

Διάλεξη 1: Τεχνολογικές βάσεις και υποδομές IoT

ΕΞΥΠΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης-ΔΠΘ

Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών 2024-2025

Διοίκηση Καινοτομίας, Τεχνολογίας και Επιχειρήσεων

Διδάσκοντες: Καθ. Γαστεράτος Αντώνιος(agaster@pme.duth.gr)

Δρ. Μπαλάσκα Βάσια (vbalaska@pme.duth.gr)

Εαρινό εξάμηνο 2025

Επισκόπηση Μαθήματος

- Κατανόηση βασικών τεχνολογιών (IoT, AR/VR, Digital Twins)
- Εφαρμογές σε διάφορους τομείς
- Ανάλυση περιπτώσεων και μελλοντικές τάσεις



Τεχνολογικές βάσεις και υποδομές IoT

Στόχοι

- Κατανόηση του IoT και της σημασίας του στις σύγχρονες εφαρμογές.
- Παρουσίαση παραδειγμάτων IoT στην καθημερινή ζωή.
- Προετοιμασία για τη δημιουργία IoT εφαρμογών σε βιομηχανικό περιβάλλον.



Τι είναι το IoT

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι το δίκτυο φυσικών αντικειμένων ή 'πραγμάτων' που είναι εξοπλισμένα με **ηλεκτρονικά, λογισμικό, αισθητήρες και δυνατότητα δικτυακής σύνδεσης**, που επιτρέπει σε αυτά τα αντικείμενα να **συλλέγουν** και να **ανταλλάσσουν** δεδομένα.

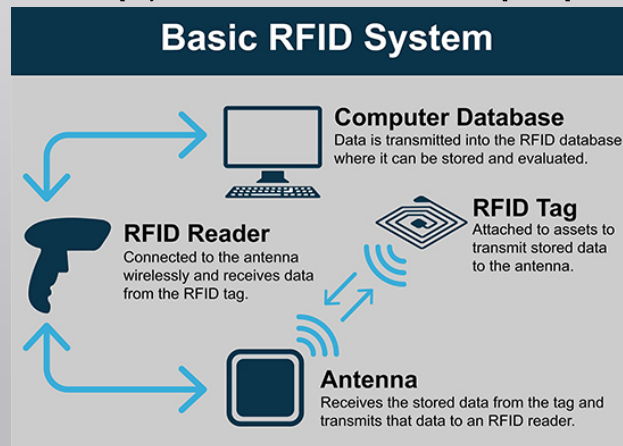
Το IoT επιτρέπει την ανίχνευση και τον απομακρυσμένο έλεγχο αντικειμένων μέσω της υπάρχουσας δικτυακής υποδομής, δημιουργώντας ευκαιρίες για άμεση ενσωμάτωση μεταξύ του φυσικού κόσμου και των συστημάτων βασισμένων σε υπολογιστές, με αποτέλεσμα τη βελτιωμένη αποδοτικότητα, ακρίβεια και οικονομικό όφελος.

IoT Definition

The Internet of Things is a network of physical objects... that use sensors and Application Program Interfaces (APIs) to connect and exchange data over the Internet."

IoT ορισμός

- Η έννοια του Internet of Things εισήχθη για πρώτη φορά δημοφιλής το 1999, μέσω του Κέντρου Auto-ID στο MIT και σχετικών δημοσιεύσεων ανάλυσης αγοράς.
- Η αναγνώριση μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID) θεωρήθηκε απαραίτητη προϋπόθεση για το IoT εκείνη την εποχή.



- Εκτός από τη χρήση RFID, η αναγνώριση αντικειμένων μπορεί να επιτευχθεί μέσω τεχνολογιών όπως η επικοινωνία κοντινού πεδίου (NFC), τα barcodes, οι κωδικοί QR, το Bluetooth

Τι περιλαμβάνει το IoT

Τα έξυπνα συστήματα και το Διαδίκτυο των πραγμάτων περιλαμβάνουν έναν συνδυασμό:

- ☐ Αισθητήρες
- ☐ Συνδεσιμότητα
- ☐ Ανθρώπους και Διαδικασίες
- ☐ Διεπαφή Χρήστη



UI/UX



CONNECTIVITY



SENSORS



Γιατί ΙοΤ

- Δυναμικός έλεγχος της βιομηχανίας και της καθημερινής ζωής.
- Βελτιώνει τον λόγο αξιοποίησης των πόρων.
- Ενσωμάτωση της ανθρώπινης κοινωνίας και των φυσικών συστημάτων.
- Ευέλικτη διαμόρφωση.
- Λειτουργεί ως ολοκληρωτής τεχνολογιών.
- Καθολική δικτύωση.



Εταιρική Πτυχή

- Το IoT είναι μια μετασχηματιστική δύναμη που μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να βελτιώσουν την απόδοσή τους μέσω **IoT analytics** και **IoT Security**, για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων.
- Οι επιχειρήσεις στους τομείς κοινής ωφέλειας, πετρελαίου και φυσικού αερίου, ασφαλειών, βιομηχανίας, μεταφορών, υποδομών και λιανικής μπορούν να αποκομίσουν τα οφέλη του IoT, λαμβάνοντας πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις, με τη βοήθεια των μεγάλων όγκων διαδραστικών και συναλλακτικών δεδομένων που έχουν στη διάθεσή τους.

Πώς μπορεί να βοηθήσει το IoT

- Οι πλατφόρμες IoT μπορούν να βοηθήσουν μειώνοντας το κόστος μέσω βελτιωμένης αποδοτικότητας διαδικασιών, αξιοποίησης πόρων και παραγωγικότητας.
- Η ανάπτυξη και σύγκλιση δεδομένων, διαδικασιών και αντικειμένων στο διαδίκτυο καθιστούν τέτοιες συνδέσεις πιο σχετικές και σημαντικές, δημιουργώντας περισσότερες ευκαιρίες για ανθρώπους, επιχειρήσεις και βιομηχανίες.

Πλεονεκτήματα

- ✓ Ελαχιστοποίηση ανθρώπινης προσπάθειας και χρόνου.
- ✓ Οδηγεί σε περισσότερη αυτοματοποίηση και τεχνική βελτιστοποίηση.
- ✓ Βοηθά στη βελτίωση της τεχνολογίας.
- ✓ Μας βοηθά να μειώσουμε τη σπατάλη και να χρησιμοποιούμε αποτελεσματικά τους φυσικούς πόρους.

Εφαρμογές του IoT

- IoT στην υγειονομική περίθαλψη
- IoT σε έξυπνες πόλεις
- IoT στη γεωργία
- IoT στη βιομηχανική αυτοματοποίηση
- IoT στη διαχείριση καταστροφών

Εύρος του IoT

- Το Internet of Things μπορεί να συνδέσει συσκευές ενσωματωμένες σε διάφορα συστήματα με το διαδίκτυο. Όταν οι συσκευές/αντικείμενα μπορούν να αναπαρασταθούν ψηφιακά, μπορούν να ελέγχονται από οπουδήποτε.
- Η συνδεσιμότητα αυτή μας βοηθά στη συλλογή περισσότερων δεδομένων από περισσότερα μέρη, εξασφαλίζοντας περισσότερους τρόπους αύξησης της αποδοτικότητας.

Προκλήσεις που αντιμετωπίζει το IoT

- Κλιμάκωση
- Ασφάλεια
- Τεχνικές απαιτήσεις
- Τεχνολογική τυποποίηση
- Πολυπλοκότητα λογισμικού

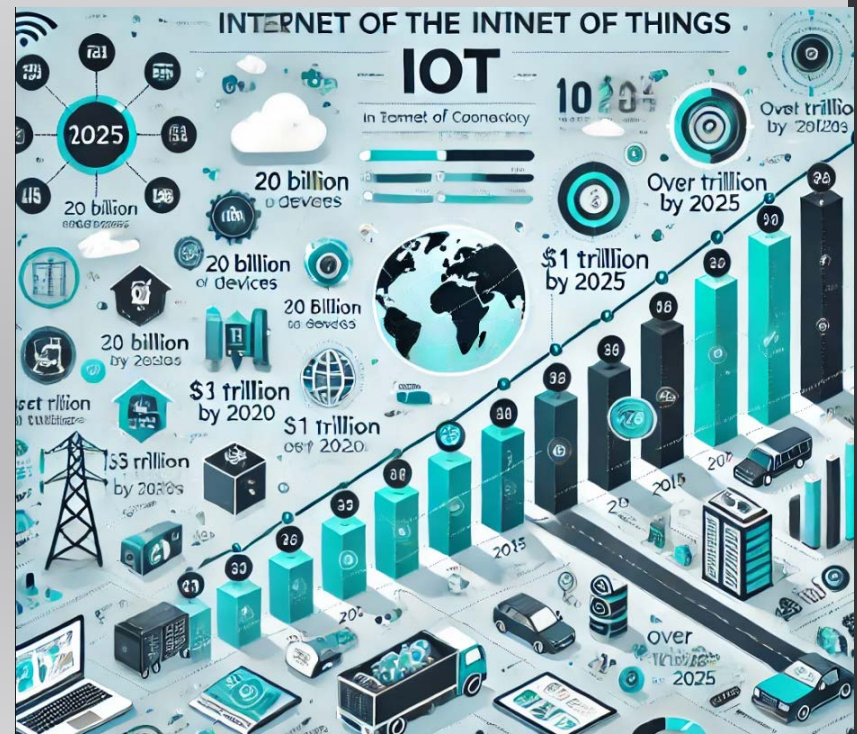
Λύσεις στις προκλήσεις

Προτείνονται αρκετές λύσεις για να ξεπεραστούν τα προβλήματα. Μερικές από αυτές είναι:

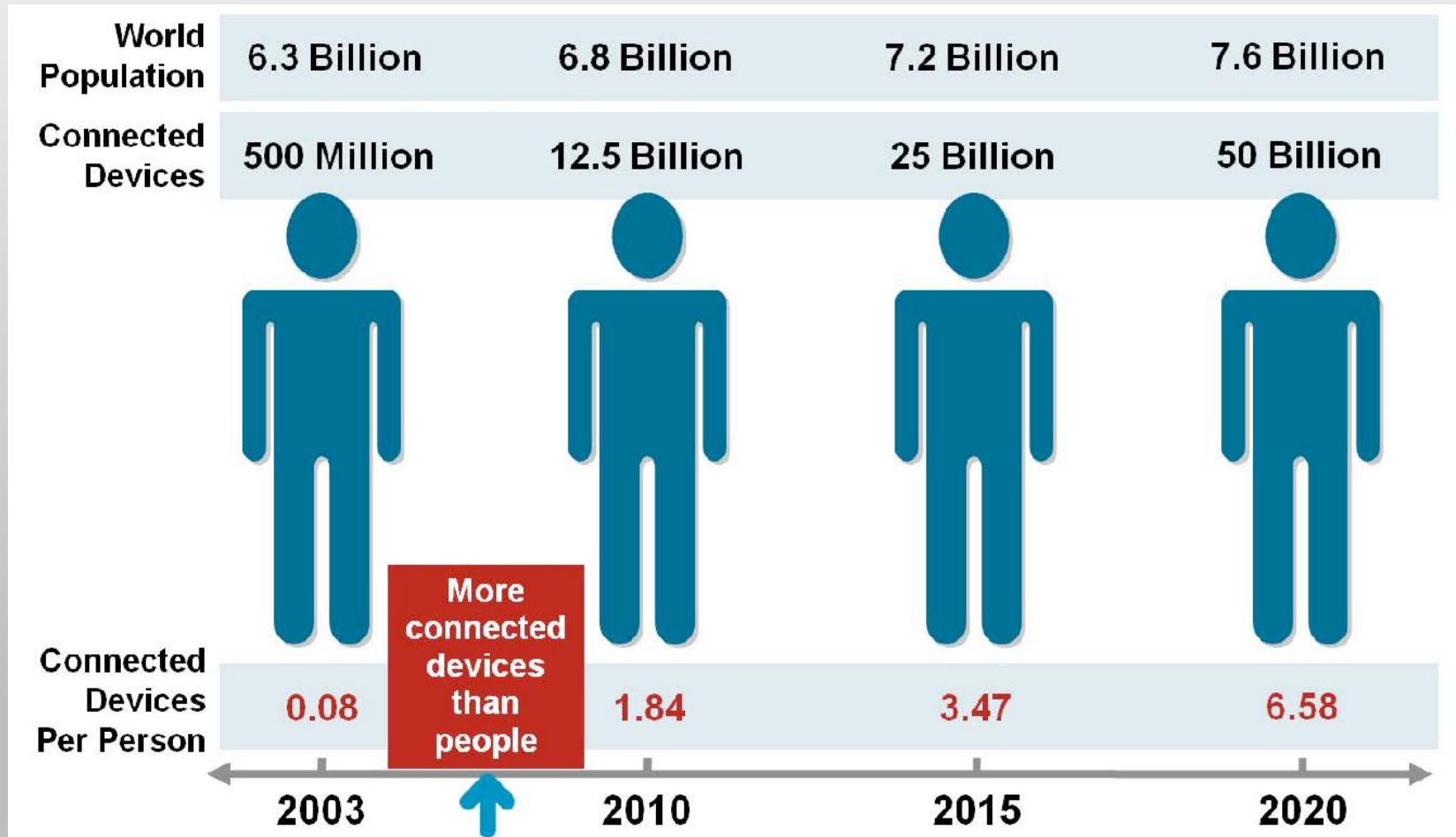
- Η αντιμετώπιση θεμάτων συμβατότητας είναι μια σημαντική πρόκληση για το IoT, αλλά αναδυόμενες εταιρείες αρχίζουν να επιτρέπουν αυξημένη διαλειτουργικότητα μέσω ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα.
- Οι κυβερνήσεις και οι βιομηχανικοί φορείς πρέπει να θέσουν πρότυπα και κανονισμούς για τις διάφορες βιομηχανίες, ώστε να διασφαλίζεται ότι τα δεδομένα δεν χρησιμοποιούνται καταχρηστικά.
- Το IoT χρειάζεται ισχυρές μεθόδους ταυτοποίησης, κρυπτογραφημένα δεδομένα και μια πλατφόρμα που μπορεί να παρακολουθεί παρεμβάσεις σε ένα δίκτυο.

Προβλέψεις για το IoT:

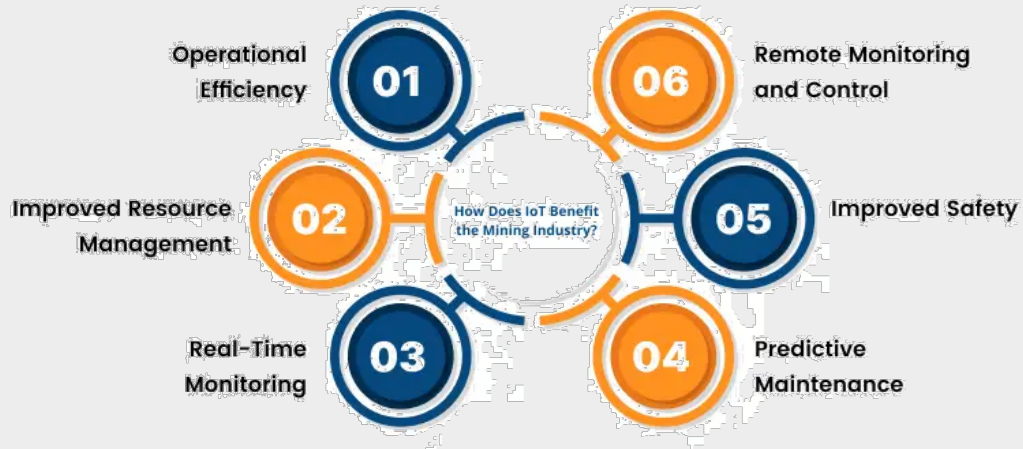
- Εκτιμάται ότι θα υπάρχουν έως και **100 δισεκατομμύρια** συνδεδεμένες IoT συσκευές μέχρι το 2025.
- Ο παγκόσμιος οικονομικός αντίκτυπος θα ξεπεράσει τα **11 τρισεκατομμύρια δολάρια** μέχρι το ίδιο έτος.
- Αύξηση της επένδυσης σε IoT εφαρμογές κατά 20% ετησίως.
- **Τομείς Εφαρμογής:**
 - Βιομηχανία: 30% των IoT εφαρμογών.
 - Υγεία: 25%.
 - Έξυπνες πόλεις: 20%.
 - Γεωργία: 15%.



Τωρινή Κατάσταση & Μελλοντική Προοπτική του ΙοΤ



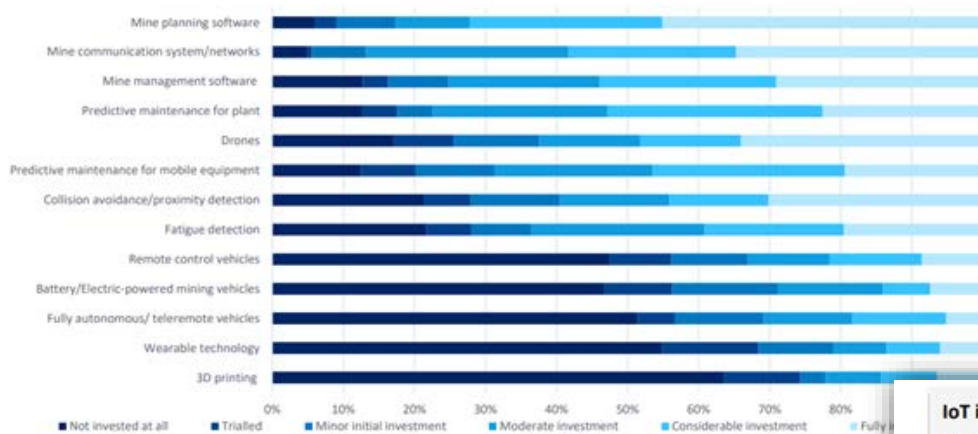
How Does IoT Benefit the Mining Industry?



