθεύσουν ότι τα εξαρτήματα είναι αυθεντικά και δεν αντικαθίστανται με φτηνότερες εναλλακτικές λύσεις. Το IoT σε αυτή την περίπτωση θα διασφαλίσει επίσης ότι έχουν ακολουθηθεί οι σωστές διαδικασίες παραγωγής, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν οι τοποθεσίες παραγωγής συχνά αλλάζουν για να επιτύχουν το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Οι αισθητήρες που συνδέονται με τα ίδια τα αγαθά καθώς σε όλα τα επίπεδα κατασκευής εξασφαλίζουν αυτόν τον ποιοτικό έλεγχο. Η χρήση του Διαδικτύου για τον ποιοτικό έλεγχο θα μπορούσε ενδεχομένως να εξαλείψει την εκτεταμένη αλυσίδα εφοδιασμού και τους φόβους παραγωγής, όπως η ανακάλυψη του κρέατος αλόγου στην αλυσίδα εφοδιασμού του ανθρώπου.

Το IoT γενικά

Κάθε ένα από τα παραπάνω πλεονεκτήματα διευκολύνει τη σύνδεση συσκευών και αισθητήρων στη συνολική διαδικασία παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις θα μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, τα οποία κινούνται πέραν της απλής υπογραφής κατά την παράδοση σε οποιοδήποτε σημείο, ώρα και στάδιο της διαδικασίας κατασκευής ή αποστολής. Επιπλέον, οι ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο, οι οποίες παρέχουν προσαρμοσμένες ροές πληροφοριών, θα καταστούν πολύ πιο εμφανείς καθώς οι σωστές αυτοματοποιημένες πληροφορίες θα είναι σε θέση να φτάσουν στο σωστό μέρος. Για παράδειγμα, το IoT θα είναι σε θέση να ενεργοποιήσει μια αυτοματοποιημένη ειδοποίηση για να ξεκινήσει η προετοιμασία για την επόμενη δραστηριότητα, με βάση απαραίτητες διεργασίες που έχουν ήδη καταγραφεί ως ολοκληρωμένες και έτσι θα προχωρήσει η δραστηριότητα, χωρίς να βασίζεται μόνο σε ολοκληρωμένες ενέργειες. [20]

Δυνατότητες του IoT

Το IoT ανοίγει ένα σχεδόν ατελείωτο ρεύμα δυνατοτήτων για την κατασκευή στις βιομηχανίες με έναν πιο εξορθολογισμένο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο από την τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων που χρησιμοποιείται σήμερα για την παρακολούθηση και συλλογή μεγάλων δεδομένων. Όταν εφαρμόζεται σωστά σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, το IoT θα αποτελέσει σημαντικό όφελος για τους εργαζόμενους στη κατασκευή, στους φορτωτές και τελικά στον πελάτη. Τώρα είναι η ώρα να αρχίσουμε να εξερευνούμε τη χρήση των συνδεδεμένων συσκευών, για να εξασφαλίσουμε ότι κάθε επιχείρησή θα έχει τη δυνατότητα εκμεταλλεύεται την τάση "συνδεδεμένα όλα" με τον αποτελεσματικότερο δυνατό τρόπο. [20]

Το ασύρματο εργοστάσιο

Αξίζει να γίνει μία αναφορά στο ασύρματο εργοστάσιο και την ασύρματη κατασκευή όπου στο μεταποιητικό περιβάλλον, οι εταιρείες αναζητούν καινοτόμες προσεγγίσεις για την αξιοποίηση των ασύρματων τρόπων κατασκευής ούτως ώστε να καταστεί εφικτή η αποτελεσματικότερη λειτουργία προκειμένου να αυξηθεί η πελατειακή ικανοποίηση.

Στη σημερινή εποχή στα εργοστάσια χρησιμοποιούνται ασύρματοι εξοπλισμοί και εφαρμογές όπως ρομπότ παραγωγής, μη επανδρωμένα οχήματα εφοδιαστικής κ.α. Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα ιδιαίτερα και σημαντικά οφέλη για τους κατασκευαστές όπως τη βελτίωση της παράδοσης των προϊόντων και των υπηρεσιών που παρέχονται, την αύξηση της

αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της παραγωγής καθώς και τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των συστημάτων παραγωγής.

Προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία της επικοινωνίας μεταξύ των συστημάτων σε περίπλοκες καταστάσεις απαιτούνται υβριδικές ασύρματες λύσεις καθώς και πιο αξιόπιστα και έξυπνα πρότυπα ασύρματης επικοινωνίας τα οποία υιοθετούνται στην ασύρματη κατασκευή, έτσι ώστε να προσαρμόζονται αυτόματα σε κάθε κατάσταση. [59]

4.7 Συμπεράσματα

Η εποχή του ΠoT είναι κυρίως ένας τρόπος βελτίωσης της λειτουργικής αποτελεσματικότητας. Αλλά στο σημερινό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις μπορούν επίσης να επωφεληθούν πολύ από το να το δουν ως εργαλείο για την εύρεση πιθανοτήτων ανάπτυξης σε απροσδόκητες ευκαιρίες. Στο μέλλον, οι επιτυχημένες εταιρείες θα χρησιμοποιήσουν το IoT για να αποκτήσουν νέα ανάπτυξη μέσω τριών προσεγγίσεων. Αρχικά να αυξήσουν τα έσοδα αυξάνοντας την παραγωγή και να δημιουργήσουν νέα υβριδικά επιχειρηματικά μοντέλα, να εκμεταλλευτούν τις έξυπνες τεχνολογίες για να τροφοδοτήσουν την καινοτομία και να βελτιώσουν το εργατικό δυναμικό τους. Το IoT άνοιξε μια νέα, ουσιαστικά ανεξάντλητη πηγή τεχνικών καινοτομιών, οι οποίες είναι εξίσου πολύτιμες για μια ευρεία ποικιλία βιομηχανιών. Χρησιμοποιώντας έξυπνες συνδεδεμένες συσκευές, αισθητήρες και πύλες για τον έλεγχο κάθε τμήματος της παραγωγικής διαδικασίας, την κατασκευή και την υποδομή, οι επιχειρήσεις αυξάνουν δραματικά τη λειτουργική τους απόδοση. [42]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Το IoT στο κλάδο των μεταφορών

5.1 Γενικά

Οι επιχειρήσεις και οι κυβερνήσεις αρχίζουν να εφαρμόζουν το IoT σε προβλήματα μεταφοράς από την κυκλοφορία μέχρι και την ιδιοκτησία του οχήματος. Το IoT είναι έτοιμο να φέρει επανάσταση στη μεταφορά και στις έξυπνες πόλεις.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει μεγάλη ανάπτυξη εξαιτίας της εφαρμογής της τεχνολογίας RFID η οποία είναι απλή και ασφαλής λύση και μαζί με το IoT προσφέρουν ακριβείς πληροφορίες των προϊόντων καθώς και πακέτα δεδομένων παρέχοντας αξιόπιστη βάση για ανάλυση, πρόβλεψη και λήψη αποφάσεων.

Η ζωή των ανθρώπων σχετίζεται άμεσα με τη μεταφορά. Τα μεταφορικά μέσα πηγαίνουν τους ανθρώπους στη δουλειά τα πρωινά, παραδίδουν φρέσκα τρόφιμα στα καταστήματα τροφίμων και μας ενθαρρύνουν να ταξιδέψουμε στις πιο απομακρυσμένες γωνιές του κόσμου.

Οι μεταφορές σήμερα μας επιτρέπουν να έχουμε πρόσβαση στη δημόσια συγκοινωνία, τη ναυτιλία, την κοινή χρήση ποδηλάτων και προσφέρουν άνεση στη ζωή μας. Ο τομέας των μεταφορών δεν είναι γνωστός για την καινοτομία και την προσαρμογή του αλλά αυτό τείνει να αλλάξει.

Δεν είναι περίεργο ότι η βιομηχανία μεταφορών έχει ενσωματώσει για τα καλά το Διαδίκτυο των πραγμάτων. Το IoT συνεχίζει να κυριαρχεί στο μέλλον των επιχειρήσεων και εκτιμάται ότι θα αυξηθεί στο 28,5%, δημιουργώντας θεωρητικά 457 δισ. Δολάρια. έως το 2020. Οι ολοκληρωμένες λύσεις συστημάτων καθίστανται ολοένα και πιο κρίσιμες, καθώς οι επιχειρήσεις σκέφτονται να επεκταθούν στην κατά πολύ άγνωστη περιοχή που είναι το IoT.

Οι ειδικοί προβλέπουν ότι ο κλάδος των μεταφορών θα δαπανήσει 40 δισεκατομμύρια δολάρια. ετησίως για το Διαδίκτυο μέχρι το 2020. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να αναμένουμε ότι η χρήση των τεχνολογιών του Διαδικτύου θα αυξηθεί δραματικά και ότι οι εφαρμογές IoT στη μεταφορά θα είναι στην πραγματικότητα μερικές από τις πιο συναρπαστικές, διότι θα αλλάξουν την καθημερινότητά μας.

Οι καταναλωτές, αναμένεται να παρατηρήσουν αυξημένη ευκολία, ασφάλεια και δέσμευση για εξυπηρέτηση από τις επιχειρήσεις του κλάδου. Οι επιχειρηματίες, πρέπει να κατανοήσουν έγκαιρα τη σημασία αυτών των τεχνολογιών και να επωφεληθούν από τον έξυπνο χώρο της πόλης.

Καθώς οι κανονισμοί της βιομηχανίας αναγκάζουν τις εταιρείες μεταφορών και εφοδιαστικής να κάνουν περισσότερα με λιγότερα εφόδια, πολλές εταιρείες έχουν ήδη ανακαλύψει τα οφέλη από τη χρήση του IoT και προσφέρουν νέες υπηρεσίες, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια, κερδίζουν σημαντικά σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την εικόνα που υπάρχει για τις λειτουργίες τους, την εξοικονόμηση καυσίμων και άλλα.

Κάποιες από τις κορυφαίες περιπτώσεις εφαρμογής αναφέρονται παρακάτω.

Έξυπνος και συνδεδεμένος χώρος στάθμευσης

Ο έξυπνος χώρος στάθμευσης αντιμετωπίζει μία από τις αιτίες ρύπανσης στις αστικές περιοχές. Σε όλους έχει συμβεί να ψάχνουν μία θέση για να σταθμεύσουν με τις ώρες.

Ο έξυπνος και συνδεδεμένος χώρος στάθμευσης αντιμετωπίζει αυτό ακριβώς το πρόβλημα. Με έξυπνη υπηρεσία στάθμευσης, οι οδηγοί μπορούν εύκολα να βρουν διαθέσιμους χώρους στάθμευσης, να πληρώσουν για στάθμευση και ακόμη και να πραγματοποιήσουν προκαταβολικά κρατήσεις. Η κράτηση χώρων στάθμευσης μπορεί να είναι διαθέσιμη είτε για περιορισμένους ανθρώπους, όπως VIPs ή για τα άτομα με ειδικές ανάγκες, δεδομένου ότι ο συνήθης τρόπος στάθμευσης εξυπηρετεί τον πρώτο που βρίσκει τη θέση.

Έξυπνοι δρόμοι και κυκλοφοριακή συμφόρηση

Οι έξυπνοι δρόμοι περιλαμβάνουν τους Ευφυείς Αυτοκινητόδρομους με προειδοποιητικά μηνύματα και εκτροπές που βασίζονται σε αισθητήρες που συλλέγουν τις συνθήκες (καιρός) και γεγονότα σχετικά με την κυκλοφορία, όπως ατυχήματα και την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Επίσης παρακολουθείται η κυκλοφοριακή συμφόρηση καθώς και ο αριθμός των πεζών για να βελτιστοποιηθεί η οδήγηση και οι διαδρομές των πεζών.

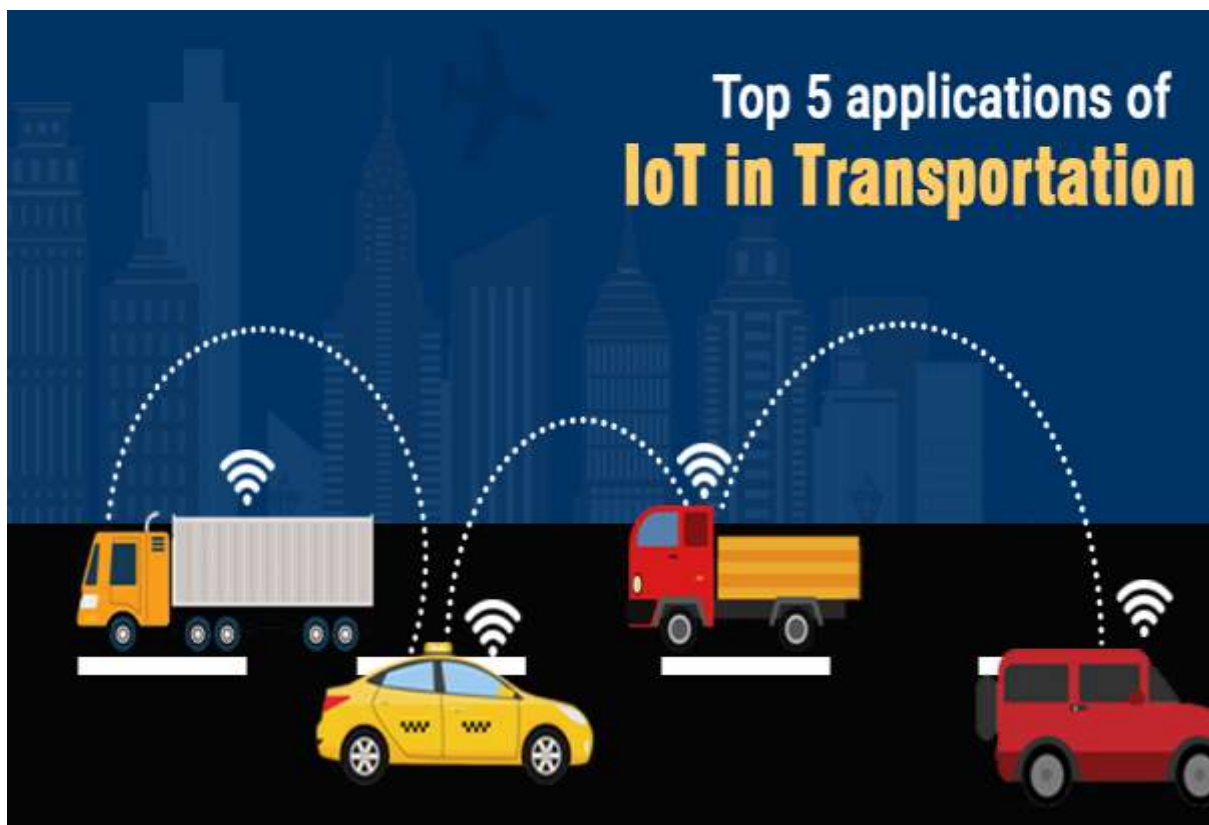
Συνδεδεμένη σιδηροτροχιά

Οι συνδεδεμένες σιδηροδρομικές λύσεις χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση αμαξοστοιχιών, σταθμών και επιβατών. Για παράδειγμα, το IoT χρησιμοποιείται για την αυτόματη προειδοποίηση των επιβατών σε θέματα προγραμματισμού και ασφάλειας στις έξυπνες συσκευές τους καθώς και προσφορά ψυχαγωγίας κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους. Το IoT χρησιμοποιείται επίσης για την υλοποίηση λύσεων για τη συμμόρφωση κυβερνητικών και βιομηχανικών προτύπων με μικρότερο κόστος.

Άλλες περιπτώσεις χρήσης περιλαμβάνουν συνεχή παρακολούθηση προϊόντων που αποστέλλονται και μπορεί να αφορά παρατήρηση των κραδασμών, της θέσης, της θερμοκρασίας και της αποθήκευσης. Επίσης, προειδοποιητικές αναφορές σχετικά με εύφλεκτα ή επικίνδυνα προϊόντα. Τέλος είναι δυνατό να ελέγχεται η διαδρομή που ακολουθήθηκε σε φορτία ευαίσθητων ή ακριβών προϊόντων όπως φάρμακα και κοσμήματα. [54]

5.2 Εφαρμογές IoT στη μεταφορά

Η κατανόηση του πλαισίου του IoT στον τομέα των μεταφορών έχει μεγάλη σημασία. Έχουμε ήδη αρχίσει να βλέπουμε την ενσωμάτωση του IoT στη μεταφορά. Μπορούν να είναι σε μικρή κλίμακα αλλά και σε μεγάλη, όπως η παρακολούθηση της ναυτιλιακής εφοδιαστικής μιας παγκόσμιας εταιρείας. Παρακάτω θα αναφερθούν οι εφαρμογές IoT στις μεταφορές που φέρνουν επανάσταση στον κλάδο.



Εικόνα 9: IOT στην μεταφορά

Πηγή: Dzone

5.2.1 Συντήρηση του οχήματος

Οι περισσότεροι άνθρωποι έχουν στην κατοχή τους ένα αυτοκίνητο χωρίς όμως να γνωρίζουν πολλά πράγματα για αυτό.

Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν κάποιες βασικές γνώσεις που πρέπει να έχει κάθε ιδιοκτήτης αυτοκινήτου (π.χ. πώς να ελέγχει την πίεση των ελαστικών), αλλά υπάρχουν και πολλές άλλες ενέργειες που βοηθούν να κρατηθεί ένα αυτοκίνητο σε άριστη κατάσταση και εκτός του καταστήματος. Για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται μια πιο εμπειριστατωμένη γνώση της λειτουργίας ενός αυτοκινήτου και των εξαρτημάτων του.

Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά (OBD) έχουν εγκατασταθεί σε αυτοκίνητα για να βοηθήσουν τους κατασκευαστές και τους μηχανικούς να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση ενός αυτοκινήτου. Οι καταναλωτές έχουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες μέσω συσκευών για να παρακολουθούν την υγεία του κινητήρα μαζί με πληθώρα άλλων δυνατοτήτων.

Αυτός ο τύπος τεχνολογίας είναι πολύ σημαντικός για τις επιχειρήσεις που εργάζονται σε αυτόν τον κλάδο. Οι εταιρείες με στόλους οχημάτων ξοδεύουν εκατομμύρια δολάρια όταν τα οχήματά τους ξαφνικά καταρρέουν στη μέση μιας διαδρομής ή στα χέρια ενός πελάτη. Με το IoT, οι εταιρείες μπορούν να διαχειρίζονται τις επιδόσεις του στόλου τους ανεξάρτητα από το πού βρίσκονται και να προβαίνουν σε επίλυση προβλημάτων προτού συμβούν.

Οι εταιρείες μπορούν επίσης να βελτιστοποιήσουν άλλους παράγοντες πέρα από την υγεία των οχημάτων, όπως η κατανάλωση καυσίμου και ο χρόνος αδράνειας. Αυτό όχι μόνο βοηθά στη μείωση των δαπανών για τις επιχειρήσεις, αλλά και ανακουφίζει τους οδηγούς από επαναλαμβανόμενες (και συχνά επιρρεπείς σε λάθη) εργασίες όπως τη χειρωνακτική αναφορά.

5.2.2 Κυκλοφορία

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το IoT για να καταστήσουμε πιο έξυπνη τη χαρτογράφηση διαδρομών και για να αποφύγουμε τη συμφόρηση. Το Waze άρπαξε αυτή την επιχειρηματική ευκαιρία εδώ και χρόνια επιτρέποντας στους οδηγούς και τους επιβάτες να μοιραστούν πληροφορίες σχετικά με τη διαδρομή τους με άλλους οδηγούς.

Με τα περισσότερα οχήματα που διαθέτουν δυνατότητα αισθητήρων και φωτογραφικών μηχανών στο δρόμο, υπάρχουν μεγάλες ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις και τις αρχές μεταφορών να δημιουργήσουν συστήματα που βελτιστοποιούν τις διαδρομές σε πραγματικό χρόνο χωρίς να βασίζονται σε πληροφορίες από ανθρώπους.

Οι κατασκευαστές αυτοκινήτων ποντάρουν επίσης στο IoT. Χρησιμοποιούν την τεχνολογία στα αυτοκίνητά τους για να απαλύνουν το άγχος που πιθανώς προκαλείται στους οδηγούς από την κυκλοφορία. Η Ford έχει μια γνωστή τεχνολογία που ονομάζεται Traffic Jam Assist η οποία είναι μια λειτουργία που επιτρέπει στο αυτοκίνητο να προσαρμόζει την ταχύτητα του αυτοκινήτου σε μια κυκλοφοριακή συμφόρηση. Άλλοι κατασκευαστές αυτοκινήτων ακολούθησαν την εμφάνισή των παραπάνω, αποδεικνύοντας τη σημασία της προθυμίας των κατασκευαστών αυτοκινήτων να υιοθετούν τεχνολογίες με δυνατότητα IoT στις επιχειρήσεις τους.

5.2.3 Ιδιοκτησία του οχήματος

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες μελλοντικές εφαρμογές του IoT στον τομέα των μεταφορών είναι η ιδιοκτησία του οχήματος. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη που ολοκληρώθηκε από τους Tony Seba και James Arbib, η ιδιοκτησία αυτοκινήτων θα μειωθεί κατά 80% μέχρι το 2030. Οι κάτοικοι αστικών περιοχών πωλούν ή δεν αγοράζουν ποτέ αυτοκίνητα. Επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν πλατφόρμες ανταλλαγής οχημάτων και οχημάτων όπως η Uber και η Lyft, εκτός από τη στήριξη των δημόσιων συγκοινωνιών.

Η κοινή χρήση ενός οχήματος είναι ανταγωνιστική από πλευράς κόστους με το συνολικό κόστος της ιδιοκτησίας του αυτοκινήτου (τιμολόγηση, ασφάλιση, συντήρηση, φυσικό αέριο και άλλα) να γίνεται αισθητά μειωμένο. Μια μέρα σύντομα, αυτά τα μεταφορικά μοντέλα μετά την ιδιοκτησία θα μπορούσαν να προκαλέσουν επανάσταση.

Με έναν μεγαλύτερο αριθμό εταιρειών που στρέφονται προς το Διαδίκτυο, αυτές οι πλατφόρμες θα συνεχίσουν να επεκτείνονται, να πολλαπλασιάζονται και να γίνονται φθηνότερες, μειώνοντας τη ζήτηση για ιδιοκτησία αυτοκινήτων. Έτσι λοιπόν οι εταιρείες στρέφονται στο IoT γιατί ένα όχημα πρέπει να παρακολουθείται, ανεξάρτητα από τη θέση του, και να μεταδίδεται η θέση μέσω μιας πλατφόρμας ώστε οι χρήστες να έχουν τη δυνατότητα να το βρίσκουν και να το χρησιμοποιούν.

Η Mercedes αγόρασε μερίδιο στο Car2Go - ένα πρόγραμμα ανταλλαγής αυτοκινήτων που επιτρέπει στους χρήστες να ξεκλειδώσουν ένα όχημα του στόλου τους με το τηλέφωνό τους και να το οδηγήσουν οπουδήποτε εντός ορισμένων ορίων. Επίσης είναι εφικτό να ανιχνεύονται και άλλοι παράγοντες όπως τα επίπεδα καυσίμων και η υγεία των μπαταριών, τα οποία συνδέονται ξανά με τη διαχείριση στόλου μέσω της χρήσης του IoT.

