



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

INTERNET OF THINGS

ΜΑΝΤΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

A.M 1047128

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΡΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</i>	<i>I</i>
<i>ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ</i>	<i>II</i>
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ INTERNET OF THINGS(IoT)</i>	<i>1</i>
<i>1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ</i>	<i>1</i>
<i>1.2. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ IoT</i>	<i>1</i>
<i>1.3. ΓΙΑΤΙ ΤΟ ΙΟΤ ΕΧΕΙ ΣΗΜΑΣΙΑ</i>	<i>2</i>
<i>1.4. ΕΙΔΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ IoT</i>	<i>3</i>
<i>1.4.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ</i>	<i>3</i>
<i>1.4.2. ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ</i>	<i>4</i>
<i>1.4.3. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ</i>	<i>4</i>
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΙΟΤ</i>	<i>6</i>
<i>2.1.ΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ</i>	<i>6</i>
<i>2.1.1. DEVICE-TO-DEVICE</i>	<i>6</i>
<i>2.1.2. DEVICE-TO-CLOUD</i>	<i>8</i>
<i>2.1.3. DEVICE-TO-GATEWAY</i>	<i>9</i>
<i>2.1.4. BACK-END DATA-SHARING</i>	<i>10</i>
<i>2.2.ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ IoT</i>	<i>10</i>
<i>2.2.1. ΙΟΤ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</i>	<i>11</i>
<i>2.2.2. ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΑ</i>	<i>12</i>
<i>2.2.3. ΙΟΤ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ</i>	<i>12</i>
<i>2.2.4. ΙΟΤ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</i>	<i>12</i>

2.2.5. ΙΟΤ ΣΤΑΝΤΑΡ ΚΑΙ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ.....	13
2.2.6. ΙΟΤ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΕΣ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΟΤ.....	14
3.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	14
3.1.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ.....	15
3.1.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΕΞ'ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ.....	15
3.1.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΚΛΙΝΙΚΗ.....	15
3.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΞΥΠΝΑ ΣΠΙΤΙΑ.....	16
3.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	17
3.4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	19
3.4.1. ΟΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗ ΙΟΤ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	20
3.4.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΙΟΤ ΚΑΙ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥΣ.....	22
3.5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	24
3.5.1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	24
3.5.2. ΓΕΩΡΓΙΑ.....	25
3.6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ ΤΟΥ ΙΟΤ.....	29
4.1. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ.....	29
4.2. ΤΑ ΤΡΕΙΑ ΕΜΠΟΔΙΑ.....	30
4.2.1. Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ IPv6.....	30
4.2.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ.....	31
4.2.3. ΠΡΟΤΥΠΑ.....	31
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	<u>32</u>

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

IoT: Internet of Things

MIT : Massachusetts Institute of Technology

RFID : Radio Frequency Identification

SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition

3D: Three (3) Dimensions

LTE: Long Term Evolution

IP: Internet Protocol

IPv6: Internet Protocol version 6

API: Application Programming Interface

IoMT: Internet of Medical Things

IIoT: Industrial Internet of Things

PERS: Personal Emergency Response System

RPM: Remote Patient Monitoring

AI: Artificial Intelligence

GPS: Global Positioning System

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineering

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΣΤΟ INTERNET OF THINGS (IOT)

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Το Internet of Things (IoT) ή το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι ένας μεγάλος αριθμός αντικειμένων που συνδέονται στο Διαδίκτυο και μεταφέρουν και ανταλλάσσουν δεδομένα με άλλες συνδεδεμένες συσκευές, εφαρμογές, μηχανές κ.ά. Όπως έχει οριστεί από μερικούς επιστήμονες είναι μια επέκταση του συμβατικού δικτύου που διαθέτουμε σήμερα και όχι μια αντικατάσταση. Οι συσκευές που είναι συνδεδεμένες διαθέτουν αισθητήρες τοποθετημένους πάνω στα αντικείμενα ώστε να συλλέγουν δεδομένα και κάποιες φορές να δρουν πάνω σε αυτά. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων έχει μια ευρεία περιοχή εφαρμογών, από έξυπνα σπίτια που αυτόματα «ζεσταίνονται μόνα τους» μέχρι έξυπνα εργοστάσια που εποπτεύουν τα ίδια τους τα μηχανήματα για τυχόν λάθη ή προβλήματα και εφαρμόζουν τεχνικές επίλυσης αυτών. [1][2]

1.2. Ιστορία του Internet of Things

Ο όρος του “Internet of Things” εισήχθη από τον επιχειρηματία Κέβιν Άστον (Kevin Ashton), ένα από τους εφευρέτες του Auto-ID Center του MIT. Ο Άστον ήταν μέρος της ομάδας που ανακάλυψε πώς να συνδέει αντικείμενα στο διαδίκτυο μέσω μια ετικέτας RFID. Χρησιμοποίησε τον όρο «Internet of Things» σε μια παρουσίασή του το 1999 και ο οποίος έχει διατηρηθεί από τότε.

Η πρώτη μορφή του Διαδικτύου των Πραγμάτων σε μηχανές εμφανίστηκε το 1830, όταν οι πρώτοι ηλεκτρικοί τηλεγράφοι επικοινωνούσαν μεταξύ τους. Άλλες εμφανίσεις ήταν σε συστήματα μετάδοσης φωνής, ασύρματες (Wireless Wi-Fi) τεχνολογίες και λογισμικά συστημάτων βιομηχανικού αυτομάτου

ελέγχου και τηλεμετρίας (SCADA). Αργότερα, το 1982, μια τροποποιημένη αυτόματη μηχανή για σνάκς (Cock Machine) στο Carnegie Mellon University έγινε η πρώτη «έξυπνη» μηχανή του IoT, όπου μπορούσε να γίνει γνωστή η ποικιλία των προϊόντων και ποιά αναψυκτικά ήταν κρύα και ποιά ζεστά. Προτάθηκαν διάφορα μοντέλα για τη μορφή του IoT με επιστημονικά άρθρα από το 1991 μέχρι το 1999, με τη φιλοσοφία πώς θα μεταφέρονται πολλά μικρά πακέτα δεδομένων μεταξύ μεγάλων κόμβων έτσι ώστε να ενσωματωθούν και να αυτοματοποιηθούν συστήματα, από σπίτια έως και ολόκληρα εργοστάσια. Όλο το πεδίο κέρδισε μια επιπλέον δυναμική όταν ο Bill Joy οραματίστηκε την επικοινωνία συσκευή-με-συσκευή. Τέλος η Sisco Systems ανέφερε πως το IoT «γεννήθηκε μεταξύ 2008 και 2009, όπου περισσότερα αντικείμενα-συσκευές ήταν συνδεδεμένα στο διαδίκτυο από ότι άνθρωποι». [3]

1.3. Γιατί το Internet of Things έχει σημασία

Όταν κάτι συνδέεται με το διαδίκτυο, αυτό σημαίνει ότι μπορεί να στείλει πληροφορίες ή να λάβει πληροφορίες ή και τα δύο. Αυτή η δυνατότητα αποστολής και/ή λήψης πληροφοριών κάνει τα πράγματα έξυπνα.

Ας χρησιμοποιήσουμε τα smartphones για παράδειγμα. Αυτή τη στιγμή κάθε χρήστης ενός smartphone μπορεί να ακούει σχεδόν οποιοδήποτε τραγούδι στον κόσμο, αλλά όχι επειδή το τηλέφωνό αυτό έχει στην πραγματικότητα όλα τα τραγούδια στον κόσμο αποθηκευμένα στη μνήμη του. Το παραπάνω οφείλεται στο γεγονός ότι κάθε τραγούδι στον κόσμο αποθηκεύεται κάπου αλλού, με το οποίο το τηλέφωνό ενός χρήστη μπορεί να στείλει πληροφορίες (ζητώντας το τραγούδι) και έπειτα να λάβει πληροφορίες (streaming αυτού του τραγουδιού). Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν ότι αρκεί μόνο μια σύνδεση σε μια «υπερ-μνήμη» ή σε έναν υπερ-υπολογιστή.