7 Key Applications Of IoT In The Mining Industry?



Over half of mines have made considerable investments into, or fully implemented mine planning and management software and mine communication systems.

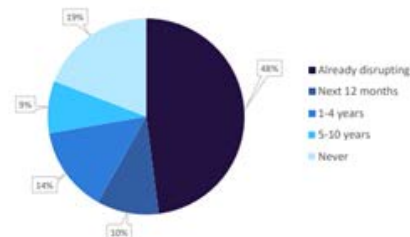


Qn. To what extent have you invested in the following?

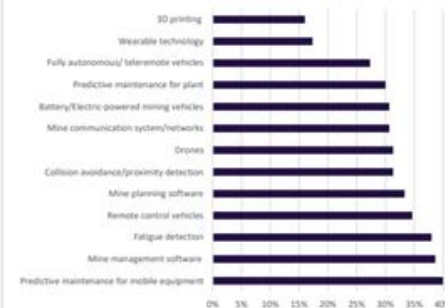
IoT is a disruptive technology for the mining industry

IoT-related initiatives are top investment priorities for the foreseeable future

When will IoT start to tangibly disrupt your industry?



In which of the following do you expect to invest further in, over the next two years?



IoT-related hiring activity by mining companies peaked in December 2022

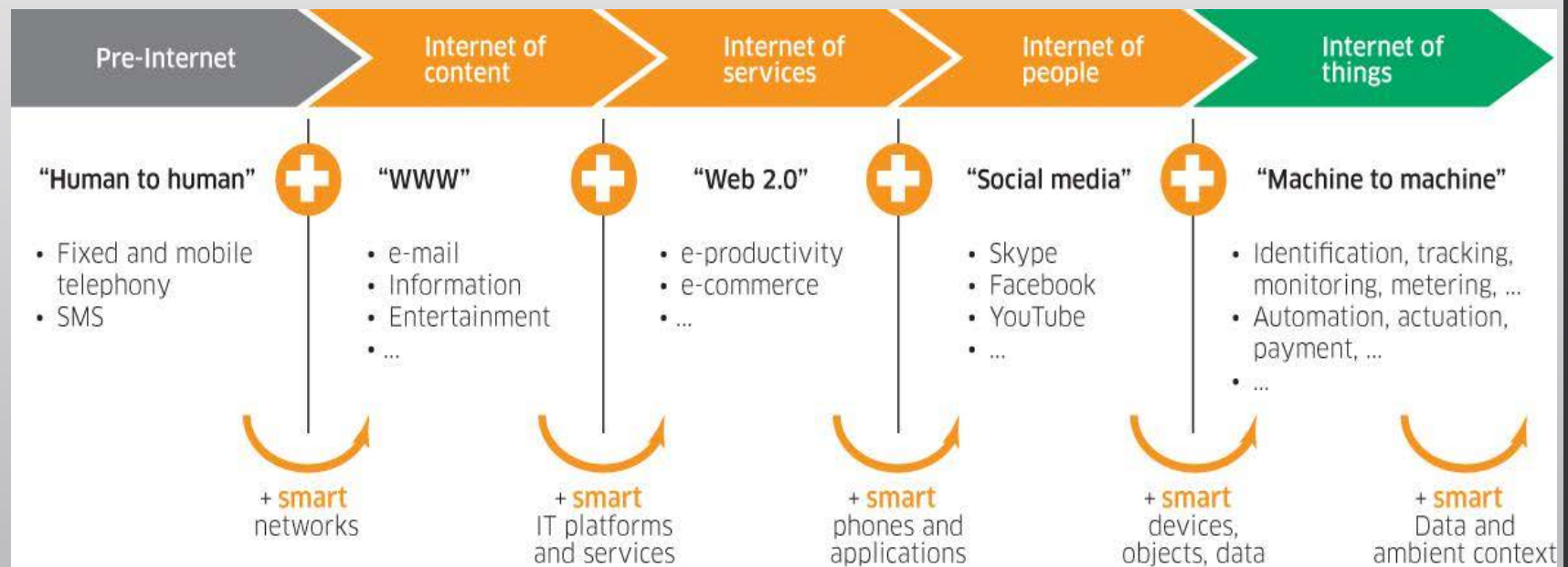
Posted jobs increased sharply around the time that ChatGPT was launched

IoT-related posted jobs in the mining sector, Q3 2019 - Q3 2023



Source: GlobalData

IoT Εξέλιξη



IOT VS M2M

Κριτήριο	M2M	IoT
Τύπος Επικοινωνίας	Point-to-point επικοινωνία, ενσωματωμένη στο υλικό στο σημείο του πελάτη	Επικοινωνία μέσω IP δικτύων με χρήση διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας
Δίκτυα	Χρησιμοποιούνται κυρίως κυψελοειδή ή ενσύρματα δίκτυα	Η παράδοση δεδομένων γίνεται μέσω ενός ενδιάμεσου στρώματος (π.χ. cloud)
Σύνδεση στο Διαδίκτυο	Δεν απαιτείται απαραίτητα σύνδεση στο διαδίκτυο	Στις περισσότερες περιπτώσεις, απαιτείται ενεργή σύνδεση στο διαδίκτυο
Δυνατότητες Ενσωμάτωσης	Περιορισμένες δυνατότητες, απαιτούνται συμβατά πρότυπα επικοινωνίας	Απεριόριστες δυνατότητες ενσωμάτωσης με μια λύση που διαχειρίζεται όλες τις επικοινωνίες

Internet of Things (IoT) vs Wireless Sensor Networks (WSN)

WSN	IoT
Οι κόμβοι δεν συνδέονται απευθείας στο Διαδίκτυο. Οι κόμβοι δρομολογούν την κυκλοφορία για να φτάσει στον κόμβο υποδοχής (sink node). Τα δίκτυα WSN δεν συνδέονται απαραίτητα με το Διαδίκτυο.	Οι αισθητήρες στέλνουν τα δεδομένα τους απευθείας στο Διαδίκτυο, επειδή διαθέτουν σύνδεση στο Διαδίκτυο.
Στα WSN, υπάρχει ένας τύπος συσκευών που συλλέγει πληροφορίες, γνωστός ως αισθητήρες (sensors).	Τα "πράγματα" μπορεί να είναι οτιδήποτε: αισθητήρες, άνθρωποι, κάμερες, υπολογιστές και τηλέφωνα. Αυτές οι συσκευές μπορούν να ανεβάζουν τα δεδομένα τους στο Διαδίκτυο, ώστε άλλοι χρήστες να μπορούν να τα χρησιμοποιούν.



Τα "πράγματα", στην έννοια του IoT, μπορούν να αναφέρονται σε μια **μεγάλη ποικιλία συσκευών**, όπως εμφυτεύματα παρακολούθησης καρδιάς, βιοτσίπ-πομπούς σε ζώα φάρμας, αυτοκίνητα με ενσωματωμένους αισθητήρες, συσκευές ανάλυσης DNA για περιβαλλοντική/τροφική/παθολογική παρακολούθηση ή συσκευές πεδίου που βοηθούν τους πυροσβέστες σε επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης.

Αυτές οι συσκευές συλλέγουν χρήσιμα δεδομένα με τη βοήθεια διαφόρων υπαρχουσών τεχνολογιών και στη συνέχεια διακινούν αυτόνομα τα δεδομένα μεταξύ άλλων συσκευών.

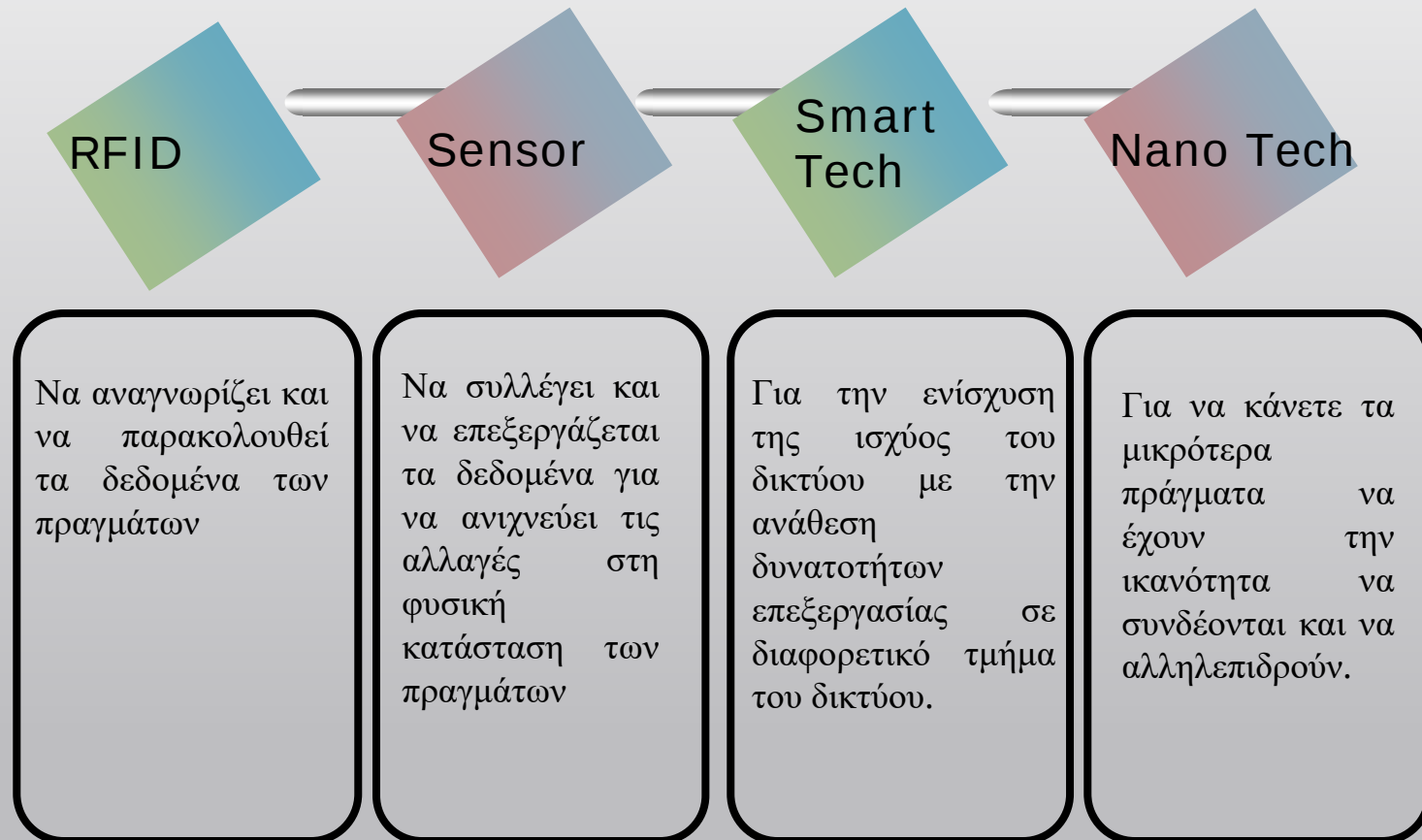


Πως δουλεύει το IoT

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) δεν είναι το αποτέλεσμα μιας και μόνο νέας τεχνολογίας. Αντίθετα, πολλές συμπληρωματικές τεχνικές εξελίξεις παρέχουν δυνατότητες που, συνδυασμένες, συμβάλλουν στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ του εικονικού και του φυσικού κόσμου. Αυτές οι δυνατότητες περιλαμβάνουν

- Επικοινωνία και συνεργασία
- Διευθυνσιμότητα
- Ταυτοποίηση
- Αισθητήρια
- Ενέργειες (Actuation)
- Ενσωματωμένη επεξεργασία πληροφοριών
- Εντοπισμός (Localization)
- Διεπαφές χρήστη

Πως δουλεύει το IoT



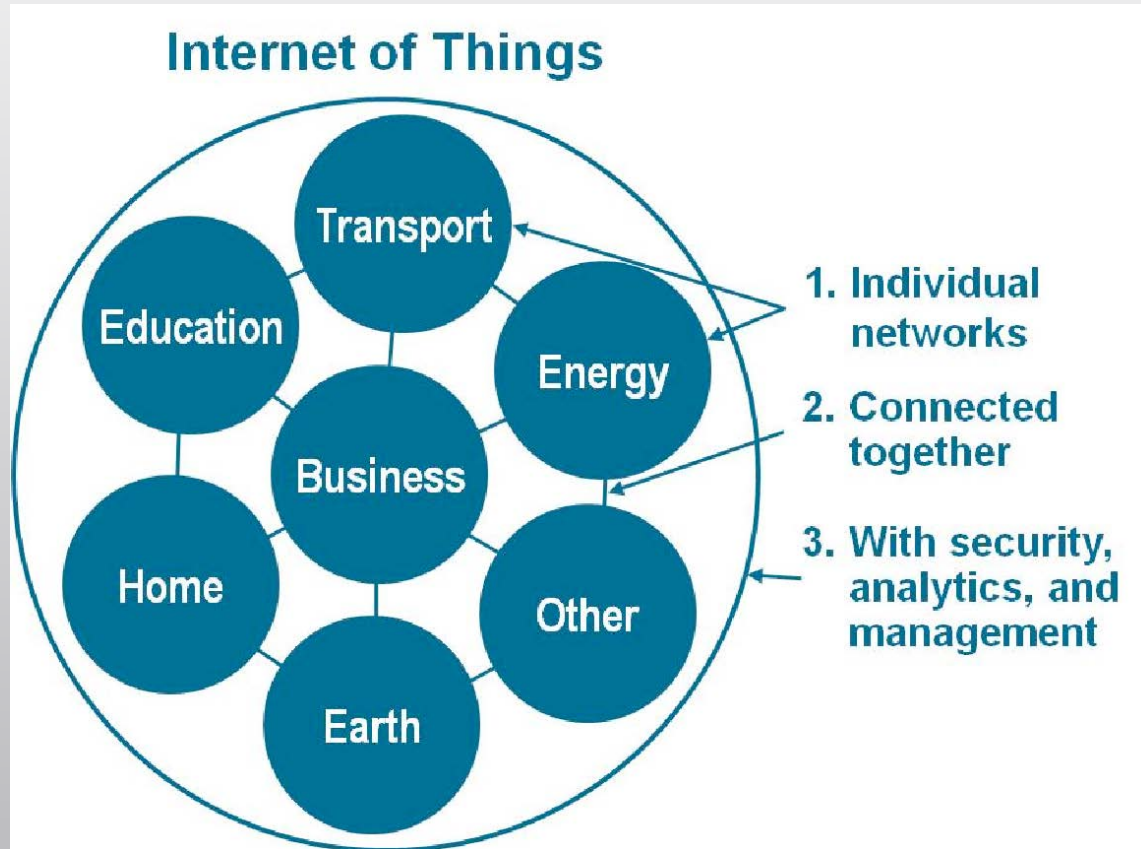


Η δομή του IoT

Το **Internet of Things (IoT)** μπορεί να θεωρηθεί ως ένα γιγαντιαίο δίκτυο που αποτελείται από δίκτυα συσκευών και υπολογιστών συνδεδεμένων μέσω μιας σειράς ενδιάμεσων τεχνολογιών. Πολλές τεχνολογίες, όπως τα **RFIDs** και οι **ασύρματες συνδέσεις**, λειτουργούν ως καταλύτες για αυτή τη συνδεσιμότητα.

- **Tagging Things:** Πραγματική ιχνηλασιμότητα και διευθυνσιοδότηση αντικειμένων μέσω **RFIDs**.
- **Feeling Things:** Οι **αισθητήρες** λειτουργούν ως κύριες συσκευές για τη συλλογή δεδομένων από το περιβάλλον.
- **Shrinking Things:** Η **σμίκρυνση** και η **νανοτεχνολογία** έχουν δώσει τη δυνατότητα σε μικρότερα αντικείμενα να αλληλεπιδρούν και να συνδέονται μεταξύ τους μέσα σε “αντικείμενα” ή “έξυπνες συσκευές”.
- **Thinking Things:** Η **ενσωματωμένη νοημοσύνη** μέσω αισθητήρων επιτρέπει τη δημιουργία δικτυακής σύνδεσης στο **Διαδίκτυο**. Με αυτόν τον τρόπο, τα αντικείμενα αποκτούν δυνατότητα **έξυπνου ελέγχου**.