Αυτά τα συστήματα δεν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς IoT και θα γίνουν όλο και πιο έξυπνα και πιο διαδεδομένα καθώς εισέρχονται και άλλοι στην αγορά.

5.2.4 Βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας του στόλου

Οι διαχειριστές στόλου διαχειρίζονται οχήματα και το IoT μπορεί να τους βοηθήσει να κάνουν το κάτι παραπάνω. Πολλές τεχνολογίες IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση των αποστολών, τη βελτιστοποίηση των διαδρομών παράδοσης και αποστολής, τη μείωση του κόστους που σχετίζεται με τις ανεπάρκειες στην εφοδιαστική και τη βελτίωση των γραμμών βάσης. Η ενσωμάτωση δεδομένων από τις συμβουλές για τον καιρό και τα σημεία κλεισίματος του δρόμου μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να λειτουργούν ομαλότερα.

5.3 Το Μέλλον στις μεταφορές

Οι μεταφορές έχουν ήδη επηρεαστεί από το IoT αλλά έχουν τη δυνατότητα να βιώσουν μια πλήρη αλλαγή χάρη στην τεχνολογία.

Το τεχνολογικό τοπίο έχει οδηγήσει σε ένα νέο οικοσύστημα που όχι μόνο συλλέγει δεδομένα αλλά μεταφέρει δεδομένα σε άλλες συσκευές, ερμηνεύει τα δεδομένα αυτά και λαμβάνει αποφάσεις με αυτά τα δεδομένα και όλα αυτά χωρίς την ανάγκη αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπων. [21]

Τα δεδομένα επηρεάζουν κάθε πτυχή της ζωής μας. Ακόμη, και το αυτοκίνητο όταν χρησιμοποιείται μπορεί να πάρει δεδομένα που συλλέγονται από άλλα αυτοκίνητα στο δρόμο για να κρατήσει ασφαλείς τους επιβάτες αφού προφανώς ένα από τα πρώτα πράγματα που ξεχωρίζουν στο μυαλό μας όταν συζητάμε για το αντίκτυπο του IoT στη μεταφορά είναι η ασφάλεια του ανθρώπου.

Internet of Things

Μια ιδέα που υπάρχει διαρκώς στις έξυπνες πόλεις αφορά τα οχήματα που έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο με τη χρήση δεδομένων και με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσαν να βελτιώσουν δραστικά την ασφάλεια των επιβατών και των πεζών στο δρόμο.

Χρησιμοποιώντας έξυπνους αισθητήρες, τα αυτοκίνητα ή τα λεωφορεία θα μπορούσαν να προειδοποιήσουν άλλα οχήματα περί οδικών κινδύνων, απερίσκεπτων οδηγών ή ακόμα και καθυστερήσεων στην κυκλοφορία.

Ενώ στο εσωτερικό του οχήματος, τα αυτοκίνητα θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους οδηγούς που μπορεί να έχουν εξασθενήσει ή κοιμηθεί ή ακόμα και αυτούς που μπορεί να υποφέρουν από κάποια ιατρική κατάσταση έκτακτης ανάγκης.

Επί του παρόντος, το Υπουργείο Μεταφορών των Ηνωμένων Πολιτειών συνεργάζεται με τους κατασκευαστές αυτοκινήτων προκειμένου να εφαρμόσουν την υποχρεωτική τεχνολογία IoT στον τομέα των οχημάτων. Η νέα τεχνολογία θα μπορούσε να μειώσει την εμφάνιση ατυχημάτων κατά 80%. [21]

Όπως αναφέρθηκε σε ένα άρθρο που δημοσιεύτηκε από το Υπουργείο Μεταφορών των Ηνωμένων Πολιτειών, "Οι οδηγοί θα λάβουν ειδοποιήσεις για επικίνδυνες καταστάσεις, όπως όταν κάποιος πάει να περάσει με ένα κόκκινο φανάρι καθώς πλησιάζει σε μια διασταύρωση ή για ένα αυτοκίνητο που βρίσκεται δίπλα εκτός ορατότητας και πάει να συγκρουστεί ώστε να αλλάζει λωρίδα προκειμένου να αποφύγουν τη σύγκρουση".

Υγεία αυτοκινήτου

Η ασφάλεια των οδηγών είναι σημαντική όμως το προσεχές μέλλον θα είναι χωρίς οδηγό. Τα περισσότερα οχήματα θα είναι αυτόνομα. Παρολαυτά, η δυνατότητα παρακολούθησης της υγείας ενός οχήματος θα είναι ζωτικής σημασίας για τη δημιουργία ενός ασφαλούς και αποτελεσματικού κόσμου. Το IoT θα βοηθήσει σε αυτό.

Το τμήμα του οχήματος που ανήκει σε ένα σύστημα IoT θα λαμβάνει συνεχώς επιθεωρήσεις σε πραγματικό χρόνο για να εξασφαλιστεί ότι ένα αυτοκίνητο, ένα λεωφορείο ή ένα σκάφος λειτουργεί ορθά. Εάν υπάρχουν προβλήματα με ένα όχημα, οι τεχνολογίες ή οι αισθητήρες που περιλαμβάνονται θα ειδοποιήσουν έναν οδηγό ή έναν μηχανικό, ενώ θα ειδοποιούν και άλλα οχήματα στο δρόμο. [21]

Σε ένα στόλο οχημάτων με εφαρμογές IoT, οι εταιρείες και οι οδηγοί μπορούν να παρακολουθούν την ηλικία του οχήματος, την απόδοση καυσίμου, την πέδηση και την

ταχύτητα. Με αυτόν τον τρόπο διατηρεί τους επιβάτες ασφαλείς και βοηθά τους κατασκευαστές να παράγουν καλύτερα οχήματα. [21]



Εικόνα 10: IoT στον έλεγχο [21]

Πλοήγηση

Αν και υπάρχει ήδη χάρη στη δύναμη των χαρτών και των εφαρμογών στα έξυπνα τηλέφωνα, η εφαρμογή του IoT θα χρησιμεύσει ώστε οι άνθρωποι να φτάνουν ακόμα γρηγορότερα στον προορισμό τους.

Σε έναν πλήρως συνδεδεμένο κόσμο μεταφοράς, θα λαμβάνονται δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την κυκλοφορία, τους κλειστούς δρόμους και το χρονοδιάγραμμα ταξιδιού των δημόσιων συγκοινωνιών. Η μετάβαση από το σημείο Α στο σημείο Β θα είναι πάντα μια δοκιμασία απόδοσης και αποτελεσματικότητας για να εξασφαλιστεί η έγκαιρη άφιξη στον προορισμό.

Logistics και geofencing

Η διαχείριση ενός μικρού στόλου αυτοκινούμενων φορτηγών είτε ενός μεγάλου στόλου τυποποιημένων φορτηγών θα βοηθήσει στην διευκόλυνση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. [21]

Με ένα εργαλείο IoT όπως το geo-fencing, οι διαχειριστές εφοδιαστικής μπορούσαν να δουν πότε ένα πακέτο ή μια μεγάλη αποστολή μπορεί να έχει αποκλίνει από την προκαθορισμένη πορεία.

Ο περιφερειακός διαχειριστής ενός προμηθευτή θα μπορούσε να διαχειριστεί τεράστιες αλυσίδες εφοδιασμού εύκολα με την άνεση μιας συσκευής. Σε ένα σύστημα IoT με στόλο χωρίς οδηγούς, μπορεί να χρειαστούν μόνο λίγοι άνθρωποι για να παρακολουθήσουν χιλιάδες αποστολές. [21]

Αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε επίσης να βοηθήσει στη διαχείριση πλήθους πεζών στις πόλεις, βοηθώντας στην αποφυγή οποιουδήποτε υπερπληθυσμού που θα μπορούσε να προκαλέσει καθυστερήσεις στη ροή. Τα οχήματα μπορούν να αλλάξουν της διαδρομή τους μέσω άλλων περιοχών της πόλης για να αποφευχθούν πεζοί, συγκεκριμένοι χώροι και σχολικές ζώνες σε μια πόλη.

Δημόσια Μεταφορά

Δυστυχώς, όλα τα μέσα μαζικής μεταφοράς δεν μπορούν να είναι τόσο αποτελεσματικά και ακριβή όσο στο Τόκιο. Η πλειοψηφία των ανθρώπων οι οποίοι ζουν σε μια μεγάλη πόλη, χρησιμοποιούν κάποια μορφή μέσων μαζικής μεταφοράς ως μέρος της καθημερινής τους μετακίνησης. [21]

Αν και η τεχνολογία έχει βελτιωθεί και γνωρίζοντας την πραγματική θέση το τρένο ή το λεωφορείο συχνά να εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα πράγμα το οποίο τα καθιστά ασυνεπή και αφερέγγυα.

Η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των οχημάτων μέσω του IoT θα μπορούσε να βοηθήσει τους επιβάτες να ταξιδεύουν άνετα και να βοηθήσουν μια πόλη να διαχειριστεί καλύτερα τον δημόσιο στόλο της. Οι επιβάτες θα μπορούσαν να λάβουν εξατομικευμένες ταξιδιωτικές πληροφορίες σχετικά με απροσδόκητες καθυστερήσεις ή γεγονότα που θα είχαν ως αποτέλεσμα να καθυστερήσουν την μετακίνηση τους. Οι κυβερνήσεις και οι εταιρείες εφαρμόζουν ήδη το IoT σε μερικά από τα προβλήματα μεταφοράς σε ολόκληρο τον κόσμο. Παρόλα αυτά, είναι καλό να αναφέρουμε ότι πολλά από τα παραπάνω οφέλη και αλλαγές μπορούν να εφαρμοστούν σε όλους τους υποκλάδους των μεταφορών, συμπεριλαμβανομένης της εμπορικής αεροπορίας.

5.4 Συμπέρασμα

Οι μεταφορές αρχίζουν να βασίζονται τις παροχές που προσφέρουν όλο και περισσότερο στην τεχνολογία και το Διαδίκτυο. Ουσιαστικά κάθε εταιρεία που δραστηριοποιείται στον κλάδο των μεταφορών αναγκαστικά θα συνειδητοποιήσει ότι η ενσωμάτωση του IoT στην επιχείρησή της είναι ο καλύτερος τρόπος για να κερδίσει τον ανταγωνισμό και να επεκτείνει τις δραστηριότητές της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Το IoT στο κλάδο των Τραπεζών

6.1 Εισαγωγή

Το IoT αγγίζει κάθε κλάδο και είναι σήμερα η μεγάλη επανάσταση που επηρεάζει τις επιχειρήσεις. Οι τράπεζες δέχονται μεγάλο αριθμό περιουσιακών στοιχείων και επισκέψεις συχνά από πελάτες και υπαλλήλους.

Με αυξανόμενο λειτουργικό κόστος, αυξανόμενες ανησυχίες για ασφάλεια, περιστατικά διάρρηξης, παρακολούθηση της κατανάλωσης της ενέργειας σε πραγματικό χρόνο και την προσπάθεια για καλύτερη εμπειρία πελατών οι τράπεζες χρειάζονται γνώσεις για να έχουν μια σαφή εικόνα των παραγόντων που ενισχύουν την αποδοτικότητα των επιχειρήσεων και διευκολύνουν την πρόληψη ανεπιθύμητων περιστατικών. [13]

6.2 Ασφάλεια πληροφορικής

Όπως όλοι γνωρίζουμε, οι τράπεζες έχουν πολλές εμπιστευτικές πληροφορίες πράγμα το οποίο σημαίνει ότι είναι πολύ επιρρεπείς σε επιθέσεις μέσω του διαδικτύου. Στις μέρες μας, οι χάκερ μπορούν να κλέβουν τέτοια δεδομένα και να τα μεταδώσουν ή πουλήσουν στο dark web.

Οι επιθέσεις στον κυβερνοχώρο που χειρίζονται ή καταστρέφουν δεδομένα ενδέχεται να υπονομεύσουν αξιόπιστα συστήματα τα οποία δεν είναι προετοιμασμένα κατάλληλα και να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές στην κρίσιμη υποδομή.

Η απουσία τείχους προστασίας μέσω ανοιχτής πρόσβασης στο δίκτυο καθιστά τα CCTV και άλλες συνδεδεμένες συσκευές ευάλωτα σε hacking και το "Mirai Virus Attack" είναι ένα πολύ καλό παράδειγμα. Αλλά οι έξυπνες λύσεις που βασίζονται στο IoT μπορούν να προστατέψουν τους οργανισμούς από αυτά τα περιστατικά.

Η ασφαλής σύνδεση του δικτύου, η διαχείριση των συσκευών, τα εργαλεία απομακρυσμένης υποστήριξης είναι ορισμένα θέματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Ο Server είναι επίσης το πιο κρίσιμο στοιχείο των τραπεζών καθώς εκτός του ότι είναι δαπανηρός εξοπλισμός περιέχει

όλα τα στοιχεία της τράπεζας και άρα πρέπει να κρατηθεί υπό αυστηρή επιτήρηση ούτως ώστε να διατηρηθεί ασφαλής.

6.3 Λύσεις

Με τις έξυπνες λύσεις που βασίζονται στο IoT, η τράπεζα μπορεί να ελαττώσει ή και να αποφύγει τα προβλήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω καθώς και να έχει την εποπτεία των καταστημάτων και του προσωπικού και να ελέγχει την ασφάλεια και την κατανάλωση της ενέργειας.

Παρακολούθηση πολλαπλών υποκαταστημάτων

Οι τράπεζες είναι πολύ δύσκολο να διαχειριστούν και να παρακολουθήσουν τις πολλαπλές τοποθεσίες των υποκαταστημάτων τους. Το IoT καθιστά αυτή τη διαδικασία αρκετά εύκολη για τις τράπεζες με Cloud-based Smart IoT πλατφόρμες. Μπορούν πλέον να ελέγχουν κάθε υποκατάστημα από οπουδήποτε και οποτεδήποτε.

Αποτελεσματικότητα των ανθρώπων

Με λύσεις βασισμένες στο IoT, οι διευθύνσεις μπορούν να ελέγξουν τα κενά δραστηριότητας και παραγωγικότητας του προσωπικού κατά τη διάρκεια των ωρών εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να βελτιώσουν την λειτουργική αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα. Μπορούν επίσης να παρακολουθούν τη συμπεριφορά του προσωπικού απέναντι στους πελάτες, γεγονός που βελτιώνει άμεσα την εμπειρία των πελατών τους και πιθανώς να ενισχύσει τα έσοδα των τραπεζών. [13]

Ασφάλεια

Το μεγαλύτερο σημείο ανησυχίας για τις τράπεζες όμως είναι η ασφάλεια. Θέματα ασφάλειας στον κυβερνοχώρο όπως ασφάλειας δεδομένων, ασφάλειας προσωπικού και πελατών και πολλά άλλα. Οι λύσεις που βασίζονται στο IoT με έξυπνους αισθητήρες συμβάλλουν στην αντιμετώπιση όλων αυτών των προβλημάτων ασφάλειας. Το IoT παρέχει ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο μέσω εφαρμογής smartphone κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε εισβολής ή συμβάντος.

Για παράδειγμα, εάν κάποιος προσπαθήσει να εισέλθει σε κάποια περιορισμένη περιοχή, θα ενεργοποιηθεί άμεσα μια ειδοποίηση σχετικά με το περιστατικό και θα μπορεί κανείς να λάβει μέτρα σε πραγματικό χρόνο πριν συμβεί κάποιο γεγονός ακόμα, επίσης μπορεί να υπάρξει

ενημέρωση εάν υπερθερμανθούν τα στοιχεία του διακομιστή ή για οποιαδήποτε μη εξουσιοδοτημένη είσοδο σε κάποιο πληροφοριακό περιβάλλον.

Διαχείριση ενέργειας

Για έναν οργανισμό δεν είναι εύκολο να διαχειριστεί και να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας, αλλά με εφαρμογές και αισθητήρες που βασίζονται σε IoT, μπορεί κανείς να παρακολουθήσει τα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας, να ελέγξει τις μη αποδοτικές συσκευές, να παρακολουθήσει τα «φορτία φάντασματα» και πολλά άλλα. Αυτό βοηθά τελικά στη μείωση του λειτουργικού κόστους και στη μείωση των λογαριασμών ενέργειας.

6.4 Οφέλη

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων δίνει στις τράπεζες την ευκαιρία να προσφέρουν πιο εξατομικευμένες, διαισθητικές υπηρεσίες στους πελάτες. [14]

Οι τράπεζες δεν έχουν υιοθετήσει ευρέως τις τεχνολογίες του Διαδικτύου, αλλά έχουν επιδοθεί σε αυτές και θα συνεχίσουν να το κάνουν καθώς βελτιώνουν τα επιχειρηματικά τους μοντέλα. Όμως μέσω της τεχνολογίας οι τράπεζες μπορούν να αποκομίσουν αξία από την ανάπτυξη του Διαδικτύου τόσο για τους ίδιους όσο και για τους πελάτες τους.

Για παράδειγμα, οι τράπεζες μπορούν να αναπτύξουν αισθητήρες που παρακολουθούν την κυκλοφορία των ποδιών και άλλα δεδομένα τοποθεσίας για να τους βοηθήσουν να καθορίσουν ποια υποκαταστήματα θα παραμείνουν ανοικτά ή θα κλείσουν. Παρομοίως, μπορούν να βελτιστοποιήσουν την τοποθέτηση των ATM χρησιμοποιώντας δεδομένα θέσης. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιήσουν Bluetooth Beacons χαμηλής ενέργειας για να ανιχνεύσουν την παρουσία των πελατών, να τους αφήσουν να εισέλθουν σε θάλαμο ATM σε ώρες που είναι κλειστά και να προσφέρουν εξατομικευμένες υπηρεσίες. [14]

Αυτές οι περιπτώσεις χρήσης καθιστούν τις τράπεζες πιο αποτελεσματικές και τους επιτρέπουν να παρέχουν πιο εξατομικευμένες υπηρεσίες στους πελάτες τους. Ωστόσο, για να τα πραγματοποιήσουν όλα αυτά, οι τράπεζες θα πρέπει να επενδύσουν σε ένα ισχυρό πλαίσιο τεχνολογίας και ασύρματης δικτύωσης καθώς και εργαλεία ασφάλειας δικτύων για να εξασφαλίσουν τόσο τις συσκευές IoT όσο και τα δεδομένα που συλλέγουν και μεταδίδουν οι αισθητήρες. [14]

Το IoT και τα δεδομένα τοποθεσίας χρησιμεύουν στις τράπεζες για να βοηθήσουν τους πελάτες τους

Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους οι τράπεζες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Διαδίκτυο. Μια έκθεση που κυκλοφόρησε το Νοέμβριο από την Proximity Directory και την Unacast, "Intelligence Location in the Financial Industry", τονίζει μερικά από αυτά, ειδικά ως προς το πώς οι τράπεζες μπορούν να συνδυάσουν τα δεδομένα θέσης με την τεχνολογία ανίχνευσης εγγύτητας. [14]

Οι τράπεζες μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις τεχνολογίες για να καθορίσουν ποια υποκαταστήματα θα κλείσουν, πού θα εντοπίσουν νέα υποκαταστήματα, ποιες υπηρεσίες θα προσφέρουν στους κλάδους και ποιοι στόχοι πωλήσεων θα οριστούν. "Τα δεδομένα προσέγγισης και θέσης βοηθούν να απαντηθούν αυτά τα ερωτήματα, αποκαλύπτοντας τον όγκο της κυκλοφορίας των ποδιών και τον εντοπισμό των υποβαθμισμένων περιοχών", σημειώνει η έκθεση.

Ομοίως, η μέτρηση της κίνησης σε διαφορετικές θέσεις υποκαταστημάτων βοηθά τις τράπεζες να καθορίσουν τον βέλτιστο αριθμό των ΑΤΜ που τοποθετούνται σε συγκεκριμένες τοποθεσίες. "Ο ημερήσιος-νυχτερινός πληθυσμός, η συγκέντρωση των νοικοκυριών υψηλού εισοδήματος, τα εμπορικά κτίρια, οι ανταγωνιστικοί πάροχοι υπηρεσιών είναι μερικοί από τους πολλούς παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την τοποθέτηση των ΑΤΜ", προσθέτει η έκθεση.

Ίσως το πιο σημαντικό, το IoT μπορεί να βοηθήσει τις τράπεζες να ενισχύσουν την εμπιστοσύνη των πελατών, προσφέροντάς τους εξατομικευμένες υπηρεσίες, τις οποίες αναμένουν όλο και περισσότερο. "Οι τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας σε συνδυασμό με προηγμένες αναλύσεις παρέχουν την ευκαιρία να συνεργαστούν με τους καταναλωτές στο σωστό μέρος και την κατάλληλη στιγμή". [14]

Πώς λειτουργεί αυτό στον πραγματικό κόσμο;

Ξεκινώντας από το 2016, η Citibank πραγματοποίησε ένα πιλοτικό πρόγραμμα με τον πάροχο τεχνολογίας πλοήγησης Gimbal προκειμένου να βρεθεί ένας τρόπος ούτως ώστε να προσφέρει μια πιο δυναμική και σχετική εμπειρία στους πελάτες της με βάση την τοποθεσία τους. Η τράπεζα ήθελε επίσης τη δυνατότητα να προσφέρει έναν νέο και ασφαλή τρόπο για να ανοίξει τις πόρτες των ΑΤΜ και να προσφέρει τη μελλοντική δυνατότητα δημιουργίας προειδοποιήσεων για υποκαταστήματα όταν VIP πελάτες εισέρχονται σε υποκατάστημα της τράπεζας.

Περισσότεροι από 60.000 πελάτες της Citibank με την εφαρμογή Citi Mobile (που είχαν εγκαταστήσει το λογισμικό της Gimbal) επέλεξαν να αποτελέσουν μέρος του πιλοτικού προγράμματος, σημειώνει η έκθεση Unacast Η Citibank εγκατέστησε φάρους Bluetooth σε επιλεγμένα υποκαταστήματα που επέτρεψαν στους πελάτες να εισέλθουν στις ομάδες συμφερόντων ATM μετά από ώρες χωρίς χρεωστική ή πιστωτική κάρτα, χρησιμοποιώντας τα επαληθευμένα iPhones και τα ρολόγια της Apple ως ψηφιακά "κλειδιά".

"Κατά την προσέγγιση ενός υποκαταστήματος, η συσκευή του πελάτη ανίχνευσε την ύπαρξη ενός φάρου που θα ενεργοποιούσε μια ειδοποίηση με την οποία θα ρωτούσε αν θα ήθελε να εισέλθει" και όταν ο πελάτης επέλεγε το " ξεκλείδωμα ", η θύρα του λόμπι του ATM θα τους επέτρεπε να εισέλθουν χωρίς να χρησιμοποιήσουν μια κάρτα, σημειώνει η έκθεση.

Παρόμοια τεχνολογία, σε συνδυασμό με το geofencing, επιτρέπει στις τράπεζες να προσδιορίζουν τις τοποθεσίες των πελατών και να τους στέλνουν εξατομικευμένες ειδοποιήσεις και προσφορές στις κινητές τους συσκευές. Πράγματι, η τεχνολογία beacon είναι ήδη ενσωματωμένη σε συγκεκριμένες μάρκες ασύρματων σημείων πρόσβασης (WAP).