1.4. Τα είδη των συσκευών που συνδέονται στο IoT

1.4.1. Συλλογή και αποστολή πληροφοριών

Αισθητήρες. Οι αισθητήρες θα μπορούσαν να είναι αισθητήρες θερμοκρασίας, αισθητήρες κίνησης, αισθητήρες υγρασίας, αισθητήρες ποιότητας αέρα, αισθητήρες φωτός, και άλλα πολλά. Αυτοί οι αισθητήρες, μαζί με μια σύνδεση, μας επιτρέπουν να συλλέγουμε αυτόματα πληροφορίες από το περιβάλλον, οι οποίες, με τη σειρά τους, μας επιτρέπουν να κάνουμε πιο έξυπνες αποφάσεις.



Εικόνα 1: Αισθητήρας καταγραφής δεδομένων

1.4.2. Αποδοχή των πληροφοριών και εκτέλεση ενεργειών

Παντού γύρω μας υπάρχουν μηχανές που παίρνουν πληροφορίες, στη συνέχεια τις επεξεργάζονται και τέλος ενεργούν. Για παράδειγμα ένας εκτυπωτής λαμβάνει ένα έγγραφο και το εκτυπώνει, ή ένα αυτοκίνητό λαμβάνει σήμα από τα κλειδιά του αυτοκινήτου και οι πόρτες ανοίγουν. Τα παραδείγματα είναι ατελείωτα.

Είτε πρόκειται για ένα απλό όσο για την αποστολή της εντολής "ενεργοποίηση" ή για τόσο περίπλοκο όσο για την αποστολή ενός 3D μοντέλου σε ένα 3D εκτυπωτή, γνωρίζουμε ότι μπορούμε να πούμε στις μηχανές τι πρέπει να κάνουν από μακριά.

Αυτό δεν είναι κάτι καινούργιο για την επιστήμη. Όμως μας οδηγεί στο επόμενο επίπεδο, σε μηχανές ή συσκευές του διαδικτύου που κάνουν και τα δύο μαζί, δηλαδή συλλέγουν και στέλνουν πληροφορίες (1) και εκτελούν ενέργειες (2).

1.4.3. Συνδυασμός

Εδώ πρέπει να δώσουμε ένα παράδειγμα. Έστω μια αγροτική, καλλιεργημένη περιοχή στην οποία έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες ώστε να συνδεθεί στο IoT. Οι αισθητήρες μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με την υγρασία του εδάφους και να ενημερώνουν τα μηχανήματα πόσο να ποτίσουν τις καλλιέργειες, χωρίς τη βοήθεια αγροτών. Αντ'αυτού το σύστημα άρδευσης μπορεί να ενεργοποιηθεί αυτόματα ανάλογα με τις ανάγκες και τη ποσότητα υγρασίας στο έδαφος.



Εικόνα 2: Γεωργική καλλιέργεια με αισθητήρες καταγραφής δεδομένων

Μπορούμε να προχωρήσουμε, σε αυτό το σημείο, ακόμα ένα βήμα. Εάν το σύστημα άρδευσης λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τον καιρό από τη σύνδεσή του στο διαδίκτυο, μπορεί επίσης να ξέρει πότε θα βρέξει και να αποφασίσει να μην ποτίσει τις καλλιέργειες τη συγκεκριμένη μέρα, επειδή θα ποτίζονται από τη βροχή ούτως ή άλλως.

Και αυτό είναι μόνο ένα είδος αισθητήρα. Υπάρχουν κι' άλλοι αισθητήρες συλλογής του φωτός, της ποιότητας του αέρα και της θερμοκρασίας, και αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν να μάθουν πολλά περισσότερα. Με τις δεκάδες, εκατοντάδες και χιλιάδες πληροφορίες που συγκεντρώνονται, αυτοί οι

αλγόριθμοι μπορούν να δημιουργήσουν απίστευτες γνώσεις σχετικά με το πώς να καλλιεργηθούν καλύτερα τα φυτά, συμβάλλοντας στην τροφοδοσία του αυξανόμενου πληθυσμού στον κόσμο. [4]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΙΟΤ

2.1. Τα μοντέλα επικοινωνίας

Για να αντιληφθούμε καλύτερα και πιο ολοκληρωμένα το ΙοΤ και το τρόπο που οι συσκευές συνδέονται σε αυτό, υψίστης σημασίας φαίνεται η ανάγκη διαχωρισμού των μοντέλων επικοινωνίας που αναπτύχθηκαν. Προτάθηκαν συνολικά τέσσερα κοινά μοντέλα ώστε η σύνδεση και επικοινωνία των αντικειμένων και είναι καθολική και εφικτή.

2.1.1. Device-To-Device

Η επικοινωνία Device-to-Device (συσκευή προς συσκευή, D2D) αντιπροσωπεύει δυο ή περισσότερες συσκευές που συνδέονται και επικοινωνούν απευθείας η μία με την άλλη. Μπορούν να επικοινωνήσουν πάνω από πολλούς τύπους δικτύων, συμπεριλαμβανομένων των IP δικτύων, αλλά πιο συχνά χρησιμοποιούν πρωτόκολλα όπως το Bluetooth, το Z-Wave και το ZigBee.

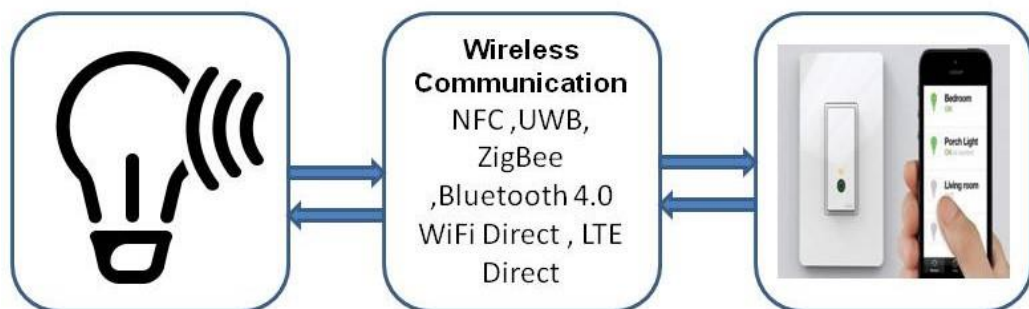
Η επικοινωνία D2D που επιτρέπει την απευθείας επικοινωνία μεταξύ κινητών τηλεφώνων τα οποία βρίσκονται στη γύρω περιοχή αποτελεί ένα συναρπαστικό και καινοτόμο χαρακτηριστικό των κυψελοειδών δικτύων επόμενης γενιάς. Θα διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ κρίσιμων δικτύων δημόσιας ασφάλειας και πανταχού παρόντων εμπορικών δικτύων με βάση π.χ. LTE. [5]



Εικόνα 3: Device-To-Device Επικοινωνία

Για να έχουν σταθερή επικοινωνία και αδιάλειπτη εξυπηρέτηση, οι κινητές συσκευές πρέπει να βρίσκονται κοντά στο βασικό σταθμό. Η εγγύτητα δεν αναφέρεται μόνο στη φυσική απόσταση, συχνά αναφερόμενη ως ένταση σήματος που λαμβάνεται σε μία κινητή συσκευή (UE). Λόγω των υψηλότερων παρεμβολών από το περιβάλλον και μερικές φορές λόγω της φυσικής δομής που εμποδίζει το σήμα, η ισχύς του σήματος που λαμβάνεται θα είναι χαμηλότερη από την απαιτούμενη.