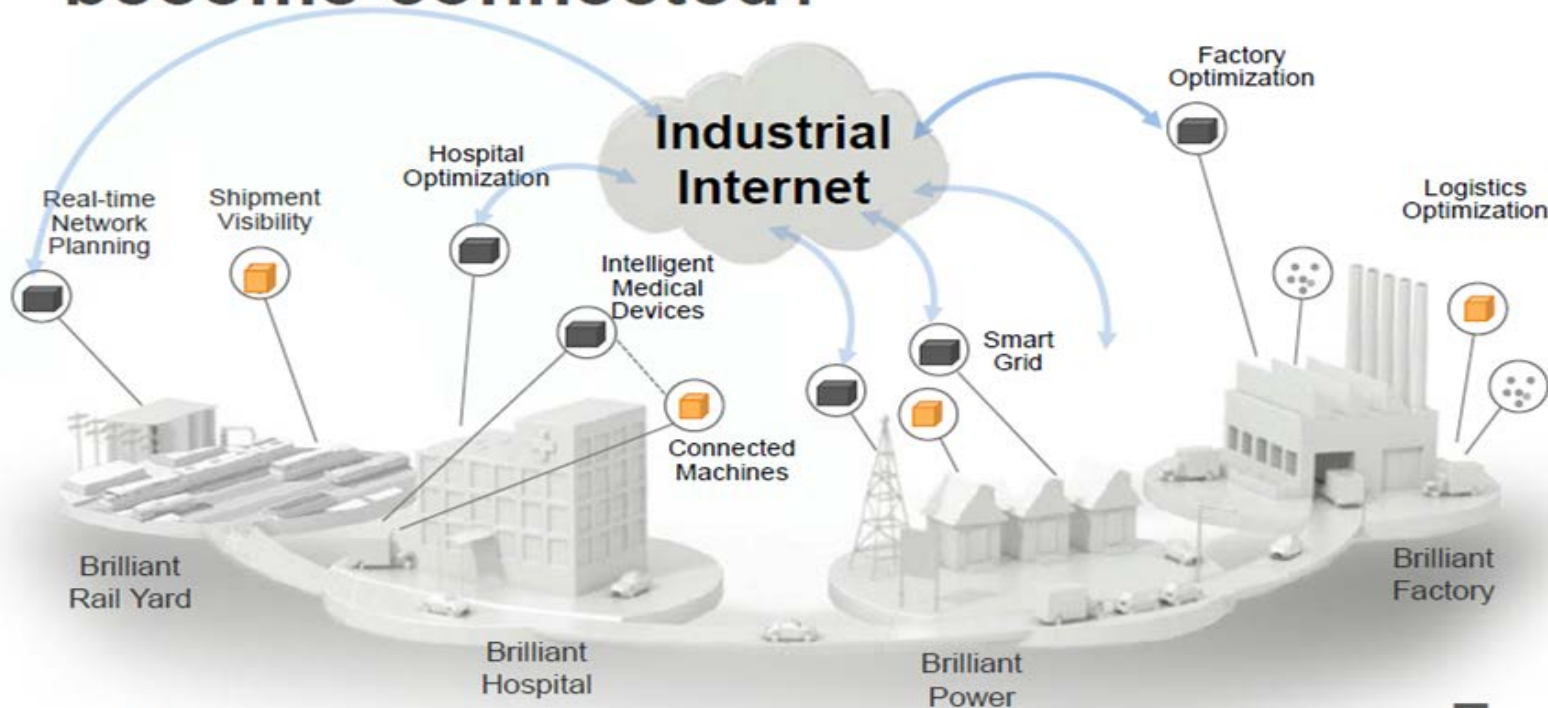
IoT as a Network of Networks:



Αυτά τα δίκτυα συνδέθηκαν με πρόσθετες δυνατότητες ασφάλειας, ανάλυσης και διαχείρισης. Αυτό θα επιτρέψει στο IoT να γίνει ακόμα πιο ισχυρό σε ό,τι μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να επιτύχουν.

Το μέλλον του IoT

What happens when 50B Machines become connected?



OT is virtualized..... Analytics become predictive..... Employees increase productivity
Machines are self healing & automated..... Monitoring and maintenance is mobilized



© General Electric Company, 2014. All Rights Reserved

"The Sky's not the limit. It's only the beginning with IoT."

Οι δυνατότητες του IoT

Value of Industrial Internet is huge

Connected machines and data could eliminate up to \$150 billion in waste across industries

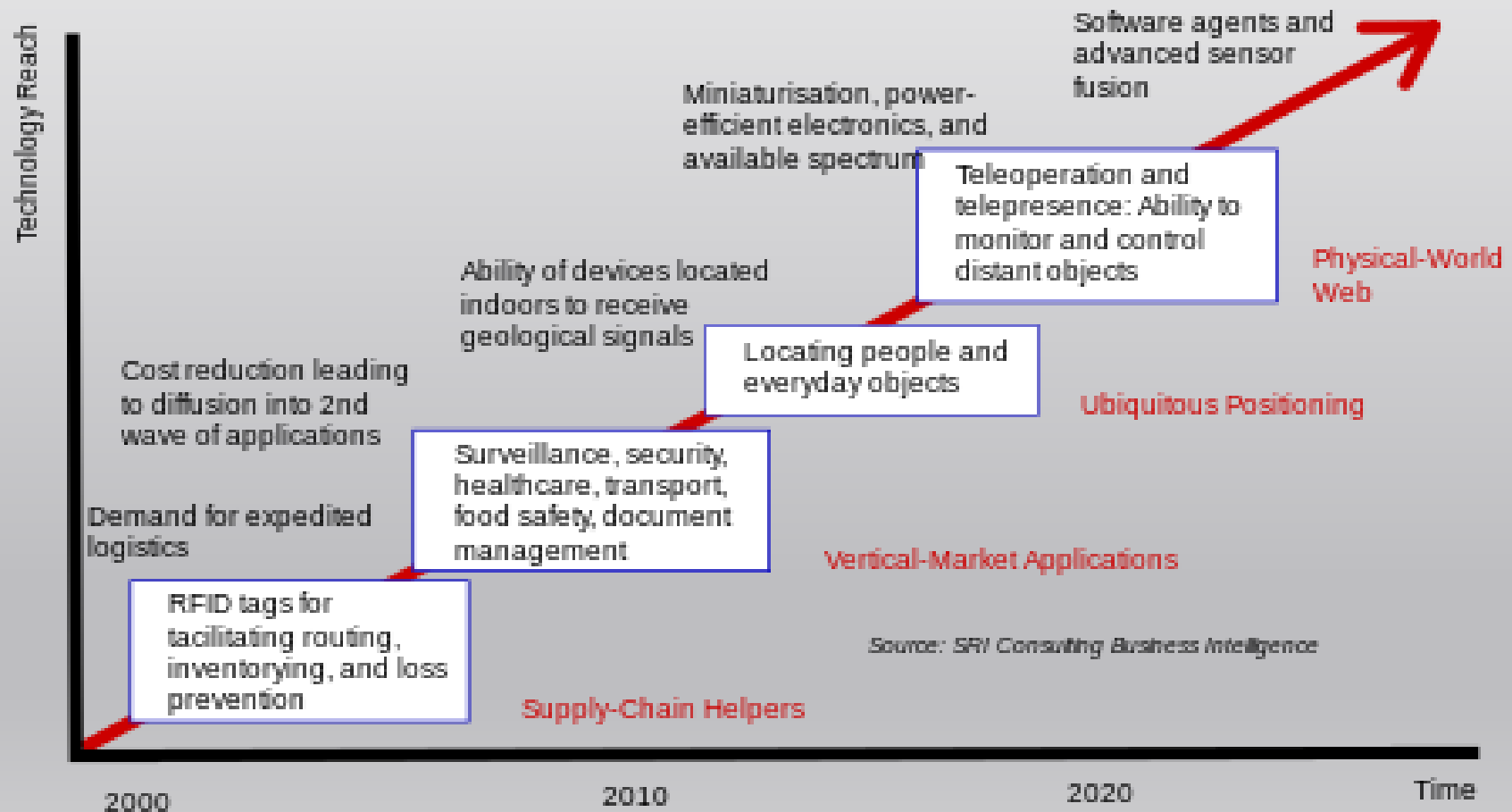
Industry	Segment	Type of savings	Estimated value over 15 years (Billion nominal US dollars)
 Aviation	Commercial	1% fuel savings	\$30B
 Power	Gas-fired generation	1% fuel savings	\$66B
 Healthcare	System-wide	1% reduction in system inefficiency	\$63B
 Rail	Freight	1% reduction in system inefficiency	\$27B
 Oil and Gas	Exploration and development	1% reduction in capital expenditures	\$90B

Note: Illustrative examples based on potential one percent savings applied across specific global industry sectors. Source: GE estimates

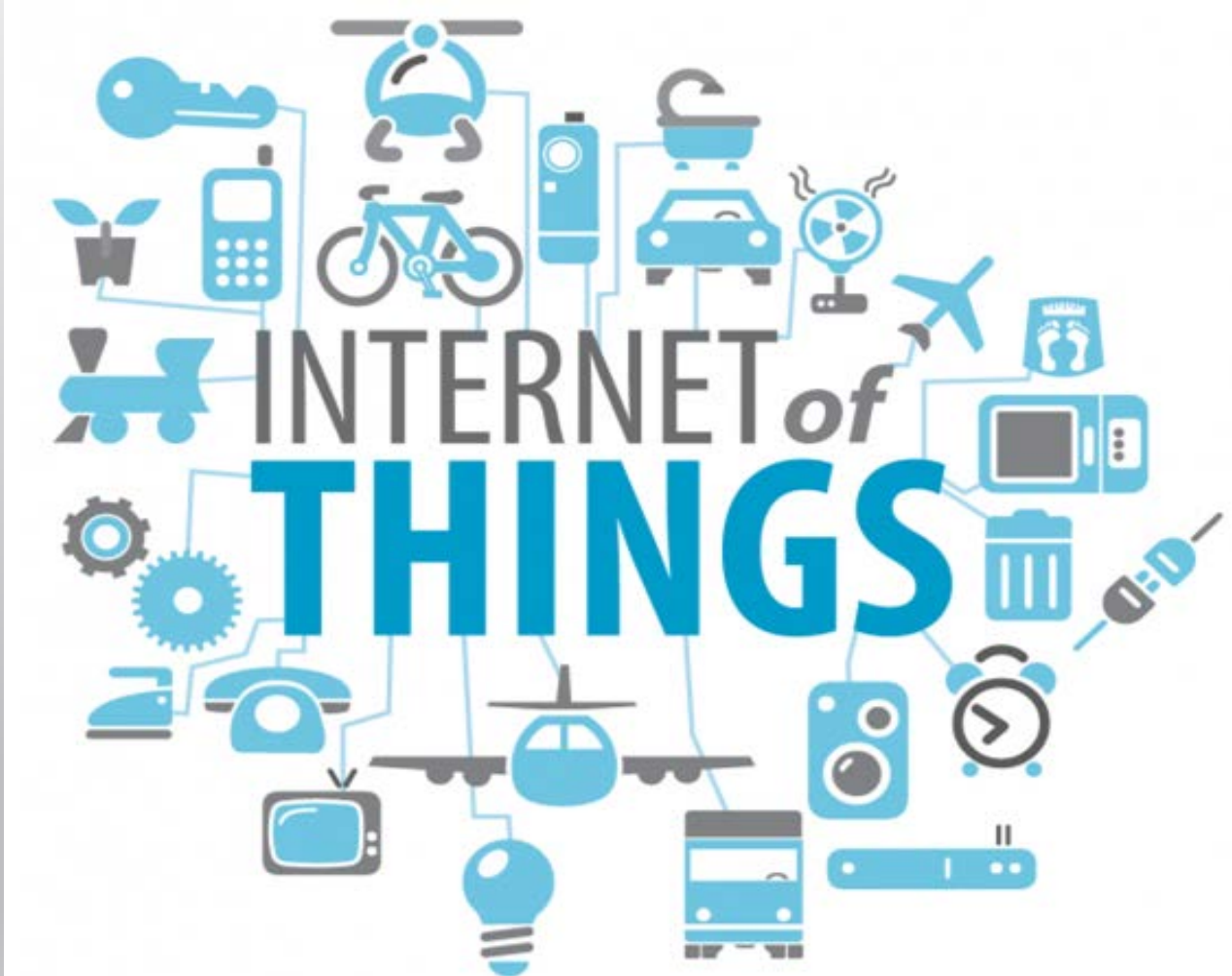
Οι εκτιμήσεις της GE σχετικά με τη δυνατότητα εξοικονόμησης μόνο 1 τοις εκατό εφαρμόζονται με χρήση του IoT σε παγκόσμιους κλάδους της βιομηχανίας.



Technology roadmap: The Internet of Things



Εφαρμογές ΙοΤ



"The Ultimate Goal of IOT is to Automate Human Life."

Μερικές Εφαρμογές του IoT

Οικιακός και Κτιριακός Αυτοματισμός

- Αυτοματοποιημένος έλεγχος συσκευών και λειτουργιών σε σπίτια και κτίρια για μεγαλύτερη άνεση και εξοικονόμηση ενέργειας.

Βιομηχανία και Κατασκευές

- Βελτίωση της παραγωγής μέσω αισθητήρων και συστημάτων που παρακολουθούν τη λειτουργία των μηχανών σε πραγματικό χρόνο.

Ιατρικά και Υγειονομικά Συστήματα

- Παρακολούθηση της υγείας ασθενών και λειτουργία ιατρικών συσκευών για διάγνωση και θεραπεία.

Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης

- Προσωποποιημένες υπηρεσίες και διαχείριση περιεχομένου μέσω έξυπνων συνδεδεμένων συσκευών.

Περιβαλλοντική Παρακολούθηση

- Χρήση αισθητήρων για τη μέτρηση ποιότητας αέρα, νερού, και παρακολούθηση περιβαλλοντικών αλλαγών.

Διαχείριση Υποδομών

- Έξυπνες λύσεις για τη συντήρηση δρόμων, γεφυρών, και άλλων κρίσιμων υποδομών.

Διαχείριση Ενέργειας

- Παρακολούθηση και βελτιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας σε κτίρια και δίκτυα.

Μεταφορές

- Έξυπνα δίκτυα μεταφορών για καλύτερη ροή κυκλοφορίας και διαχείριση στόλων οχημάτων.

Βελτίωση Ποιότητας Ζωής για Ηλικιωμένους

- Έξυπνες συσκευές για υποστήριξη της καθημερινής ζωής των ηλικιωμένων και παρακολούθηση της υγείας τους.

TO DIVERSE APPLICATIONS



Light bulbs
Security
Pet Feeding
Irrigation Controller
Smoke Alarm
Refrigerator
Infotainment
Washer / Dryer
Stove
Energy Monitoring

Traffic routing
Telematics
Package Monitoring
Smart Parking
Insurance Adjustments
Supply Chain
Shipping
Public Transport
Airlines
Trains

Patient Care
Elderly Monitoring
Remote Diagnostic
Equipment Monitoring
Hospital Hygiene
Bio Wearables
Food sensors

HVAC
Security
Lighting
Electrical
Transit
Emergency Alerts
Structural Integrity
Occupancy
Energy Credits

Electrical Distribution
Maintenance
Surveillance
Signage
Utilities / Smart Grid
Emergency Services
Waste Management

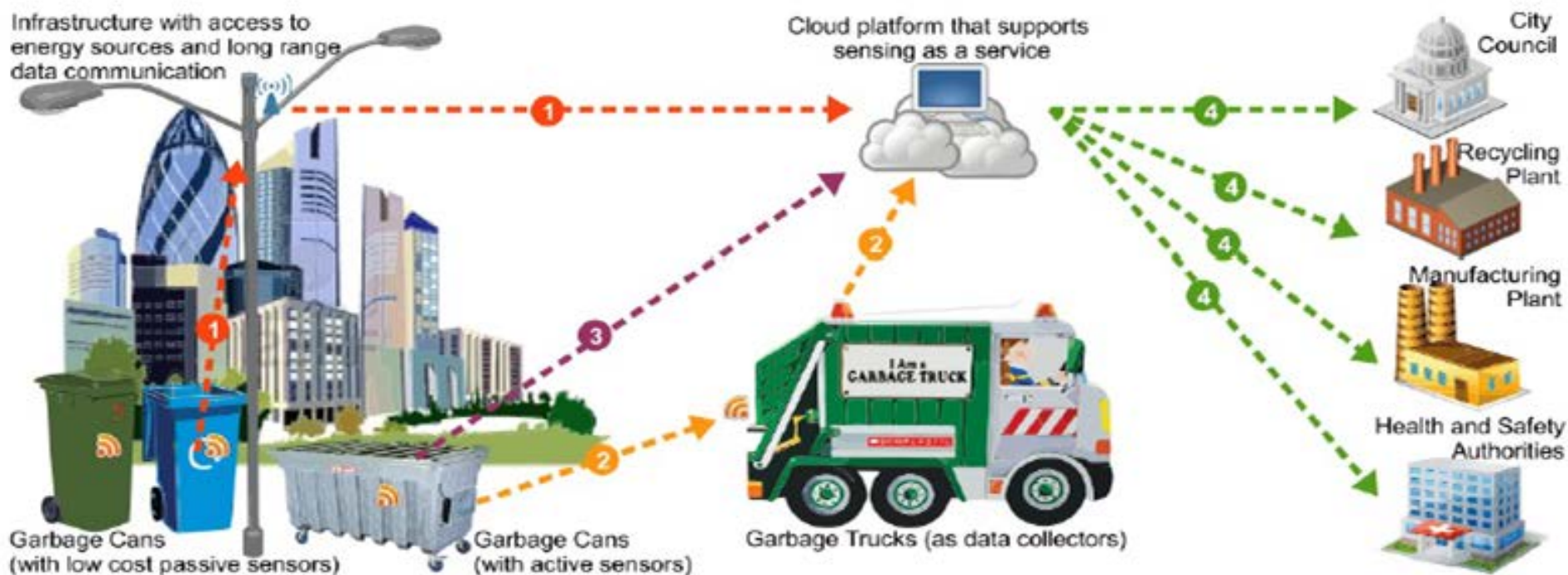
Create **USD 41Billion** by providing visibility into the availability of parking spaces across the city.



Residents can identify and reserve the closest available space, traffic wardens can identify non-compliant usage, and municipalities can introduce demand-based pricing.

[Source: <http://www.telecomreseller.com/2014/01/11/cisco-study-says-40e-can-create-savings/>]

Efficient Waste Management in Smart Cities Supported by the Sensing-as-a-Service



[Source: "Sensing as a Service Model for Smart Cities Supported by Internet of Things", Charith Perera et. al., Transactions on Emerging Telecommunications Technology, 2014]

Sensors in even the holy cow!