Οι διαχειριστές της τράπεζας εξακολουθούν να σκέπτονται τις περιπτώσεις χρήσης που επιτρέπει το IoT. Καθώς αναλύουν τις περιπτώσεις και καθορίζουν κατά πόσο έχουν νόημα για την οργάνωσή τους, θα πρέπει επίσης να εξετάζουν τις βασικές τεχνολογίες που απαιτούνται για την επιτυχή υλοποίηση οποιασδήποτε διάδοσης του Διαδικτύου.

Προκειμένου να εφαρμοστεί θα πρέπει να υπάρχει μια σταθερή βάση ισχυρής ασύρματης συνδεσιμότητας, με υποστήριξη για πολλές συνδεδεμένες συσκευές που θα αποτελούν μέρος οποιασδήποτε ανάπτυξης. Αυτές οι συσκευές και οι αισθητήρες πρέπει να λειτουργούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, ενώ δεν παρεμβάλλονται σε υπάρχοντα δίκτυα ή λειτουργίες, όπως Wi-Fi φιλοξενούμενων ή δίκτυα που χρησιμοποιούνται από υπαλλήλους της τράπεζας.

Ταυτόχρονα, οι τράπεζες πρέπει επίσης να εξετάσουν τις συνέπειες της προστασίας της ιδιωτικής ζωής και των δεδομένων από μια στρατηγική IoT. Όλα τα δεδομένα κάθε πελάτη που συλλέγονται πρέπει να προστατεύονται, οπότε η επένδυση σε λύσεις ασφάλειας τελικού σημείου είναι πρωταρχικής σημασίας. Οι τράπεζες θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο διαχωρισμού των συσκευών IoT από το ευρύτερο δίκτυο τους, χρησιμοποιώντας τεχνολογία κατακερματισμού δικτύου, η οποία θα προστατεύσει το μεγαλύτερο δίκτυο εάν μια συσκευή IoT γίνει αντιληπτή. [14]

Το IoT έχει ένα λαμπρό μέλλον στον τραπεζικό τομέα. Τώρα οι τράπεζες πρέπει να καθορίσουν πώς να το κάνουν καλύτερο.

6.5 Το Μέλλον στον τραπεζικό τομέα

Ο σημερινός κόσμος σταδιακά συνδέεται όλο και περισσότερο, και αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο Διαδίκτυο και τώρα στο Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT). Το IoT έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι παρακολουθούν την πρόοδο στην καθημερινή τους γυμναστική, προστατεύουν τα σπίτια τους και πολλά άλλα.

Οι τράπεζες είναι ένας κλάδος ο οποίος έχει ήδη αλλάξει και πρόκειται να επηρεαστεί ακόμα περισσότερο.

Το Διαδίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον τραπεζικό κλάδο και σε άλλες περιπτώσεις, μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τη χρήση IoT στα ATM, τη χρήση συσκευών για τη μείωση των δαπανών, την ύπαρξη πιο ευέλικτων τρόπων αλληλεπίδρασης με τους υπαλλήλους της τράπεζας, την ανοικτή χρήση λογαριασμών και τη χρήση φορητών συσκευών για την αποτελεσματικότητα των τραπεζών. [22]

ATM

Υπάρχουν εκατομμύρια αυτόματες ταμειολογιστικές μηχανές (ATM) σε όλο τον κόσμο και οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν μαζί τους και στις πατρίδες τους, καθώς και όταν ταξιδεύουν. Είναι επίσης σύνηθες για τις μη τραπεζικές επιχειρήσεις, όπως τα πολυκαταστήματα, τα ξενοδοχεία και τα νυχτερινά κέντρα διασκέδασης, να διαθέτουν ATMs ως επιπρόσθετες παροχές για τους πελάτες. [22]

Τα ATM υφίστανται εδώ και δεκαετίες, αλλά μπορούν να υπάρξουν βελτιώσεις χάρη στο IoT. Ορισμένα έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες που ανιχνεύουν ενδεχόμενες παραβιάσεις που θα μπορούσαν να υποδηλώνουν απόπειρες κλοπής τους. Άλλα συλλέγουν δεδομένα, προκειμένου να εντοπίζεται ποια ATM χρησιμοποιούνται περισσότερο σε μια συγκεκριμένη πόλη και σε ποιες ώρες.

Επιπλέον, ορισμένα ATM συνδέονται με άλλες συνδεδεμένες υπηρεσίες, όπως εφαρμογές smartphone. Η Wells Fargo είναι μία από τις αυξανόμενες περιπτώσεις τραπεζών που επιτρέπουν στους πελάτες να ανακτούν μετρητά χωρίς να χρησιμοποιούν τις τραπεζικές τους κάρτες. Λαμβάνουν κωδικούς μίας χρήσης στα smartphones τους που εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό με την εισαγωγή κάρτας. [22]

Με τη βοήθεια του IoT, οι τράπεζες που προσφέρουν αυτήν την υπηρεσία ή παρόμοια μπορούν να λάβουν στατιστικά στοιχεία που να δείχνουν πόσα άτομα χρησιμοποιούν αυτή την υπηρεσία

χωρίς κάρτες. Αυτές οι διευθύνσεις θα μπορούσαν στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα αυτά για βελτιώσεις εμπειρίας ή αλληλεπίδρασης πελατών.

Οι άνθρωποι θα έχουν περισσότερους τρόπους να κρατήσουν τις καρτέλες και την ιστορικότητα στις δαπάνες τους.

Ο προϋπολογισμός είναι κάτι που σχεδόν όλοι πρέπει να κάνουν. Υπάρχουν εφαρμογές που συνδέονται με τραπεζικούς λογαριασμούς και στη συνέχεια, επιτρέπουν στους χρήστες να ενεργοποιούν ειδοποιήσεις δαπανών. Όταν φτάσουν πολύ κοντά στο καθορισμένο ανώτατο όριο, λαμβάνουν ειδοποιήσεις που τους παροτρύνουν να περιορίσουν τις δαπάνες τους. Ορισμένες εταιρίες πιστεύουν ότι το IoT προσφέρει ακόμη περισσότερες ευκαιρίες για να βοηθήσει τους ανθρώπους να παραμείνουν σταθεροί στον προϋπολογισμό τους.

Η εταιρεία ieDigital έχει μια υπηρεσία που ονομάζεται Interact IoT η οποία επιτρέπει στους τραπεζικούς πελάτες να συνδεθούν στους τραπεζικούς λογαριασμούς τους και να συνδεθούν με διάφορες συσκευές IoT που προορίζονται να κρατήσουν τις δαπάνες τους υπό έλεγχο. Οι δύο συσκευές που είναι συμβατές με την πλατφόρμα μέχρι τώρα είναι η Pavalok, μια συσκευή IoT που παρέχει ήπια ηλεκτροσόκ για τον καρπό για να βοηθήσει στη διάσπαση κακών συνηθειών και το Nest Smart Thermostat. [22]

Πιο συγκεκριμένα, το Pavalok παρέχει ένα κίνητρο όταν οι άνθρωποι υπερβαίνουν τα καθορισμένα όρια δαπανών, αλλά λαμβάνουν προειδοποιήσεις και ειδοποιήσεις στα smartphones ότι πλησιάζουν. Όσον αφορά το Nest Smart Thermostat, οι άνθρωποι υποδεικνύουν πόσο θέλουν να ξοδεύουν για οικιακή θέρμανση κάθε μήνα. Εάν καταναλώσουν το ποσό αυτό, το Nest μετατρέπεται αυτόματα σε μια θερμοκρασία που καθορίζει ο χρήστης, βοηθώντας τον να εξοικονομήσει χρήματα.



Εικόνα 11: Pavloc device [23]

Οι τράπεζες γνωρίζουν ότι οι πελάτες επιθυμούν βοήθεια για την παρακολούθηση των δαπανών τους. Μπορούν σύντομα να ακολουθήσουν το προβάδισμα της ieDigital και να καταλάβουν πώς να αξιοποιήσουν τις συσκευές IoT ως εργαλεία για να βοηθήσουν.

Αναφορικά με τις δαπάνες, υπάρχουν προβλέψεις ότι οι δαπάνες του IoT θα ενισχυθούν το 2019. Οι έρευνες δείχνουν ότι η παγκόσμια αγοραστική αξία του IoT θα πρέπει να φθάσει τα 745 δισεκατομμύρια δολάρια το 2019, προσεγγίζοντας αύξηση 15,4% από τα επίπεδα του 2018. Διάφοροι τομείς θα συμβάλουν στην αλλαγή αυτή, αλλά ο τραπεζικός τομέας αναμφισβήτητα θα διαδραματίσει ρόλο στην αναπτυσσόμενη αγορά. [22]

Αύξηση των επιλογών για υπηρεσίες προσωπικής τραπεζικής

Οι περισσότερες κορυφαίες τράπεζες προσφέρουν πολλές προσωπικές τραπεζικές υπηρεσίες, που κυμαίνονται από τον έλεγχο των λογαριασμών έως τα δάνεια των αυτοκινήτων. Αυτές οι υπηρεσίες βοηθούν τους ανθρώπους να αποκομίσουν τη μέγιστη αξία από τα χρηματοπιστωτικά τους ιδρύματα. Μερικοί πελάτες αναζητούν, ειδικά, συγκεκριμένες παροχές όταν αποφασίζουν ποια τράπεζα αξίζει για την επιχείρησή τους. [22]

Η τεχνολογία του Διαδικτύου θα επηρεάσει θετικά τις υπηρεσίες που προσφέρονται από τις τράπεζες, δίνοντας στους πελάτες περισσότερους τρόπους πρόσβασης σε αυτές, όπως επίσης θα επηρεάσει και την αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών τραπεζικών υπηρεσιών που προσφέρονται.

Ορισμένες τράπεζες επιτρέπουν στους ανθρώπους να μιλούν με εντολές στο Amazon ή στα έξυπνα ηχεία της Google και να ελέγχουν τα υπόλοιπα των λογαριασμών τους ή να πληρώνουν λογαριασμούς, για παράδειγμα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι άνθρωποι μπορούν ακόμη να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να ενημερώσουν την τράπεζα ότι έχουν χάσει τις χρεωστικές κάρτες τους, επιτρέποντας έτσι στην τράπεζα να ακυρώσει γρήγορα αυτές τις κάρτες και να αποτρέψει τις πιθανές δόλιες συναλλαγές.

Η δημιουργία ενός λογαριασμού θα μπορούσε να γίνει ακόμα πιο εύκολη. Στην ιρλανδική αγορά, η AIB βελτίωσε την εφαρμογή της για να επιτρέψει στους χρήστες να ανοίξουν λογαριασμούς μέσω των smartphones τους. Συνήθως, η διαδικασία είναι δυσκίνητη επειδή απαιτεί από τους ανθρώπους να κλείνουν ραντεβού σε προσωπικό επίπεδο και συχνά δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ραντεβού την ημέρα που επιθυμεί ο πελάτης. [22]

Επιπλέον, οι άνθρωποι πρέπει να δείξουν λογαριασμούς κοινής ωφελείας ως απόδειξη της διαμονής τους. Όμως, αν έχουν μετακινηθεί σε μια νέα κατοικία, ενδέχεται να μην λάβουν δήλωση με την ενημερωμένη διεύθυνση έως ότου εμφανιστεί ο επόμενος κύκλος χρέωσης. Όταν οι χρήστες χρησιμοποιούν την εφαρμογή του AIB, έχουν συνομιλίες μέσω βίντεο με τραπεζικούς υπαλλήλους και χρειάζεται μόνο να εμφανίζουν τα διαβατήρια τους για την ταυτοποίηση.

Οι τράπεζες γνωρίζουν ότι οι πελάτες θέλουν να φροντίζουν τις οικονομικές τους ανάγκες χωρίς παρενοχλήσεις. Οι άνθρωποι αναμένουν ότι ο κλάδος θα συνεχίσει να αναζητά τρόπους χρήσης του IoT για να παρέχει περισσότερες δυνατότητες ή να μειώνει τις περιττές διαδικασίες. [22]

Επικοινωνία μεταξύ των υπαλλήλων των τραπεζών

Οι περισσότερες τράπεζες έχουν διάφορα τμήματα, καθώς και υπαλλήλους που χειρίζονται συγκεκριμένες ανάγκες των πελατών. Για παράδειγμα, ένα άτομο που ενδιαφέρεται να βγάλει επιχειρηματικό δάνειο θα μπορούσε αρχικά να εκφράσει την ανάγκη σε έναν τραπεζικό ταμιά στο μπροστινό πάγκο, αλλά πιθανότατα θα πήγαινε σε άλλο τμήμα της τράπεζας, όπως ένα εξειδικευμένο γραφείο, για να μιλήσει με τον υπάλληλο της εξυπηρέτησης δανείων.

Οι επικοινωνίες μεταξύ των τμημάτων πρέπει να συμβαδίζουν ομαλά ώστε να διατηρούνται υψηλά τα επίπεδα ικανοποίησης των πελατών. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η HSBC συνεργάστηκε με τη Samsung για μια δοκιμή που περιλάμβανε προσαρμοσμένα φορητά εργαλεία Gear S3 για βελτιωμένες διεπαγγελματικές συνομιλίες. Προκαθορισμένα μηνύματα, όπως "Το ραντεβού σας στις 10 π.μ. είναι εδώ" επιτρέπουν στους εργαζόμενους της τράπεζας

Internet of Things

να ενημερώνουν τους συναδέλφους τους χωρίς να χρειάζεται να μετακινούνται σε άλλα τμήματα, να κάνουν τηλεφωνικές κλήσεις ή να στέλνουν e-mail. Αξίζει επίσης να επισημανθεί ότι αξιολογήθηκαν οι τραπεζικές επικοινωνίες που πραγματοποιήθηκαν στη Νέα Υόρκη καθώς είναι ένα από τα πιο πολυσύχναστα μέρη στον κόσμο, που σημαίνει ότι οι συσκευές Samsung πιθανότατα βοήθησαν τους εργαζόμενους να διαχειρίζονται σχεδόν ταυτόχρονες εξυπηρετήσεις.

Επίσης τα wearables έχουν τη δυνατότητα να ειδοποιούν τους ανθρώπους όταν οι εργαζόμενοι τελειώνουν τις εργασίες που τους ανατίθενται. Στη συνέχεια, δεν υπάρχει λόγος να αναρωτηθούμε αν το άτομο έκανε τις απαραίτητες ενέργειες για να βοηθήσει έναν πελάτη και τι πρέπει να ακολουθήσει. Εκτός αυτού, σε περιπτώσεις που τα μηνύματα με βάση το κείμενο δεν λειτουργούν, τα wearables διαθέτουν επίσης ενσωματωμένα ηχεία και μικρόφωνα.



Εικόνα 12: wearables[23]

Πιστωτικές Κάρτες

Με τη βοήθεια του Διαδικτύου των πραγμάτων, οι τράπεζες μπορούν επίσης να βελτιώσουν την εμπειρία που προσφέρουν μέσω των πιστωτικών καρτών των πελατών τους χωρίς να πραγματοποιήσουν δαπανηρές αλλαγές στην υποδομή του σημείου πώλησης. [23]

Η διαδραστική αλληλεπιδραστική κάρτα Wallet από τη Dynamics, που συνδέεται με το IoT, παρέχει αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ τραπεζών και πελατών σε πραγματικό χρόνο. Μέσω

της ενσωματωμένης οθόνης στην κάρτα, οι πελάτες μπορούν να κάνουν στην τράπεζα μια ερώτηση και να λάβουν αμέσως μια απάντηση. Ως αποτέλεσμα, ένας πελάτης μπορεί να κάνει πιο γρήγορες αλλαγές στο λογαριασμό και να πάρει πιο ενημερωμένες υπηρεσίες.

Για παράδειγμα, εάν το ποσό πληρωμής υπερβεί το προκαθορισμένο όριο, ένας πελάτης μπορεί να προβεί άμεσα σε αναβαθμίσεις και να ολοκληρώσει την αγορά του.

Η πιστωτική κάρτα ειδοποιεί την τράπεζα μέσω της εφαρμογής με χρήση IoT για το χρόνο και το μέρος όπου γίνεται η πληρωμή. Με την αποθήκευση της απόδειξης σε ένα τηλέφωνο, ένας πελάτης μπορεί να ενημερώσει αυτόματα την τράπεζά του για ένα αυτοκίνητο που αγοράστηκε πρόσφατα, για παράδειγμα. Βασισμένη σε αυτά τα στοιχεία, η τράπεζα στη συνέχεια μπορεί να στείλει μια προσφορά για μηνιαία ασφάλεια αυτοκινήτου με μειωμένο επιτόκιο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα εξαιρετικά προσαρμοσμένο και εξατομικευμένο marketing και υποστήριξη πελατών. [23]

Ασφάλεια των τραπεζών

Πολλές τράπεζες συνδέουν συσκευές για να εξασφαλίσουν καλύτερα τα υποκαταστήματά τους. Με την εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης, αισθητήρων κίνησης και με τη σύνδεσή τους στο Internet, μπορούν να αποτρέψουν τις απώλειες χρημάτων.

Το κυριότερο όφελος αυτών των συστημάτων ασφάλειας του Διαδικτύου είναι η κεντρική παρακολούθηση και ο έλεγχος όλο το χρόνο.

Ένα σύνολο αισθητήρων κίνησης, φυσικού αερίου και καπνού τοποθετημένο γύρω από τα υποκαταστήματα των τραπεζών επιτρέπει τη δημιουργία ισχυρών επιπέδων ασφαλείας του συνολικού συστήματος και την παρακολούθηση πολλών υποκαταστημάτων από απόσταση.

Branchmarketing

Ο αριθμός των τραπεζικών καταστημάτων θα μπορούσε να μειωθεί έως και κατά 75% τα επόμενα 5 χρόνια. Για να μην αντικατασταθούν πλήρως από τις λύσεις κινητής τραπεζικής, τα υποκαταστήματα των τραπεζών πρέπει να προσφέρουν περισσότερη αξία στους καταναλωτές. Αυτό είναι το σημείο όπου το Διαδίκτυο των πραγμάτων μπορεί να βοηθήσει. Οι βιομετρικοί αισθητήρες προσδιορίζουν έναν πελάτη μόλις εισέλθει σε ένα υποκατάστημα της τράπεζας, αποστέλλοντας ειδοποίηση στο τραπεζικό σύστημα. Στη συνέχεια, με μια ειδική εφαρμογή για κινητά, ο χρήστης μπορεί είτε να καθοδηγηθεί στον κατάλληλο υπάλληλο είτε να ενεργοποιήσει την αυτόματη επεξεργασία των απαιτούμενων υπηρεσιών από τα τραπεζικά συστήματα λογισμικού. [23]

Internet of Things

Ακολουθούν μερικά εξαιρετικά παραδείγματα για το πώς τα υποκαταστήματα των τραπεζών μπορούν να επωφεληθούν από τα προγράμματα IoT.

Η Citibank δρομολόγησε ένα σύστημα Bluetooth με φάρους για να αφήσει τους πελάτες να έχουν πρόσβαση στο ATM και στο κατάστημα 24/7 απλά χρησιμοποιώντας τα smartphones τους.

Πρόκειται για ειδικούς τύπους τραπεζικών καταστημάτων που συνήθως εγκαθίστανται σε δύσκολα προσβάσιμα ή μη κερδοφόρα σημεία. Δεν χρειάζεται να προσλαμβάνουν εργαζόμενους για αυτές τις τοποθεσίες, δεδομένου ότι το αίτημα κάθε πελάτη γίνεται μέσω του συνδεδεμένου συστήματος.

Ένα σύνολο έξυπνων καταστημάτων συνδέεται μέσω εικονικών γραμμών αναμονής. Τα αιτήματα των πελατών υποβάλλονται σε επεξεργασία από έναν εξειδικευμένο εικονικό βοηθό. Με τις βιομετρικές τεχνολογίες σε έξυπνα καταστήματα, ο καταναλωτής μπορεί να έχει πρόσβαση στον τραπεζικό λογαριασμό του χρησιμοποιώντας τα δακτυλικά του αποτυπώματα και να πραγματοποιεί τις απαραίτητες οικονομικές συναλλαγές σε απομακρυσμένη βάση. Ένας χρήστης μπορεί επίσης να μιλήσει σε έναν τραπεζικό εκπρόσωπο, εάν είναι απαραίτητο, μέσω τεχνολογίας τηλεδιάσκεψης.

Έτσι, οι τράπεζες μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε νέους ενδιαφέροντες τρόπους, διευρύνοντας την εμβέλειά τους και αυξάνοντας τα έσοδά τους.

Virtual money

Το Blockchain είναι μία από τις τεχνολογίες που θα ακολουθήσουν τα επόμενα χρόνια. Θα μπορούσε να φέρει επανάσταση σε πολλούς τομείς της οικονομίας, ξεκινώντας από την τραπεζική και την ασφάλιση. Επιτρέπει να αποθηκεύονται και να μεταφέρονται πληροφορίες με διαφάνεια, με ασφάλεια και χωρίς κεντρικό έλεγχο.

Είναι σαν μια μεγάλη βάση δεδομένων που περιέχει το ιστορικό όλων των συναλλαγών που έγιναν μεταξύ των χρηστών της από τη δημιουργία της. Το blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τρεις τρόπους:

- για τη μεταβίβαση περιουσιακών στοιχείων (νόμισμα, τίτλοι κ.α.),
- για την καλύτερη ανιχνευσιμότητα των περιουσιακών στοιχείων και προϊόντων
- για την αυτόματη εκτέλεση συμβάσεων («έξυπνες συμβάσεις»).

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε πλατφόρμες IoT για να αντιμετωπίσει τις ψηφιακές προκλήσεις, έχοντας ένα αναλυτικό μοντέλο παρακολούθησης το οποίο καταγράφει τα

Internet of Things

δεδομένα που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια μιας διαδικασίας Διασύνδεσης Διαδικτύου, διασφαλίζοντας έτσι την ασφάλεια, επιβάλλοντας αυστηρούς κανόνες ταυτοποίησης και τελικά διευθέτηση στιγμιαίων πληρωμών μεταξύ συσκευών και συμμετεχόντων στο δίκτυο.

[62]

.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Το ΙοΤ στον κλάδο της ναυτιλίας

7.1 Εισαγωγή

Ο κλάδος της ναυτιλίας, παρά τη συνεχώς αυξανόμενη δυνατότητα συλλογής άφθονων δεδομένων από μία πληθώρα πηγών, εξακολουθεί να παραμένει πίσω, σε σχέση με εναλλακτικές βιομηχανίες μεταφορών, όσον αφορά στη χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών.

Οι ευκαιρίες και οι προκλήσεις της χρήσης των δεδομένων και του Διαδικτύου των Πραγμάτων στην ναυτιλία είναι πάρα πολλές.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον κλάδο της ναυτιλίας σε ένα ευρύ φάσμα από επιμέρους τομείς, μερικοί εκ των οποίων είναι η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, τα συστήματα παρακολούθησης σκαφών και το αυτόματο σύστημα αναγνώρισης (Automatic Identification System – AIS), η ανάλυση μεγάλων δεδομένων, η αυτόματη πλοήγηση σκαφών επιφανείας και ο καθορισμός διαδρομής και ταχύτητας με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων.