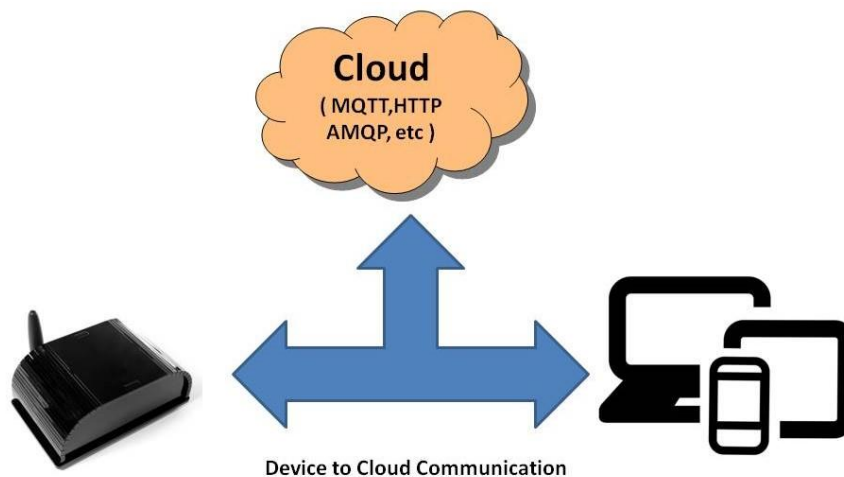
Η τεχνολογία επικοινωνίας συσκευής με συσκευή είναι η καλύτερη λύση για τη βελτίωση του σεναρίου προσέγγισης σήματος. Αν κάθε συσκευή είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, μπορεί να λειτουργήσει ως σταθμός αναμετάδοσης σε άλλη συσκευή ή συσκευές που δεν βρίσκονται σε άμεση γειτνίαση με το σταθμό βάσης για να συνδεθεί με το δίκτυο πυρήνα. [6]



Εικόνα 4: Τα είδη δυνατής ασύρματης επικοινωνίας μεταξύ συσκευών

2.1.2. Device-to-Cloud

Σε ένα μοντέλο επικοινωνίας συσκευής-σύννεφο (device to cloud, D2C), η συσκευή IoT συνδέεται απευθείας με μια υπηρεσία cloud Internet, όπως ένας πάροχος υπηρεσιών εφαρμογών, για την ανταλλαγή δεδομένων και την κυκλοφορία μηνυμάτων ελέγχου. Αυτή η προσέγγιση εκμεταλλεύεται συχνά τους υφιστάμενους μηχανισμούς επικοινωνίας όπως οι παραδοσιακές ενσύρματες συνδέσεις Ethernet ή Wi-Fi για να δημιουργήσει μια σύνδεση μεταξύ της συσκευής και του δικτύου IP, η οποία τελικά συνδέεται με την υπηρεσία cloud, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιεί κυψελοειδή τεχνολογία.



Εικόνα 5: Device-To-Cloud Επικοινωνία

Η συνδεσιμότητα Cloud επιτρέπει στον χρήστη (και σε μια εφαρμογή) να αποκτήσει απομακρυσμένη πρόσβαση σε μια συσκευή. Ενδέχεται επίσης να υποστηρίζει την προώθηση ενημερώσεων λογισμικού στη συσκευή.

Μια περίπτωση χρήσης για τη συσκευή Cell-to-Cloud βασισμένη στην κυψελίδα θα είναι μια έξυπνη ετικέτα που θα εντοπίζει τα κατοικίδια ενώ δεν είναι έχουν οπτική επαφή με τους ιδιοκτήτες, κάτι που θα χρειαζόταν κυτταρική επικοινωνία ευρείας περιοχής, επειδή δεν θα γνωρίζαμε πού θα μπορούσε να είναι το κατοικίδιο.

Από την άποψη της ασφάλειας, αυτό γίνεται πιο περίπλοκο από το Device to Device, επειδή περιλαμβάνει δύο διαφορετικούς τύπους διαπιστευτηρίων - τα διαπιστευτήρια πρόσβασης δικτύου (όπως η κάρτα SIM της κινητής συσκευής) και, στη συνέχεια, τα διαπιστευτήρια πρόσβασης στο cloud. [6]

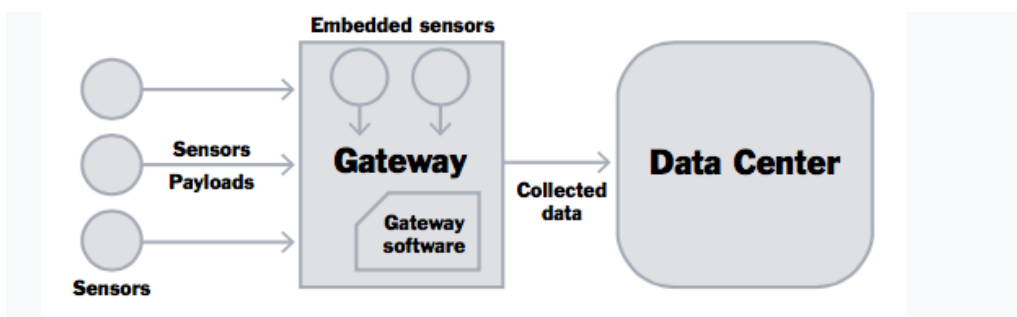
2.1.3. Device-to-Gateway

Στο μοντέλο Device-to-Gateway, οι συσκευές IoT συνδέονται με μια ενδιάμεση συσκευή για πρόσβαση σε μια υπηρεσία cloud. Αυτό το μοντέλο συχνά περιλαμβάνει λογισμικό εφαρμογών που λειτουργεί σε μια τοπική συσκευή πύλης, gateway (όπως ένα smartphone ή ένα "hub") που λειτουργεί ως ενδιάμεσος ανάμεσα σε μια συσκευή IoT και στην υπηρεσία cloud.

Αυτή η πύλη θα μπορούσε να παρέχει ασφάλεια και άλλες λειτουργίες, όπως δεδομένα ή μετάφραση πρωτοκόλλου. Εάν η πύλη εφαρμογής-στρώματος είναι ένα smartphone, αυτό το λογισμικό εφαρμογών μπορεί να λάβει τη μορφή μιας εφαρμογής που ζεύγη με τη συσκευή IoT και επικοινωνεί με μια υπηρεσία cloud.

Για παράδειγμα, μία συσκευή γυμναστικής που συνδέεται με το cloud μέσω μιας εφαρμογής smartphone, π.χ. η Nike + ή εφαρμογές οικιακού αυτοματισμού που περιλαμβάνουν συσκευές που συνδέονται σε ένα κέντρο όπως το οικοσύστημα SmartThings της Samsung.

Οι συσκευές πύλης μπορούν επίσης να γεφυρώσουν το χάσμα διαλειτουργικότητας μεταξύ συσκευών που επικοινωνούν με διαφορετικά πρότυπα. Για παράδειγμα, οι πομποδέκτες Z-Wave και Zigbee της SmartThings μπορούν να επικοινωνούν με τις δύο οικογένειες συσκευών. [8]



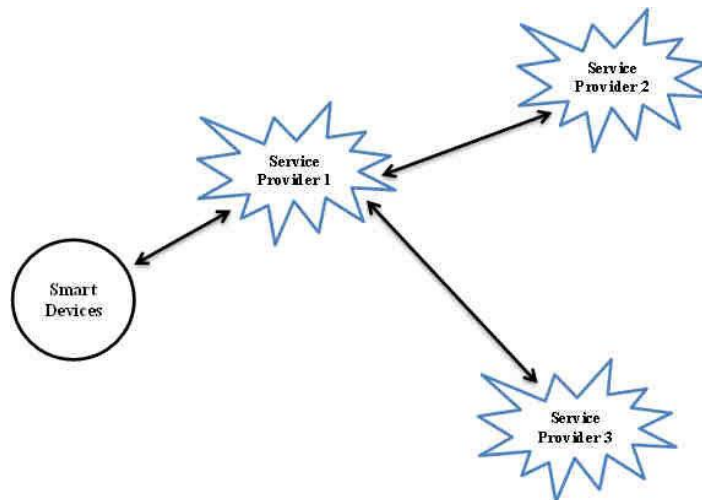
Εικόνα 6: Device-To-Gateway Επικοινωνία

2.1.4. Back-End Data-Sharing

Η ανταλλαγή δεδομένων Backend βασικά επεκτείνει το μοντέλο ενιαίας επικοινωνίας συσκευής σε σύννεφο (D2C), έτσι ώστε οι συσκευές IoT και τα δεδομένα αισθητήρων να έχουν πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένα τρίτα μέρη. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, οι χρήστες μπορούν να εξάγουν και να αναλύουν δεδομένα έξυπνων αντικειμένων από μια υπηρεσία cloud σε συνδυασμό με δεδομένα από άλλες πηγές και να τα στείλουν σε άλλες υπηρεσίες για συνάθροιση και ανάλυση.

Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν τα δεδομένα τους από συσκευή σε συσκευή όταν του IoT ελεύθερα και χωρίς κανένα πρόβλημα.