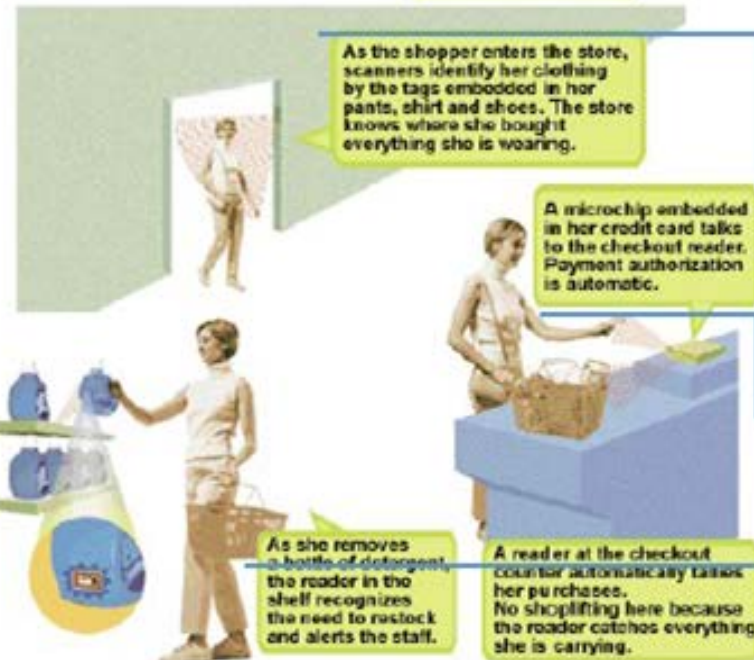


Στον ταχέως εξελισσόμενο τομέα του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), ακόμη και τα βοοειδή ενσωματώνονται σε έξυπνα δίκτυα παρακολούθησης. Μέσω της εμφύτευσης αισθητήρων στα αυτιά των ζώων, οι αγρότες αποκτούν τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης της υγείας και της κινητικότητάς τους. Αυτή η τεχνολογία συμβάλλει στη βελτίωση της ευζωίας των αγελάδων, καθώς και στην αποδοτική παραγωγή γάλακτος και κρέατος υψηλής ποιότητας για ανθρώπινη κατανάλωση. Επιπλέον, κάθε ζώο παράγει, κατά μέσο όρο, περίπου 200 MB δεδομένων ετησίως, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για τη διαχείριση της κτηνοτροφικής παραγωγής.

IOT Application Scenario - Shopping



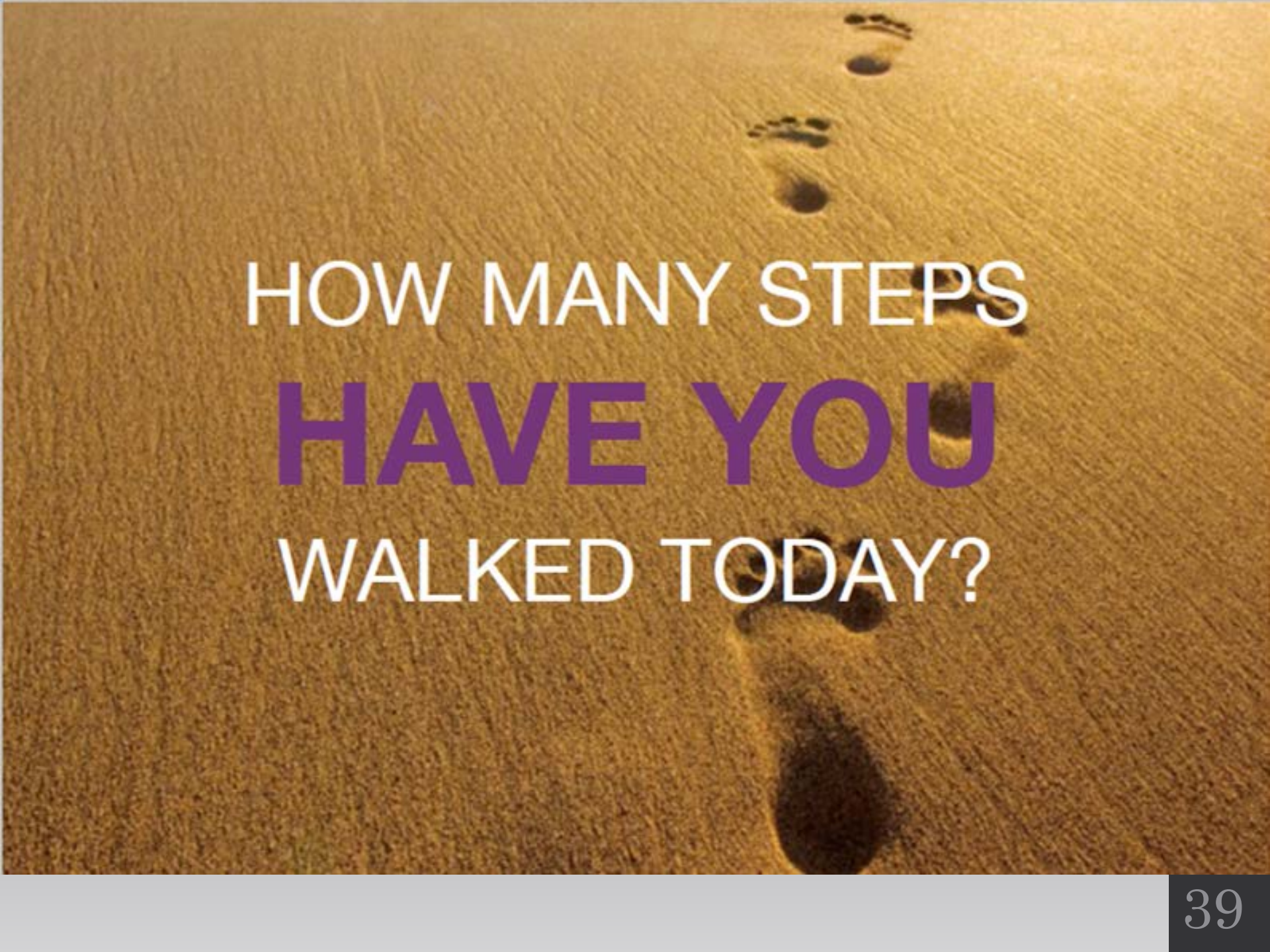
(2) When shopping in the market, the goods will introduce themselves.



(1) When entering the doors, scanners will identify the tags on her clothing.

(4) When paying for the goods, the microchip of the credit card will communicate with checkout reader.

(3) When moving the goods, the reader will tell the staff to put a new one.

A close-up photograph of footprints in golden sand, receding into the distance. The text is overlaid on the center of the image.

HOW MANY STEPS
HAVE YOU
WALKED TODAY?

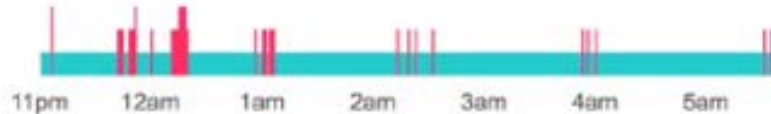
How Well Do I Sleep?

Sleep



Your sleep pattern

asleep awake



You went to bed at
11:00PM

Time to fall asleep
0min

Times awakened
20

You were in bed for
6hrs 40min

Actual sleep time
6hrs 6min

8 h 50 mins asleep

Awake for 212 mins (81x)

Restless for 278 mins (91x)



Thursday, February 27

Sleep Stats

Time asleep over the past 30 days in hours

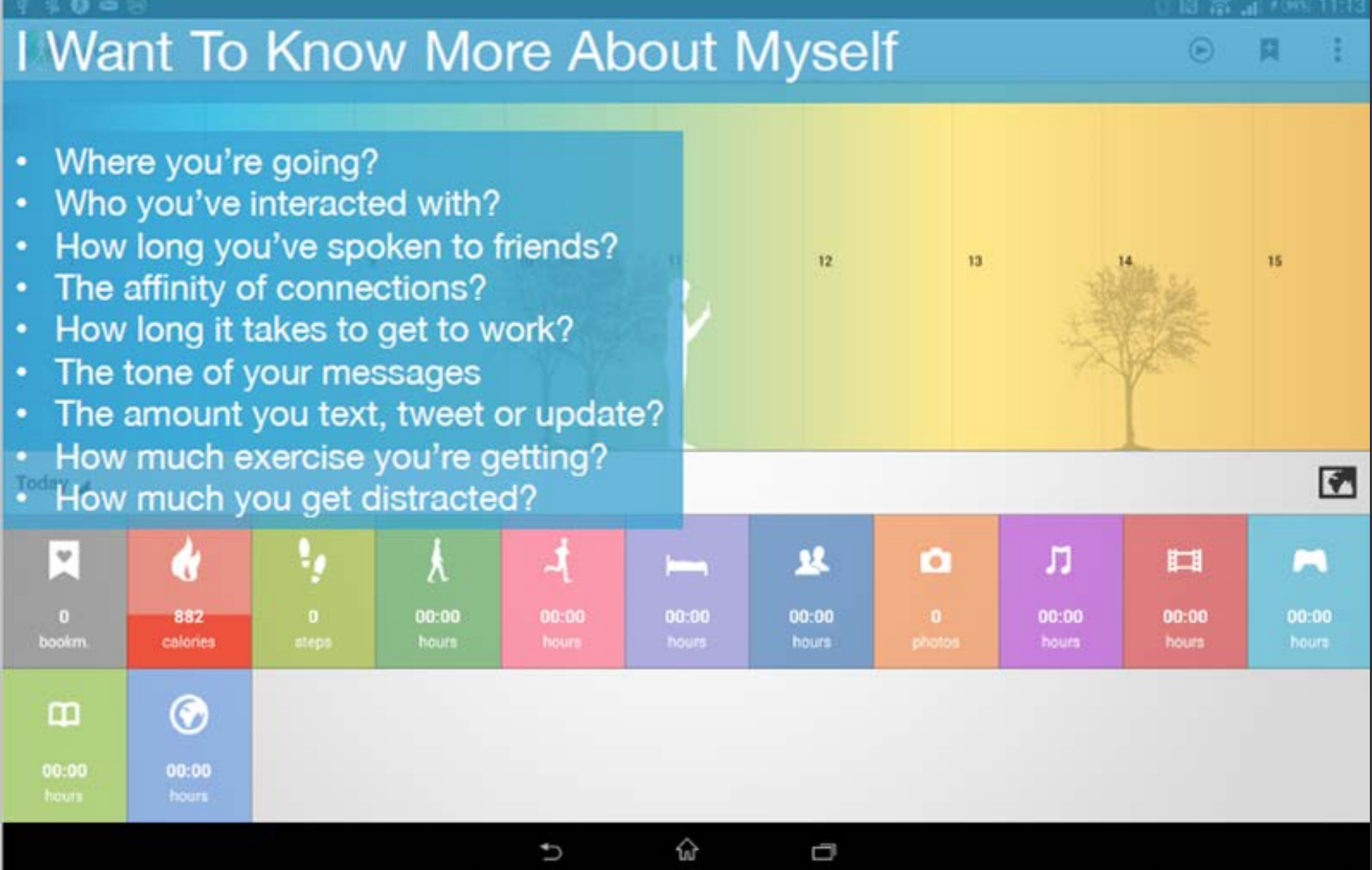


Times awoken over the past 30 days



fitbit flex.
Wireless Activity + Sleep Wristband





Can Internet of Things (IOT) Help Us To Know More About Ourselves?

IoT helps you in LIFE LOGGING

Thought Controlled Computing



The flagship product, MindWave, is a headset that can log into your computer using just your thoughts. Researchers recently used the EEG headset to develop a toy car that can be driven forward with thought.

NeuroSky's smart sensors can also track your heart rate and other bodily metrics and can be embedded in the next generation of wearable devices.

"We make it possible for millions of consumers to capture and quantify critical health and wellness data," Yang (CEO of Softbank) said. Softbank is the funder.

[Source: <http://venturebeat.com/2013/11/04/next-step-for-wearables-neurosky-brings-its-smart-sensors-to-health-fitness/>]

Προκλήσεις του IoT

Το **Internet of Things (IoT)** αντιμετωπίζει σήμερα αρκετές **προκλήσεις**, οι οποίες περιλαμβάνουν:

Κλιμάκωση (Scalability)

- Η ικανότητα διαχείρισης μεγάλου αριθμού συσκευών και δεδομένων σε παγκόσμια κλίμακα.

Τεχνολογική Τυποποίηση (Technological Standardization)

- Η ανάγκη για κοινά **πρότυπα** που θα επιτρέπουν την ομαλή επικοινωνία μεταξύ συσκευών και πλατφορμών.

Διαλειτουργικότητα (Interoperability)

- Η δυνατότητα διαφορετικών συσκευών και τεχνολογιών να συνεργάζονται μεταξύ τους.

Ανακάλυψη (Discovery)

- Η εύρεση και αναγνώριση των συνδεδεμένων συσκευών στο δίκτυο.

Πολυπλοκότητα Λογισμικού (Software Complexity)

- Η ανάπτυξη και συντήρηση σύνθετων λογισμικών για τη διαχείριση των IoT εφαρμογών.

Όγκος Δεδομένων και Ερμηνεία (Data Volumes and Interpretation)

- Η αποθήκευση, ανάλυση και ερμηνεία τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων που παράγονται από IoT συσκευές.

Τροφοδοσία Ενέργειας (Power Supply)

- Η διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας και η ανάγκη για αποδοτικές λύσεις τροφοδοσίας.

Αλληλεπίδραση και Επικοινωνία Μικρής Εμβέλειας

- Η επίτευξη αξιόπιστης επικοινωνίας σε μικρές αποστάσεις μεταξύ συσκευών.

Ασύρματη Επικοινωνία (Wireless Communication)

- Η βελτίωση των τεχνολογιών ασύρματης σύνδεσης για μεγαλύτερη εμβέλεια και ταχύτητα.

Ανοχή σε Σφάλματα (Fault Tolerance)

- Η ικανότητα του δικτύου να παραμένει λειτουργικό παρά την εμφάνιση σφαλμάτων ή αποτυχίας συσκευών.

“Big Data is not magic. It doesn’t matter how much data you have if you can’t make sense of it.”



Προκλήσεις του IoT(II)

Ο παραπάνω κατάλογος αναφέρει τις **αμφιβολίες** και τις **ανησυχίες** που εκφράζουν ακαδημαϊκοί, κοινωνικοί παρατηρητές και απαισιόδοξοι για την υπόσχεση της **επανάστασης του πανταχού παρόντος υπολογισμού** (ubiquitous computing). Αυτές οι ανησυχίες εστιάζουν στους παρακάτω τομείς:

Ιδιωτικότητα (Privacy)

- Ανησυχία για την απώλεια ιδιωτικότητας λόγω της συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων από παντού.

Ασφάλεια (Security)

- Ευπάθειες που μπορεί να οδηγήσουν σε παραβιάσεις ασφαλείας και κυβερνοεπιθέσεις.

Αυτονομία και Έλεγχος (Autonomy and Control)

- Η υπερβολική εξάρτηση από έξυπνες τεχνολογίες μπορεί να περιορίσει την ανθρώπινη αυτονομία.

Κοινωνικός Έλεγχος (Social Control)

- Ο κίνδυνος κατάχρησης των δεδομένων για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κοινωνικής συμπεριφοράς.

Πολιτική Χειραγώγηση (Political Manipulation)

- Η χρήση των τεχνολογιών για πολιτική προπαγάνδα ή χειραγώγηση πολιτών.

Σχεδιασμός (Design)

- Ζητήματα ηθικού και υπεύθυνου σχεδιασμού για την υλοποίηση των τεχνολογιών.

Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις (Environmental Impact)

- Η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την παραγωγή και απόρριψη ηλεκτρονικών συσκευών.

Επιρροή στη Λήψη Ηθικών Αποφάσεων (Influences Human Moral Decision Making)

- Ο τρόπος με τον οποίο οι έξυπνες τεχνολογίες επηρεάζουν ή υπονομεύουν την ανθρώπινη κρίση και ηθική λήψη αποφάσεων.

Αυτές οι ανησυχίες καταδεικνύουν την ανάγκη για προσεκτικό σχεδιασμό και υλοποίηση της **τεχνολογίας του IoT** με σεβασμό στην **ανθρώπινη ηθική, ασφάλεια και περιβαλλοντική βιωσιμότητα**.

Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT):

- Επόμενο βήμα στην επανάσταση της πληροφορίας.
- Διασύνδεση συσκευών μέσω διαδικτύου, από οικιακές έως ιατρικές.

Διευθύνσεις IP:

- Κάθε συσκευή χρειάζεται μοναδική διεύθυνση IP.
- Το IPv4 περιορίζεται σε 4,3 δισ. διευθύνσεις.
- Το IPv6 προσφέρει απεριόριστες διευθύνσεις, καλύπτοντας τις αυξανόμενες ανάγκες.

Ασφάλεια IoT:

- Περιορισμοί στη συλλογή και διαχείριση δεδομένων.
- Δυνατότητες για απομακρυσμένο έλεγχο συσκευών.
- Εισάγει ευκολίες και αυτοματοποίηση στην καθημερινότητα.

Λειτουργίες IoT:

- Συλλογή και ανάλυση πληροφοριών, εκτέλεση ενεργειών.
- Έξυπνα συστήματα αγορών:
 - Παρακολούθηση αγοραστικών συνηθειών μέσω κινητού.
 - Παροχή εξατομικευμένων προσφορών και πληροφοριών.
- Έξυπνες συσκευές υγείας:
 - Δημιουργία λιστών με προϊόντα που λείπουν.
- **Εφαρμογές IoT:**
- Βελτίωση ενεργειακής κατανάλωσης:
 - Ρύθμιση θέρμανσης και ηλεκτρικής κατανάλωσης.
 - Αύξηση αποδοτικότητας.
- Ευκολίες και προστασία για τους χρήστες.

SUMMARY

Internet of Things Only Tip of an Iceberg

Ρόλος των Αισθητήρων και IoT Συστήματα

Ανάλυση και Σχεδιασμός

Ρόλος των Αισθητήρων

- - Συλλογή δεδομένων από το περιβάλλον (θερμοκρασία, υγρασία, πίεση).
- - Ενσωμάτωση αισθητήρων σε συσκευές.



- 



Πλατφόρμες Επεξεργασίας Δεδομένων

- - Cloud πλατφόρμες (AWS IoT Core, Azure IoT).
- - Edge computing για real-time ανάλυση.