7.2 Εφαρμογές στη ναυτιλία

Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain management)

Έχουν διερευνηθεί και αναλυθεί οι στόχοι και οι στρατηγικές για το σχεδιασμό και την οικοδόμηση μιας αρχιτεκτονικής ΙοΤ που βοηθά τον προγραμματισμό, τη διαχείριση και τον έλεγχο των λειτουργιών και διαδικασιών που πραγματοποιούνται στα πλαίσια του ελέγχου και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων (food supply chains control and management). [27]

Οι εφαρμογές αυτές συνδέονται άμεσα με τον τομέα της ναυτιλίας καθώς η μεταφορά των τροφίμων πραγματοποιείται κυρίως μέσω της θάλασσας.

Η αυξανόμενη ζήτηση τροφίμων για την κάλυψη των αναγκών του αυξανόμενου παγκόσμιου πληθυσμού αναγκάζει τους ειδικούς να εντείνουν τις προσπάθειές τους για τον σωστό

συνδυασμό της οικονομικής ανάπτυξης και της βιομηχανίας των τροφίμων με την κάλυψη των ζητημάτων περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και ασφάλειας. Οι διαδικασίες εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων (Food Supply Chain operations, εν συντομία FSC operations) μπορούν να βοηθηθούν από ένα εργαλείο προσομοίωσης που ενσωματώνει το πρότυπο IoT, το οποίο δίνει την δυνατότητα για μία πιο άμεση και αποτελεσματική συνένωση των φυσικών οικοσυστημάτων τροφίμων σε ένα εικονικό περιβάλλον ελέγχου χρησιμοποιώντας έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. [27]

Οι νέες αυτές τεχνολογίες δεν επηρεάζουν μόνο τον τομέα της γεωργίας, της συσκευασίας των τροφίμων και της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά επηρεάζουν και τις διαδικασίες και δραστηριότητες διανομής, καθώς και τις αλληλεξαρτώμενες σχέσεις ανάμεσα στις περιοχές παραγωγής των αγαθών και στις περιοχές κατανάλωσης αυτών. Ακόμη, τίθενται ζητήματα μετριάσμου του άνθρακα, της διαχείρισης αποβλήτων και των ενεργειακών πόρων. [27]

Υποστηρίζεται ότι οι αλυσίδες εφοδιασμού λειτουργούν κάτω από ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον και είναι ευάλωτες σε μια πληθώρα κινδύνων σε πολλά επίπεδα. [28]

Τα οικοσυστήματα εφοδιασμού σε τρόφιμα περιορίζονται από ένα συνδυασμό αλληλένδετων θεμάτων, τα οποία σχετίζονται με τη θέση των καλλιεργειών, το κλίμα, το έδαφος και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, την πρόσβαση στους υδάτινους πόρους, ενέργειας και εδάφους, το σύνολο των ζωνών συγκομιδής και την κατανομή τους στις εγκαταστάσεις μεταποίησης και συσκευασίας, την παρουσία ή τη δημιουργία υποδομών εφοδιαστικής και δικτύων διανομής που συνδέονται με τις αστικές περιοχές, το ρυθμιστικό και τεχνολογικό πλαίσιο, τα κανάλια διανομής τροφίμων, τα προφίλ ζήτησης κ.α. [27]

Μέσα σε ένα τόσο περίπλοκο περιβάλλον, η λήψη αποφάσεων πρέπει να συνοδεύεται από την ανάλυση τόσο των φυσικών πόρων (πρώτες ύλες, συσκευασία, τρόφιμα, ενέργεια, νερό) όσο και των ροών πληροφορίας και δεδομένων. Τα στάδια που υπάρχουν στη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων απαιτούν τη συγκέντρωση και ανάλυση ενός μεγάλου συνόλου δεδομένων και γνώσης που συχνά παραμελείται. [27]

Το παραπάνω μπορεί να επιτευχθεί, στις μέρες μας, μέσω της βελτίωσης της επικοινωνίας, της απόκτησης και της μετάδοσης δεδομένων, επιτρέποντας έτσι την αποτελεσματική λήψη αποφάσεων και την ενίσχυση της απόδοσης της αλυσίδας εφοδιασμού, κάτι το οποίο μέσω του IoT, παρέχει νέα επίπεδα ορατότητας και εποπτείας της αλυσίδας εφοδιασμού, καθώς και ευελιξία και προσαρμοστικότητα για την αντιμετώπιση των διάφορων προκλήσεων της.

Πιο αναλυτικά, το IoT έχει βελτιώσει την επικοινωνία στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας ανάμεσα στον άνθρωπο και τις συνδεδεμένες συσκευές, αλλά και τον αυτόματο συντονισμό ανάμεσα στις συνδεδεμένες συσκευές, τόσο κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους σε κάποια εγκατάσταση, όσο και κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους ανάμεσα σε διαφορετικά σημεία κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. [28]

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνταν, μέχρι πρότινος, για την διαχείριση των ροών αγαθών βασίζονταν, κατά κύριο λόγο, σε πληροφοριακά συστήματα όπως το ERP, το WMS, το APS, το MS ή άλλα. Η εμφάνιση του cloud computing και του IoT προσθέτει τις σχετικές πληροφορίες για θέματα συλλογής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και κοινής χρήσης συμβάντων. [33]

Η ταυτοποίηση, η ανίχνευση και η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των αγαθών στις αλυσίδες εφοδιασμού ήταν πάντα δύσκολες, λόγω της ανομοιογένειας των πλατφόρμων και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν οι εταιρείες στον κλάδο. Το IoT και το cloud computing προσφέρουν μια νέα προσέγγιση στις μεταφορές και τη ναυτιλία, που επιτρέπει τη συλλογή, τη μεταφορά, την αποθήκευση και την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με την υποστήριξη που σκοπεύει στην καλύτερη συνεργασία και διαλειτουργικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού. [33]

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω έχει προταθεί ο σχεδιασμός μίας συνεργατικής πλατφόρμας, βασισμένη σε τεχνολογίες του cloud computing, με σκοπό την υποστήριξη των απαιτήσεων ανταλλαγής δεδομένων, ενσωμάτωσης και επεξεργασίας για την παρακολούθηση και τον εντοπισμό των αγαθών. Η προστιθέμενη αξία αυτής της αρχιτεκτονικής είναι κυρίως η ενσωμάτωση διαφόρων επιπέδων τεχνολογίας IoT. Συγκεκριμένα, η πλατφόρμα θα περιέχει, τον αισθητήρα, το επίπεδο μετάδοσης δεδομένων, το επίπεδο αποθήκευσης στο cloud και τέλος τα δεδομένα που συλλέγονται και τα οποία θα είναι διαθέσιμα για τους χρήστες της συγκεκριμένης πλατφόρμας. [33]

Συστήματα παρακολούθησης σκαφών – Αυτόματο σύστημα αναγνώρισης (Automatic Identification System – AIS)

Τα συστήματα θαλάσσιας ανίχνευσης και επεξεργασίας δεδομένων κάθε εξοπλισμού παρακολούθησης αποθηκεύουν, επεξεργάζονται και οπτικοποιούν τα δεδομένα που συλλέγονται. Τα συστήματα επίγειας εξυπηρέτησης, στο αρχικό τους στάδιο, μειονεκτούν σε αρκετά σημεία, όπως είναι η χαμηλή χωρητικότητα αποθήκευσης, η χαμηλή υπολογιστική

ταχύτητα κλπ. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, η αποτελεσματικότητα της πληροφορίας και της επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο έχει βελτιωθεί σημαντικά εφαρμόζοντας διάφορα λογισμικά επεξεργασίας δεδομένων, καθώς και μια σταθερή και αξιόπιστη βάση δεδομένων. [47]

Το Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης (AIS) είναι ακόμα μία εφαρμογή της τεχνολογίας στον τομέα της ναυτιλίας και αφορά σε ένα σύστημα παρακολούθησης σκαφών που παρέχει, με αυτόματο τρόπο, ενημερώσεις σχετικά με τη μετακίνηση του σκάφους και άλλα σχετικά δεδομένα ταξιδιού στα κέντρα διαχείρισης των πλοίων. Κάθε πλοίο εξοπλισμένο με αναμεταδότη AIS στέλνει δεδομένα ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Πέρα από την συνεισφορά της συγκεκριμένης τεχνολογίας στον εντοπισμό και την παρακολούθηση της θαλάσσιας κυκλοφορίας και μάλιστα σε πραγματικό χρόνο, το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται στην ανάλυση ιστορικών σχεδίων πλοήγησης των πλοίων. [30]

Στα πλαίσια της επιστημονικής τους μελέτης, οι Cheraghchi και συνεργάτες (2017) συνέλεξαν δεδομένα που αφορούσαν ταχύτητες πλοίων από το σύστημα AIS, εντός γεωγραφικών περιοχών με διαφορετικά επίπεδα ακρίβειας και τις συγκέντρωσαν προκειμένου να τις χρησιμοποιήσουν για τους σκοπούς της έρευνάς τους. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για την ανάκτηση του προγράμματος των πλοίων με βάση την ταχύτητα (Speed-based Vessel Schedule Recovery Problem – S-VSRP), με σκοπό να διευκολυνθούν οι αλλαγές που υπήρχαν στα προγράμματα των πλοίων, προσαρμόζοντας κατάλληλα τις ταχύτητές τους, αλλά και να συνάδουν με τα πρότυπα πλοήγησης που αντικατοπτρίζονται στα δεδομένα που αντλήθηκαν από το AIS. Ο σκοπός της προαναφερθείσας εφαρμογής ήταν τριπλός και, συγκεκριμένα, οι επιμέρους στόχοι του ήταν η ελαχιστοποίηση της συνολικής καθυστέρησης μεταξύ λιμένων αναχώρησης και προορισμού, η ελαχιστοποίηση των συνολικών οικονομικών ζημιών και η μεγιστοποίηση της συμμόρφωσης της ταχύτητας των πλοίων με τα ιστορικά όρια ταχύτητας. [30]

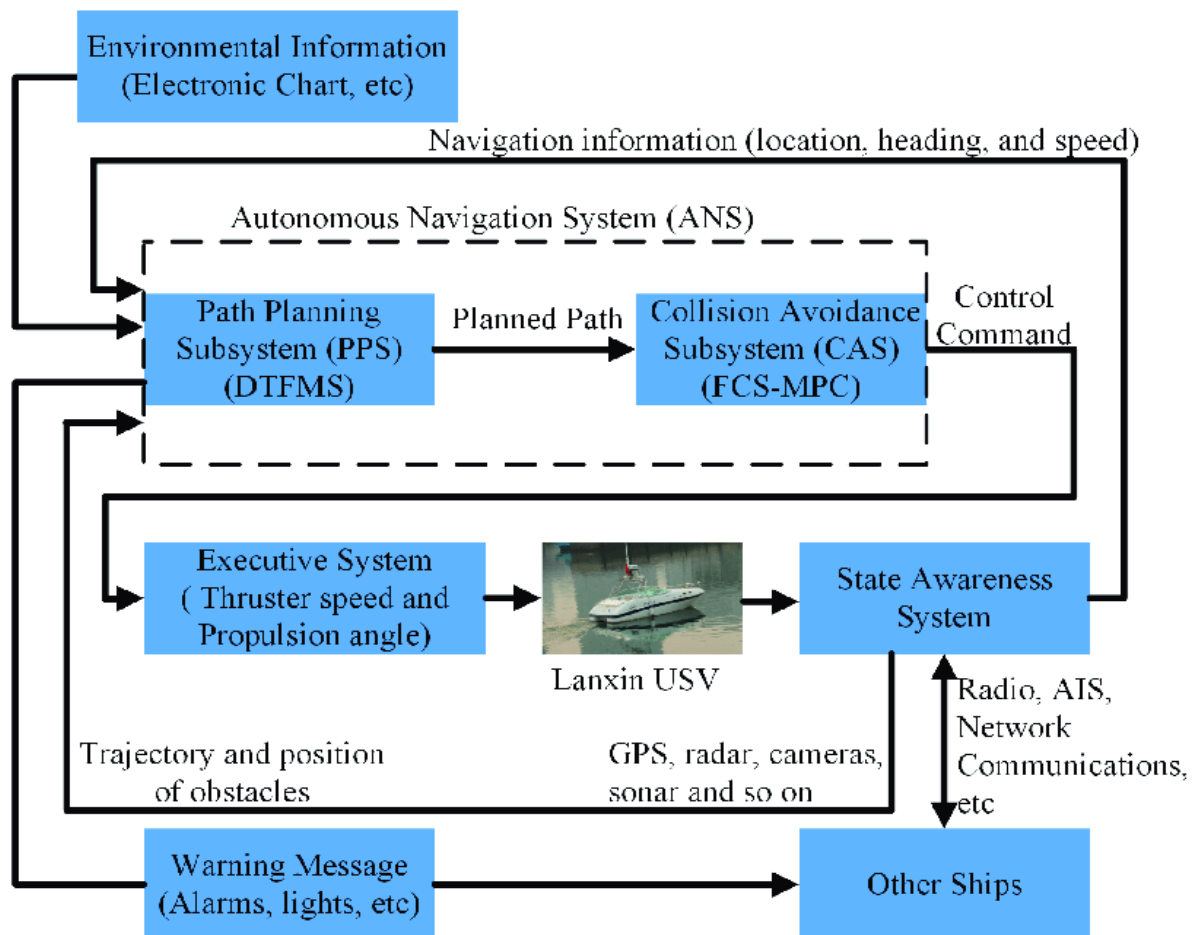
Αυτόνομη πλοήγηση σκαφών επιφανείας

Είναι γεγονός ότι σημειώθηκε ραγδαία ανάπτυξη της αυτόνομης τεχνολογίας σε πολλούς τομείς κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Η αυτόνομη πλοήγηση σκαφών επιφανείας (autonomous navigation of surface vehicles) αποτελεί ακόμη μία εφαρμογή της τεχνολογίας των big data και του IoT, η οποία χρησιμοποιεί δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και δίνει,

ουσιαστικά, στα σκάφη επιφάνειας, τη δυνατότητα της ασφαλούς αυτόματης πλοήγησης σε διάφορα περιβάλλοντα, ενσωματώνοντας ένα ισχυρό σύστημα αποφυγής συγκρούσεων. [43]

Προτού όμως εφαρμοστεί η συγκεκριμένη μεθοδολογία, η τεχνική πρώτα προβαίνει σε προσεκτική αξιολόγηση και οπτικοποίηση του κινδύνου της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Αυτή η διαδικασία αποτελεί, με τη σειρά της, τη βάση για τον καθορισμό της πορείας ενός αυτόνομου σκάφους επιφάνειας (autonomous surface vehicle - ASV). [36]

Με βάση το χάρτη που δημιουργείται ο οποίος περιγράφει τον κίνδυνο από τη θαλάσσια κυκλοφορία, αλλά και με βάση την επεξεργασία των δεδομένων που συγκεντρώνονται, τελικά αναπτύσσεται ο αλγόριθμος, ο οποίος προτείνει διαδρομές, οι οποίες ταιριάζουν με τα δεδομένα που εισήχθησαν σε αυτό. Η μεθοδολογία αυτή εφαρμόστηκε στην πράξη στον τομέα της ναυτιλίας και, εν συνεχεία, αξιολογήθηκε, με σκοπό την επαλήθευσή της. [36]



Εικόνα 13: autonomous navigation

Πηγή: https://www.researchgate.net/figure/The-overall-structure-of-the-unmanned-surface-vehicle-USV-system-DTFMS-dynamic-domain_fig1_323079826

Προκειμένου να αξιολογηθεί, σχεδιάστηκαν προσαρμοσμένες διαδρομές και αναλύθηκαν θαλάσσια ατυχήματα ως μελέτες περίπτωσης. Τα αποτελέσματα του παραπάνω ελέγχου επαλήθευσης του αλγορίθμου έδειξαν ότι η υπό εξέταση τεχνική είναι χρήσιμη, καθώς επιτρέπει σε ένα ASV να προσαρμόσει άμεσα (με βάση πραγματικά δεδομένα και μετά την επεξεργασία τους) και αυτόματα (δηλαδή χωρίς τη διαμεσολάβηση ανθρώπινου παράγοντα) τη διαδρομή του, ώστε να ταιριάζει, σε πραγματικό χρόνο, στις ειδικές συνθήκες του, αλλά και στις συνθήκες που επικρατούν στο θαλάσσιο χώρο γύρω του, ενώ επίσης δίνει τη δυνατότητα διεύρυνσης της τεχνικής και σε άλλα πεδία, πέραν της ναυτιλίας. [36]

Πρέπει να επισημανθεί ότι η αυξανόμενη διείσδυση του IoT στον τομέα της ναυτιλίας καθιστά δυνατή, ολοένα και πιο αποτελεσματικά, την παρακολούθηση των θέσεων των πλοίων σε πραγματικό χρόνο. Η καταγραφή των χωροχρονικών προτύπων μίας ομάδας κινητών αντικειμένων, όπως τα πλοία την ώρα που ταξιδεύουν, από τα GPS που έχουν ενσωματωμένα, είναι μια δύσκολη εργασία, αλλά είναι κρίσιμη για πολλές σχετικές διαδικασίες και εφαρμογές. [46]

Σύμφωνα με τους Wang και συνεργάτες (2018) οι οποίοι διερεύνησαν τις τροχιές των κινητών αντικειμένων μεταξύ δύο τοποθεσιών και ανέπτυξαν μια μεθοδολογία, προκειμένου να προσδιορίσουν τις κύριες διαδρομές και τα σχετικά προφίλ ταχύτητας από μαζικές ιστορικές τροχιές. Χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι DTW (Dynamic Time Warping) και HDBSCAN (Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) με σκοπό τον υπολογισμό της ομοιότητας των τροχιών ταξιδιού και των αυτοματοποιημένων τροχιών ταξιδιού. Τα πειράματα στις πραγματικές τροχιές AIS των πλοίων μεταφοράς, μεταξύ των τερματικών σταθμών της Σαγκάης και του λιμανιού του Ningbo, έδειξαν την αποτελεσματικότητα αυτής της μεθοδολογίας. Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση της προτεινόμενης μεθόδου. Ένα από τα συμπεράσματα, το οποίο εξήγαγαν για τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι ότι είναι καθολική και θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε πολλά παρόμοια σενάρια. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μέσα σε ένα κτίριο, σε μια πόλη ή ακόμα και σε ανοιχτό χώρο σε παγκόσμια κλίμακα. [46]

Ωστόσο, η μέθοδος αυτή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από ιστορικά δεδομένα τροχιάς. Η ποσότητα, αλλά και η ποιότητα αυτών των δεδομένων ενδέχεται να επηρεάσουν τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου. Πιθανότατα, η προτεινόμενη μέθοδος δεν αναμένεται να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε περιοχές με πολύ λίγες διαθέσιμες ιστορικές τροχιές πλοίων. [46]

Καθορισμός διαδρομής και ταχύτητας για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων

Τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω της επιτάχυνσης της εκβιομηχάνισης και της δραματικής αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, οι άνθρωποι έχουν παράξει τεράστια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα και αέριων ρύπων. Το παγκόσμιο περιβάλλον έχει αλλάξει σημαντικά. Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής που προκαλείται από τα αέρια του θερμοκηπίου έχει γίνει ένα ιδιαίτερα ανησυχητικό ζήτημα στη διεθνή κοινότητα και έχει προκαλέσει μεγάλη ανησυχία. Έχει αναφερθεί ως το υπ' αριθμόν ένα πρόβλημα μεταξύ των κορυφαίων δέκα παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων ενώ ως κύριος δράστης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, θεωρείται η ναυτιλιακή βιομηχανία και έτσι φέρει αυξανόμενη πίεση. [48]

Προκειμένου να μπορέσει να ελεγχθεί η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα των πλοίων, ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (International Maritime Organisation – IMO) έχει θεσπίσει μια αυστηρή βάση για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η αύξηση της τιμής των καυσίμων, έχει ωθήσει τις ναυτιλιακές εταιρείες να αναπτύσσουν συνεχώς μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των πλοίων. [48]

Οπότε, λόγω και της παγκόσμιας ενεργειακής κρίσης, αλλά και της προσπάθειας που καταβάλλεται για τον υψηλότερο δυνατό ρυθμό εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης των εκπομπών, η λήψη αποτελεσματικών μέτρων διαχείρισης της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων, για την επίτευξη του στόχου της εξοικονόμησης ενέργειας και της μείωσης των εκπομπών, δημιούργησε μια νέα πρόκληση για την ανάπτυξη της τεχνολογίας στον τομέα της ναυτιλίας. Για αυτούς τους λόγους η εφαρμογή της τεχνολογίας της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (big data) παρέχει, χωρίς αμφιβολία, μια νέα προσέγγιση για την έρευνα στο πεδίο της βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων. Πράγματι, το επίπεδο της διαχείρισης της ενεργειακής απόδοσης του λειτουργικού πλοίου δύναται να βελτιωθεί με την ανάλυση και εξόρυξη των μεγάλων δεδομένων. Οι Wang και συνεργάτες (2017), στα πλαίσια του επιστημονικού τους άρθρου, σχεδίασαν μία πλατφόρμα για ανάλυση δεδομένων μεγάλης διάστασης σχετικά με τη διαχείριση της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων, η οποία βασίστηκε στην αρχιτεκτονική της ευρέως χρησιμοποιούμενης πλατφόρμας Hadoop. [45]

Η πλατφόρμα Hadoop αφορά ένα πλαίσιο λογισμικού ανοιχτού κώδικα, για την αποθήκευση και την εκτέλεση εφαρμογών, παρέχοντας τεράστιο αποθηκευτικό χώρο για κάθε είδους δεδομένα, μεγάλη ισχύ επεξεργασίας και ικανότητα χειρισμού σχεδόν απεριόριστων ταυτόχρονων εργασιών. [24]

Αξίζει να σημειωθεί ότι η μεγάλη ποσότητα δεδομένων, που έπρεπε να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση της ενεργειακής απόδοσης, υπερέβαινε την ικανότητα επεξεργασίας των παραδοσιακών μέχρι τότε λύσεων. Ως εκ τούτου, υιοθετήθηκε από τους ανωτέρω επιστήμονες, η μέθοδος ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων, ώστε να επιτευχθεί η κατάλληλη διαίρεση της διαδρομής των πλοίων σε μικρότερα τμήματα, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, με απώτερο σκοπό να τεθούν τα θεμέλια για τη βελτιστοποίηση της ταχύτητας σε διαφορετικά τμήματα μιας διαδρομής.

Τέλος, στα πλαίσια του ίδιου επιστημονικού άρθρου, προτείνεται μια απλή μέθοδος λήψης αποφάσεων για τη βέλτιστη χρήση του κινητήρα των πλοίων, βάσει του αποτελέσματος της διαίρεσης διαδρομής, η οποία θα μπορούσε να βελτιώσει την ενεργειακή αποδοτικότητα των πλοίων και, κατά συνέπεια, να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. [45]

7.3 Ανάλυση δεδομένων μεγάλης διάστασης (Big Data Analytics) στην ναυτιλία

Η ανάλυση μεγάλης κλίμακας δεδομένων (big data analytics) και το IoT αναπτύσσονται όλο και περισσότερο. Με την ταυτόχρονη ανάπτυξη του βιομηχανικού διαδικτύου των πραγμάτων (Industrial IoT), το οποίο αποτελεί μία επιμέρους περίπτωση του IoT και εστιάζει περισσότερο σε κρίσιμες για την ασφάλεια βιομηχανικές εφαρμογές.