Στο Back-End Data-Sharing μοντέλο επιτρέπεται, π.χ. σε μια εταιρεία, να έχει εύκολη πρόσβαση και ανάλυση των δεδομένων που παράγονται από όλο το φάσμα των συσκευών που διαθέτει. [9]



Εικόνα 7: Back-End Data-Sharing Επικοινωνία

2.2. Τεχνολογίες του IoT

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να πραγματευτούμε τις τεχνολογίες που απαρτίζουν το Internet of Things. Κάποιες τεχνολογίες θεωρούνται State of The Art, δηλαδή είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις του κλάδου. Λόγω της ραγδαίας εξέλιξης οι τεχνολογίες και οι αρχές του Διαδικτύου θα έχουν πολύ ευρείες επιπτώσεις στους οργανισμούς, επηρεάζοντας την επιχειρηματική

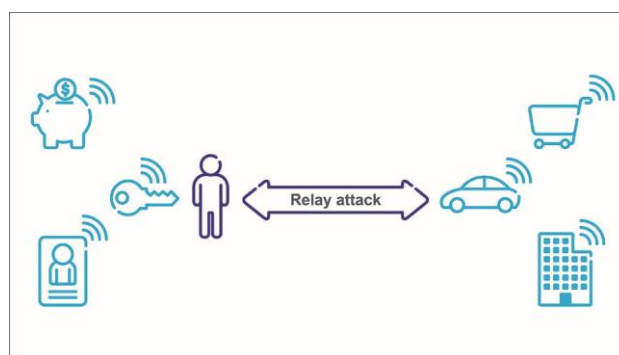
στρατηγική, τη διαχείριση κινδύνου και ένα ευρύ φάσμα τεχνικών τομέων όπως η αρχιτεκτονική και ο σχεδιασμός του δικτύου.



Εικόνα 8: Φουτουριστική φωτογραφία του IoT

2.2.1. IoT Ασφάλεια

Οι τεχνολογίες ασφάλειας θα απαιτηθούν για την προστασία των συσκευών και των πλατφόρμων IoT τόσο από τις επιθέσεις πληροφοριών όσο και από τη φυσική παραβίαση, την κρυπτογράφηση των επικοινωνιών τους και την αντιμετώπιση νέων προκλήσεων, όπως η παρενόχληση των "πραγμάτων" ή των επιθέσεων άρνησης ύπνου που αποβάλλουν τις μπαταρίες. Η ασφάλεια του IoT θα περιπλέκεται από το γεγονός ότι πολλά "πράγματα" χρησιμοποιούν απλούς επεξεργαστές και λειτουργικά συστήματα που μπορεί να μην υποστηρίζουν εξελιγμένες προσεγγίσεις ασφάλειας.



Εικόνα 9: Η ασφάλεια που προσφέρει το IoT

2.2.2. Χαμηλής κατανάλωσης Δίκτυα

2.2.2.1. Μικρής Εμβέλειας

Φαίνεται πως θα κυριαρχούν στην ασύρματη διασύνδεση IoT μέχρι το 2025, υπερβαίνοντας τις συνδέσεις που χρησιμοποιούν τα δίκτυα IoT σε ευρεία περιοχή. Ωστόσο, οι εμπορικές και τεχνικές συμφωνίες συνεπάγονται ότι πολλές λύσεις θα συνυπάρχουν.

2.2.2.2. Υψηλής Εμβέλειας

Τα παραδοσιακά κυψελοειδή δίκτυα δεν προσφέρουν έναν καλό συνδυασμό τεχνικών χαρακτηριστικών και λειτουργικού κόστους για τις εφαρμογές IoT που χρειάζονται ευρεία κάλυψη σε συνδυασμό με σχετικά χαμηλό εύρος ζώνης, καλή διάρκεια ζωής μπαταρίας, χαμηλό υλικό και κόστος λειτουργίας και υψηλή πυκνότητα σύνδεσης. Τα αναδυόμενα πρότυπα, όπως η στενής ζώνης IoT, πιθανότατα θα κυριαρχήσουν σε αυτό το διάστημα.

2.2.3. IoT Αναλυτικά

Τα επιχειρηματικά μοντέλα του Διαδικτύου θα αξιοποιήσουν τις πληροφορίες που συλλέγονται από τα "πράγματα" με πολλούς τρόπους, οι οποίες απαιτούν νέα αναλυτικά εργαλεία και αλγόριθμους. Καθώς οι όγκοι δεδομένων αυξάνονται κατά την επόμενη πενταετία, οι ανάγκες του IoT ενδέχεται να αποκλίνουν περισσότερο από τις παραδοσιακές αναλύσεις.

2.2.4. IoT Λειτουργικά Συστήματα

Τα παραδοσιακά λειτουργικά συστήματα, όπως τα Windows και iOS, δεν σχεδιάστηκαν για εφαρμογές IoT. Καταναλώνουν υπερβολική δύναμη, χρειάζονται γρήγορους επεξεργαστές και, σε ορισμένες περιπτώσεις, στερούνται λειτουργιών όπως η εγγραμμένη απόκριση σε πραγματικό χρόνο. Έχουν επίσης πολύ μεγάλο αποτύπωμα μνήμης για μικρές συσκευές και ενδέχεται να μην υποστηρίζουν τις μάρκες που χρησιμοποιούν οι

προγραμματιστές του IoT. Ως εκ τούτου, αναπτύχθηκε ένα ευρύ φάσμα λειτουργικών συστημάτων ειδικά για το IoT ώστε να ταιριάζει σε πολλά διαφορετικά αποτυπώματα υλικού και ανάγκες χαρακτηριστικών.

2.2.5. IoT Στάνταρ και Οικοσύστημα

Τα πρότυπα και οι σχετικές διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (API) θα είναι απαραίτητες, επειδή οι συσκευές IoT θα πρέπει να διαλειτουργούν και να επικοινωνούν και επίσης πολλά επιχειρηματικά μοντέλα IoT θα βασίζονται στην ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ πολλών συσκευών και οργανισμών. Πολλά οικοσυστήματα IoT θα προκύψουν και οι οργανώσεις που δημιουργούν προϊόντα ενδέχεται να χρειαστεί να αναπτύξουν παραλλαγές για να υποστηρίξουν πολλαπλά πρότυπα ή οικοσυστήματα και να προετοιμαστούν για την ενημέρωση των προϊόντων κατά τη διάρκεια της ζωής τους καθώς εξελίσσονται τα πρότυπα και δημιουργούνται νέα πρότυπα και API.[10]

2.2.6. IoT Επεξεργαστές

Οι επεξεργαστές και οι αρχιτεκτονικές που χρησιμοποιούνται από συσκευές IoT καθορίζουν πολλές από τις δυνατότητές τους, όπως αν είναι ικανές για ισχυρή ασφάλεια και κρυπτογράφηση, κατανάλωση ενέργειας, εάν είναι αρκετά εξελιγμένες για να υποστηρίξουν ένα λειτουργικό σύστημα, ενημερωμένο firmware και ενσωματωμένους πράκτορες διαχείρισης συσκευών.[10]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΟΤ

3.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Το Ίντερνετ των ιατρικών πραγμάτων (IoMT) είναι μια συγχώνευση ιατρικών συσκευών και εφαρμογών που μπορούν να συνδεθούν με συστήματα τεχνολογίας πληροφοριών της υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιώντας τεχνολογίες δικτύωσης. Μπορεί να μειώσει τις περιττές επισκέψεις στο νοσοκομείο και την επιβάρυνση των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης συνδέοντας τους ασθενείς με τους γιατρούς τους και επιτρέποντας τη μεταφορά ιατρικών δεδομένων μέσω ασφαλούς δικτύου.[12]

Η τεχνολογία IoT συλλαμβάνει δεδομένα ροής σε πραγματικό χρόνο από το Διαδίκτυο των ιατρικών πραγμάτων (IoMT) - όπως τα φορητά και άλλες ιατρικά συνδεδεμένες συσκευές που παρακολουθούν την άσκηση, τον ύπνο και άλλες συνήθειες υγείας. Αυτά τα δεδομένα IoT επιτρέπουν ακριβείς διαγνώσεις και θεραπευτικά σχέδια, βελτιώνουν την ασφάλεια και τα αποτελέσματα των ασθενών και εξορθολογίζουν την παροχή φροντίδας.