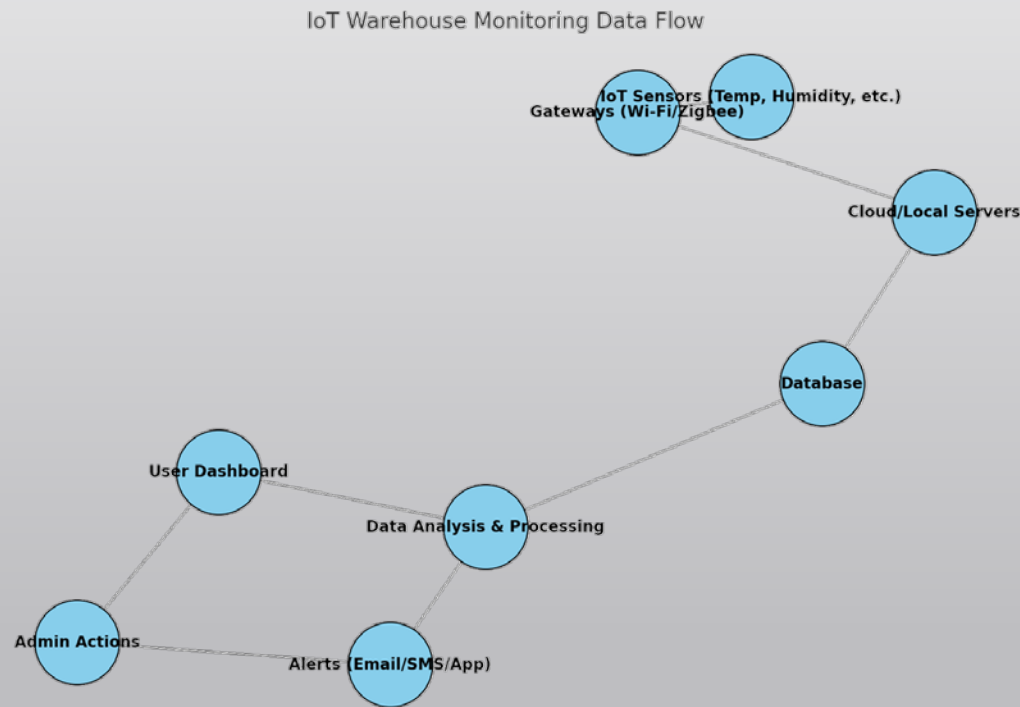
Οπτικοποίηση

- Διαγράμματα που δείχνουν πώς συνεργάζονται αισθητήρες, συνδεσιμότητα, και πλατφόρμες.



IoT για παρακολούθηση αποθήκης

- Σχεδιάστε τη ροή δεδομένων ενός IoT συστήματος για παρακολούθηση αποθήκης.



Αυτό είναι το διάγραμμα της ροής δεδομένων για ένα IoT σύστημα παρακολούθησης αποθήκης. Περιλαμβάνει τους αισθητήρες που συλλέγουν δεδομένα, τη μεταφορά αυτών μέσω πύλων, την αποθήκευση και ανάλυση στο cloud ή τοπικό server, και τη χρήση αυτών των δεδομένων από διαχειριστές μέσω dashboards και ειδοποιήσεων. Ενημερώστε με αν θέλετε οποιαδήποτε προσθήκη ή τροποποίηση.

MQTT vs CoAP: Σύγκριση Πρωτοκόλλων για Συνδεσιμότητα IoT

Μια σύνοψη βασισμένη σε τεκμηρίωση της EMQ

Εισαγωγή

- Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει φέρει επανάσταση στην επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλων όπως το MQTT και το CoAP που διευκολύνουν την ανταλλαγή δεδομένων. Αυτή η παρουσίαση συγκρίνει τα δύο πρωτόκολλα για την επιλογή κατάλληλων περιπτώσεων χρήσης.





Τι είναι το MQTT;

Το MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) είναι ένα ελαφρύ πρωτόκολλο σχεδιασμένο για εφαρμογές IoT.

Χαρακτηρίζεται από:

- - Μοντέλο Δημοσίευσης-Συνδρομής
- - Επίπεδα Ποιότητας Υπηρεσίας (QoS)
- - Διατήρηση Μηνυμάτων
- - Διαχείριση Συνεδριών
- - Χαρακτηριστικό "Τελευταίας Θέλησης και Διαθήκης"-Last Will and Testament (LWT)

Τι είναι το CoAP;

Το CoAP (Constrained Application Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο μεταφοράς για IoT. Βασικά χαρακτηριστικά:

- - Βασισμένο σε UDP
- - Σημασιολογία τύπου HTTP
- - Επιβεβαιώσιμα Μηνύματα
- - Παρατήρηση Πόρων
- - Μεταφορές Μεγάλων Μπλοκ



MQTT vs CoAP: Σύγκριση

- - Το MQTT χρησιμοποιεί TCP, ενώ το CoAP UDP
- - Το MQTT βασίζεται σε Δημοσίευση/Συνδρομή, ενώ το CoAP σε Αίτηση/Απόκριση
- - Το MQTT προσφέρει υψηλή αξιοπιστία, ενώ το CoAP έχει χαμηλότερο κόστος πόρων
- - Το MQTT παρέχει πλουσιότερα χαρακτηριστικά (π.χ. Τελευταία Θέληση, Διατήρηση Μηνυμάτων)

Περιπτώσεις Χρήσης

MQTT:

- - Βιομηχανικός Αυτοματισμός
- - Τηλεματική Οχημάτων
- - Τηλεϊατρική

CoAP:

- - Αισθητήρες χαμηλής ισχύος
- - Γεωργία
- - Περιβαλλοντική Παρακολούθηση

Συμπέρασμα

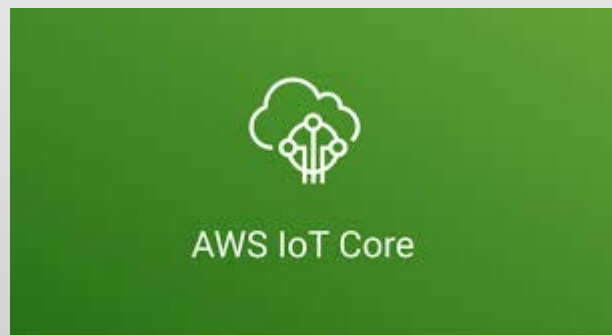
- Τα MQTT και CoAP είναι ζωτικής σημασίας για το IoT, αλλά οι διαφορές τους τα καθιστούν κατάλληλα για διαφορετικά σενάρια. Το MQTT είναι ιδανικό για υψηλές απαιτήσεις αξιοπιστίας, ενώ το CoAP διαπρέπει σε περιβάλλοντα με περιορισμούς.

Πλατφόρμες Επεξεργασίας Δεδομένων IoT

Ανάλυση και Παραδείγματα Χρήσης



Πλατφόρμες Επεξεργασίας Δεδομένων IoT



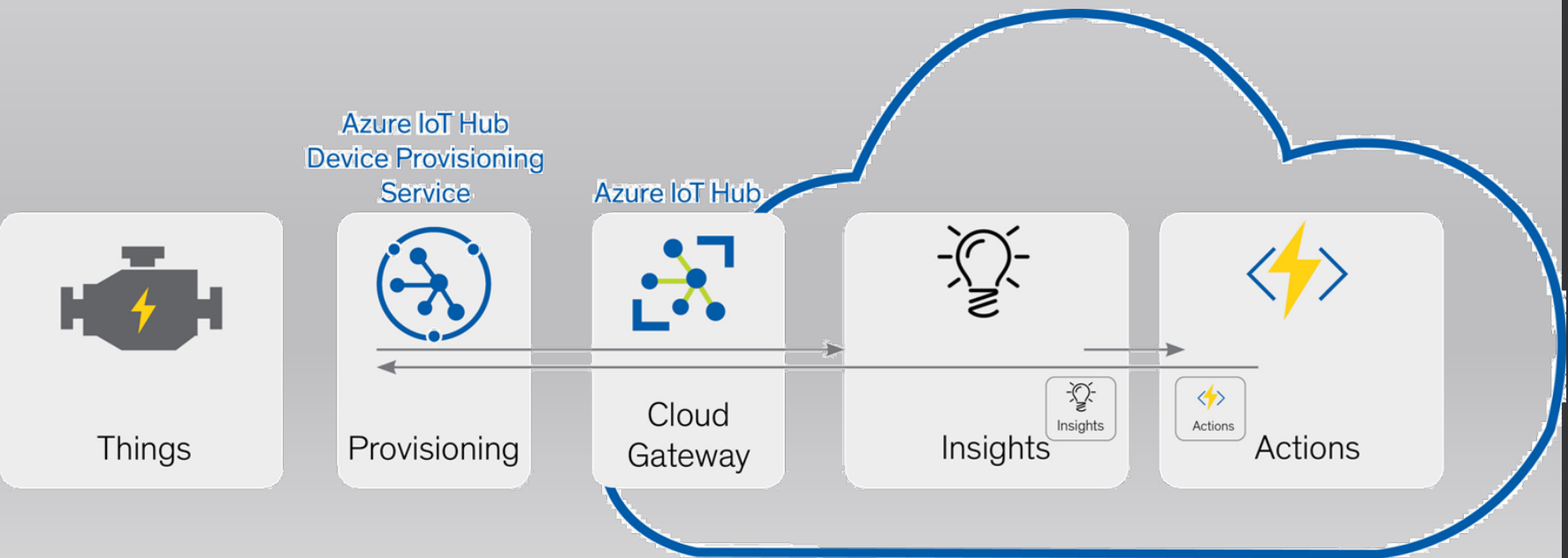


Microsoft Azure IoT Hub

Ασφάλεια, Λειτουργία και Παραδείγματα

Τι είναι το Azure IoT Hub

- Το Microsoft Azure IoT Hub είναι μια ισχυρή υπηρεσία cloud που παρέχει τις απαραίτητες υποδομές για τη διαχείριση και επεξεργασία δεδομένων από συνδεδεμένες IoT συσκευές. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για βιομηχανικές εφαρμογές, όπου απαιτείται ασφαλής επικοινωνία, ανάλυση δεδομένων και διαχείριση συσκευών σε μεγάλη κλίμακα.



Πώς λειτουργεί το Azure IoT Hub;

1. Ασφαλής Επικοινωνία:

- - Σύνδεση συσκευών με ασφαλή τρόπο (π.χ., MQTT, AMQP, HTTP).

2. Διαχείριση Συσκευών:

- - Καταγραφή, παρακολούθηση, συντήρηση συνδεδεμένων συσκευών.

3. Ανάλυση Δεδομένων:

- - Real-time και batch ανάλυση μέσω Azure Stream Analytics ή Azure ML.

4. Ειδοποιήσεις και Αντιδράσεις:

- - Ενσωμάτωση με Azure Logic Apps για αυτοματοποιημένες ενέργειες.

Βήματα Ανάπτυξης IoT Συστήματος

1. Επιλογή Αισθητήρων και Συσκευών

- - Αισθητήρες που συνδέονται μέσω MQTT.

2. Σύνδεση Συσκευών με το IoT Hub

- - Ρύθμιση και διαπιστευτήρια για ασφαλή σύνδεση.

3. Αποθήκευση και Επεξεργασία Δεδομένων

- - Azure Data Lake, Cosmos DB, και Stream Analytics.

4. Οπτικοποίηση με Power BI

- - Διαδραστικά dashboards για παρακολούθηση.

Παράδειγμα: Παρακολούθηση Μηχανών σε Εργοστάσιο

1. Αισθητήρες:

- - Καταγραφή δεδομένων θερμοκρασίας και κραδασμών.

2. Σύνδεση με IoT Hub:

- - Σύνδεση μέσω MQTT.

3. Ανάλυση Δεδομένων:

- - Πρόβλεψη βλαβών μέσω Azure Stream Analytics.

4. Ειδοποίηση:

- - Ειδοποιήσεις μέσω SMS ή email (Azure Logic Apps).

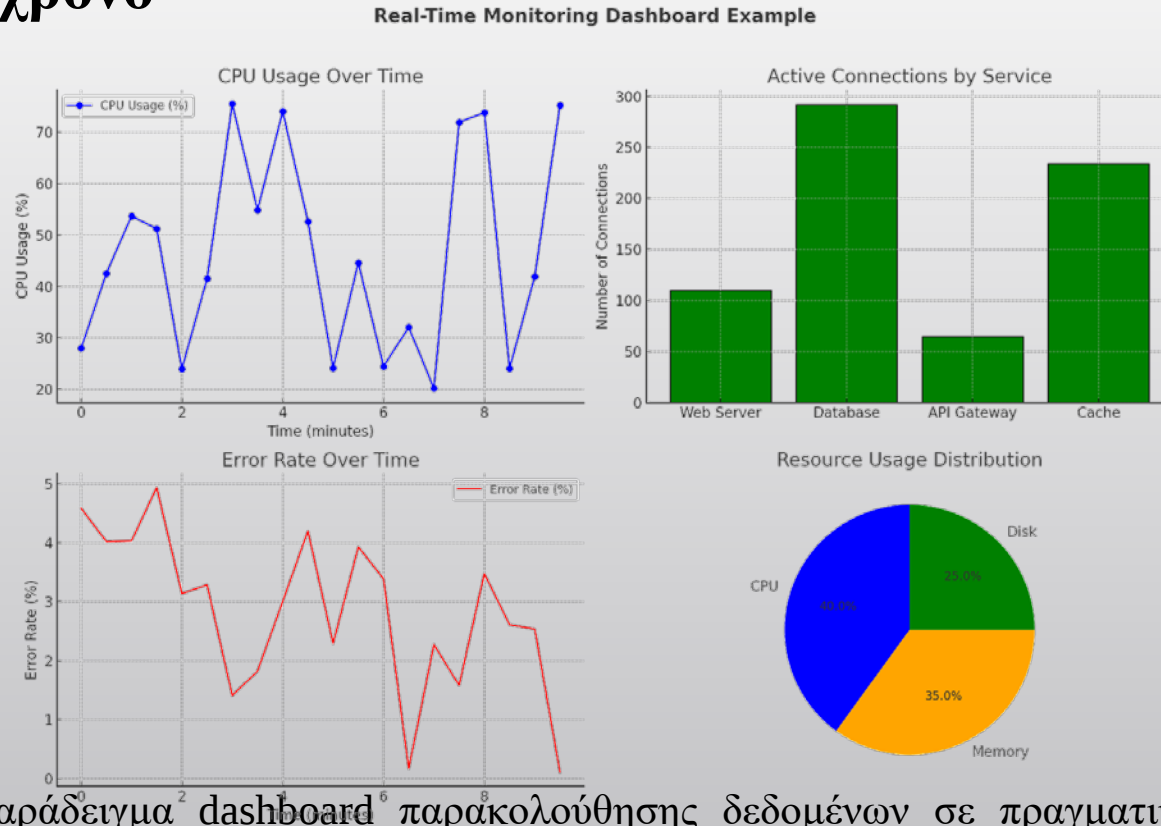
5. Οπτικοποίηση:

- - Παρουσίαση δεδομένων σε Power BI.

Πλεονεκτήματα του Azure IoT Hub

- - Ασφαλής επικοινωνία σε μεγάλη κλίμακα.
- - Εργαλεία για ανάλυση δεδομένων και αυτοματοποιημένες δράσεις.
- - Διαδραστική οπτικοποίηση δεδομένων μέσω Power BI.

Ένα παράδειγμα dashboard παρακολούθησης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο



Αυτό είναι ένα παράδειγμα dashboard παρακολούθησης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Περιλαμβάνει:

1.CPU Usage Over Time: Διάγραμμα γραμμής που δείχνει τη χρήση της CPU σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

2.Active Connections by Service: Ραβδόγραμμα που παρουσιάζει τον αριθμό ενεργών συνδέσεων ανά υπηρεσία (Web Server, Database, API Gateway, Cache).

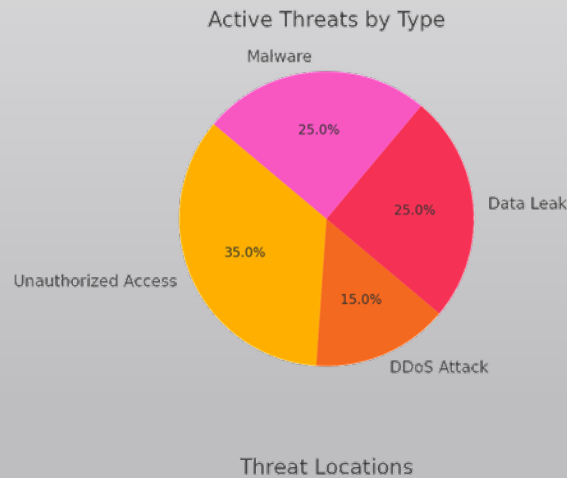
3.Error Rate Over Time: Γραμμικό διάγραμμα που καταγράφει το ποσοστό σφαλμάτων με την πάροδο του χρόνου.

4.Resource Usage Distribution: Κυκλικό διάγραμμα που δείχνει την κατανομή της χρήσης πόρων (CPU, Μνήμη, Δίσκος).

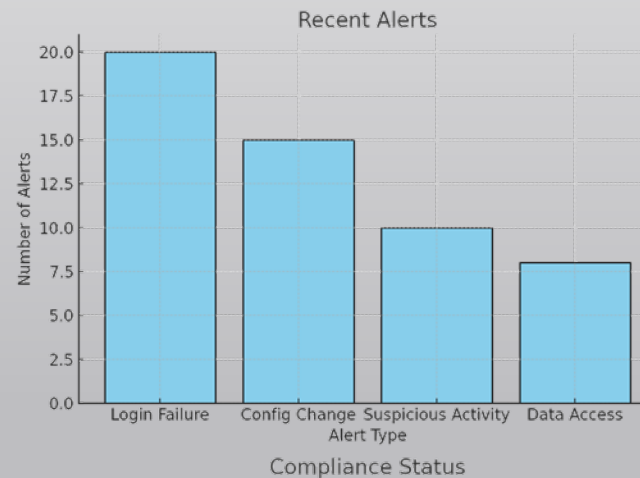
Οπτικοποίηση

- Εικόνες από interfaces ασφαλείας σε AWS και Azure.
- Παραδείγματα dashboards με ειδοποιήσεις ασφαλείας.