Οι επιστημονικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί έως τώρα, έχουν δείξει ότι η υιοθέτηση της ανάλυσης μεγάλης κλίμακας δεδομένων αυξάνει την παραγωγικότητα των εταιρειών, ενώ το IoT επιτρέπει στις εταιρείες να έχουν πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες και να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο σε φυσικούς πόρους, διαδικασίες και περιβάλλοντα. Είναι γεγονός ότι η ανάλυση δεδομένων μεγάλης διάστασης και το IoT αλληλοσυμπληρώνονται. [44]

Οι Wang και συνεργάτες (2015), στα πλαίσια της μελέτης τους, παραθέτουν, εν συντομία, τις ευκαιρίες, αλλά και τις προκλήσεις που δημιουργούνται εν μέσω της σημερινής εποχής, όπου επικρατούν τα big data και το IoT. Πιο αναλυτικά, η μελέτη τους εστιάζει στον τομέα της ναυτιλίας, όπου και μελετάται η περίπτωση της επιχειρηματικής συστάδας (cluster) Møre της Νορβηγίας. [44]

Στη συνέχεια, οι παραπάνω επιστήμονες προτείνουν ένα νέο πλαίσιο που να ενσωματώνει τις τεχνολογίες των big data και του IoT για τα off-shore support vessels (OSVs), με βάση μια πλατφόρμα υπολογιστών υψηλής απόδοσης. Οι ίδιοι πιστεύουν ότι, ένα τέτοιο πλαίσιο όταν εφαρμοστεί στην πράξη, δύναται να βοηθήσει τις ναυτιλιακές εταιρίες του συγκεκριμένου

cluster να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους και, ως εκ τούτου, να επιτρέψουν σε ολόκληρο το cluster να συνεχίσει να είναι ηγέτης στην παγκόσμια ναυτιλία. [44]

Αυτή τη στιγμή, αυξάνεται ολοένα και περισσότερο το ενδιαφέρον και η επίγνωση των ναυτιλιακών εταιριών, που ανήκουν στο συγκεκριμένο cluster, τόσο για τη τεχνολογία του IoT όσο και για τα big data. Επομένως, κρίνεται αναγκαίος ο σχεδιασμός σχετικής εκπαίδευσης για ηγέτες και επαγγελματίες της ναυτιλιακής βιομηχανίας, καθώς και ο σχεδιασμός μαθημάτων σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο για τους σπουδαστές. Παράλληλα, με τα παραπάνω μέτρα που θα αυξήσουν τις γνώσεις των εμπλεκομένων αναφορικά με τα big data και το IoT, η επένδυση σε έργα έρευνας και ανάπτυξης σε ένα ευρύ φάσμα θεμάτων βάσει του πλαισίου που προτάθηκε από τους Wang και συνεργάτες (2015) κρίνεται, επίσης, ιδιαίτερα σημαντικό.

7.4 Πρόβλεψη φυσικών θαλάσσιων καταστροφών μέσα από τα θαλάσσια δεδομένα μεγάλης διάστασης

Επισημαίνεται ότι υπάρχουν, δυνητικά, χρήσιμες εφαρμογές της τεχνολογίας των big data και του IoT, ακόμα και στον τομέα της προειδοποίησης για την έλευση φυσικών καταστροφών, όπως είναι τα τσουνάμι, και οι παλίρροιες, συμβάλλοντας κατ' αυτόν τον τρόπο στην πρόληψη, αλλά και στην πρόβλεψη, στην αποτροπή των καταστροφικών συνεπειών αυτών των φυσικών καταστροφών, καθώς και στην διαχείριση του κινδύνου.

Επίσης αναλύονται οι νέες προκλήσεις που προκαλούνται και αναδύονται από την ανάγκη διαχείρισης των μεγάλων δεδομένων που σχετίζονται με τους ωκεανούς (ocean big data), μερικά εκ των οποίων είναι η απόκτηση, η αποθήκευση, η ανάλυση, η εφαρμογή, καθώς και ο έλεγχος και η ασφάλεια των δεδομένων. [35]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Το IoT στον κλάδο της ενέργειας

8.1 Εισαγωγή

Το IoT έχει εισέλθει στους περισσότερους κλάδους των επιχειρήσεων και το ίδιο ισχύει και για την ενέργεια η οποία αποτελεί ένα σημαντικό αγαθό για τον άνθρωπο, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η ορθή και αποτελεσματική διαχείριση της είναι πολύ σημαντική. Είναι προφανές ότι όσο περισσότερη κατανάλωση ενέργειας γίνεται τόσο περισσότερο επιβαρύνεται και το περιβάλλον. Δηλαδή, με την αποδοτική διαχείριση της ενέργειας, η περιβαλλοντική καταπόνηση και η υπερθέρμανση του πλανήτη μπορούν να ελαχιστοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό, με σκοπό την επίτευξη περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Οι λύσεις έξυπνης μέτρησης, ή πιο συγκεκριμένα οι λύσεις M2M που συνδέουν όλες τις συσκευές που τροφοδοτούν ενέργεια σε ένα δίκτυο με τον κεντρικό έξυπνο μετρητή είναι ευρέως αποδεκτές και χρησιμοποιούνται σε προηγμένες χώρες για να κατανοηθεί με ακρίβεια και να διαχειριστεί αποτελεσματικά η χρήση της ενέργειας. [42]

Με άλλα λόγια, οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας βοηθούν τους καταναλωτές ενέργειας να αποκωδικοποιήσουν τον τρόπο εξοικονόμησης ενέργειας με βάση τις αναγνώσεις και τις προειδοποιήσεις που παρέχουν οι έξυπνοι μετρητές. Η προηγμένη υποδομή μέτρησης (Advanced Metering Infrastructure – AMI) είναι ένας ενεργός και συνεχής ερευνητικός χώρος για τη δημιουργία λύσεων για ενεργειακή απόδοση. [42]

8.2 Ενεργειακές ανάγκες των IoT συσκευών και ανάγκη για αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας σε όλα τα επίπεδα

Είναι γεγονός ότι η πλειοψηφία από τις IoT συσκευές αναμένεται να έχει δυνατότητες κινητικότητας και, ως απόρροια αυτού, θα εξαρτώνται και μάλιστα πολύ από την πηγή της τροφοδοσίας τους (μπαταρία). Εντούτοις, αν λάβουμε υπόψη ότι η πλειονότητα αυτών των συσκευών θα είναι μικρές σε μέγεθος, αυτό συνεπάγεται ότι αυτές θα διαθέτουν περιορισμένους πόρους ενέργειας, δηλαδή μπαταρία μικρής χωρητικότητας. [25]

Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι υπό εξέταση συσκευές καλούνται να επικοινωνούν με άλλες συσκευές και να επεξεργάζονται τα δεδομένα που συλλέγονται, συμπεραίνεται ότι οι ενεργειακές ανάγκες των IoT συσκευών θα είναι αυξημένες. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας και μάλιστα σε όλα τα επίπεδα. Πράγματι, η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας καθίσταται αναγκαία τόσο για την αρχιτεκτονική ολόκληρου του συστήματος, όσο και για τα κυκλώματά και τα πρωτόκολλα του. Ακόμη, αναδύεται η ανάγκη της χρήσης νέων πηγών ενέργειας, οι οποίες θα πρέπει να διαθέτουν, αφενός, μεγαλύτερο χώρο αποθήκευσης και αφετέρου να είναι μικρότερες σε μέγεθος. Λόγω των παραπάνω είναι αναγκαίο να βελτιωθούν οι μπαταρίες, αλλά και οι κυψέλες καυσίμου, ώστε να δώσουν τη δυνατότητα της ύπαρξης πιο αυτόνομων κινητών και ασύρματων συστημάτων. [25]

Τέλος, θα ήταν παράλειψη να μη ληφθεί υπόψη ότι η ραγδαία αύξηση των έξυπνων συσκευών που χρησιμοποιούνται σήμερα θα οδηγήσει σε αυξημένη κατανάλωση ενέργειας δικτύου, η οποία θα είναι αναγκαία για τη λειτουργία του συνόλου του IoT συστήματος. Οπότε, κρίνεται αναγκαίο να υιοθετηθούν πράσινες και φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες, όπως είναι παραδείγματος χάριν διάφορες λύσεις ενεργειακής εξοικονόμησης και βελτιστοποίησης, αλλά και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπου αυτό είναι δυνατό. Με όλα τα παραπάνω είναι δυνατόν, αφενός, να βελτιστοποιήσουν την λειτουργία των IoT συστημάτων και, αφετέρου, να αμβλύνουν τις βλαβερές συνέπειες των συμβατικών τεχνολογιών προς το περιβάλλον. [25]

8.3 Ενεργειακή απόδοση και λύσεις εξοικονόμησης ενέργειας για IoT συσκευές

Είναι γεγονός ότι το IoT είναι μία ραγδαίως αναδυόμενη τεχνολογία, η οποία αποτελεί το κλειδί για τις βιομηχανίες του μέλλοντος, αλλά και για την καθημερινή ζωή των ανθρώπων, καθώς ένα ευρύ φάσμα από αισθητήρες και έξυπνα αντικείμενα, δηλαδή IoT συσκευές, οι οποίες λειτουργούν με μπαταρία, συνδέονται πλέον στο διαδίκτυο, προκειμένου να παρέχουν υψηλού επιπέδου υπηρεσίες σε πολλούς μάλιστα κλάδους, όπως είναι η κινητή υγειονομική περίθαλψη, η περιβαλλοντική παρακολούθηση κλπ.

Η διασύνδεση μεταξύ IoT συσκευών και άλλων πυλών ή IoT διακομιστών μπορεί να παρέχεται χρησιμοποιώντας διαφορετικά είδη ασύρματων τεχνολογιών, όπως είναι, παραδείγματος

χάρην, οι τεχνολογίες 3GPP Long Term Evolution (LTE) και LTE-Advanced, καθώς και το WiFi, το ZigBee και το Bluetooth, ή άλλες τυπικές ασύρματες τεχνολογίες. [31] [41]

Τα χαρακτηριστικά ενός δικτύου IoT, το οποίο χρησιμοποιεί τις προαναφερθείσες ασύρματες τεχνολογίες, είναι αρκετά διαφορετικά από αυτά των παραδοσιακών ενσύρματων ή ασύρματων δικτύων καθώς ο αριθμός των συσκευών που συμμετέχουν στην επικοινωνία είναι πολύ μεγαλύτερος. [26]

Επιπλέον, η κυκλοφορία δεδομένων (traffic) ανά IoT συσκευή δεν είναι τυπικά τόσο μεγάλη, διότι κάθε IoT συσκευή αισθάνεται και μεταφέρει μια μικρή ποσότητα δεδομένων σε έναν αντίστοιχο διακομιστή IoT, παρόλο που τα δεδομένα που παράγονται από έναν τεράστιο αριθμό συνδεδεμένων αντικειμένων ενδέχεται, συγκεντρωτικά, να έχουν κάποιες επιπτώσεις στην απόδοση του δικτύου. Ακόμη, τα δίκτυα IoT έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σταθερά και βιώσιμα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, χωρίς μάλιστα να χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση. [26]

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ενεργειακή απόδοση είναι ένα πολύ σημαντικό ζήτημα για τις IoT συσκευές, οι οποίες λειτουργούν με περιορισμένη μπαταρία, καθώς η ενεργειακή τους απόδοση θα καθορίσει τελικά και τη λειτουργικότητά τους, ειδικά από τη στιγμή που είναι αναγκαία η σύνδεσή τους στο διαδίκτυο.

Η περιορισμένη ισχύς της μπαταρίας των στοιχείων hardware καταναλώνεται κατά τη συλλογή και τη μετάδοση δεδομένων. Όσο περισσότερο συλλέγονται και αναλύονται τα δεδομένα, τόσο μεγαλύτερη είναι, φυσικά, η ακρίβεια των πληροφοριών που εξάγονται, αλλά ταυτόχρονα τόσο περισσότερη ενέργεια καταναλώνεται. [39]

Παρατηρείται, επομένως, μία αντίθετη σχέση ανάμεσα στην ακρίβεια της πληροφορίας που εξάγεται και στην ενέργεια που καταναλώνεται.

Εξάλλου, όπως υποστηρίζεται χαρακτηριστικά από τους Kaur και Sood (2017), το IoT αποτελεί μία έξυπνη τεχνολογία που συνδέει οτιδήποτε οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή. Αυτή η πανταχού παρούσα φύση του IoT είναι υπεύθυνη για την αποστράγγιση της ενέργειας από τους πόρους του. Ως εκ τούτου, η ενεργειακή απόδοση των πόρων του IoT έχει προκύψει ως μείζον ζήτημα έρευνας και η κατανάλωση της μπαταρίας των εν λόγω συσκευών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του δικτύου IoT. [26] [39]

Για τους παραπάνω λόγους που αναφέρθηκαν, αλλά και εξαιτίας των περιορισμών στους οποίους υπόκεινται οι διαθέσιμοι ενεργειακοί πόροι, είναι αναγκαίο να βρεθεί μια ισορροπία

μεταξύ της ποιότητας των πληροφοριών που εξάγονται και της κατανάλωσης ενέργειας από τα συστήματα IoT.

Ωστόσο, οι ήδη υπάρχουσες στρατηγικές εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούσαν να εφαρμοστούν στα συμβατικά δίκτυα WSN (Wireless Sensor Networks), μερικές εκ των οποίων είναι η ομοιογενής συσσώρευση δεδομένων (homogeneous data aggregation) και η ομαδοποίηση (clustering), δεν δύνανται να εφαρμοστούν άμεσα σε περιπτώσεις δικτύων IoT. [26]

Από την έως τώρα ανάλυση καθίσταται κατανοητός ο λόγος που η επιστημονική έρευνα, σχετικά με τις έξυπνες συσκευές, έχει επικεντρωθεί, στις μέρες μας, στα ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας των συγκεκριμένων συσκευών, καθώς και στον τρόπο που αυτές θα λειτουργήσουν με όσο το δυνατόν πιο βιώσιμο τρόπο.

Σύμφωνα με το άρθρο των Abbas και Yoon (2015) το οποίο πραγματοποιεί μία ολοκληρωμένη έρευνα αναφορικά με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και παραθέτει λύσεις για τη χρήση ποικίλων τεχνολογιών ασύρματης πρόσβασης για τη συνδεσιμότητα μέσω της τεχνολογίας IoT, όπως είναι παραδείγματος χάριν οι επικοινωνίες τύπου 3^{ης} γενιάς, το IEEE 802.11ah, το Bluetooth Low Energy (BLE) και το Z-Wave. Κατόπιν διερεύνησης της υπάρχουσας αρθρογραφίας, αλλά και τους ευρείς τομείς ανάπτυξης της βιομηχανίας, συνόψισαν τις λύσεις εξοικονόμησης ενέργειας που βασίζονται σε διάφορα τεχνικά κριτήρια. Προτείνουν, επίσης, μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας σχετικά με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας σε θέματα που αφορούν την τεχνολογία IoT σε ασύρματα δίκτυα. [26]

Η εξοικονόμηση ενέργειας σε δίκτυα IoT μπορεί να αφορά σε πολλούς τομείς, όπως είναι:

- η υπερφόρτωση του δικτύου
- ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να ρυθμιστούν οι κύκλοι εργασιών
- η κατανομή πόρων για ανερχόμενη και κατερχόμενη ζεύξη με ενεργειακά αποδοτικό τρόπο και άλλοι. [26]

Στο επιστημονικό άρθρο των Kaur και Sood (2017), προτείνεται μια ενεργειακά αποδοτική αρχιτεκτονική για το IoT, η οποία αποτελείται από τρία στρώματα και συγκεκριμένα συνίσταται από την ανίχνευση και τον έλεγχο (sensing and control), την επεξεργασία πληροφοριών (information processing) και την παρουσίαση (presentation). Ο συγκεκριμένος αρχιτεκτονικός σχεδιασμός επιτρέπει στο σύστημα να προβλέψει:

- ✓ το διάστημα αναστολής (sleep mode) των αισθητήρων, με βάση την εναπομένουσα στάθμη μπαταρίας, το προηγούμενο ιστορικό χρήσης
- ✓ την ποιότητα των πληροφοριών που απαιτούνται για μια συγκεκριμένη εφαρμογή. [39]

Η προβλεπόμενη τιμή του διαστήματος αναστολής των αισθητήρων δύναται να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της αξιοποίησης των πόρων του cloud. Αυτό μπορεί να γίνει διαμέσου της κατανομής εκ νέου των πόρων του cloud όταν οι αντίστοιχοι αισθητήριοι κόμβοι βρίσκονται σε κατάσταση αναστολής λειτουργίας (sleep mode). Ο μηχανισμός αυτών επιτρέπει την καλύτερη ενεργειακή απόδοση όλων των πόρων του IoT. Μάλιστα, τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας των αισθητήριων κόμβων, καθώς και βελτιωμένη αξιοποίηση των πόρων του νέφους. [39]

Ουσιαστικά, παρατηρείται ότι ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του IoT που προτείνεται από τους Kaur και Sood (2017) επιχειρεί να συνδέσει τις δύο αντίθετες πλευρές, που είναι η ποιότητα και η ακρίβεια των πληροφοριών με την εξοικονόμηση ενέργειας της μπαταρίας, καθώς όπως είχε αναφερθεί προηγουμένως η επεξεργασία περισσότερων δεδομένων καταναλώνει περισσότερη μπαταρία, αλλά, ταυτοχρόνως, οδηγεί σε ακριβέστερη εξαγόμενη πληροφορία.

Διαμέσου του αρχιτεκτονικού συστήματος που προτάθηκε από τους παραπάνω ειδικούς, μπόρεσε να εξισορροπηθεί η κατάσταση, μέσα από την πρόβλεψη του διαστήματος αναστολής των αισθητήρων με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και μέσα από την πρόβλεψη των πληροφοριών που τελικά απαιτούνται και είναι απαραίτητες για μία εφαρμογή, ελαχιστοποιώντας, επομένως, τον αριθμό τους και περικλείοντας μόνο τις απολύτως απαραίτητες πληροφορίες, φιλτράροντας τις περιττές πληροφορίες, η επεξεργασία των οποίων θα σπαταλούσε, αδικώς, την μπαταρία της συσκευής.

8.4 Τεχνικές συλλογής ενέργειας (Energy Harvesting) για τις IoT συσκευές

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αποτελεί μια αναδυόμενη τεχνολογία, η οποία περιγράφει μια δομή στην οποία διάφορα φυσικά αντικείμενα της καθημερινότητάς μας, καθένα από τα οποία διαθέτει μοναδικά αναγνωριστικά στοιχεία, συνδέονται στο διαδίκτυο χωρίς να απαιτείται η ανθρώπινη αλληλεπίδραση.

Η μακροπρόθεσμη και βιώσιμη λειτουργία αυτών των συσκευών, αλλά και ολόκληρου του IoT συστήματος, αποτελεί το στόχο, αλλά και συνάμα το βασικό συστατικό στοιχείο της

υλοποίησης ενός τόσο πολύπλοκου δικτύου. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται, με τη σειρά του, την κατασκευή IoT συσκευών με γνώμονα την επίγνωση ως προς την κατανάλωση ενέργειάς τους. Είναι άξιο αναφοράς ότι αυτές οι συσκευές κατασκευάζονται, μερικές φορές, με τρόπο ώστε να είναι ικανές να αντλήσουν την ενέργεια που χρειάζονται για τη λειτουργία τους από πηγές ενέργειας που βρίσκονται στο περιβάλλον τους, ή με άλλα λόγια στον περιβάλλοντα χώρο τους.

Ανά τα έτη έχει αναπτυχθεί από τους ειδικούς ένα ευρύ φάσμα από μεθόδους συγκομιδής (ή άντλησης) ενέργειας για τις IoT συσκευές, μερικές εκ των οποίων είναι η παραγωγή ενέργειας μέσω δονήσεων, η παραγωγή ενέργειας από το φως, καθώς και η χρήση γεωθερμικής ενέργειας. [37]

Ωστόσο, η συλλογή ενέργειας με ασύρματο τρόπο (Wireless Energy Harvesting – WEH) έχει αποδειχθεί μια από τις πιο ελπιδοφόρες λύσεις λόγω της απλότητας, της ευκολίας υλοποίησης και της διαθεσιμότητάς της. [37]

Στα πλαίσια του επιστημονικού άρθρου των Kamalinejad και συνεργάτες (2015), πραγματοποιείται μία επισκόπηση των τεχνολογιών που επιτρέπουν την αποδοτική συλλογή ενέργειας με ασύρματο τρόπο, αναλύεται η διάρκεια ζωής των συσκευών IoT με δυνατότητα συλλογή ενέργειας με ασύρματο τρόπο και μελετώνται, εν συντομία, οι μελλοντικές τάσεις στο σχεδιασμό αποτελεσματικών συστημάτων συλλογή ενέργειας με ασύρματο τρόπο, αλλά και προκλήσεων που αναδύονται προς επίλυση και επιστημονική διερεύνηση. [37]

Είναι γεγονός ότι πολλές συσκευές, οι οποίες θα έχουν τη δυνατότητα να συλλέγουν, με ασύρματο τρόπο, ενέργεια, βρίσκονται υπό κατασκευή. Αυτές οι συσκευές θα αποτελέσουν δομικά στοιχεία για τα συστήματα IoT. Ωστόσο, υπάρχει ακόμη περιορισμένη μόνο κατανόηση των ιδιοτήτων των διάφορων πηγών ενέργειας και των επιπτώσεών τους στους προσαρμοστικούς αλγόριθμους συγκομιδής ενέργειας. [34]

Οι Gorlatova και συνεργάτες (2015) εστιάζουν την μελέτη τους στο χαρακτηρισμό της κινητικής ενέργειας που μπορεί να συλλεχθεί από έναν ασύρματο κόμβο και στην ανάπτυξη αλγορίθμων κατανομής ενέργειας για τέτοιους κόμβους. Ακριβέστερα, οι ανωτέρω επιστήμονες περιγράφουν μεθόδους για την εκτίμηση της συλλεχθείσας ενέργειας από τα ίχνη επιτάχυνσης. Μελετάται διεξοδικά η ανθρώπινη κίνηση και παρέχονται παρατηρήσεις σχετικά με την κίνηση αντικειμένων. [34]

Προκειμένου να μελετηθεί η διαθεσιμότητα ενέργειας, η οποία συνδέεται από συγκεκριμένες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως είναι η χαλάρωση, η πεζοπορία, η ποδηλασία και άλλες,

αναλύεται ένα σύνολο δεδομένων κίνησης με περισσότερους από σαράντα συμμετέχοντες και για επτά συνήθεις ανθρώπινες κινήσεις. Με βάση τις μετρήσεις επιτάχυνσης που συλλέχθηκαν για περισσότερες από 200 ώρες, μελετήθηκαν οι διαδικασίες παραγωγής ενέργειας με βάση τις ημερήσιες ανθρώπινες ρουτίνες. [34]

Οι παρατηρήσεις των παραπάνω στα πλαίσια του επιστημονικού τους άρθρου παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες και σημαντικά συμπεράσματα, σχετικά με το σχεδιασμό των συσκευών συγκομιδής ενέργειας, των IoT κόμβων και των προσαρμοστικών αλγορίθμων συγκομιδής ενέργειας. Σε μελλοντικές ερευνητικές μελέτες προτείνεται η επέκταση των μετρήσεων ώστε να συμπεριληφθούν επιπρόσθετες κινήσεις, αλλά και περισσότεροι συμμετέχοντες. [34]

8.5 Αποτελεσματική διαχείριση ενέργειας των IoT συστημάτων στις έξυπνες πόλεις

Στο επιστημονικό άρθρο των Ejaz και συνεργάτες (2017), διερευνάται το σημαντικό ζήτημα της αποτελεσματικής διαχείρισης ενέργειας για το IoT στις έξυπνες πόλεις (smart cities). Η δραστηκή αύξηση της αστικοποίησης τα τελευταία χρόνια απαιτεί βιώσιμες, αποτελεσματικές και έξυπνες λύσεις για τη μεταφορά, τη διακυβέρνηση, το περιβάλλον, την ποιότητα ζωής και πολλούς άλλους τομείς. Το IoT προσφέρει πολλές εξελιγμένες εφαρμογές για έξυπνες πόλεις. [32]

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ζήτηση της ενέργειας των IoT εφαρμογών συνεχώς αυξάνεται, ενώ οι IoT συσκευές συνεχίζουν να αυξάνονται τόσο σε αριθμό όσο και σε απαιτήσεις. Επομένως, οι λύσεις για την περίπτωση των έξυπνων πόλεων πρέπει να έχουν τη δυνατότητα αποτελεσματικής χρήσης και διαχείρισης της ενέργειας και αντιμετώπισης των σχετικών προκλήσεων.