Εικόνα 10: Εφαρμογές του ΙοΤ στον τομέα της Υγείας

3.1.1.Εφαρμογή σε σωματικό επίπεδο του ασθενή

Τα ρούχα των ασθενών περιλαμβάνουν συσκευές για προσωπική ευεξία ή στη γυμναστική, όπως ιχνηλάτες δραστηριότητας, ζώνες, βραχιολάκια, αθλητικά ρολόγια και έξυπνα ενδύματα. Οι περισσότερες από αυτές τις συσκευές δεν ρυθμίζονται από τις υγειονομικές αρχές αλλά μπορούν να εγκριθούν από εμπειρογνώμονες για συγκεκριμένες εφαρμογές υγείας βασισμένες σε ανεπίσημες κλινικές εξετάσεις και σε μελέτες καταναλωτών. Οι επιχειρήσεις που λειτουργούν σε αυτόν τον χώρο περιλαμβάνουν τα Misfit (ομάδα ορυκτών), Fitbit, Cooper και Samsung Medical.

3.1.2.Εφαρμογή στο σπίτι, εξ'αποστάσεως

Αυτή η εφαρμογή περιλαμβάνει συστήματα προσωπικής ανταπόκρισης έκτακτης ανάγκης (PERS), απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών (RPM) και εικονικές επισκέψεις telehealth.

Το PERS ενσωματώνει φορητές μονάδες συσκευής και μια υπηρεσία άμεσης ιατρικής τηλεφωνικής εξυπηρέτησης για την αύξηση της αυτοπεποίθησης των ηλικιωμένων με μειωμένη κινητικότητα και των ηλικιωμένων με περιορισμένη κινητικότητα. Το πακέτο επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν γρήγορα και να λαμβάνουν επείγουσα ιατρική περίθαλψη.

3.1.3.Εφαρμογή στη κλινική

Αυτός ο τομέας περιλαμβάνει συσκευές IoMT που χρησιμοποιούνται για διοικητικές ή κλινικές λειτουργίες (είτε στην κλινική, στο μοντέλο τηλεθεραπείας είτε στο σημείο φροντίδας). Οι συσκευές σημείου φροντίδας εδώ διαφέρουν από εκείνες του τμήματος της κοινότητας σε μία βασική πτυχή: αντί του παρόχου φροντίδας που χρησιμοποιεί φυσικά μια συσκευή, ο πάροχος μπορεί να εντοπιστεί εξ αποστάσεως ενώ μια συσκευή χρησιμοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν την «Κλινική του

Rijven σε μια Ιατρική τσάντα», η οποία είναι μια πλατφόρμα εξέτασης που βασίζεται σε σύννεφο για τους κλινικούς ιατρούς για την αξιολόγηση των ασθενών σε οποιοδήποτε σημείο φροντίδας. Το ψηφιακό στηθοσκόπιο ThinkLabs. και την ολοκληρωμένη συσκευή εξερεύνησης ασθενών για την καρδιά, τους πνεύμονες, τα αυτιά, το δέρμα, το λαιμό και την κοιλιά, που μπορούν επίσης να μετρήσουν τη θερμοκρασία.[12]

3.2.ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΞΥΠΝΑ ΣΠΙΤΙΑ

Ίσως ο πιο σωστός τρόπος να αναφερθούμε στα έξυπνα, χαμηλής κατανάλωσης σπίτια να είναι μέσω παραδειγμάτων προϊόντων που έχουν δημιουργηθεί και εφαρμοστεί στη πράξη.

- **Έξυπνα κλιματιστικά:** λειτουργούν σε ένα πρόγραμμα ή μαθαίνουν για τα τυπικά επίπεδα πληρότητας σε ένα σπίτι και στη συνέχεια λειτουργούν ανάλογα. Επίσης, τα περισσότερα συνδέονται με εφαρμογές που διευκολύνουν την απομακρυσμένη χρήση. Αυτή η λειτουργία θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη αν ένα άτομο ξεχάσει να κλείσει το κλιματιστικό στο σπίτι πριν φύγει για ένα ταξίδι.

- **Έξυπνοι θερμοστάτες:** μπορούν να τους ελέγχουν οι άνθρωποι με φωνητικές εντολές. Η Nest Learning Thermostat δημιούργησε ένα θερμοστάτη που έχει ένα εικονίδιο φύλλων στην οθόνη το οποίο εμφανίζεται όταν ένα άτομο επιλέγει πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας. Το μοντέλο αυτό, όπως και άλλα, μεταβαίνει αυτόματα σε λειτουργία χαμηλότερης ισχύος όταν κάποιο σπίτι είναι κενό.



Εικόνα 11: Έξυπνο σπίτι και προϊόντα εντός αυτού

- **Έξυπνα παράθυρα:** είναι γνωστό πως τα παράθυρα μπορούν να προκαλέσουν απώλεια ενέργειας. Ταυτόχρονα, κατά τη διάρκεια των εποχών ψύξης των χρόνων, περισσότερο από τα τρία τέταρτα του ηλιακού φωτός που πέφτει σε τυποποιημένα παράθυρα με διπλά τζάμια θα μπορούσε να γίνει θερμότητα. Επιπλέον, στηριζόμενοι στο φως της ημέρας που περνάει μέσα από μεγάλα παράθυρα ελαχιστοποιεί την ανάγκη να ανάβουμε τα φώτα και να χρησιμοποιούμε ηλεκτρική ενέργεια.

Λόγω αυτών πολλές εταιρείες προσφέρουν έξυπνες περσίδες παραθύρων που ανοίγουν και κλείνουν μέσω χειριστηρίων εφαρμογών smartphone ή μέσω φωνητικών εντολών. Ορισμένες έξυπνες συσκευές μετατρέπουν τις τυποποιημένες περσίδες σε έξυπνες, όπως το Brunt Blind Engine.[16]

3.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι εφαρμογές περιβαλλοντικής παρακολούθησης του IoT χρησιμοποιούν συνήθως αισθητήρες για να βοηθήσουν στην προστασία του περιβάλλοντος παρακολουθώντας την ποιότητα του αέρα ή των υδάτων, τις ατμοσφαιρικές ή τις εδαφολογικές συνθήκες και μπορούν ακόμη να συμπεριλάβουν τομείς όπως η παρακολούθηση των μετακινήσεων της άγριας πανίδας και των οικοτόπων τους. Η ανάπτυξη συσκευών με περιορισμένο πόρο που συνδέονται με το

Διαδίκτυο σημαίνει επίσης ότι άλλες εφαρμογές όπως τα συστήματα πρόωρης προειδοποίησης σεισμού ή τσουνάμι μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν από τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης για την παροχή αποτελεσματικότερης βοήθειας. Οι συσκευές IoT στην εφαρμογή αυτή καλύπτουν συνήθως μια μεγάλη γεωγραφική περιοχή και μπορούν επίσης να είναι κινητές. Έχει υποστηριχθεί ότι η τυποποίηση του IoT στην ασύρματη ανίχνευση θα φέρει επανάσταση στον τομέα αυτό.



Εικόνα 12: Φάρμα ηλιακών πάνελ θετικά προς το περιβάλλον

Πώς οι αισθητήρες IoT μπορούν να μας βοηθήσουν να καταπολεμήσουμε τη ρύπανση.

Η πρόκληση της ρύπανσης δεν είναι αποκλειστικά βιομηχανική. Εκτιμάται ότι η κακή ποιότητα του αέρα κοστίζει στην παγκόσμια οικονομία 225 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως σε απώλεια εισοδήματος από εργασία, σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα.

Με τις παγκόσμιες αστικές περιοχές που πρόκειται να επεκταθούν τουλάχιστον κατά 2,5 δισεκατομμύρια άτομα πριν από το 2050, το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πρόκειται να εντατικοποιηθεί. Ένα σχέδιο που ανακοινώθηκε τον Ιούλιο του 2018 μπορεί να αποτελέσει λύση. Στους δρόμους του Λονδίνου εκτυλίσσονται σταθεροί και κινητοί αισθητήρες ρύπανσης. 100 σταθεροί αισθητήρες τοποθετήθηκαν στις χειρότερες πληγείσες περιοχές και στις ευαίσθητες τοποθεσίες. Δύο ειδικά αυτοκίνητα Google Street View θα περιφέρονται στην πόλη, παρέχοντας δεδομένα σχετικά με την ατμοσφαιρική

ρύπανση σε πραγματικό χρόνο εν κινήσει. Τα δύο αυτοκίνητα Google Street View θα λαμβάνουν ανάγνωση μετρήσεων ποιότητας αέρα κάθε 30 μέτρα, με στόχο την επισήμανση των σημείων «hotspots» της ρύπανσης, αναλύοντας τις τάσεις των δεδομένων σε σχέση με τα δεδομένα ενός έτους. Οι ηλεκτρονικοί χάρτες που δείχνουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο θα δώσουν στους Λονδρέζους πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα ρύπανσης σε κοκκώδες επίπεδο, επιτρέποντας στους ανθρώπους να σχεδιάσουν ανάλογα.