Security Dashboard Example



Threat Locations
(World Map Here)



Compliance Status
(75%)

Παραδείγματα Επεξεργασίας Δεδομένων σε Πραγματικό Χρόνο

1. Εφαρμογές Predictive Analytics:

- Πρόβλεψη βλαβών εξοπλισμού μέσω δεδομένων αισθητήρων.
- Παράδειγμα: Βιομηχανικές γραμμές παραγωγής.

2. Ανάλυση Streaming Δεδομένων:

- Χρήση εργαλείων όπως Apache Kafka* και Spark.
- Παράδειγμα: Παρακολούθηση κυκλοφορίας σε έξυπνες πόλεις.

3. Ειδοποιήσεις σε Πραγματικό Χρόνο:

- Ενεργοποίηση ειδοποιήσεων για κρίσιμες καταστάσεις.

Παράδειγμα: Αισθητήρες ανίχνευσης πυρκαγιών σε δάση.



Apache Kafka και Apache Spark

Χαρακτηριστικά και Χρήσεις

Χαρακτηριστικά Apache Kafka



1. Δημοσίευση και Εγγραφή Μηνυμάτων (Pub/Sub):

- Δίνει τη δυνατότητα στις εφαρμογές να στέλνουν και να λαμβάνουν μηνύματα μέσω διαφορετικών καναλιών (topics).

2. Αποθήκευση Δεδομένων:

- Διατηρεί δεδομένα σε ανθεκτικά αρχεία (logs), παρέχοντας δυνατότητα ανάγνωσης για μελλοντική χρήση.

3. Κλιμακωσιμότητα:

- Υποστηρίζει την επεξεργασία δεδομένων από εκατοντάδες ή και χιλιάδες πηγές ταυτόχρονα.

4. Χρήση σε Σενάρια Ροής Δεδομένων (Streaming):

- Παρέχει ροή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για εφαρμογές όπως ανάλυση κυκλοφορίας ή συναλλαγών.

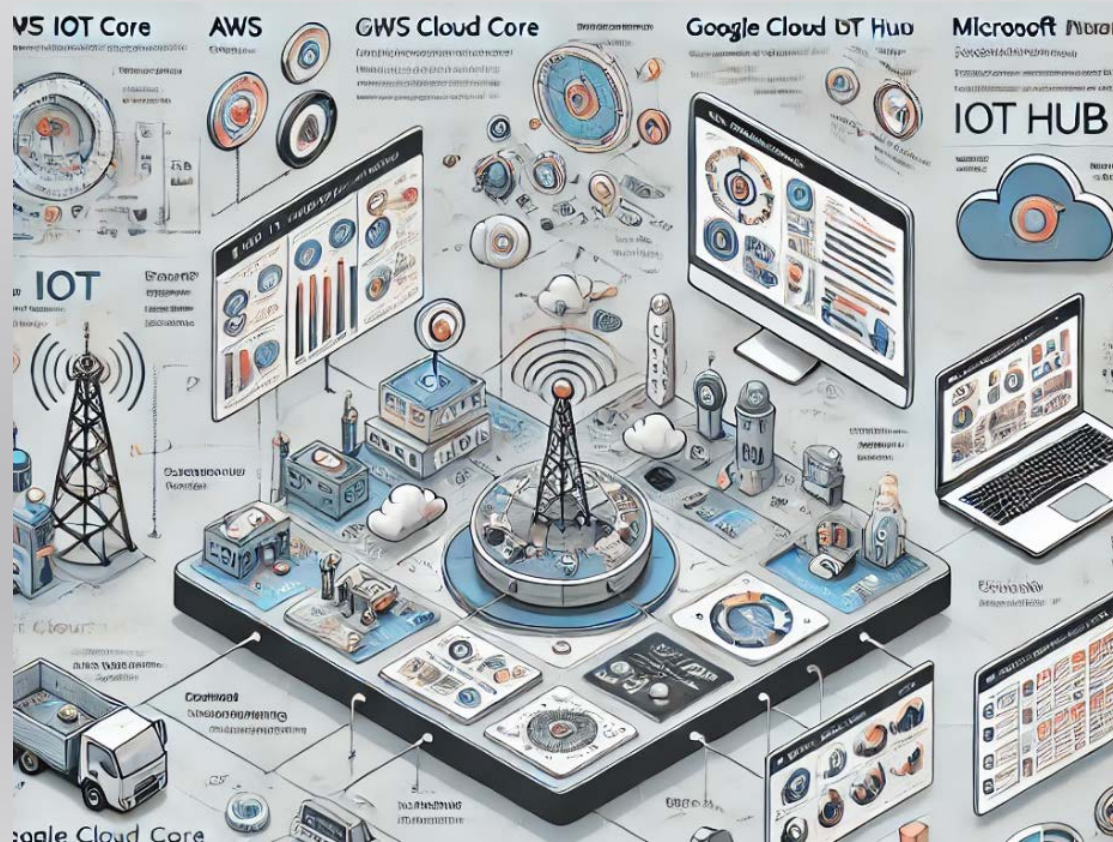
Πού Χρησιμοποιείται το Apache Kafka

- **Big Data Analytics:** Διαχείριση και ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- **Εφαρμογές Internet of Things (IoT):** Συλλογή και ανάλυση δεδομένων από αισθητήρες και συσκευές IoT.
- **Συγχρονισμός Συστημάτων:** Διασύνδεση συστημάτων και υπηρεσιών για αδιάλειπτη ανταλλαγή δεδομένων.
- **Εφαρμογές Χρηματοοικονομικών Υπηρεσιών:** Ανίχνευση απάτης και ανάλυση συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο.

Apache Spark



- - Πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για επεξεργασία μεγάλων δεδομένων (big data).
- - Συνδυάζει ταχύτητα, ευελιξία και δυνατότητες για αναλύσεις σε πραγματικό χρόνο.



Βασικά Χαρακτηριστικά του Apache Spark

1. Επεξεργασία σε Πραγματικό Χρόνο:

- - Μέσω του Spark Streaming, επιτρέποντας αναλύσεις με χαμηλή καθυστέρηση.

2. Υποστήριξη για Machine Learning:

- - Περιλαμβάνει τη βιβλιοθήκη MLlib με αλγόριθμους μηχανικής μάθησης.

3. Συμβατότητα με Πολλαπλές Πηγές Δεδομένων:

- - Επεξεργάζεται δεδομένα από πηγές όπως HDFS, Cassandra, Apache Kafka.

4. Διασύνδεση με Γλώσσες Προγραμματισμού:

- - Υποστηρίζει Python, Scala, Java, R.

5. Κατανεμημένη Επεξεργασία:

- - Αξιοποιεί υποδομές όπως Hadoop HDFS ή Amazon S3.

Βασικές Ενότητες του Apache Spark

1. Spark Core:

- - Ο βασικός κινητήρας για επεξεργασία δεδομένων.

2. Spark SQL:

- - Επεξεργασία δομημένων δεδομένων με χρήση SQL.

3. Spark Streaming:

- - Επεξεργασία ροών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

4. MLlib:

- - Εργαλεία και αλγόριθμοι για μηχανική μάθηση.

5. GraphX:

- - Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων σε γραφήματα.

Πλεονεκτήματα του Apache Spark

- - **Ταχύτητα:** Επεξεργάζεται δεδομένα 100 φορές πιο γρήγορα από το Hadoop MapReduce.
- - **Ευελιξία:** Κατάλληλο για πολλές εφαρμογές όπως ροές δεδομένων και μηχανική μάθηση.
- - **Ανοικτός Κώδικας:** Υποστηρίζεται από μια ευρεία κοινότητα.

Πού Χρησιμοποιείται το Apache Spark

- - **Big Data Analytics:** Ανάλυση μεγάλων δεδομένων για επιχειρηματικές εφαρμογές.
- - **Machine Learning:** Εκπαίδευση και ανάπτυξη αλγορίθμων.
- - **Ιατρικές Εφαρμογές:** Ανάλυση γενετικών δεδομένων.
- - **IoT:** Επεξεργασία δεδομένων από αισθητήρες.

Εφαρμογή Ασφάλειας σε IoT Πλατφόρμες

1. Ασφαλείς IoT Πλατφόρμες:

- Πλατφόρμες όπως AWS και Azure IoT προσφέρουν ενσωματωμένα εργαλεία ασφάλειας.
- Παραδείγματα: Κρυπτογράφηση δεδομένων, έλεγχος ταυτότητας.

2. Διαχείριση Πρόσβασης:

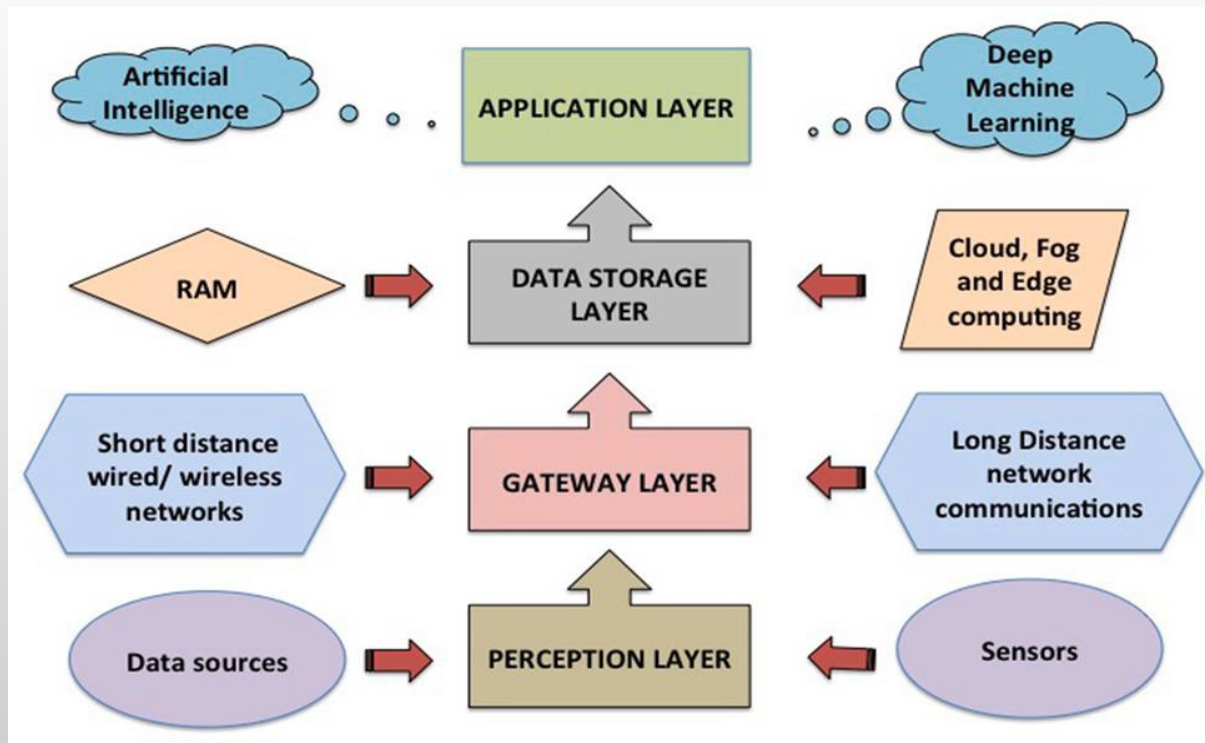
- Εξασφάλιση ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν πρόσβαση σε IoT δεδομένα.
- Παράδειγμα: Διαχείριση χρηστών σε Azure IoT Hub.

3. Αντίμετρα για Απειλές:

- Συνεχής παρακολούθηση δικτύων και συσκευών.
- Παράδειγμα: Χρήση alerting tools για ανωμαλίες.

Βασικά Συμπεράσματα για το IoT

- Το IoT αποτελεί κρίσιμη τεχνολογία με 100 δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές έως το 2025.
- Μεγάλος οικονομικός αντίκτυπος: 11+ τρισεκατομμύρια δολάρια επενδύσεων.
- Βασικοί τομείς εφαρμογής: Βιομηχανία (30%), Υγεία (25%), Έξυπνες Πόλεις (20%), Γεωργία (15%).
- Βασικές προκλήσεις: Ασφάλεια δεδομένων, διαλειτουργικότητα, ενεργειακή απόδοση.



Πηγή: (Dwivedi et al., 2022)

1. Σύστημα αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων

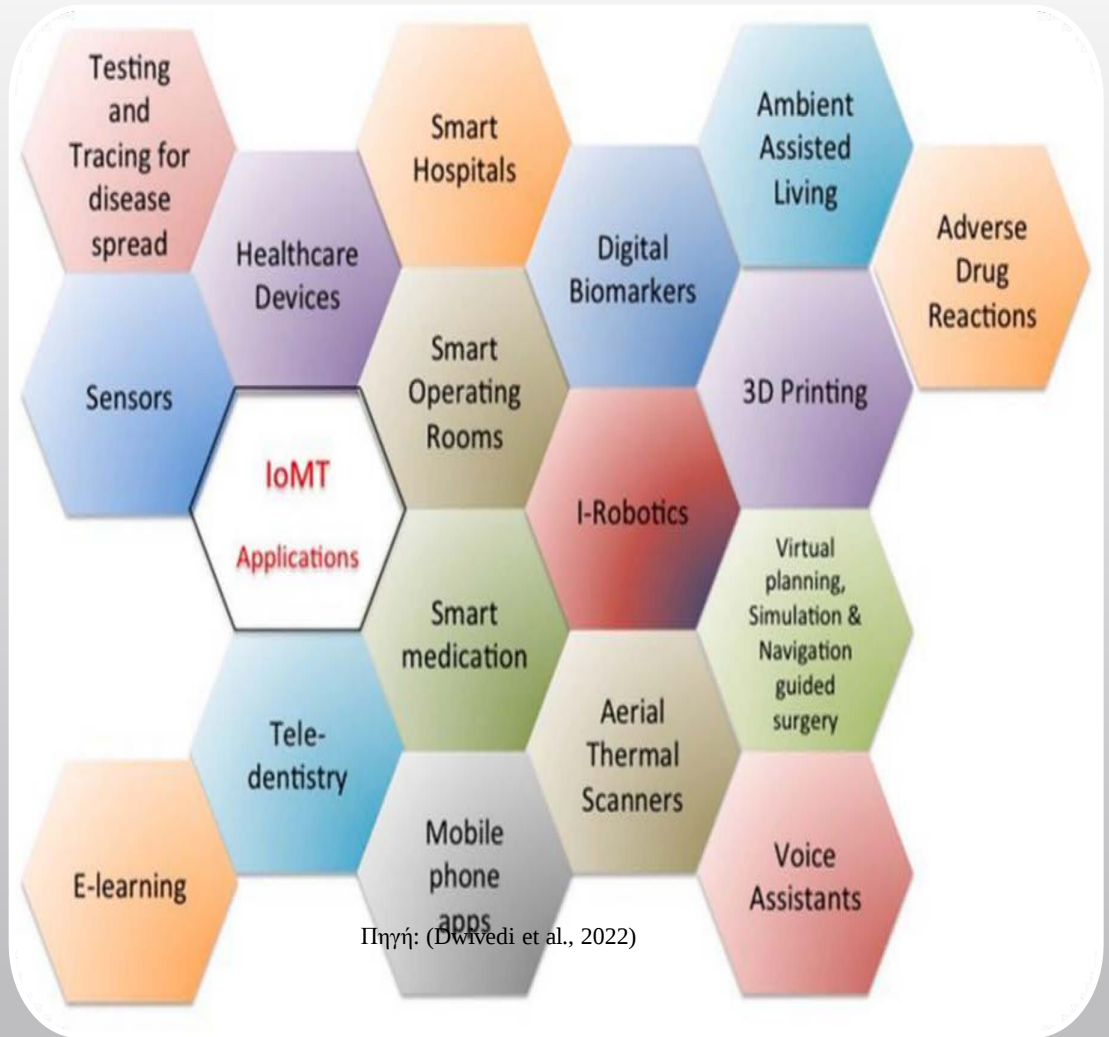
2. Στρώμα πύλης

3. Στρώμα υπηρεσιών διαχείρισης/υποστήριξης εφαρμογών

4. Στρώμα εφαρμογής/υπηρεσίας



Εφαρμογές IoMT



Πηγή: (Dwivedi et al., 2022)



Τεχνολογικές Τάσεις στο IoT

- Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και το Machine Learning ενισχύουν την ανάλυση IoT δεδομένων.
- Blockchain για βελτιωμένη ασφάλεια και διαφάνεια στη διαχείριση δεδομένων.
- Edge Computing για ταχύτερη επεξεργασία δεδομένων κοντά στις συσκευές IoT.
- Ανάπτυξη έξυπνων πόλεων με αυτοματοποιημένη διαχείριση ενέργειας και μεταφορών.

Μελλοντικές Προοπτικές του IoT

- Ραγδαία ανάπτυξη και ενσωμάτωση του IoT σε όλους τους τομείς της οικονομίας.
- Περισσότερη έμφαση σε έξυπνες και βιώσιμες πόλεις με βελτιστοποίηση της ενέργειας.
- Αυξημένη χρήση AI για αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο.
- Ανάπτυξη ισχυρότερων μηχανισμών ασφάλειας για προστασία από κυβερνοεπιθέσεις.

Διάλεξη 2: Εφαρμογές και Διαχείριση Δεδομένων IoT

1η Ενότητα: Εμβάθυνση στις Εφαρμογές του IoT



Επισκόπηση Εφαρμογών ΙοΤ

- - Υγεία (Wearables, απομακρυσμένη παρακολούθηση)
- - Έξυπνες Πόλεις (Διαχείριση κυκλοφορίας, φωτισμός)
- - Γεωργία (Αισθητήρες, drones, παρακολούθηση ζώων)
- - Βιομηχανία (Predictive maintenance, αυτοματισμοί)
 - Επιπλέον παραδείγματα από Construction 4.0 και Mining.