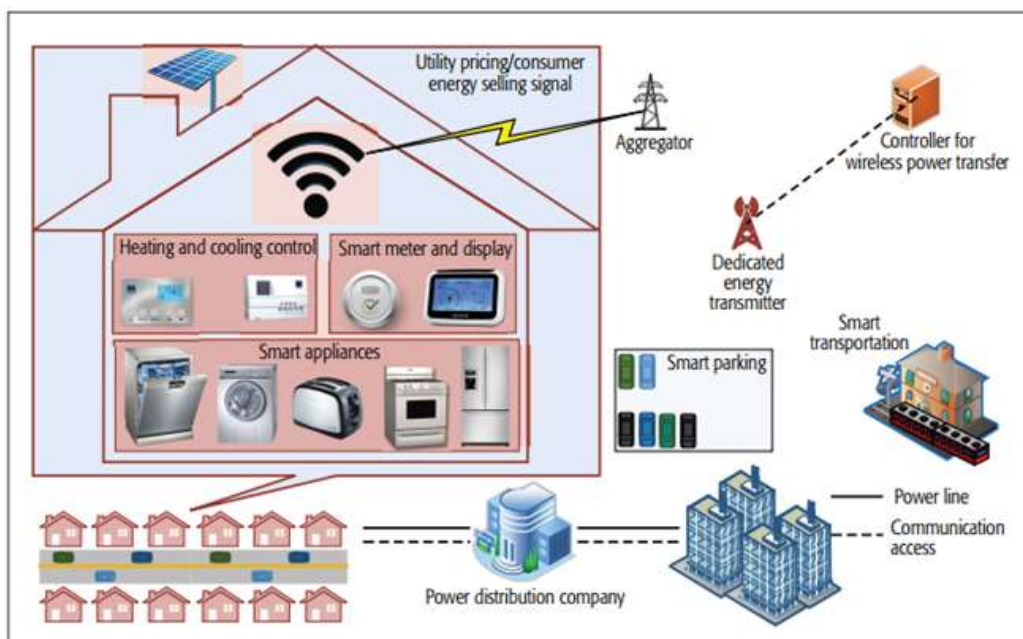
Η διαχείριση της ενέργειας θεωρείται βασική προϋπόθεση για την υλοποίηση σύνθετων ενεργειακών συστημάτων σε έξυπνες πόλεις. Οι Ejaz και συνεργάτες (2017), στα πλαίσια της ερευνητικής τους εργασίας, παρουσιάζουν μια σύντομη επισκόπηση της διαχείρισης της ενέργειας και των προκλήσεων που αναδύονται στην περίπτωση των έξυπνων πόλεων. Στη συνέχεια, παρέχεται ένα ενιαίο πλαίσιο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης και του προγραμματισμού των έξυπνων πόλεων με βάση τα συστήματα IoT. [32]

Επίσης αναλύεται η περίπτωση της συγκομιδής ενέργειας (energy harvesting) σε έξυπνες πόλεις, η οποία αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη λύση για την παράταση της διάρκειας ζωής

Internet of Things

των συσκευών χαμηλής ισχύος, αλλά για την άμβλυση και υπερκέρραση των σχετικών προκλήσεων. [32]

Η διαχείριση της ενέργειας σε συστήματα IoT στις έξυπνες πόλεις αφορά σε επιμέρους τομείς, όπως είναι οι οικιακές συσκευές, η εκπαίδευση και η παροχή ιατρικής περίθαλψης, η μεταφορά και η βιομηχανία τροφίμων. Με την αύξηση των IoT εφαρμογών για έξυπνες πόλεις, εξελίσσονται και οι ενεργειακά αποδοτικές λύσεις για συσκευές χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας. Υπάρχουν μερικές ενεργειακά αποδοτικές λύσεις που μπορούν είτε να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας είτε να βελτιστοποιήσουν τη χρήση των πόρων. Παρακάτω παρατίθεται μια απεικόνιση των έξυπνων πόλεων, με έμφαση στα έξυπνα σπίτια. [32]



Εικόνα 14: Απεικόνιση έξυπνης πόλης με βάση τα έξυπνα σπίτια

Πηγή 32

Αξίζει να σημειωθεί ότι μερικές από τις ενεργειακά αποδοτικές λύσεις για τις έξυπνες πόλεις που βασίζονται σε IoT συστήματα (IoT-enabled smart cities), είναι τα εξής:

- τα ελαφριά πρωτόκολλα (Lightweight Protocols)
- ο προγραμματισμός βελτιστοποίησης (scheduling optimization)
- τα προγνωστικά μοντέλα για κατανάλωση ενέργειας (predictive models for energy consumption)
- η προσέγγιση με βάση το νέφος (cloud-based approach)
- οι πομποδέκτες χαμηλής ισχύος (low-power transceivers)
- το γνωστικό πλαίσιο διαχείρισης (cognitive management framework). [32]

Εν συνεχεία, στο επιστημονικό άρθρο των Brundu και συνεργάτες (2017) παρουσιάζεται μια υποδομή λογισμικού IoT που επιτρέπει διαχείριση ενέργειας και προσομοίωσης νέων πολιτικών ελέγχου σε μια συνοικία της πόλης. Η προτεινόμενη πλατφόρμα επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα και τη συσχέτιση των (σχεδόν) πραγματικών ενεργειακών προφίλ κτιρίων σε πραγματικό χρόνο με περιβαλλοντικά δεδομένα από αισθητήρες καθώς και μοντέλα κτιρίων και πλέγματος. [29]

Σε μια έξυπνη πόλη, αυτή η πλατφόρμα πληροί την ενσωμάτωση πηγών δεδομένων σε επίπεδο κτιρίων και σε επίπεδο συνοικιών και την προσομοίωση νέων ενεργειακών πολιτικών σε επίπεδο συνοικιών με στόχο τη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και την επίδρασή της στην άνεση των κτιρίων. [29]

Ωστόσο, η κατασκευή μιας τέτοιας πλατφόρμας είναι ένα πολύ δύσκολο εγχείρημα. Πράγματι, μια τέτοια πλατφόρμα πρέπει να ενσωματώνει, με διαφάνεια, εκατοντάδες ετερογενείς πηγές δεδομένων και IoT συσκευές, οι οποίες να μπορούν να αξιοποιηθούν για την παρακολούθηση και διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας.

8.6 Αποτελεσματική διαχείριση ενέργειας των IoT συστημάτων στα έξυπνα σπίτια

Η έξυπνη ενέργεια στα κτίρια είναι ένας σημαντικός ερευνητικός χώρος του IoT. Ως σημαντικά τμήματα των έξυπνων δικτύων, η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων είναι ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον και την παγκόσμια βιωσιμότητα.

Ειδικά αν συνυπολογιστεί και το γεγονός ότι το κόστος των παραδοσιακών ορυκτών καυσίμων αυξάνεται, αλλά και το ότι οι αρνητικές επιπτώσεις αυτών των καυσίμων στο κλίμα και στην οικολογική ισορροπία του πλανήτη μας ολοένα και πολλαπλασιάζονται, γίνεται κατανοητό ότι είναι σημαντικό να διερευνηθούν νέες πηγές καθαρής ενέργειας και να βελτιωθεί η ενεργειακή απόδοση στα έξυπνα δίκτυα των διαφόρων κτιρίων.

Ωστόσο, τα κτίρια είναι σύνθετα συστήματα και πολλοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τη συνολική κατανάλωση ενέργειας σε διαφορετικά κτίρια. Επιπλέον, τα συμβατικά κτίρια δεν διαθέτουν πάρα πολλά έξυπνα σχέδια. Έχει νόημα να παρακολουθούνται τα δεδομένα πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας και να εντοπίζονται οι κύριοι παράγοντες, αλλά και τα πρότυπα, μέσω συστηματικής μοντελοποίησης και ανάλυσης για διαφορετικούς τύπους κτιρίων. [40]

Τέτοια αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω σχεδίαση και εφαρμογή κατάλληλου συστήματος δικτύωσης βασισμένου σε IoT συστήματα, για την κατασκευή κατάλληλων μεθόδων και στρατηγικών και για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης τόσο για τα «πράσινα» κτίρια όσο και για τα συμβατικά κτίρια.

Η έννοια του έξυπνου σπιτιού έχει επικρατήσει αρκετά, στις μέρες μας, καθώς προάγει τις συνθήκες ζωής των κατοίκων του και, μάλιστα, σε πολλούς τομείς της καθημερινότητάς τους, όπως είναι για παράδειγμα ο φωτισμός, η ασφάλεια και πολλά άλλα στοιχεία που συνθέτουν τη διαβίωσή τους μέσα σε ένα σπίτι.

Δεδομένου ότι τα έξυπνα οικιακά δίκτυα συνεχίζουν να μεγαλώνουν σε μέγεθος και πολυπλοκότητα, είναι απαραίτητο να αντιμετωπιστεί ένα ευρύ φάσμα προκλήσεων που σχετίζονται με την απώλεια δεδομένων λόγω της παρεμβολής, της αποτελεσματικής διαχείρισης της ενέργειας κ.λπ.. [38]

Οι Khan και συνεργάτες (2016) πρότειναν, στα πλαίσια του επιστημονικού τους άρθρου, ένα σύστημα ελέγχου για έξυπνο σπίτι, το οποίο ουσιαστικά χρησιμοποιεί έναν συντονιστή με βάση το δίκτυο ZigBee (Coordinator based ZigBee Networking – CoZNET).

Η απόδοση του προτεινόμενου έξυπνου σπιτιού ελέγχεται μέσω προσομοίωσης με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης δείχνουν ότι το προτεινόμενο έξυπνο οικιακό σύστημα επηρεάζεται λιγότερο από τις παρεμβολές και είναι αποτελεσματικό στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των συσκευών που χρησιμοποιούνται σε ένα έξυπνο σπίτι. [38]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Το IoT στο κλάδο του λιανικού εμπορίου

9.1 Εισαγωγή

Με τα επιτεύγματα της τεχνολογίας του διαδικτύου των πραγμάτων, η λιανική πώληση μπορεί να παρακολουθεί εκτός από τα αποθέματα σε πραγματικό χρόνο και τους πελάτες. Το διαδίκτυο και το διαδίκτυο των πραγμάτων μαζί με την ανάλυση δεδομένων προσφέρουν τα κατάλληλα εργαλεία ώστε να δίνεται η δυνατότητα στους λιανοπωλητές να παρέχουν προσωποποιημένες εμπειρίες και προσφορές στους πελάτες συλλέγοντας όχι μόνο δημογραφικά αλλά και ψυχογραφικά δεδομένα. Με τη γρήγορη συλλογή και ανάλυση αυτών, οι πωλητές μπορούν να κάνουν προσωποποιημένες προτάσεις στον πελάτη, βελτιώνοντας τις πιθανότητες αύξησης των πωλήσεών τους και των θετικών κριτικών από τους πελάτες τους.

Ο μεγάλος όγκος των πληροφοριών μέσω των εφαρμογών mobile wallet θα προστίθεται στα εργαλεία των επιχειρήσεων που σχετίζονται με το IoT.

Επίσης μέσω των συστημάτων παρακολούθησης που είναι εγκατεστημένα στο κατάστημα δίνεται η δυνατότητα στον ιδιοκτήτη να γνωρίζει σχεδόν σε πραγματικό χρόνο πόσοι πελάτες βρίσκονται εντός του καταστήματος καθώς και τι κάνουν.

Αξίζει να αναφερθεί ότι έχει αναπτυχθεί τεχνολογία που βασίζεται στο διαδίκτυο των πραγμάτων η οποία έχει τη δυνατότητα να αναλύει τις εκφράσεις των ανθρώπων, γεγονός που βοηθάει σημαντικά τις επιχειρήσεις να συλλέγουν πληροφορίες από τις εκφράσεις αυτές. Με την κατάλληλη χρήση αυτής της τεχνολογίας το κομμάτι της διαφήμισης και της προώθησης μπορεί να γίνει αποτελεσματικότερο και πιο άμεσο. Όμως η μεγαλύτερη πρόκληση που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι εταιρίες είναι η ασφάλεια.

Σε ένα τεράστιο δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών οι οποίες ανταλλάσσουν, επεξεργάζονται και συλλέγουν πληροφορίες, θα πρέπει όλος αυτός ο όγκος να αρχειοθετηθεί και να ταξινομηθεί με ασφάλεια. Θα πρέπει, επίσης, να διασφαλιστεί ότι αυτά τα δεδομένα θα μείνουν ασφαλή και δεν θα πέσουν στα χέρια λάθος ανθρώπων. Εξίσου σημαντική πρόκληση θεωρείται και η διαδικασία εύρεσης αξιόπιστων και ενεργειακά αποδοτικών τρόπων αποθήκευσης και ανάλυσης των δεδομένων που θα παράγουν ταυτόχρονα δισεκατομμύρια συσκευές.



Εικόνα 15: Smart retail

Πηγή: <https://www.ibtimes.com/cisco-internet-everything-ioe-16-trillion-retail-opportunity-1542910>

Ταυτόχρονα το διαδίκτυο των πραγμάτων συμβάλλει στη βέλτιστη διαχείριση των αποθεμάτων πράγμα το οποίο επιζητά κάθε κατάσταση λιανικής. Πιο συγκεκριμένα μέσω της άμεσης παρακολούθησης του αποθέματος δίνεται η δυνατότητα να πραγματοποιούνται προβλέψεις για τυχόν εξαντλήσεις των προϊόντων καθώς και τρόποι που συμβάλλουν στη βέλτιστη διαχείριση προκειμένου να επιτευχθεί η αγορά τους, πράγμα το οποίο διευκολύνει και προβλέπει το επίπεδο των ταμειακών εκροών και της ρευστότητας σε σχέση με τις αγορές που γίνονται από τους προμηθευτές. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα ενημέρωσης και του προσωπικού για θέματα όπως η αναπλήρωση ενός ραφιού στο οποίο τα προϊόντα έχουν μειωθεί κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο.

Στο λιανεμπόριο με την εγκατάσταση αισθητήρων στα ράφια δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθείται η ροή των πωλήσεων σε πραγματικό χρόνο, καθώς επίσης και να μειωθεί το ποσοστό των κλοπών των προϊόντων από τα μαγαζιά. Επίσης, σε περίπτωση που τα αποθέματα θεωρηθούν ελλιπή, θα υπάρχει η δυνατότητα να σταλεί ενημέρωση στα κατάλληλα τμήματα ώστε να ξεκινήσουν οι απαραίτητες διαδικασίες αναπλήρωσής τους.[56]

9.2 Ευκαιρίες και δυνατότητες

Σύμφωνα με την Infosys, ένα ποσοστό καταναλωτών μεγαλύτερο από 80% είναι θετικό να δώσει έως και 25% περισσότερα χρήματα προκειμένου να του παρέχεται μία καλύτερη εμπειρία. Από το παραπάνω αποτέλεσμα συμπεραίνεται ότι η λιανική πώληση βρίσκεται μπροστά σε μία πολύ μεγάλη ευκαιρία να αποκτήσει μέσω του IoT δεδομένα και αναλύοντάς τα κατάλληλα να αποκτήσει χρήσιμες πληροφορίες για τα προϊόντα και για τους πελάτες της. Συνήθως οι πηγές εύρεσης των δεδομένων είναι τα σημεία πώλησης (POS), οι αισθητήρες της αλυσίδας εφοδιασμού (RFID) καθώς και οι κάμερες. [54]

Έχοντας με τους παραπάνω τρόπους καλύτερη εικόνα για τα προϊόντα και τους πελάτες τους οι έμποροι μπορούν να επικεντρωθούν περισσότερο στα κορυφαία προϊόντα και να βελτιώσουν την εμπειρία του καταναλωτή. Εκτός όμως των κορυφαίων προϊόντων οι έμποροι βλέπουν και τα προϊόντα με τις χειρότερες πωλήσεις και έτσι τους δίνεται η δυνατότητα να τα αξιολογήσουν, να τα αναπροσαρμόσουν, να τα μεταφέρουν σε άλλα σημεία εντός του χώρου ή ακόμα και να τα αποσύρουν. [54]

Επίσης τα καταστήματα λιανικής έχουν τη δυνατότητα να αυτοματοποιήσουν τη διαδικασία παράδοσης των προϊόντων και να προσφέρουν στους πελάτες πολλές διαφορετικές δυνατότητες παραλαβής πέραν των πλέον παραδοσιακών τρόπων όπως η παραλαβή από το κατάστημα ή η αποστολή στο σπίτι. Μία επιπλέον επιλογή είναι η τοποθέτησή τους σε έξυπνες θυρίδες σε σημεία προσβάσιμα καθόλη τη διάρκεια της ημέρας, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να αποστέλλουν ενημερώσεις στους πελάτες αυτόματα σχετικά με την αγορά τους. [54]

Οι επιχειρηματίες με αλυσίδες καταστημάτων από την πλευρά τους μπορούν να επαναπροσδιορίσουν τη διανομή των προϊόντων και να χρησιμοποιούν τα μεγάλα καταστήματά τους ως σημεία εξυπηρέτησης και κέντρα διανομής και συλλογής των αγορών από τους πελάτες δίνοντας μια επιπλέον λύση στους πελάτες σε ότι αφορά την διαδικασία της παραλαβής.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως στην λιανική πώληση χρησιμοποιούνται ήδη το διαδίκτυο, τα cookies και οι κάμερες παρακολούθησης προκειμένου να αναλυθεί η συμπεριφορά των πελατών και να ενισχυθεί εν τέλει η εμπειρία πώλησης μέσω της αποστολής προσωποποιημένων προσφορών και της στοιχειοθέτησης των τάσεων.

Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν φάρους με Bluetooth, οι οποίοι ταυτόχρονα με εφαρμογές σε κινητά που αφορούν αγορές, δημιουργούν χάρτες συχνότητας και διάρκειας παραμονής για τις

κινήσεις των πελατών εντός του καταστήματος. Αναφορικά με τους πελάτες που δεν έχουν τέτοιες εφαρμογές στα κινητά τους χρησιμοποιείται triangulation Wi-Fi με στόχο τη δημιουργία θερμικών χαρτών.

Είναι ήδη γνωστό ότι πολλές εταιρείες έχουν ορισμένα εργαλεία με τα οποία προβαίνουν σε ενέργειες μάρκετινγκ μέσω αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων και με αυτόν τον τρόπο τους δίνεται η δυνατότητα να στέλνουν προσφορές σε συγκεκριμένες κατηγορίες πελατών προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους και με βάση την ιστορικότητα των αγορών τους. Διαδραστική διαφήμιση μπορεί να εφαρμοστεί στα καταστήματα ανάλογα με το ποιος είναι ο πελάτης χρησιμοποιώντας οθόνες οι οποίες θα προβάλλουν συγκεκριμένα προϊόντα και μηνύματα σχετικά με τα προϊόντα τα οποία βλέπουν οι πελάτες σε πραγματικό χρόνο. [54]

9.3 Εφαρμογές στο λιανικό εμπόριο

Η εταιρεία McDonald's χρησιμοποιεί ένα πλήθος συσκευών και αισθητήρων IoT καθώς και συναφών διαφημίσεων οι οποίες δίνουν την δυνατότητα στον υπεύθυνο του εστιατορίου να ενσωματώσει κατάλληλα σχεδιασμένες προσφορές μέσω εφαρμογών σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα και να διαφημίζεται σε χρήσιμες πληροφορίες όπως είναι ο καιρός, οι συνήθειες αγοράς των καταναλωτών και η τοποθεσία. [42] [53]

Για παράδειγμα, στην περίπτωση όπου κάποιος πιθανός πελάτης κυκλοφορεί στον δρόμο κατά τη διάρκεια μιας ζεστής μέρας, η συγκεκριμένη εφαρμογή του προτείνει μια προσφορά για ένα δροσερό αναψυκτικό σε μία κοντινή απόσταση από το σημείο που βρίσκεται.

Στο λιανικό εμπόριο η χρήση του διαδικτύου των πραγμάτων για την προώθηση και τις πωλήσεις μπορεί να δημιουργήσει τρόπους που να οδηγήσουν στην αύξηση της εμπιστοσύνης των πελατών.

Η αλυσίδα καφέ Starbucks, εγκατέστησε ένα δίκτυο απομακρυσμένων φάρων στο Σιάτλ όπου οι πελάτες της που είχαν εγκατεστημένη την εφαρμογή δέχονταν ειδοποιήσεις από τους φάρους για τις νέες ποικιλίες καφέ και ροφημάτων καθώς και προσωποποιημένες προσφορές. Με αυτόν τον τρόπο η εταιρεία κατάφερε να πείσει αρκετούς πελάτες της να στραφούν σε premium επιλογές ροφημάτων, ενώ μέχρι πρότινος οι ίδιοι πελάτες επέλεγαν τα κλασικά ροφήματα του καταστήματος. [42] [53]

Αξίζει να αναφερθεί ότι η διευκόλυνση των συναλλαγών του πελάτη και οι ανταμοιβές για την προσήλωση στη μάρκα είναι κάποιες μέθοδοι προκειμένου να μεγαλώσει η εμπιστοσύνη των καταναλωτών.

Το Home Depot εφαρμόζει το διαδίκτυο των πραγμάτων για να αυξήσει την εμπιστοσύνη που του δείχνουν οι πελάτες του και τους παρέχει προσωποποιημένες υπηρεσίες προκειμένου να έχουν βοήθεια κατά τη λήψη των αποφάσεών τους.