Η δυνατότητα περικοπής των λογαριασμών κατανάλωσης των καταναλωτών, η μείωση των αποβλήτων και η βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των μεμονωμένων κατοικιών είναι μια εξαιρετικά ελκυστική προοπτική.[13]

3.4.ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο κύριος λόγος για τη χρήση των τεχνολογιών του IoT στον τομέα της ενέργειας είναι η ανάγκη για πιο αποτελεσματική και εξορθολογισμένη διαχείρισή της. Ωστόσο, υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους οι συσκευές ενέργειας του Διαδικτύου των Πραγμάτων μπορούν να μεταμορφώσουν τη βιομηχανία.

Συγκεκριμένα, η κύρια χρήση του IoT στην ενεργειακή βιομηχανία έγκειται στα εξής:

- **Υψηλότερη ενεργειακή απόδοση.**

Σε μεγάλο βαθμό λόγω του βελτιωμένου ελέγχου της κατανάλωσης ενέργειας, οι οργανώσεις μπορούν να μειώσουν σημαντικά τα απόβλητα. Αυτό οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση κόστους και επιτρέπει τη μείωση των εκπομπών CO₂, η οποία έχει θετικό αντίκτυπο στο περιβάλλον.

- **Εξοικονόμηση κόστους.**

Οι λύσεις IoT για τη βιομηχανία ενέργειας βοηθούν τους οργανισμούς να μειώσουν τα έξοδα συντήρησης και λειτουργίας μέσω του εκσυγχρονισμού του συστήματος και την ελαχιστοποίηση της ανθρώπινης προσπάθειας.

- **Αυξημένη αξιοπιστία τροφοδοσίας.**

Το μέσο κόστος μιας διακοπής ρεύματος στις ΗΠΑ είναι σήμερα ίσο με 150 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως, και περίπου το 25% όλων των βιομηχανικών διακοπών προκλήθηκαν από αστοχίες εξοπλισμού. Με αυτό το λόγο, μια προτεινόμενη λύση για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων είναι να συνδέονται πάντα με τα ενεργειακά συστήματα του Διαδικτύου, καθώς προσφέρουν μια πιο σταθερή και αξιόπιστη πηγή εξουσίας.

- **Νέες πηγές δεδομένων.**

Όσον αφορά τη συλλογή και επεξεργασία χιλιάδων δεδομένων, οι ενεργειακές συσκευές IoT προσφέρουν πληροφορίες πραγματικού χρόνου σχετικά με την απόδοση του συστήματος. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα, είναι δυνατή η εφαρμογή προγνωστικών μοντέλων συντήρησης καθώς και βελτίωση της ασφάλειας του προσωπικού.[15]

Εύλογο θα ήταν σε αυτό το σημείο να παρουσιάσουμε κάποια παραδείγματα έξυπνων ενεργειακών λύσεων που έχουν δοθεί.

3.4.1.Οι βιομηχανικές περιπτώσεις χρήσης IoT στη διαχείριση και παραγωγή ενέργειας

- **Παρακολούθηση και συντήρηση ενεργειακού συστήματος:**

Το IoT στον ενεργειακό κλάδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση ορισμένων μετρήσεων του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της συνολικής υγείας-ασφάλειας, των επιδόσεων και της αποτελεσματικότητάς του, και ως εκ τούτου, απλοποιεί τη συντήρησή του. Είτε πρόκειται για ανεμογεννήτρια είτε για άλλο κρίσιμο εξοπλισμό

ενεργειακού συστήματος, μπορεί να είναι δύσκολο να εντοπιστεί ένα πρόβλημα πριν το σύστημα «πέσει». Επιπλέον, ο έλεγχος για προβλήματα με το χέρι είναι μια εξαιρετικά σπάταλη και επίπονη διαδικασία.

- **Αυτοματοποίηση διαδικασιών:**

Το IoT καθιστά δυνατή την κατασκευή εντελώς αυτόνομων ενεργειακών μονάδων ή πετρελαϊκών ασκήσεων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι έξυπνοι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της απόδοσης του συστήματος σε πραγματικό χρόνο και, ως εκ τούτου, προσαρμόζουν αυτόματα την αποτελεσματικότητά του χρησιμοποιώντας μηχανική μάθηση και AI. Για παράδειγμα, ένας εξοπλισμός γεώτρησης με δυνατότητα IoT μπορεί να προσαρμόσει αυτόματα το βάθος του τρυπανιού και να προσαρμοστεί στις εξωτερικές συνθήκες χρησιμοποιώντας αλγορίθμους AI για βέλτιστη απόδοση. Ως αποτέλεσμα, ελαχιστοποιείται η ανάγκη χειροκίνητης παραβίασης του εξοπλισμού.

- **Αυξημένη αποτελεσματικότητα:**

Ομοίως, αυτό μπορεί να καταστήσει αποτελεσματικότερες τις μονάδες παραγωγής ενέργειας και να μειώσει τα απόβλητα.

Για παράδειγμα, το σύστημα IoT που χρησιμοποιεί η General Electric συμβάλλει στην αύξηση της αποδοτικότητας της μονάδας παραγωγής ενέργειας από άνθρακα κατά 16%, μειώνοντας παράλληλα τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 3%. Αυτό επιτυγχάνεται με βελτιστοποίηση της καύσης καυσίμου και ρύθμιση της διαδικασίας με τις ιδιότητες του καυσίμου που καίγεται, δηλ. Αυτόματη ρύθμιση της ροής οξυγόνου στον λέβητα.

- **Ασφάλεια και αποφυγή καταστροφών:**

Οι λύσεις IoT μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στην ενεργειακή βιομηχανία για τη βελτίωση της λειτουργικής ασφάλειας και την πρόληψη

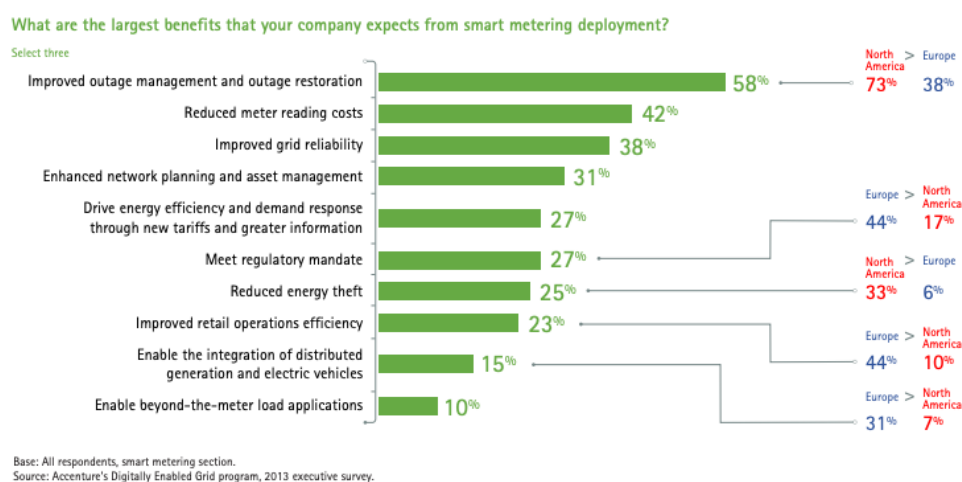
των ατυχημάτων στην παραγωγή, καθώς και την εξάλειψη των συνεπειών τους.

Συγκεκριμένα, κάποιες εταιρείες χρησιμοποίησαν drones για να βρουν διαρροές μεθανίου κατά τη διάρκεια των πυρκαγιών της βόρειας Καλιφόρνιας. Τα drones κοινοποίησαν δεδομένα στο ενιαίο σύστημα ελέγχου το οποίο, με τη σειρά του, απομόνωσε αυτόματα τις διαρροές έως ότου η ζημιά καθορίστηκε από το πλήρωμα που έσβησε τη φωτιά. Ο οργανισμός δοκιμάζει αυτή την προσέγγιση για τη διεξαγωγή επιθεωρήσεων ρουτίνας.