IoT στον Τομέα της Υγείας

- - Παρακολούθηση ασθενών σε πραγματικό χρόνο
- - Wearables: Μέτρηση καρδιακών παλμών, πίεσης
- - Παραδείγματα: Fitbit, Apple Watch
- - Τηλεϊατρική: Απομακρυσμένη διάγνωση και θεραπεία



Σημασία του IoT στην υγεία

- **Ηλεκτρονική Υγεία:** Χρήση ηλεκτρονικών τεχνολογιών για υποστήριξη & βελτίωση υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης
- **Προσβασιμότητα & Αποτελεσματικότητα:** Αύξηση πρόσβασης, βελτίωση αποτελεσμάτων της υγείας & μείωση κόστους περίθαλψης
- **Τηλεϊατρική & Υπέρβαση Πανδημίας**
- **Οικονομικό Όφελος:** Μείωση κόστους πόρων
- **Προκλήσεις & Ασφάλεια:** Ιδιωτικότητα & ασφάλεια δεδομένων
- **Συμπεράσματα:** Η ηλεκτρονική υγεία μεταμορφώνει την περίθαλψη, απαιτώντας σταθερές προσπάθειες για την αντιμετώπιση των προκλήσεων

Εφαρμογές IoT & IoMT

Έξυπνες εισπνοές

Μέτρηση πνευμονικής λειτουργίας & παροχή οδηγιών χρήσης φαρμάκων

Έξυπνες
οδοντόβουρτσες

Παρακολούθηση & αξιολόγηση οδοντικής υγιεινής (με αισθητήρες μέτρησης πίεσης & ποιότητας βουρτσίσματος)

Ανιχνευτές ύπνου

Παρακολούθηση ποιότητας & προτύπων ύπνου

Έξυπνα ρολόγια

Παρακολούθηση ενεργητικότητας & υγείας-ειδοποιήσεις, καρδιακός παλμός, παρακολούθηση ύπνου, διαχείριση εφαρμογών, λήψη κλήσεων

Έξυπνα εμφυτεύματα

Επιδιόρθωση αναπηριών- παρακολούθηση υγείας ή αύξηση λειτουργικού δυναμικού

Οθόνες γλυκόζης
αίματος

Παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης & την προσαρμογή της θεραπείας σε πραγματικό χρόνο

Ανιχνευτές μοναξιάς

Παρακολούθηση της παρουσίας & της δραστηριότητας των ατόμων με αναπηρίες, ηλικιωμένων ή ασθενών

Οθόνες κορεσμού
οξυγόνου

Μέτρηση των επιπέδων κορεσμού οξυγόνου στο αίμα- τοποθέτηση στο δέρμα ή στο δάχτυλο



1. Η εφαρμογή "Living Goods Smart Health"

- Χρήση ψηφιακών εφαρμογών υγείας σε smartphones για καταγραφή και αξιολόγηση νοικοκυριών
- Εφαρμογή αλγορίθμων υγείας από κοινοτικούς επαγγελματίες για παραπομπές σε υγειονομικές μονάδες
- Αξιολόγηση μέσω πειραματικής μελέτης για αύξηση συχνότητας επισκέψεων και εμπιστοσύνης στους επαγγελματίες υγείας



2. Εφαρμογές φροντίδας ηλικιωμένων

- Διαχείριση φαρμάκων
- Παρακολούθηση της υγείας σε πραγματικό χρόνο
- Βελτίωση της επικοινωνίας
- Ασφάλεια και βοήθεια έκτακτης ανάγκης
- Φροντίδα για τη νόσο Αλτσχάιμερ και την άνοια

Εφαρμογές IoT στην υγεία

3. Η εφαρμογή "Community Health Agents' (CHAs)"

- Οι κοινοτικοί πράκτορες υγείας ενισχύονται μέσω εφαρμογής τάμπλετ
- Επεκτείνει τις πληροφορίες και την πρόληψη
- Παρέχει εκπαίδευση, ενημέρωση, δραστηριότητες & αυτοφροντίδα
- Παιχνιδοποιημένες προκλήσεις για υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών



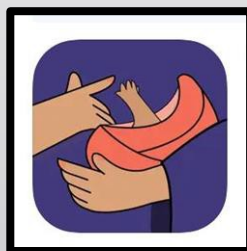
Εφαρμογές IoT για ζητήματα μητρικής υγείας



Η εφαρμογή
"Keleya" για
την προσθήκη
συμπτωμάτων
των εγκύων
γυναικών



Η εφαρμογή
"Motherly" παρέχει
περιεχόμενο & πόρους
για μητέρες των
γενεών Millennials &
Gen Z σχετικά με
εγκυμοσύνη,
γονικότητα & ευεξία



Η εφαρμογή
**"PowerMom
Connect"** παρέχει
ψυχολογική
υποστήριξη νέων
μητέρων με την
βοήθεια του Woebot



Η εφαρμογή
"ImmunizeCA"
για τη διαχείριση
των
εμβολιασμών
της οικογένειας



Η εφαρμογή με την
φορητή συσκευή
**"Owlet Baby Care -
Owlet Smart Sock"**
παρακολουθεί ζωντανές
ενδείξεις υγείας του
μωρού &
παρέχει ειδοποιήσεις

Ψηφιακή υγεία & Covid-19



- **Συσκευές παρακολούθησης υγείας από απόσταση:** αυτοκόλλητα, βιοαισθητήρες μέτρησης ζωτικών παραγόντων, έξυπνες εισπνοές, οθόνες οξυγόνου, οθόνες γλυκόζης & έξυπνοι αισθητήρες για την ακρίβεια πλυσίματος χεριών.
- **Επαφή & πρόληψη:** φορητές συσκευές παρακολούθησης μέσω έξυπνων ρολογιών και ζωνών
- **Ανίχνευση συμπτωμάτων:** μέσω καινοτόμων τεχνολογιών, όπως το σύστημα WHOOP
- **Διατήρηση κοινωνικής απόστασης:** μέσω τεχνολογικών εφαρμογών επίβλεψης από κινητά ρομπότ και αεριακή ρομποτική
- **Παρακολούθηση ψυχικής υγείας:** μέσω τεχνολογίας smartphone
- **Μονάδα παρακολούθησης COVID-19:** μέσω εφαρμογών για έξυπνα τηλέφωνα
- **Ηλεκτρονική μάθηση:** μέσω Google Classroom & Zoom
- **Υγειονομική περίθαλψη:** μέσω φωνητικών βοηθών (π.χ. Google Assistant & Amazon Alexa)
- **Πληροφορίες κοινού:** μέσω εφαρμογών διαδικτύου π.χ. Chatbot της CDC & ΠΟΥ , VA της Apple και Alexa VA της Amazon



Ζητήματα προστασίας δεδομένων

- **Ιδιωτικότητα & ασφάλεια των δεδομένων:** απειλές και επιθέσεις σε χρηματοπιστωτικές βιομηχανίες & ανησυχίες για προστασία της ιδιωτικής ζωής αναδεικνύονται από μελέτες
- **Διαχείριση δεδομένων**
- **Επεκτασιμότητα, αναβάθμιση, κανονισμοί και τυποποίηση**
- **Διαλειτουργικότητα:** η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων ΙοMT με αντίθετα χαρακτηριστικά καθίσταται δύσκολη λαμβάνοντας υπόψη τους ενεργειακούς περιορισμούς
- **Αποτελεσματικότητα κόστους:** υψηλό κόστος συντήρησης και αναβάθμισης
- **Αντιμετώπιση:** Μέθοδοι κρυπτογράφησης και ελέγχου χρήστη ενισχύουν την ασφάλεια, ενώ η τεχνολογία blockchain αντιμετωπίζει θέματα ιδιωτικότητας & εξασφαλίζει ασφάλεια μέσω αποκεντρωμένης διαχείρισης δεδομένων- κανονιστικά πλαίσια όπως το HITECH, το HIPAA και το GDPR προκαλούν προσκολλήσεις

Η αποδοχή & οι προκλήσεις χρήσης εφαρμογών IoT

▪ Αποδοχή:

α) Οι χρήστες με τεχνολογικές γνώσεις υιοθετούν το IoT για την ευκολία του, ενώ χρήστες χωρίς διστάζουν λόγω της πολυπλοκότητας

β) Οι φιλικές προς το χρήστη διασυνδέσεις και οι σαφείς οδηγίες συμβάλλουν στη γεφύρωση του χάσματος γ) Η συνεχής εκπαίδευση και ο βελτιωμένος σχεδιασμός ενισχύουν την αποδοχή

▪ Προκλήσεις:

α) Η εγκατάσταση και η αντιμετώπιση προβλημάτων αποθαρρύνει τους μη τεχνολογικούς χρήστες β) Προβλήματα απορρήτου και ασφάλειας υπάρχουν για όλους τους χρήστες

▪ Μελλοντικές τάσεις:

α) Η απλούστευση του σχεδιασμού και η αυξημένη ευαισθητοποίηση θα οδηγήσουν σε ευρύτερη υιοθέτηση β) Η εστίαση στην εμπειρία του χρήστη και την ασφάλεια θα παραμείνει ζωτικής σημασίας

Αποτελέσματα & Συμπεράσματα

- ❑ Μετασχηματισμός υγειονομικής περίθαλψης
- ❑ Εύκολη πρόσβαση, βελτιωμένα αποτελέσματα & μείωση κόστους
- ❑ Αντιμετώπιση θεμάτων ιδιωτικότητας & ασφάλειας δεδομένων
- ❑ Παρακολούθηση & βελτίωση εγκυμοσύνης-μητρότητας-νεογνού
- ❑ Αντιμετώπιση προκλήσεων για πιο αποδοτική υγεία
- ❑ Απαιτείται συνεργασία και ενσωμάτωση τεχνολογίας για πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων
- ❑ Απαιτούνται αυστηροί κανονισμοί για προστασία δεδομένων

An abstract, vertical, black and white graphic resembling smoke or fluid motion, with swirling, organic shapes that rise from the bottom and expand towards the top, set against a light gray background.

▪ Περιορισμοί IoT εφαρμογών υγείας:

-ανεπάρκεια προτύπων ασφάλειας δεδομένων

-περιορισμένη ασφάλεια της ιδιωτικότητας

-προβλήματα συμβατότητας μεταξύ συσκευών

-ανάγκη για βελτιωμένη επικοινωνία μεταξύ συσκευών και εφαρμογών

-περιορισμένη ανάπτυξη & πρόσβαση σε απομακρυσμένες περιοχές

Περιορισμοί & Μελλοντικές επεκτάσεις

▪ Μελλοντικές Επεκτάσεις:

-ανάπτυξη πιο αξιόπιστων προτύπων ασφάλειας δεδομένων

-ενίσχυση ιδιωτικότητας ασθενών

-ανάπτυξη ενιαίων προτύπων επικοινωνίας για συμβατότητα μεταξύ συσκευών

-ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η αναλυτική διαδικασία δεδομένων

-βελτίωση της εφαρμογής των IoT υγείας σε απομακρυσμένες και αναπτυσσόμενες περιοχές

<https://www.youtube.com/watch?v=jGyV1Z4yPqw>

IoT στις Έξυπνες Πόλεις

- - Έξυπνος φωτισμός: Μείωση κατανάλωσης ενέργειας
- - Διαχείριση απορριμμάτων: Αισθητήρες στους κάδους
- - Κυκλοφορία: Έξυπνα φανάρια και διαχείριση ροής
- - Παράδειγμα: Barcelona Smart City

Εισαγωγή στις Έξυπνες Πόλεις

- Έξυπνες πόλεις: Αξιοποίηση τεχνολογιών πληροφορικής για βελτίωση της ποιότητας ζωής.
- Στόχοι: Αποδοτικότητα, βιωσιμότητα, βελτίωση υπηρεσιών.
- Το IoT επιτρέπει τη σύνδεση συσκευών και αισθητήρων.

IoT στη Διαχείριση Κυκλοφορίας

- - Έξυπνα Συστήματα Μεταφορών (ITS): Αισθητήρες και AI για βελτίωση ροής.

Παραδείγματα:

- Έξυπνα φανάρια που προσαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο.
- Συστήματα ενημέρωσης οδηγών για κυκλοφοριακές συνθήκες.

IoT στον Έξυπνο Φωτισμό

- Λειτουργία: Φωτιστικά σώματα με αισθητήρες που προσαρμόζουν την ένταση φωτός.

Οφέλη:

- Εξοικονόμηση ενέργειας.
- Μείωση κόστους.
- Βελτίωση ασφάλειας.

Παραδείγματα Υλοποίησης

- Βαρκελώνη: Έξυπνος φωτισμός και διαχείριση κυκλοφορίας.
- Σιγκαπούρη: Παρακολούθηση κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο.





Προκλήσεις και Προοπτικές

Προκλήσεις:

- Ασφάλεια δεδομένων.
- Κόστος υλοποίησης.
- Συμβατότητα συστημάτων.

Προοπτικές:

- Ενσωμάτωση ΑΙ για βελτιστοποίηση λειτουργιών.
- Ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων.

Συμπεράσματα

- Το IoT αποτελεί κεντρικό πυλώνα στην ανάπτυξη έξυπνων πόλεων.
- Η διαχείριση κυκλοφορίας και φωτισμού είναι κρίσιμα πεδία εφαρμογής με σημαντικά οφέλη.
- Youtube
<https://www.youtube.com/watch?v=p88S5r22xOY>

IoT στη Γεωργία

Εφαρμογές και Πλεονεκτήματα

IoT στη Γεωργία

- - Παρακολούθηση καλλιεργειών μέσω αισθητήρων
- - Αυτοματοποιημένο πότισμα και έλεγχος εδάφους
- - Χρήση drones για αποτύπωση δεδομένων
- - Παρακολούθηση ζώων: Υγεία και κίνηση



Εισαγωγή στο IoT στη Γεωργία

Το IoT στη γεωργία περιλαμβάνει την ενσωμάτωση αισθητήρων, drones, και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

- Οι αγρότες μπορούν να παρακολουθούν και να βελτιστοποιούν την παραγωγή τους.
- Χρήση τεχνολογίας για ακριβή γεωργία και μείωση αποβλήτων.



Εφαρμογές του IoT στη Γεωργία

Παρακολούθηση καλλιεργειών:

- Αισθητήρες για υγρασία, θερμοκρασία, και ποιότητα εδάφους.

Παρακολούθηση ζώων:

- Αισθητήρες για την υγεία και την τοποθεσία των ζώων.

Διευκόλυνση της άρδευσης:

- Αυτόματα συστήματα άρδευσης βασισμένα σε δεδομένα.

Πλεονεκτήματα της Χρήσης IoT στη Γεωργία

Αύξηση της αποδοτικότητας:

- Βέλτιστη χρήση νερού, λιπασμάτων και ενέργειας.

Μείωση του κόστους παραγωγής:

- Εντοπισμός προβλημάτων έγκαιρα.

Βελτίωση της απόδοσης:

- Ανάλυση δεδομένων για καλύτερες αποφάσεις.

Μελλοντικές Τάσεις και Προοπτικές

Ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης:

- Ανάλυση δεδομένων για προγνωστικά μοντέλα.

Χρήση drones:

- Παρακολούθηση μεγάλων εκτάσεων γης.