Μέσω της εφαρμογής που έχει δημιουργήσει, οι πιθανοί πελάτες μπορούν να ελέγχουν αποθέματα, να συγκρίνουν μαγαζιά, να παίρνουν απόψεις από ειδικούς και να μαθαίνουν για τη διαδικασία παράδοσης.

Επιπλέον, η εφαρμογή διαθέτει χάρτες καταστημάτων ώστε να δείχνει στους πιθανούς πελάτες τα σημεία όπου βρίσκονται τα προϊόντα. [42] [53]

Σύμφωνα με τη SAS η πρόληψη της συντήρησης των μηχανημάτων και του εξοπλισμού χρησιμεύει στη σωστή διαχείριση της ενέργειας, την αποφυγή βλαβών και την ανίχνευση άλλων σχετικών ζητημάτων. Για παράδειγμα, σε επιχειρήσεις με ευαίσθητα τρόφιμα και ψυγεία οι οποίες είναι εξοπλισμένες με αισθητήρες δίνεται η δυνατότητα να προβλεφθούν ζητήματα συντήρησης που ενδέχεται να επηρεάσουν την κατανάλωση ενέργειας και να παρακολουθείται η διακύμανση της θερμοκρασίας ούτως ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα σχετικά με την καταλληλότητα των προϊόντων. [55]

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει το διαδίκτυο των πραγμάτων χρησιμοποιείται όλο και πιο έντονα στις μεταφορές και στη διαχείριση αποθεμάτων αλλά πλέον οι επιχειρήσεις λιανικής μπορούν να γνωρίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την απόσταση που βρίσκονται τα εμπορεύματα από το κατάστημα ούτως ώστε να προβλεφθεί η διαδικασία παράδοσης και τοποθέτησης. [55]

Στη διαχείριση της αποθήκης και πιο συγκεκριμένα αναφορικά με την προσφορά και τη ζήτηση υπάρχει η δυνατότητα αυτοματοποίησης, και μέσω της ρομποτικής, όχι μόνο για τις διαδικτυακές αγορές αλλά και για τις αγορές μέσω φυσικών καταστημάτων. Το διαδίκτυο των πραγμάτων προσφέρει τη δυνατότητα παρακολούθησης των επιτυχημένων και των αποτυχημένων πωλήσεων σε πραγματικό χρόνο πηγαίνοντας τον προγραμματισμό για την πρόσφορα και τη ζήτηση ένα επίπεδο ψηλότερα. Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση της υπηρεσίας. Αυτή τη στιγμή οι αποθήκες οργανώνονται σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο τρόπο, στο μέλλον όμως οι αποθήκες θα μπορούν να είναι ένας μεγάλος ανοιχτός χώρος ο οποίος θα οργανώνεται αυτόματα μόνος του βάσει της ζήτησης. [55]

Οι έμποροι λιανικής πώλησης γνωρίζουν πλέον ότι οι πιθανοί πελάτες τους έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν τις τιμές στα καταστήματα και τα επίπεδα αποθεμάτων μέσω των έξυπνων συσκευών τους. Επομένως, θα ήταν καλύτερο να υπάρχει σωστός προγραμματισμός ως προς τη διανομή των εμπορευμάτων, πρόβλεψη για όσο το δυνατόν καλύτερες τιμές των προϊόντων, προώθηση προσφορών σε πραγματικό χρόνο,

προσαρμοσμένων στις ανάγκες του κάθε πελάτη, καθώς επίσης και παροχή υπηρεσιών απευθείας από το κατάστημα, με βάση την απόσταση που βρίσκεται ο εκάστοτε πελάτης από το κατάστημα. Τι θα συνέβαινε αν τα καταστήματα μπορούσαν να στοχεύσουν στους πιστούς πελάτες τους; Στο παρελθόν, ήταν αποδεκτός ο εξής κανόνας: τα καταστήματα έστελναν μαζικές προσφορές σε όλους τους πελάτες με την προσδοκία ότι κάποιο αποδεκτό ποσοστό πελατών θα μπορούσε δυνητικά να ανταποκριθεί στην συγκεκριμένη προώθηση. Με το IoT, δύνανται πλέον οι επιχειρήσεις να κατανοήσουν τη γενικότερη λογική (τον χρόνο και τον τόπο) των πελατών προκειμένου να εντοπιστεί τότε ο πελάτης χρειάζεται βοήθεια ή κίνητρο για αγορά και έτσι μπορούν να ενεργήσουν εκ των προτέρων. [55]

Στα έξυπνα καταστήματα ο κύκλος των πελατών σε ένα ολόκληρο εμπορικό κέντρο μπορεί να κοινοποιηθεί ούτως ώστε να αναλυθεί όλη η διαδρομή των αγορών τους.

Προτού δοθεί αυτή η δυνατότητα οι επιχειρήσεις διεξήγαγαν δαπανηρές έρευνες προκειμένου να προσπαθήσουν μετέπειτα να κατανοήσουν αν οι εργαζόμενοι ανταποκρίνονταν στις ανάγκες που είχαν οι πιθανοί αγοραστές, ώστε στη συνέχεια να δημιουργήσουν διαδικασίες για την εξυπηρέτηση και την εκπαίδευση του προσωπικού. Αντίθετα, μέσα στα έξυπνα καταστήματα, υπάρχει πλέον η δυνατότητα χρήσης καμερών ή Wi-Fi με σκοπό να ελεγχθεί αν ο πελάτης βρίσκεται για ώρα σε μια συγκεκριμένη περιοχή προϊόντων και στη συνέχεια, σε πραγματικό χρόνο, είτε να ενημερωθεί ο εργαζόμενος για να βοηθήσει αυτόν τον πελάτη, είτε να αναλυθεί σε μεταγενέστερο χρόνο αυτή η πληροφορία προκειμένου να προσαρμοστεί η διάταξη του καταστήματος για να υπάρξει βελτιστοποίηση στις επισκέψεις των πελατών. [55]

Εκτός των όσων έχουν ήδη αναφερθεί παρακολουθώντας την πορεία των καταστημάτων και τη ζήτηση των πελατών σε πραγματικό χρόνο, μπορούμε να προσαρμόσουμε την τρέχουσα εμπειρία αγορών στο κατάστημα είτε εφαρμόζοντας άμεσα ψηφιακό μάρκετινγκ μέσα στο κατάστημα, είτε ενημερώνοντας τους πελάτες μέσω των κινητών συσκευών τους.

Με την ολοένα και αυξανόμενη αγορά μέσω διαδικτύου οι επιχειρήσεις προσπαθούν να προσαρμόσουν την ίδια εμπειρία στο κατάστημα, χωρίς τριβές. Επιζητούν προσβάσεις σε ίδιου τύπου δεδομένα και αναλύσεις όπως για παράδειγμα μέσω των ηλεκτρονικών αγορών προκειμένου να καταφέρουν να δημιουργήσουν μια ολοκληρωμένη εμπειρία στον πελάτη συλλέγοντας στοιχεία για να προβλέπουν τον τρόπο με τον οποίο αγοράζουν οι πελάτες. [55]

Για να επωφεληθούν από αυτόν τον νέο πολλά υποσχόμενο τομέα, οι επιχειρήσεις λιανικής πρέπει αρχικά να αναπτύξουν εφαρμογές IoT που εξυπηρετούν καλύτερα τους πελάτες και να επικεντρωθούν στην δημιουργία προστιθέμενης αξίας.

9.4 Το μέλλον του IoT στο λιανικό εμπόριο

Το μέλλον είναι η τεχνολογία και η αξιοποίηση της πληροφορίας η οποία μπορεί να κλονίσει τις βασικές δομές των κανόνων, όπως τους γνωρίζουμε σήμερα.

Παρακολουθώντας τα κέρδη που δημιούργησε η πληροφορική στον κλάδο του λιανικού εμπορίου παρατηρείται ότι για πάνω από δέκα χρόνια οι αποδόσεις ήταν χαμηλές, παρ' όλο που η παραγωγικότητα εκτοξεύτηκε στην αρχή αυτής της δεκαετίας. "Η τεχνολογία της πληροφορίας πραγματοποιεί ξαφνικά ένα άλμα", λέει ο Jerre Stead, πρώην επικεφαλής της AT & T στις Παγκόσμιες Λύσεις Πληροφοριών. "Η συλλογή, η διάδοση και η ανάλυση των πληροφοριών των πελατών έχουν καταστεί ουσιώδεις προϋποθέσεις για τη λειτουργία ενός σύγχρονου λιανικού εμπορίου. Η τεχνολογία δεν παρέχει πλέον μόνο βοήθεια στη στρατηγική των λιανικών πωλήσεων, αλλά βρίσκεται στο επίκεντρο της στρατηγικής". [57]

Η Talbot, η γυναικεία αλυσίδα ρούχων, συγκεντρώνει τους ταχυδρομικούς κωδικούς όλων των αγοραστών (που συλλέγονται κατά τη διάρκεια αγοράς των προϊόντων) και χρησιμοποιεί αυτές τις πληροφορίες για το σχεδιασμό μελλοντικών καταστημάτων.

Σε ένα ακόμα πιο σύνθετο επίπεδο, η Walmart οργανώνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το απόθεμα που διατηρεί, καθώς οι προμηθευτές αποφασίζουν πότε πρέπει να αποσταλούν τα προϊόντα και έτσι με αυτόν τον τρόπο η Walmart μπορεί να πληρώσει για τα εμπορεύματά της με τα μετρητά που συγκεντρώνει από τις αγορές των καταναλωτών. Η τράπεζα Chase Manhattan χρησιμοποιεί διαδραστικά βίντεο σε κεντρικά σημεία για την παροχή πληροφοριών στους πελάτες της σχετικά με τα τραπεζικά της προϊόντα. [57]

Επίσης, κάποιος ο οποίος θέλει ένα τζιν Levi's της αρεσκείας του μπορεί μέσα από την ιστοσελίδα να υπολογίσει τις διαστάσεις του, να εισάγει τα δεδομένα του και πληρώνοντας ηλεκτρονικά να έχει στην κατοχή του μέσα σε μερικές ημέρες ένα τζιν παντελόνι που εγγυάται 100% τέλεια εφαρμογή. [57]

Τα φυσικά καταστήματα θα πρέπει να γίνουν πολύ πιο ενδιαφέροντα προκειμένου να τα επισκεφτεί κάποιος πελάτης.

Πλέον το λιανεμπόριο ετοιμάζεται για τις πραγματικά μεγάλες αλλαγές καθώς οι περισσότερες αγορές σταδιακά μετατρέπονται σε ηλεκτρονικές. Τα καταστήματα όπως τα γνωρίζουμε θα αντικατασταθούν από εικονικά καταστήματα και φορτηγά FedEx. [57]

9.5 Συμπεράσματα

Το διαδίκτυο των πραγμάτων μπορεί να έχει συναρπαστικές επιδράσεις σε πολλούς κλάδους που έχουν σχέση με το λιανεμπόριο αλλά κυρίως επηρεάζει τους καταναλωτές όπου μπορεί μέσα από οθόνες αφής, διαφημίσεις με βάση τις εκάστοτε προτιμήσεις του καθενός, προσφορές με βάση τον γεωγραφικό προσδιορισμό, εξατομικευμένα περιβάλλοντα στα καταστήματα και επαυξημένη πραγματικότητα, να μεταβάλει τελείως την εμπειρία που προσφέρεται όχι μόνο στον πελάτη αλλά και ολόκληρο τον κλάδο. Ωστόσο, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι η αξία του IoT δεν έγκειται στην τεχνολογική πρόοδο αλλά στην βελτίωση και τη δημιουργία μίας ολοκληρωμένης εμπειρίας για τους πελάτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Μελλοντικές τάσεις

10.1 Γενικά

Πολλά χρόνια, το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) ήταν μια βασική τάση που περιλάμβανε τη μεταφορά δεδομένων από και προς τους αισθητήρες που είχαν συνδεθεί με το cloud και το λογισμικό που επιτρέπει στις εταιρείες να εκτελούν αναλύσεις σχετικά με τα δεδομένα αυτά.

Η Gartner Research εκτιμά ότι ο αριθμός των συνδεδεμένων αντικειμένων θα φθάσει τα 14,2 δισεκατομμύρια το 2019 και τα 25 δισεκατομμύρια μέχρι το 2021. Επιπλέον, η Gartner προβλέπει ότι η τιμή των αισθητήρων του IoT θα μειωθεί το 2019, γεγονός που θα επιτρέψει σε περισσότερες εταιρείες να τις χρησιμοποιήσουν για να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με την υγειονομική περίθαλψη, τη βιομηχανία, το λιανικό εμπόριο και άλλες βιομηχανίες.[15]

Για πόσο περισσότερο θα χρησιμοποιούμε τον όρο "IoT";

Είναι ένα θέμα συζήτησης ανάμεσα στους άμεσα εμπλεκόμενους. Για παράδειγμα, η Forrester Research προβλέπει ότι ο όρος IoT θα αντικατασταθεί από άλλες, πιο περιγραφικές φράσεις για να περιγράψει τις εφαρμογές.

"Βασικά, ο όρος είναι πολύ γενικός και προκαλεί σύγχυση", λέει ο Frank E. Gillett, αντιπρόεδρος και κύριος αναλυτής της Forrester. "Πιστεύουμε ότι θα χρησιμοποιηθούν όροι όπως το «συνδεδεμένο προϊόν» ή οι «συνδεδεμένες λειτουργίες», καθώς και οι πιο συγκεκριμένοι όροι χρήσης όπως η πρόβλεψη συντήρησης, η παρακολούθηση βάσει καταστάσεων και η παρακολούθηση της ψυχρής αλυσίδας καθώς είναι συγκεκριμένες και περιγραφικές". [15]

Η Rebecca Wettemann, Αντιπρόεδρος στο Nucleus Research, συμφώνησε σχετικά με τους περιορισμούς της τρέχουσας ορολογίας για το IoT. Πιστεύει ότι πρέπει να "προχωρήσουμε πέρα από τις λέξεις-κλειδιά γύρω από το IoT και να κάνουμε πραγματικά να έχουν πρακτική αξία για μια επιχείρηση". [15]

Παράλληλα με το όνομα εξελίσσεται έτσι και η τεχνολογία του IoT με ταχύτατο ρυθμό και όλοι συμφωνούν ότι θα συνεχίσει να το κάνει.

Το IoT θα ενεργοποιήσει τις έξυπνες πόλεις

Πολλές πόλεις αναπτύσσουν υπηρεσίες IoT ως μέρος των έξυπνων πρωτοβουλιών των πόλεων. Το Cary της Βόρειας Καρολίνας χρησιμοποιεί δεδομένα IoT για να συνδέσει τα φανάρια με την πλατφόρμα διαχείρισης πωλήσεων (CRM) της Salesforce, προκειμένου να προειδοποιήσει εταιρείες κοινής ωφέλειας εάν πέσουν τα φανάρια. Το Σαν Ντιέγκο στη Καλιφόρνια χρησιμοποιεί έξυπνο φωτισμό και αυτοματοποιημένους μετρητές δρόμων. Το Current, που υποστηρίζεται από την GE (η πλατφόρμα IoT της GE), επιτρέπει την υλοποίηση έξυπνων πόλεων στο Σαν Ντιέγκο και ενσωματώνει το "CityIQ", έναν έξυπνο κόμβο ενσωματωμένο σε πολλούς αισθητήρες. [15]

"Βλέπουμε μία λογική αύξηση σε έργα έξυπνης πόλης", δήλωσε ο Dan Hushon, Ανώτερος Αντιπρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος Τεχνολογίας στην DXC Technology η οποία θα μπορούσε να δώσει ώθηση στις έξυπνες υλοποιήσεις της πόλης, όπως είναι οι σταθμοί στάθμευσης, καθώς και η άντληση λιγότερης ενέργειας από τις συσκευές, σύμφωνα με τον Hushon. [15]

Η τεχνολογία του Διαδικτύου θα διατηρήσει την ασφάλεια των τροφίμων

Το IoT παρέχει επίσης πληροφορίες για τη βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων. Σε ένα παράδειγμα, ο χειριστής γραμμής αποθήκευσης κρύου φαγητού Lineage Logistics, ο οποίος προσφέρει υβριδικές πλατφόρμες cloud, συνεργάζεται με το industrial.io και την AT & T για να διατηρεί την ασφάλεια των τροφίμων. Οι έξυπνοι μετρητές από το industrial.io και περίπου 1.000 αισθητήρες με συνδεσιμότητα από το AT & T Internet of Things βοηθούν τις εταιρείες να μετρήσουν τη θερμοκρασία και την υγρασία σε ψυκτικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, η Lineage Logistics συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης ενέργειας στις ρυθμίσεις αποθήκευσης τροφίμων και ταυτόχρονα η AT & T βοηθάει με τη χρήση αισθητήρων και δεδομένων ώστε να αποκτήσει γνώσεις.

Οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιούν χάρτες θέρμανσης, ειδοποιήσεις και αναφορές για να δουν δεδομένα σχετικά με τη θερμοκρασία και το περιβάλλον στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης τροφίμων για να εξασφαλίσουν την ασφάλεια των τροφίμων.

Οι εταιρείες θα συνεχίσουν να πωλούν δεδομένα IoT σε μια πρακτική που ονομάζεται "infomics", προβλέπει η Gartner. Σύμφωνα με την Gartner, αυτή η πρακτική πώλησης δεδομένων θα αποτελέσει σημαντικό στοιχείο πολλών συστημάτων Διαδικτύου έως το 2023.

Οι εταιρείες κατασκευής συσκευών μπορούν να πωλούν δεδομένα IoT όχι μόνο για τα

πρόσθετα έσοδα αλλά επίσης για να αποδείξουν μέσω των δεδομένων προληπτικής συντήρησης και διαχείρισης δικτύων IoT ότι τα προϊόντα τους λειτουργούν καλά.

Για παράδειγμα, τα δεδομένα θα μπορούσαν να εξορύσσονται από έξυπνους αισθητήρες νερού, οι οποίοι μπορούν να ανιχνεύσουν προβλήματα όπως διαρροές.

Οι πληροφορίες αυτές θα μπορούσαν να πωληθούν σε κατασκευαστές ή σε επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών προς χρήση στις πωλήσεις και στις εκστρατείες ψηφιακού μάρκετινγκ.
[15]

Το IoT θα παίξει μεγαλύτερο ρόλο στο Helpdesk και το CRM

Τα στοιχεία του IoT θα χρησιμοποιηθούν ολοένα και περισσότερο για να βοηθήσουν στην αυτοματοποίηση της εξυπηρέτησης πελατών και, κατ' επέκταση, των πωλήσεων μέσω του λογισμικού διαχείρισης σχέσεων με πελάτες (CRM).

Ένα βασικό σενάριο θα είναι μια συσκευή IoT που θα ενημερώνει τις εταιρείες όταν αισθάνονται ότι οι πελάτες αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα. Αυτό θα μπορούσε να λειτουργήσει όχι μόνο για προϊόντα, αλλά και για βοηθητικά προγράμματα, όπως η καλωδιακή υπηρεσία.

Η συσκευή IoT θα μπορούσε να ειδοποιήσει το λογισμικό της υπηρεσίας εξυπηρέτησης του πελάτη πριν ακόμα ο πελάτης αντιληφθεί οποιοδήποτε πρόβλημα και να το αναφέρει. Επίσης τα δεδομένα μέσω του IoT μπορούν να αποσταλούν στο λογισμικό CRM της εταιρείας και να χρησιμοποιηθούν για να συζητήσουν τις πωλήσεις. Οι ενσωματώσεις όπως οι παραπάνω είναι εύκολες με προϊόντα που υποστηρίζουν αποτελεσματικές διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (API), όπως το Zoho CRM.

Το IoT θα απλοποιήσει την προληπτική συντήρηση στη μεταποίηση

Ένας από τους καλύτερους τρόπους για να ωφεληθούν από το IoT είναι όταν οι αισθητήρες παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με προβλήματα που εμφανίζονται σε μηχανήματα πριν κάποιος τεχνικός πεδίου υπηρεσιών αρχίσει να εργάζεται επί τόπου.

Η προληπτική συντήρηση προχωράει γρήγορα, οπότε θα δούμε περισσότερα από αυτά. Τα έξυπνα εργοστάσια είναι ένας τομέας στον οποίο η προληπτική συντήρηση παίζει σημαντικό ρόλο. Οι εργαζόμενοι βασίζονται σε φορητές συσκευές που παρέχουν γνώση σχετικά με την ασφάλεια και τις συνθήκες του εργοστασίου.

"Στο χώρο κατασκευής βλέπουμε σήμερα πολλές έξυπνες εργοστασιακές εφαρμογές, όπου έχουμε φορητά εργαλεία για συντήρηση τα οποία συνδέονται με ασύρματες συσκευές. Αυτό

γίνεται για αποτελεσματικότερη χρήση του χρόνου, για αποτελεσματικότερη χρήση από την άποψη της ασφάλειας, και θα λαμβάνονται πληροφορίες από το εργοστάσιο ", δήλωσε ο Taher Behbehani, Ανώτερος Αντιπρόεδρος και Γενικός Διευθυντής της Διεύθυνσης Mobile B2BSamsung Electronics της Αμερικής (SEA). Δηλώνει επίσης ότι, "Ουσιαστικά, παλαιότερα, υπήρχε ένα εμπόδιο μεταξύ του εργοστασίου και της διοίκησης αλλά και του κέντρου ελέγχου". [15]

Το IoT θα βελτιώσει τη διαχείριση του εργατικού δυναμικού

Οι φάροι (beacons) υπάρχουν εδώ και χρόνια για να βοηθήσουν τις εταιρείες να στείλουν στοχευμένα μηνύματα στα smartphones των καταναλωτών. Αλλά τώρα, με το κόστος που υφίσταται στις συσκευές, μπορούν να βοηθήσουν και με τη διαχείριση του εργατικού δυναμικού. "Οι φάροι μπορούν ακόμη και να αντικαταστήσουν τα φύλλα χρόνου ή να παρακολουθήσουν", σημείωσε ο Wettemann. Αν και μπορεί να φαίνεται ανατριχιαστικό, οι φάροι μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην παρακολούθηση και τον προγραμματισμό των εργαζομένων και αυτά τα δεδομένα μπορούν επίσης να συνδεθούν με το λογισμικό διαχείρισης απόδοσης. [15]

Με τους φάρους να γίνονται πιο οικονομικοί, περισσότερες εταιρείες θα αρχίσουν να τους εφαρμόζουν φέτος, προβλέπει η Nucleus Wettemann.[15]

"Οι φάροι έχουν ξεφύγει από την άποψη του κόστους, οπότε δεν είναι πλέον τόσο δαπανηροί όσο ήταν οι πρώτοι", δήλωσε ο Wettemann. Οι οργανισμοί μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν φάρους ώστε να σιγουρεύονται ότι οι υπάλληλοι χρησιμοποιούν το σωστό εργαλείο ασφαλείας.

"Αυτό θα μπορούσε να ωφελήσει τη βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης καθώς οι φάροι μπορούν να παρακολουθούν τους γιατρούς και τους νοσοκόμους σε νοσοκομείο, φροντίζοντας να ακολουθούν τις σωστές διαδικασίες σχετικά με τα ιατρικά αρχεία υγείας ή χρησιμοποιώντας το σωστό ιατρικό εξοπλισμό", σημείωσε ο Wettemann.