3.4.2. Ενεργειακές συσκευές IoT και περιπτώσεις χρήσης τους

- **Έξυπνοι μετρητές:**

Αυτές οι ενεργειακές συσκευές IoT συνδέουν τους καταναλωτές απευθείας με τον σταθμό διανομής ενέργειας, επιτρέποντας αμφίδρομη επικοινωνία. Ως αποτέλεσμα, μπορούν να στέλνουν πληροφορίες κρίσιμης λειτουργίας σε πρακτορεία χρησιμότητας σε πραγματικό χρόνο. Αυτό βοηθά τους οργανισμούς χρησιμότητας να αντιμετωπίζουν γρήγορα τυχόν προβλήματα επιδόσεων, συμπεριλαμβανομένων διακοπών, και να μειώσουν το χρόνο διακοπής του συστήματος.



Εικόνα 13: Στατιστικά δεδομένα

- **Έξυπνα δίκτυα:**

Οι έξυπνοι μετρητές που είναι συνδεδεμένοι σε ένα ενιαίο δίκτυο δημιουργούν έξυπνα ενεργειακά δίκτυα. Αυτό αντιπροσωπεύει έναν άλλο τρόπο που το Διαδίκτυο των πραγμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διαχείριση ενέργειας.

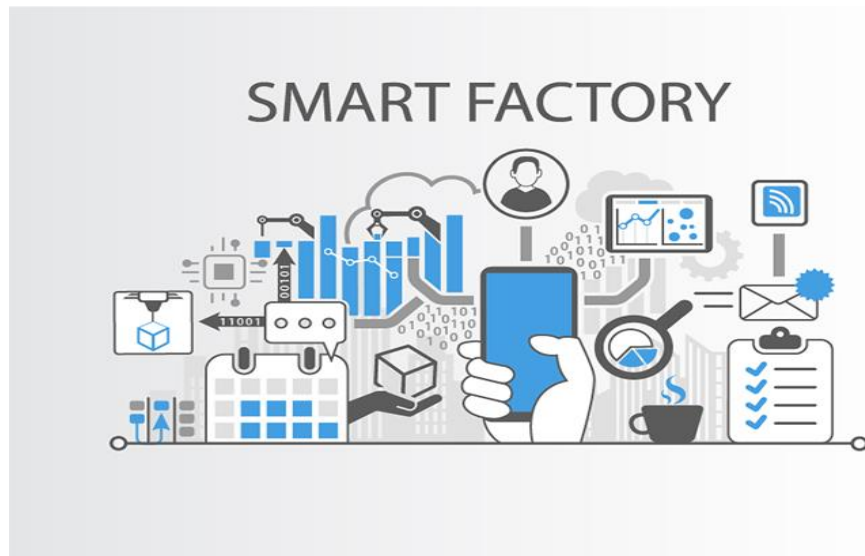
Συγκεκριμένα, μια εταιρεία με έδρα τη Φλόριντα, εισήγαγε ένα "αυτοθεραπευτικό σύστημα πλέγματος" το οποίο μπορεί αυτόματα να επαναβαθμονομηθεί μετά από διακοπή ρεύματος και ως εκ τούτου να ελαχιστοποιήσει το χρόνο διακοπής λειτουργίας.

- **Έξυπνα κτίρια:**

Οι συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτόνομη διαχείριση του φωτισμού, της θέρμανσης και της υγρασίας σε ένα κτίριο, είτε πρόκειται για γραφείο είτε για ιδιωτική κατοικία. Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο το IoT μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας και, ως εκ τούτου, να καταστήσει τα κτήρια πιο αποτελεσματικά.

- **Βιώσιμες πόλεις:**

Όπως και τα χωριστά κτίρια, η υποδομή μιας ολόκληρης πόλης μπορεί επίσης να ωφεληθεί από τη χρήση ενεργειακών λύσεων IoT. Από τα έξυπνα συστήματα φωτισμού του δρόμου έως τις ηλεκτροκίνητες δημόσιες μεταφορές, οι λύσεις για την ενέργεια του IoT προσφέρουν δεκάδες τρόπους για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, τη μείωση των αποβλήτων και ως εκ τούτου την οικοδόμηση πιο βιώσιμων αστικών κοινοτήτων.[15]



Εικόνα 15: Εφαρμογή του IoT στη Βιομηχανία, Παραγωγή

Τα ψηφιακά συστήματα ελέγχου για την αυτοματοποίηση των ελέγχων διεργασίας, των εργαλείων χειριστή και των συστημάτων πληροφοριών για τη βελτιστοποίηση της ασφάλειας και της ασφάλειας των εγκαταστάσεων εμπίπτουν στην αρμοδιότητα του IoT.

Αλλά επεκτείνεται και στη διαχείριση περιουσιακών στοιχείων μέσω προληπτικής συντήρησης, στατιστικής αξιολόγησης και μετρήσεων για τη μεγιστοποίηση της αξιοπιστίας. Τα συστήματα βιομηχανικής διαχείρισης μπορούν επίσης να ενσωματωθούν με έξυπνα δίκτυα, επιτρέποντας τη βελτιστοποίηση της ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Οι μετρήσεις, τα αυτοματοποιημένα χειριστήρια, η βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων, η διαχείριση της υγείας και της ασφάλειας και άλλες λειτουργίες παρέχονται από έναν μεγάλο αριθμό αισθητήρων δικτύου.[3]

3.5.2. Γεωργία

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές διαδικτύου στην γεωργία, όπως η συλλογή δεδομένων σχετικά με τη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις, την υγρασία, την ταχύτητα του ανέμου, την προσβολή των παρασίτων και το περιεχόμενο του εδάφους. Όπως παρουσιάστηκε σε παράδειγμα παραπάνω στο κεφάλαιο 1.4.3. αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτοματοποίηση των

γεωργικών τεχνικών, να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για τη βελτίωση της ποιότητας και της ποσότητας, την ελαχιστοποίηση του κινδύνου και των αποβλήτων και τη μείωση της προσπάθειας που απαιτείται για τη διαχείριση των καλλιεργειών. Παραδείγματος χάριν, οι αγρότες μπορούν τώρα να παρακολουθούν τη θερμοκρασία και την υγρασία του εδάφους από μακριά και να εφαρμόζουν ακόμη και τα δεδομένα που έχουν αποκτηθεί από το IoT σε προγράμματα γονιμοποίησης ακριβείας.

3.6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Το IoT μπορεί να βοηθήσει στην ενοποίηση των επικοινωνιών, του ελέγχου και της επεξεργασίας πληροφοριών σε διάφορα συστήματα μεταφορών. Η εφαρμογή του IoT επεκτείνεται σε όλες τις πτυχές των συστημάτων μεταφοράς (δηλαδή του οχήματος, της υποδομής και του οδηγού ή του χρήστη). Η δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των στοιχείων ενός συστήματος μεταφορών επιτρέπει την ενδοκοινωνική επικοινωνία, τον έξυπνο έλεγχο της κυκλοφορίας, τον έξυπνο χώρο στάθμευσης, τα ηλεκτρονικά συστήματα είσπραξης διοδίων, την εφοδιαστική και τη διαχείριση του στόλου, τον έλεγχο των οχημάτων, την ασφάλεια και την οδική βοήθεια.