Ανάπτυξη συστημάτων blockchain:

- Εξασφάλιση διαφάνειας στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Youtube:

https://www.youtube.com/watch?v=pY_9TxAg95M

<https://www.youtube.com/watch?v=4-eVUGHuies>

IoT στη Βιομηχανία: Predictive Maintenance & Αυτοματισμοί

Construction 4.0 & Mining 4.0

Εισαγωγή στο IoT στη Βιομηχανία

- - Internet of Things (IoT) στον πυρήνα του Industry 4.0
- - Σύνδεση αισθητήρων, μηχανών και ανθρώπων για ανάλυση δεδομένων
- - Αύξηση απόδοσης, μείωση κόστους και ασφάλεια

Predictive Maintenance

- - Προγνωστική συντήρηση με αισθητήρες & AI
- - Ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο
- - Μείωση χρόνου διακοπής, αποφυγή απροσδόκητων βλαβών



Αυτοματισμοί στη Βιομηχανία

- - Ρομποτικά συστήματα & IoT-driven αυτοματισμοί
- - Smart Factories με AI & μηχανική μάθηση
- - AGVs και αυτοματοποιημένη εφοδιαστική αλυσίδα

Technologies Used in Smart Factories

Industrial Internet
of Things (IIoT)



Big Data Analytics



Artificial Intelligence
and Machine Learning

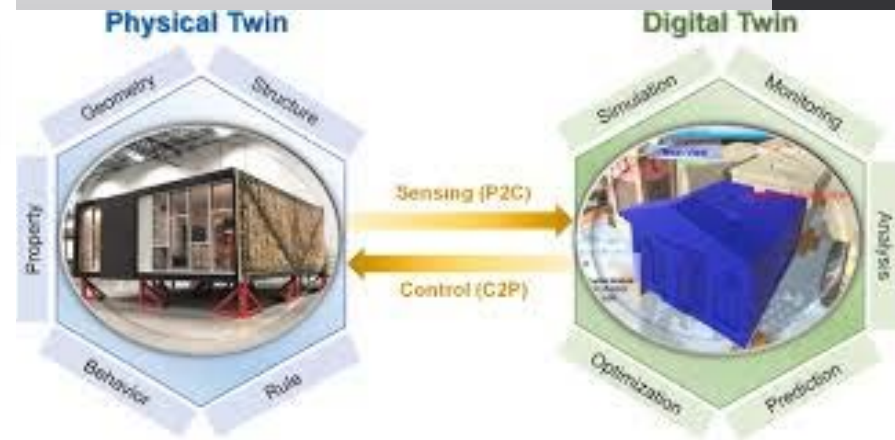
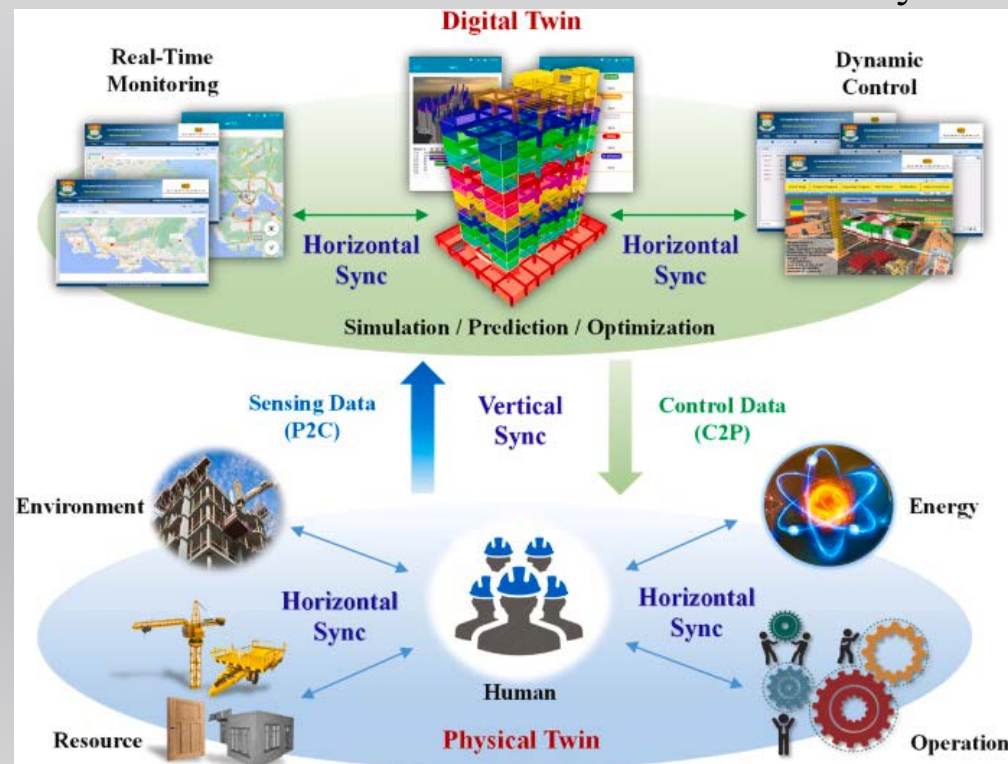


Cloud Computing



Construction 4.0

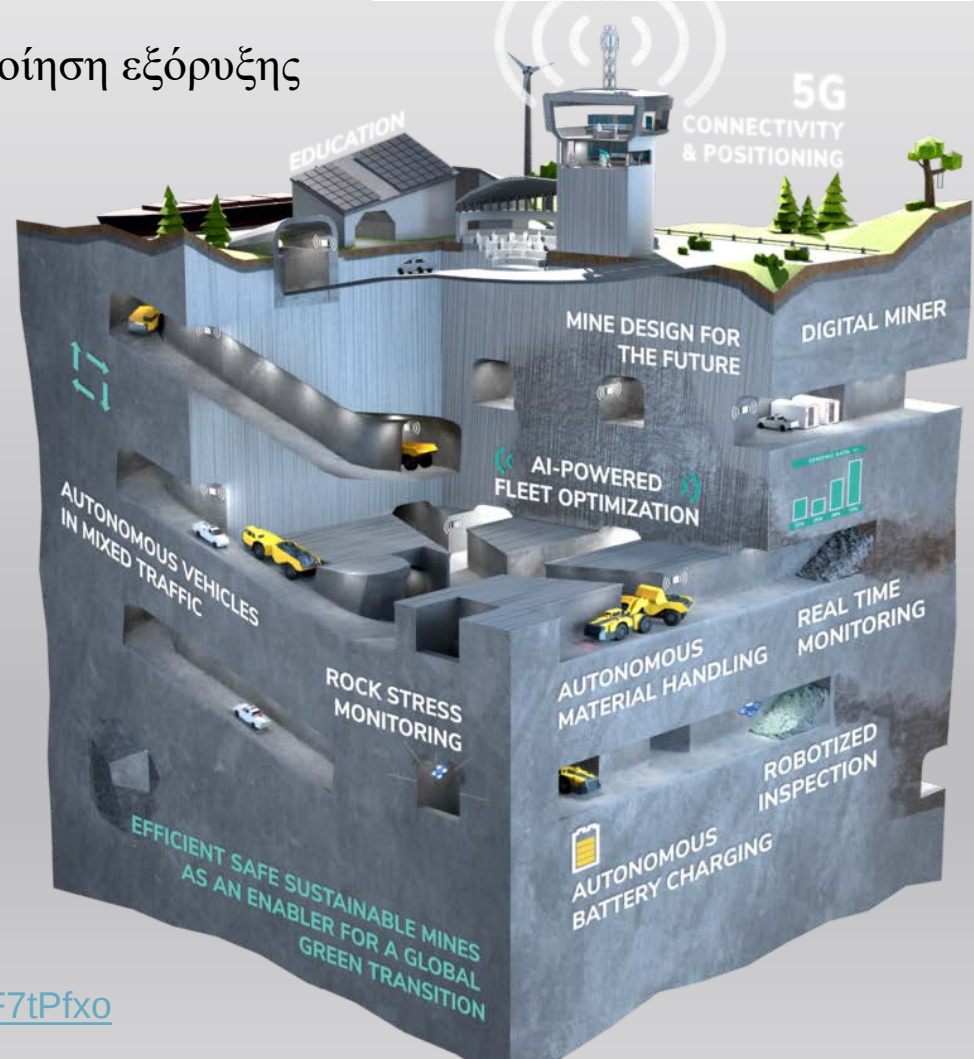
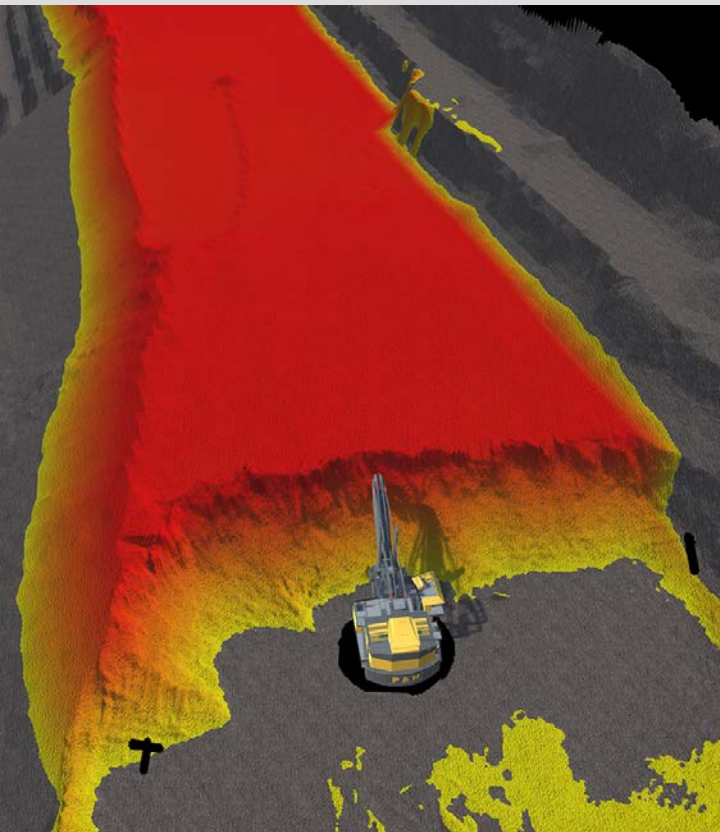
- - Ψηφιακά Δίδυμα (Digital Twins)
- - Drones & IoT αισθητήρες για παρακολούθηση έργων
- - Predictive Maintenance σε εξοπλισμό κατασκευών



<https://www.youtube.com/watch?v=Tfj-oHZw7JQ>

Mining 4.0

- Αυτόνομα εξορυκτικά μηχανήματα
- Αισθητήρες για ανάλυση γεωλογικών δεδομένων
- Big Data & AI για βελτιστοποίηση εξόρυξης



Συμπεράσματα

- - IoT μετασχηματίζει τη βιομηχανία
- - Προγνωστική συντήρηση και αυτοματισμοί βελτιώνουν την αποδοτικότητα
- - Construction 4.0 & Mining 4.0 οδηγούν την εξέλιξη της βιομηχανίας

Διαχείριση Δεδομένων ΙοΤ

Εισαγωγή στη Διαχείριση Δεδομένων IoT

- Το IoT δημιουργεί τεράστιες ποσότητες δεδομένων από αισθητήρες και συσκευές.
- Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για λήψη αποφάσεων, αυτοματοποίηση και βελτίωση διαδικασιών.
- Χρειάζονται αποτελεσματικές τεχνικές συλλογής, αποθήκευσης και ανάλυσης για τη διαχείριση των δεδομένων.
- Κύριες τεχνολογίες: Cloud Computing και Edge Computing.

Συλλογή Δεδομένων IoT

Πηγές Δεδομένων IoT:

- Αισθητήρες: θερμοκρασίας, υγρασίας, GPS, πίεσης.
- Συσκευές IoT: έξυπνα ρολόγια, κάμερες ασφαλείας, οικιακές συσκευές.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων:

- Δεδομένα συλλέγονται από συσκευές και αποστέλλονται σε πύλες (gateways).
- Χρήση πρωτοκόλλων όπως MQTT, HTTP, CoAP.

Προκλήσεις:

- Ακρίβεια, όγκος δεδομένων, απόκριση σε πραγματικό χρόνο.

Αποθήκευση Δεδομένων IoT

Cloud Computing:

- Αποθήκευση δεδομένων σε κεντρικούς διακομιστές μέσω του Διαδικτύου.
- Παραδείγματα: AWS IoT Core, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT Hub.
- Πλεονεκτήματα: μεγάλη χωρητικότητα, ευκολία κλιμάκωσης.

• Edge Computing:

- Δεδομένα επεξεργάζονται τοπικά, κοντά στη συσκευή που τα παράγει.
- Πλεονεκτήματα: χαμηλή καθυστέρηση, μικρότερη χρήση εύρους ζώνης.
- Υβριδικές λύσεις: συνδυασμός cloud και edge για μέγιστη αποτελεσματικότητα.

Ανάλυση Δεδομένων IoT

Τύποι Ανάλυσης:

- Περιγραφική ανάλυση: τι συνέβη.
- Διαγνωστική ανάλυση: γιατί συνέβη.
- Προγνωστική ανάλυση: τι θα συμβεί.
- Προτακτική ανάλυση: τι πρέπει να γίνει.

Εργαλεία Ανάλυσης:

- Apache Kafka: διαχείριση ροών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- Tableau & Grafana: οπτικοποίηση δεδομένων και δημιουργία dashboards.

Εφαρμογές:

- Βελτιστοποίηση διαδικασιών, ανίχνευση ανωμαλιών, προβλέψεις.

Πρακτικό Παράδειγμα

Σενάριο:

- Έξυπνος θερμοστάτης σε σπίτι που παρακολουθεί θερμοκρασία και υγρασία.

Διαδικασία:

1. Συλλογή δεδομένων από αισθητήρες (θερμοκρασίας, υγρασίας).
2. Αποστολή δεδομένων σε cloud ή edge για ανάλυση.
3. Ανάλυση για βελτίωση ενεργειακής απόδοσης.
4. Αυτόματη ενεργοποίηση/απενεργοποίηση θέρμανσης.

Οφέλη:

- Μείωση κόστους ενέργειας.
- Βελτίωση άνεσης.

Συμπεράσματα

- Το IoT δημιουργεί νέες προκλήσεις και ευκαιρίες στη διαχείριση δεδομένων.
- Cloud και Edge Computing είναι θεμελιώδεις τεχνολογίες για την αποθήκευση και ανάλυση.
- Η ανάλυση δεδομένων προσφέρει νέες δυνατότητες αυτοματοποίησης και βελτιστοποίησης.
- Πρακτική εφαρμογή: παρακολούθηση και ενεργοποίηση σε πραγματικό χρόνο.

Διαχείριση Ασφάλειας και Ιδιωτικότητας στα Συστήματα IoT

Μάθημα: Εφαρμογές και Διαχείριση Δεδομένων IoT - Τρίτη Ώρα

Εισαγωγή στην Ασφάλεια IoT

- Βασικές απειλές ασφάλειας:
 - - Επιθέσεις DDoS
 - - Διαρροή δεδομένων
 - - Ελλιπής κρυπτογράφηση
- Προκλήσεις λόγω μεγάλης διασύνδεσης συσκευών.
- Παραδείγματα πραγματικών περιστατικών ασφάλειας IoT.

Λύσεις για την Ασφάλεια IoT

- Κρυπτογράφηση δεδομένων κατά τη μεταφορά και αποθήκευση.
- Ενημερώσεις λογισμικού για αποφυγή ευπαθειών.
- Χρήση πιστοποιητικών για έλεγχο ταυτότητας συσκευών.
- Ασφαλείς αρχιτεκτονικές και τείχη προστασίας.
- Παραδείγματα εφαρμογών ασφάλειας IoT.

Ιδιωτικότητα στα Συστήματα ΙοΤ

Ζητήματα ιδιωτικότητας:

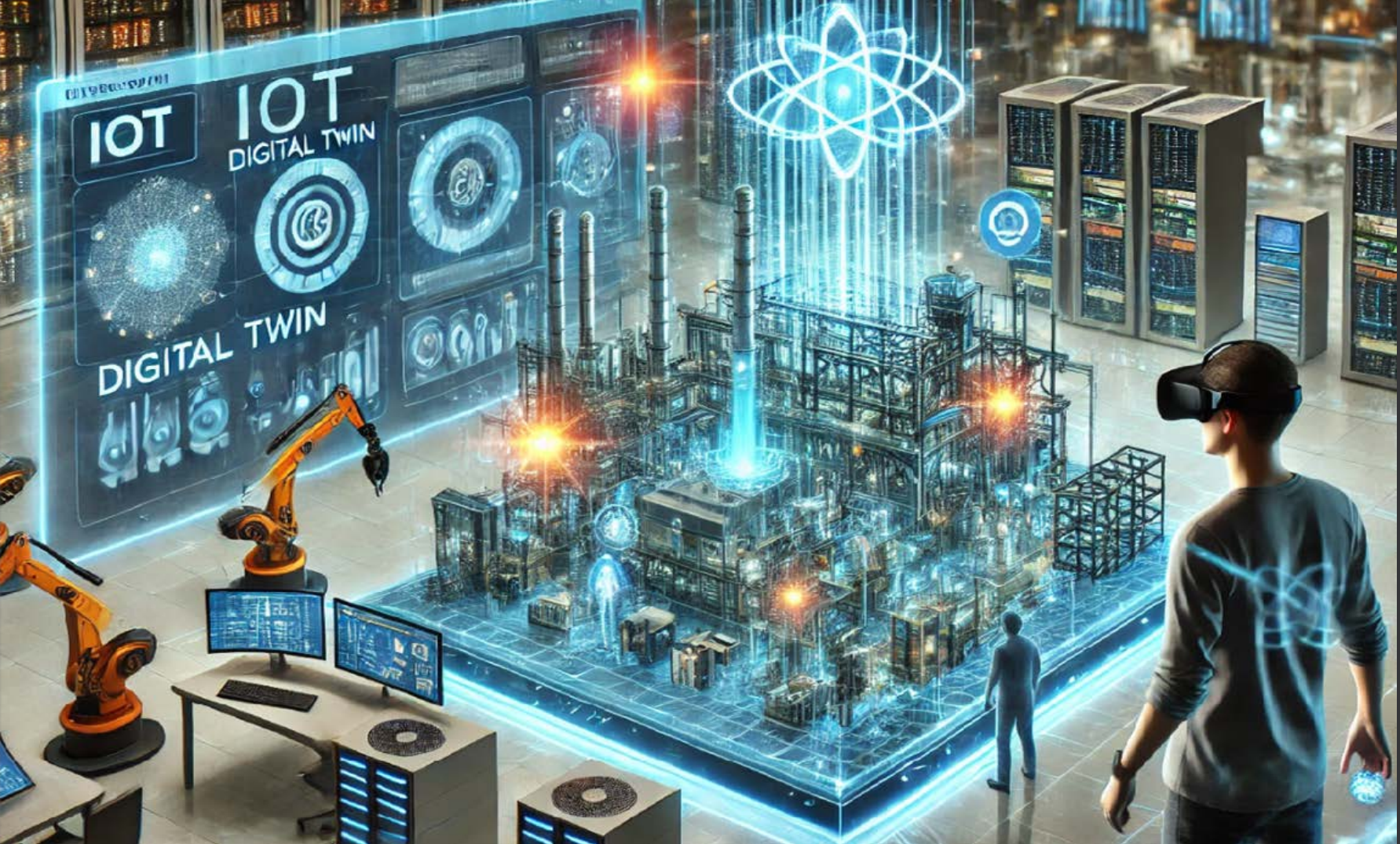
- Παρακολούθηση χρηστών.
- Επεξεργασία προσωπικών δεδομένων χωρίς συναίνεση.

Κανονισμοί και πρότυπα (π.χ. GDPR).

- Παραδείγματα παραβιάσεων ιδιωτικότητας.
- Λύσεις: Μείωση συλλογής δεδομένων, ανωνυμοποίηση.

Μελλοντικές Προοπτικές και Προκλήσεις

- Ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης για ανίχνευση απειλών.
- Εξελίξεις σε 6G και επιπτώσεις στην ασφάλεια IoT.
- Ανάπτυξη νέων προτύπων για τη διαχείριση ασφάλειας.
- Συζήτηση για την ηθική χρήση δεδομένων IoT.



Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας!!!