Το IoT και τα Power Smart καταστήματα

Τα καταστήματα καθίστανται πιο έξυπνα από ποτέ, με ετικέτες αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (RFID) που παρέχουν βασικές γνώσεις σχετικά με το απόθεμα των προϊόντων. Ο έξυπνος φωτισμός μπορεί επίσης να αναφέρει τα αποθέματα καθώς και το πόσο παραμένουν οι πελάτες σε ένα συγκεκριμένο διάδρομο ή αλληλεπιδρούν με τα προϊόντα στα ράφια.

Internet of Things

Το Current, powered by GE είναι ένα προϊόν που προσφέρει αυτό το είδος λειτουργικότητας. Μετά την ανάλυση των δεδομένων από το λογισμικό αποθήκευσης βίντεο και το λογισμικό παρακολούθησης της κυκλοφορίας ποδιών με δυνατότητα Wi-Fi, οι έμποροι λιανικής πώλησης μπορούν να πραγματοποιήσουν προσαρμογές στις ποσότητες των εμπορευμάτων ή στις διατάξεις της αποθήκευσης. Ακόμα και το λογισμικό επιχειρηματικής ευφυΐας (BI) γενικής χρήσης, όπως το Microsoft Power BI, μπορεί να παρέχει αυτούς τους τύπους πληροφοριών. [15]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Συμπεράσματα

11.1 Γενικά

Ο Παγκόσμιος Ιστός έχει μετατραπεί σε έναν κόσμο του Ίντερνετ των πραγμάτων (IoT), όπου όλα είναι ήδη ή θα συνδεθούν με το Διαδίκτυο και ταυτόχρονα με την ανάπτυξή του θα επιφέρει έντονες επιδράσεις και πρόκειται να διαμορφώσει ή να αλλάξει όχι μόνο στον κόσμο των επιχειρήσεων αλλά και την καθημερινότητά μας μέσα από την πανταχού παρούσα δικτύωση. Τεχνολογικά είναι ο διάδοχος του διαδικτύου όμως ταυτόχρονα συνδυάζει επιπλέον υφιστάμενες τεχνολογίες, όπως είναι για παράδειγμα τα δίκτυα κινητών επικοινωνιών και η τεχνητή νοημοσύνη. Η Αυξημένη Πραγματικότητα, το Homekit, τα Google Glasses, η Πληρωμή NFC, οι Beacons και τα Wearables πρόκειται να αλλάξουν, να διαμορφώσουν και να μεταμορφώσουν τα πάντα γύρω μας.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) διαμορφώνει την ανθρώπινη ζωή με μεγαλύτερη συνδεσιμότητα και απόλυτη λειτουργικότητα, και όλα αυτά συμβαίνουν μέσα από την πανταχού παρούσα δικτύωση στο Διαδίκτυο. Με το Internet of Things, συσκευές όπως για παράδειγμα οι ηλεκτρικές οικιακές συσκευές, τα οχήματα και τα μηχανήματα εργοστασίων είναι διασυνδεδεμένα σε ένα κοινό δίκτυο και είναι ταυτόχρονα πομποί και δέκτες ανταλλάσσοντας πληροφορίες και έχουν πλέον τη δυνατότητα εκτέλεσης αυτοματοποιημένων και προγραμματισμένων εργασιών.

Φαινομενικά δεν υπάρχει όριο στο τι μπορεί να συνδεθεί με το Διαδίκτυο. Για παράδειγμα, οι Toilets στο αεροδρόμιο Heathrow του Λονδίνου αναφέρουν τη χρήση τους, η Deutsche Telekom και η γαλλική εταιρεία πληροφορικής Medria δημιούργησαν ένα κολάρο για να φορέσουν στις αγελάδες το οποίο συνδέεται ασύρματα στο διαδίκτυο, οι μαθητές του Writhlington School στο Somerset έχουν χρησιμοποιήσει το διαδίκτυο για να δουν πώς μεγαλώνουν οι ορχιδέες. Αυτές είναι μερικές πρακτικές σε όλο τον κόσμο που οι άνθρωποι πειραματίζονται και εκτελούν καθημερινά με τη βοήθεια του Διαδικτύου των Πραγμάτων.

Με λίγα λόγια, μπορούμε να συνοψίσουμε ότι το Διαδίκτυο των πραγμάτων θα είναι πιο προσωπικό και προγνωστικό. Αυτό θα κάνει τη ζωή εύκολη, άνετη και πιο αποτελεσματική με τη βοήθεια της κινητικότητας και του cloud. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων θα συγχωνεύσει

Internet of Things

τον φυσικό κόσμο και τον εικονικό κόσμο για να δημιουργήσει μια εξαιρετικά εξατομικευμένη και συχνά προγνωστική συνδεδεμένη εμπειρία.

Στον κόσμο των επιχειρήσεων το Internet of Things προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως οι αυτοματοποιήσεις και η βέλτιστη διαχείριση και ανάλυση των πληροφοριών. Το IoT μπορεί συμβάλει στη μείωση του κόστους, τη βελτίωση των διεργασιών, την καλύτερη χρήση των πόρων και την καλύτερη επικοινωνία εντός αλλά και εκτός της επιχείρησης.

Ένα μεγάλο μέρος των χρημάτων του τμήματος μάρκετινγκ χάνεται όταν γίνονται λάθος προσφορές στους λάθος ανθρώπους σε λάθος μέρος και χρόνο. Το IoT θα δημιουργήσει ένα τεράστιο, πραγματικά πρωτοφανή όγκο ακριβών δεδομένων και πληροφοριών για τους αγοραστές και τις ανάγκες τους. Είναι το όνειρο ενός έμπορου και μπορεί να γίνει πραγματικότητα.

Το IoT διαμορφώνει τη σύγχρονη επιχειρηματική λειτουργία του μάρκετινγκ καθώς πολλά έχουν αλλάξει ήδη από την ένταξη του Διαδικτύου και πολλά άλλα θα αλλάξουν με τη μεγαλύτερη σύνδεση στο Διαδίκτυο.

Το παγκόσμιο δίκτυο που συνδέει ανθρώπους, δεδομένα και μηχανήματα μεταμορφώνει τη σύγχρονη επιχείρηση ονομάζεται επίσης Βιομηχανικό Διαδίκτυο.

Περισσότεροι οργανισμοί και κυβερνήσεις αναπτύσσουν τεχνολογία μέσω διαδικτύου σε διάφορες βιομηχανίες και τις επόμενες μέρες θα κάνουν αυτή την ευκαιρία πραγματικά μεγάλη. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων ξεκινάει και τα έργα παίρνουν κρατικά και ιδιωτικά χρήματα για να χτίσουν την αρχιτεκτονική για να επιτρέψουν την εφαρμογή των υπηρεσιών που βασίζονται σε IoT σε όλο τον κόσμο.

Τα παραπάνω στοιχεία μνημονεύουν την φουτουριστική εικόνα του τρόπου με τον οποίο οι επιχειρήσεις πρόκειται να μετασχηματιστούν στο εγγύς μέλλον. Υπάρχει ευκαιρία για τις επιχειρήσεις να προβάλλουν τις πολύτιμες νέες προσφορές που γίνονται δυνατές όταν ο φυσικός κόσμος συγχωνευτεί με τον εικονικό κόσμο. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε φυσικό αντικείμενο μπορεί να είναι τόσο έξυπνο όσο και δικτυωμένο. Και, ξεκινώντας τώρα, οι επιχειρήσεις πρέπει να δημιουργήσουν τις διαδικασίες και τα επιχειρηματικά μοντέλα που βασίζονται στο διαδίκτυο, μέσω των οποίων μπορούν να μετατρέψουν αυτές τις ιδέες σε πραγματικότητα έχοντας λάβει υπόψη και τα θέματα ασφάλειας.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) αλλάζει και μεταμορφώνει τα πάντα από την επιχείρηση έως τη ζωή. Οι ιδέες είναι απεριόριστες και οι ευκαιρίες είναι άπειρες. Τα πάντα συνδέονται ασύρματα με την αρχιτεκτονική, την ενεργειακή αποδοτικότητα, τα ασφαλή δίκτυα, την

ποιότητα των υπηρεσιών, τα νέα πρωτόκολλα, τη συμμετοχική ανίχνευση, την εξόρυξη δεδομένων, την απεικόνιση βασισμένη στο GIS, το cloud computing και τις διεθνείς δραστηριότητες. Απλώς σημαίνει ότι οι ισχυρές πληροφορίες θα βρίσκονται στα χέρια μας. Συμπεραίνουμε ότι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αναζητήσουν έναν τεχνολογικό εταίρο για την ανάπτυξη μοντέλων IoT και για την ανάπτυξη καινοτόμων και τεχνολογικά καθοδηγούμενων επιχειρηματικών λύσεων διαφορετικά θα μείνουν πίσω στο ανταγωνιστικό περιβάλλον της τεχνολογίας.

Τέλος μπορούμε να πούμε ότι πλούσιες νέες πηγές πληροφοριών θα παίζουν σημαντικό ρόλο και το IoT θα έχει πολύ σημαντικό ρόλο στις επιχειρήσεις ειδικά αν καταφέρουν να αντιμετωπίσουν την ανησυχία που υπάρχει γύρω από την ασφάλεια. Η εξέλιξη του κινητού συστήματος επόμενης γενιάς θα εξαρτηθεί από τη δημιουργικότητα των χρηστών και το σχεδιασμό νέων εφαρμογών. Ωστόσο, η ασφάλεια και η προστασία της ιδιωτικής ζωής θα είναι οι κορυφαίες προκλήσεις για τις εταιρείες που εμπλέκονται στην ανάπτυξη εφαρμογών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1	14
Εικόνα 2: Προκλήσεις.....	24
Εικόνα 3 Έρευνα.....	26
Εικόνα 4 Ανάπτυξη.....	30
Εικόνα 5 Στρατηγικές ανάπτυξης	32
Εικόνα 6 Tech Jini	35
Εικόνα 7 IoT στην Υγεία	40
Εικόνα 8: IOT στην Βιομηχανία.....	48
Εικόνα 9: IOT στην μεταφορά.....	62
Εικόνα 10: IoT στον έλεγχο [21]	67
Εικόνα 11: Raveloc device [23]	77
Εικόνα 12: weareables[23].....	79
Εικόνα 13: autonomous navigation.....	87
Εικόνα 14: Απεικόνιση έξυπνης πόλης με βάση τα έξυπνα σπίτια	99
Εικόνα 15: Smart retail	103

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] «Internet of Things (IOT)», «i-TECH4u.gr», προσεγγίστηκε στις 29/11/2018
- [2] «What is the Internet of Things, and how does it work?», «<https://www.iotforall.com/what-is-the-internet-of-things/>» προσεγγίστηκε στις 01/12/2018
- [3] IBM Think Academy, «How It Works: Internet of Things», «<https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/>», προσεγγίστηκε στις 04/12/2018
- [4] 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.
- [5] Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2016). An empirical examination of consumer adoption of Internet of Things services: Network externalities and concern for information privacy perspectives. *Computers in Human Behavior*, 62, 516-527.
- [6] «We Asked Executives About The Internet Of Things And Their Answers Reveal That Security Remains A Huge Concern», «<https://www.businessinsider.in/We-Asked-Executives-About-The-Internet-Of-Things-And-Their-Answers-Reveal-That-Security-Remains-A-Huge-Concern/articleshow/45959921.cms>» προσεγγίστηκε στις 28/12/2018
- [7] «We Asked Executives About The Internet Of Things And Their Answers Reveal That Security Remains A Huge Concern», «<https://www.businessinsider.com/internet-of-things-survey-and-statistics-2015-1>» προσεγγίστηκε στις 28/12/2018.
- [8] «Οι προβλέψεις της Schneider Electric για το IoT», «<https://www.pestola.gr/oi-provlepseis-tis-schneider-electric-gia-to-internet-of-things/>» προσεγγίστηκε στις 08/12/2018
- [9] Schneider Electric (2016). IoT 2020 Business Report. «3 Internet of Things examples from 3 industries».
- [10] «Internet of things in healthcare: applications, benefits, and challenges», «www.peerbits.com/blog/internet-of-things-healthcare-applications-benefits-and-challenges.html» προσεγγίστηκε στις 13/12/2018

Internet of Things

[11] «What is the IoT? Everything you need to know about the Internet of Things right now», «<https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now/>» προσεγγίστηκε στις 15/12/2018

[12] «The Internet of Things in manufacturing: benefits, use cases and trends», «<https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/internet-of-things-in-manufacturing/>» προσεγγίστηκε στις 19/12/2018

[13] «How is IoT used in banking?», «<https://www.quora.com/How-is-IoT-used-in-banking>» προσεγγίστηκε στις 02/03/2019

[14] «How Banks Can Take Advantage of IoT», «<https://biztechmagazine.com/article/2018/03/how-banks-can-take-advantage-of-iot>» προσεγγίστηκε στις 04/02/2019

[15] «8 IoT Trends to Watch in 2019», «<https://www.pcmag.com/feature/365945/8-iot-trends-to-watch-in-2019/1>» προσεγγίστηκε στις 10/02/2019

[16] «Security in the Internet of Things», «<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/security-in-the-internet-of-things>» προσεγγίστηκε στις 15/01/2019

[17] Greengard, S. (2015). The internet of things. MIT press.

[18] ABIRESEARCH, «<https://www.abiresearch.com/market-research/service/internet-of-everything/>», προσεγγίστηκε στις 16/12/2018

[19] «Healthcare of the Future: Rapid Adoption of IoT Reshaping Healthcare Industry», «<https://www.globalsign.com/en/blog/healthcare-of-the-future-rapid-adoption-of-iot-reshaping-healthcare-industry/>» προσεγγίστηκε στις 03/03/2019

[20] «The Future of IoT in Manufacturing», «https://www.supplychain247.com/article/the_future_of_iot_in_manufacturing» προσεγγίστηκε στις 31/03/2019

[21] «IoT Revolution: 5 Ways the Internet of Things Will Change Transportation», «<https://interestingengineering.com/iot-revolution-5-ways-the-internet-of-things-will-change-transportation>» προσεγγίστηκε στις 24/03/2019

- [22] «How the Future of Banking Will Rely on IoT», « <https://www.iotforall.com/how-future-banking-relies-on-iot/>» προσεγγίστηκε στις 10/02/2019
- [23] «How banks and fintech companies can benefit from IoT», «<https://blog.vakoms.com/how-banks-and-fintech-companies-can-benefit-from-iot/>» προσεγγίστηκε στις 15/02/2019
- [24] «Hadoop What it is and why it matters», «https://www.sas.com/el_gr/insights/big-data/hadoop.html» προσεγγίστηκε στις 30/07/2019.
- [25] Καυκάλιας, Α. (2014). Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things): Αρχιτεκτονικές, πρωτόκολλα και υπηρεσίες. Διπλωματική εργασία. Πάτρα: ΕΑΠ.
- [26] Abbas, Z., & Yoon, W. (2015). A survey on energy conserving mechanisms for the internet of things: Wireless networking aspects. *Sensors*, 15(10), 24818-24847.
- [27] Accorsi, R., Bortolini, M., Baruffaldi, G., Pilati, F., & Ferrari, E. (2017). «Internet-of-things Paradigm in Food Supply Chains Control and Management. *Procedia Manufacturing*», 11, 889–895.
- [28] Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2017). «Internet of things and supply chain management: a literature review». *International Journal of Production Research*, 1-24.
- [29] Brundu, F. G., Patti, E., Osello, A., Del Giudice, M., Rapetti, N., Krylovskiy, A., ... & Acquaviva, A. (2016). «IoT software infrastructure for energy management and simulation in smart cities». *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 13(2), 832-840.
- [30] Cheraghchi, F., Abualhaol, I., Falcon, R., Abielmona, R., Raahemi, B., & Petriu, E. (2017, December). Big-data-enabled modelling and optimization of granular speed-based vessel schedule recovery problem. In *2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)* (pp. 1786-1794). IEEE.
- [31] Costantino, L., Buonaccorsi, N., Cicconetti, C., & Mambrini, R. (2012, June). Performance analysis of an LTE gateway for the IoT. In *2012 IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM)* (pp. 1-6). IEEE.

- [32] Ejaz, W., Naeem, M., Shahid, A., Anpalagan, A., & Jo, M. (2017). Efficient energy management for the internet of things in smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 55(1), 84–91. Διαθέσιμο στο: <https://biblio.ugent.be/publication/8518275>. προσεγγίστηκε στις 30/07/2019.
- [33] Gnimpieba, Z. D. R., Nait-Sidi-Moh, A., Durand, D., & Fortin, J. (2015). Using Internet of Things technologies for a collaborative supply chain: Application to tracking of pallets and containers. *Procedia Computer Science*, 56, 550-557.
- [34] Gorlatova, M., Sarik, J., Grebla, G., Cong, M., Kymissis, I., & Zussman, G. (2015). Movers and Shakers: Kinetic Energy Harvesting for the Internet of Things. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 33(8), 1624–1639.
- [35] Huang, D., Zhao, D., Wei, L., Wang, Z., & Du, Y. (2015). Modeling and Analysis in Marine Big Data: Advances and Challenges. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1–13. Διαθέσιμο στο: «https://www.researchgate.net/publication/281789973_Modeling_and_Analysis_in_Marine_Big_Data_Advances_and_Challenges» προσεγγίστηκε στις 28/07/2019.
- [36] Jeong, M. G., Lee, E. B., & Lee, M. (2018, October). An Adaptive Route Plan Technique with Risk Contour for Autonomous Navigation of Surface Vehicles. In *OCEANS 2018 MTS/IEEE Charleston* (pp. 1-4). IEEE.
- [37] Kamalinejad, P., Mahapatra, C., Sheng, Z., Mirabbasi, S., Leung, V. C., & Guan, Y. L. (2015). Wireless energy harvesting for the Internet of Things. *IEEE Communications Magazine*, 53(6), 102-108.
- [38] Khan, M., Silva, B. N., & Han, K. (2016). Internet of things based energy aware smart home control system. *IEEE Access*, 4, 7556-7566.
- [39] Kaur, N., & Sood, S. K. (2015). An energy-efficient architecture for the Internet of Things (IoT). *IEEE Systems Journal*, 11(2), 796-805.
- [40] Pan, J., Jain, R., Paul, S., Vu, T., Saifullah, A., & Sha, M. (2015). An internet of things framework for smart energy in buildings: designs, prototype, and experiments. *IEEE Internet of Things Journal*, 2(6), 527-537.

[41] Petrov, V., Andreev, S., & Koucheryavy, Y. (2012, June). An applicability assessment of IEEE 802.11 technology for machine-type communications. In 2012 The 11th Annual Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (Med-Hoc-Net) (pp. 24-31). IEEE.

[42] Raj, P., & Raman, A. C. (2017). «The Internet of things: Enabling technologies, platforms, and use cases». Auerbach Publications.

[43] Stenersen, Th. (2015). Guidance System for Autonomous Surface Vehicles. Master thesis. Norwegian University of Science and Technology, Department of Engineering Cybernetics.

Διαθέσιμο στο: <https://pdfs.semanticscholar.org/fe05/0479cbb3752778bb87175d2fb421774b2eba.pdf>
προσεγγίστηκε στις 28/07/2019.

[44] Wang, H., Osen, O. L., Li, G., Li, W., Dai, H. N., & Zeng, W. (2015, November). Big data and industrial internet of things for the maritime industry in northwestern norway. In TENCON 2015-2015 IEEE Region 10 Conference (pp. 1-5). IEEE. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/281207105_Big_Data_and_Industrial_Internet_of_Things_for_the_Maritime_Industry_in_Northwestern_Norway προσεγγίστηκε στις 27/07/2019.

[45] Wang, K., Yan, X., Yuan, Y., Jiang, X., Lodewijks, G., & Negenborn, R. R. (2017, August). Study on route division for ship energy efficiency optimization based on big environment data. In 2017 4th International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS) (pp. 111-116). IEEE. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/319977145_Study_on_route_division_for_ship_energy_efficiency_optimization_based_on_big_environment_data προσεγγίστηκε στις 28/07/2019.

[46] Wang, Z., Hu, J., & Fan, Q. (2018, September). Extracting the Main Routes and Speed Profiles Between Two Locations from Massive Uncertain Historical Trajectories. In 2018 International Symposium in Sensing and Instrumentation in IoT Era (ISSI) (pp. 1-5). IEEE.

[47] Yang, J., Wang, C., Zhao, Q., Jiang, B., Lv, Z., & Sangaiah, A. K. (2018). Marine surveying and mapping system based on Cloud Computing and Internet of Things. Future Generation Computer Systems, 85, 39-50.

- [48] Yuan, Y., Li, Z., Malekian, R., & Yan, X. (2017). Analysis of the operational ship energy efficiency considering navigation environmental impacts. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 16(3), 150-159.
- [49] Andrew Minter-Analytics for the Internet of Things-Packt (2017)
- [50] <https://en.wikipedia.org/wiki/Geotab> προσεγγίστηκε στις 01/08/2019
- [51] <https://www.geotab.com/about/> προσεγγίστηκε στις 01/08/2019
- [52] «intel solutions for upstream oil and gas», «<https://www.intel.co.id/content/dam/www/public/us/en/documents/solution-briefs/iot-upstream-oil-gas-solution-brief.pdf>» προσεγγίστηκε στις 04/08/2019
- [53] Acharjya, D. P., Geetha, M. K., & Sanyal, S. (Eds.). (2017). *Internet of Things: novel advances and envisioned applications* Heidelberg: Springer.
- [54] Rayes, A., & Salam, S. (2017). *Internet of things—from hype to reality*. Springer.
- [55] «5 IoT applications retailers are using today», «https://www.sas.com/en_us/insights/articles/big-data/five-iot-applications-retailers-are-using-today.html» προσεγγίστηκε στις 08/08/2019
- [56] Huo, W. & Xu, X. (2014). «Applied research on supply chain management based on internet of things, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*», pp 1818- 1823.
- [57] Tapscott, D. *The Digital Economy Anniversary Edition: Rethinking Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence* New York, NY: McGraw-Hill, 2014 Reviewed by Howard A. Doughty.
- [58] «FREIGHTWATCH INTERNATIONAL SCICU.S. Cargo Theft Report», «<https://www.peoplepage.com/wp-content/uploads/2016/05/FreightwatchUS-Report-Q116.pdf>» προσεγγίστηκε στις 08/08/2019
- [59] Zhong, R. Y., & Ge, W. (2018). Internet of things enabled manufacturing: A review. *International Journal of Agile Systems and Management*, 11(2), 126-154.
- [60] «IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \$772 Billion in 2018», «<https://www.businesswire.com/news/home/20171207005963/en/IDC-Forecasts-Worldwide-Spending-Internet-Things-Reach>» προσεγγίστηκε στις 03/08/2019

[61] <https://www.idc.com/> προσεγγίστηκε στις 03/05/2019

[62] Khanboubi, F., Boulmakoul, A., & Tabaa, M. (2019). Impact of digital trends using IoT on banking processes. *Procedia Computer Science*, 151, 77-84.

[63] <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-07-gartner-says-8-billion-connected-things-will-be-in-use-in-2017-up-31-percent-from-2016> προσεγγίστηκε στις 03/02/2019