Στην πλατφόρμα Logistics and Fleet Management, για παράδειγμα, μια πλατφόρμα IoT μπορεί να παρακολουθεί συνεχώς τη θέση και τις συνθήκες φορτίου και περιουσιακών στοιχείων μέσω ασύρματων αισθητήρων και να αποστέλλει συγκεκριμένες ειδοποιήσεις όταν προκύπτουν εξαιρέσεις διαχείρισης (καθυστερήσεις, ζημιές, κλοπές κλπ.). Αυτό μπορεί να γίνει μόνο με το IoT και την απρόσκοπτη συνδεσιμότητά του μεταξύ των συσκευών. Αισθητήρες όπως GPS, Υγρασία και Θερμοκρασία στέλνουν δεδομένα στην πλατφόρμα IoT και στη συνέχεια τα δεδομένα αναλύονται και στη συνέχεια αποστέλλονται στους χρήστες. Με αυτόν τον τρόπο, οι χρήστες μπορούν να παρακολουθήσουν την κατάσταση των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο και να λάβουν τις κατάλληλες αποφάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ

4.1. Προκλήσεις και εμπόδια

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι εταιρείες, είναι η ασφάλεια. Τόσο του τεράστιου δικτύου συνδεδεμένων «πραγμάτων» που, όπως όλα δείχνουν, θα δημιουργηθεί μέσα στα επόμενα χρόνια, όσο και του όγκου δεδομένων που θα συγκεντρώνεται από αυτά. Όταν, για παράδειγμα, αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα για την κατάσταση της υγείας ενός ανθρώπου, πρέπει να διασφαλιστεί ότι αυτά τα δεδομένα θα παραμένουν ασφαλή και δεν πρόκειται ποτέ να πέσουν στα χέρια των λάθος ανθρώπων. Επιπλέον, με δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές, θα μπορούσε κάποιος να εισβάλει σε ένα δίκτυο μέσω ενός έξυπνου πλυντηρίου που είναι συνδεδεμένο σε αυτό. Μια άλλη μεγάλη πρόκληση για τις εταιρείες, είναι επίσης η εύρεση αξιόπιστων και ενεργειακά αποδοτικών τρόπων αποθήκευσης και ανάλυσης των δεδομένων που θα παράγουν ταυτόχρονα δισεκατομμύρια συσκευές. Παράλληλα όμως με την ανάπτυξη του IoT αυξάνεται και η ανάγκη για δυνατότητα διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο αυξημένων απαιτήσεων κίνησης δεδομένων. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό καθώς θα πρέπει να παρέχεται επαρκές 24 εύρος ζώνης για να καλύπτει από έναν αισθητήρα τοποθετημένο σε μία πόρτα, μέχρι υψηλής ευκρίνειας βίντεο που θα προέρχεται από μία κάμερα ασφαλείας. Ανάλογες θα είναι φυσικά και οι απαιτήσεις σε επίπεδο κρυπτογράφησης και ασφάλειας των δεδομένων. Συνολικά, τα επόμενα χρόνια αναμένεται μία έξαρση του αριθμού των συνδεδεμένων συσκευών, των τοποθεσιών που αυτές βρίσκονται και φυσικά των λειτουργιών που αυτές θα εκτελούν. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τα μελλοντικά νοσοκομεία: πέρα από τις standalone συνδεδεμένες συσκευές θα

υπάρχουν πληθώρα συσκευών οι οποίες θα βρίσκονται συνδεδεμένες με τους σταθμούς παρακολούθησης ασθενών του νοσηλευτικού προσωπικού.[17]

Σύμφωνα με το τρέχον επιχειρηματικό μοντέλο, οι εκάστοτε Διευθύνσεις Πληροφορικής συνήθως καλούνται να διαχειριστούν προκλήσεις που σχετίζονται κυρίως με την επιτυχημένη αλλά και την ασφαλή υλοποίηση της διασύνδεσης όλων των συσκευών. Ενδεικτικά, κάποιες από αυτές τις προκλήσεις είναι:

- Η αποτελεσματική αυθεντικοποίηση και η διαχείριση δικαιωμάτων πρόσβασης των χρηστών.
- Απαιτήσεις κανονιστικής συμμόρφωσης και σχετικά αιτήματα αποστολής δεδομένων σε Δημόσιες Αρχές και Εποπτικούς Οργανισμούς.
- Το άγνωστο πολλές φορές κόστος διαχείρισης και αποθήκευσης του τεράστιου όγκου δεδομένων που συλλέγεται, αλλά και της συντήρησης της αναγκαίας δικτυακής υποδομής.
- Έλλειψη εξειδικευμένων γνώσεων και δεξιοτήτων.
- Η ιδιοκτησία των δεδομένων που συλλέγονται και που πολλές φορές ανήκουν σε κάποια άλλη Διεύθυνση εκτός Πληροφορικής (π.χ. Marketing, Ανθρωπίνων Πόρων, Εμπορική κτλ.).

4.2. Τα τρία εμπόδια

4.2.1. Η ανάπτυξη του IPv6

Το 2010 σταμάτησαν να δίνονται διευθύνσεις τύπου IPv4 και αυτό έφερε μια αναστάτωση στον κόσμο του IoT διότι μέχρι τότε οι συσκευές μπορούσαν να συνδεθούν στο διαδίκτυο. Όμως η μεγάλη ανάπτυξή του, φαινόταν να έμενε πίσω δεδομένου ότι οι νέες συσκευές και αισθητήρες που προορίζονταν για αυτό το σκοπό, δεν θα αποκτούσαν μοναδικές διευθύνσεις IP. Ο ερχομός του IPv6 μπορεί να καλύψει αυτή τη ζήτηση και την διαχείριση των δικτύων με

λειτουργίες που παρέχει, όπως η αυτόματη διαμόρφωση και παροχή βελτιωμένης προστασίας (Dave Evans, 2011).

4.2.2. Ενέργεια αισθητήρα

Για να φτάσει το «IoT» σε επίπεδα που μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως και σε όλη του την έκταση θα πρέπει οι αισθητήρες να είναι αυτοσυντηρούμενοι. Είναι αδύνατο να πρέπει να αλλάζονται μπαταρίες σε δισεκατομμύρια συσκευές, συνεπώς είναι απαραίτητος ένας μηχανισμός που να επιτρέπει στις συσκευές να αλληλεπιδρούν και με το περιβάλλον τους και να αυτοσυντηρούνται. Για αυτό το λόγο αναπτύχθηκε και παρουσιάστηκε μια εμπορικά βιώσιμη νανογεννήτρια που μετατρέπει τις δονήσεις, το φως και τη ροή του αέρα σε ηλεκτρική ενέργεια.

4.2.3. Πρότυπα

Ενώ έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στον τομέα των προτύπων, χρειάζονται περισσότερα, ιδίως στους τομείς της ασφάλειας, της ιδιωτικής ζωής, της αρχιτεκτονικής και των επικοινωνιών. Η IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) είναι μόνο ένας εκ των οργανισμών που εργάζονται για την επίλυση αυτών των προκλήσεων διασφαλίζοντας ότι τα πακέτα IPv6 μπορούν χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τύπους δικτύων. Η χρήση του «IoT» παρέχει πολλά οφέλη τα οποία, παρά τις όποιες δυσκολίες και εμπόδια εμφανιστούν δεν μπορούν να τα αντισταθμίσουν καθώς είναι θέμα χρόνου ως ότου ξεπεραστούν. (Dave Evans, Απρίλιος 2011) [18].

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] https://www.sas.com/el_gr/insights/big-data/internet-of-things.html
- [2] https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CEID1089/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CE%AD%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CF%82%202015-16/13_iot_cloud.pdf
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things
- [4] <https://www.iotforall.com/what-is-iot-simple-explanation/>
- [5] <https://wncg.org/research/briefs/device-device-d2d-communication-fundamentals-applications-lte>
- [6] <https://www.rfpage.com/how-does-device-to-device-communication-works/>
- [7] <http://blog.isecurion.com/2017/05/11/iot-communication-protocols/>
- [8] <http://www.inetservicescloud.com/the-four-internet-of-things-connectivity-models-explained/>
- [9] <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/20157/4/PapastathopoulouAlexandraMsc2017.pdf>
- [10] <https://www.mhlnews.com/technology-automation/top-10-emerging-iot-technologies-you-need-know>
- [11] <https://synergic.gr/web/synergic-software/-/internet-of-things-iot->
- [12] <https://aabme.asme.org/posts/internet-of-medical-things-revolutionizing-healthcare>
- [13] <https://www.iotforall.com/iot-environment-greener-future/>
- [14] <https://www.iotforall.com/iot-applications-transportation/>

[15]<https://easternpeak.com/blog/how-iot-is-transforming-the-energy-industry/>

[16]<https://theiotmagazine.com/the-internet-of-things-will-have-a-huge-impact-on-home-utilities-514f38695f1d>

[17]http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/10683/Ntoa_Georgia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[18]http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/11617/Kastrinos_tml1626.pdf?sequence=1&isAllowed=y