

**Κόμβος Καινοτομίας
για την Ψηφιακή Διακυβέρνηση
GR digiGOV-innoHUB**

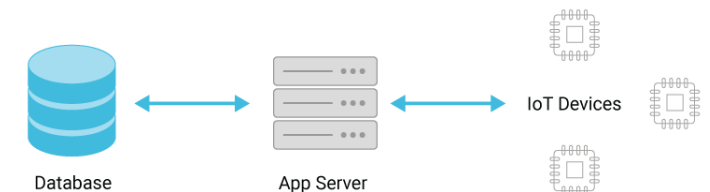
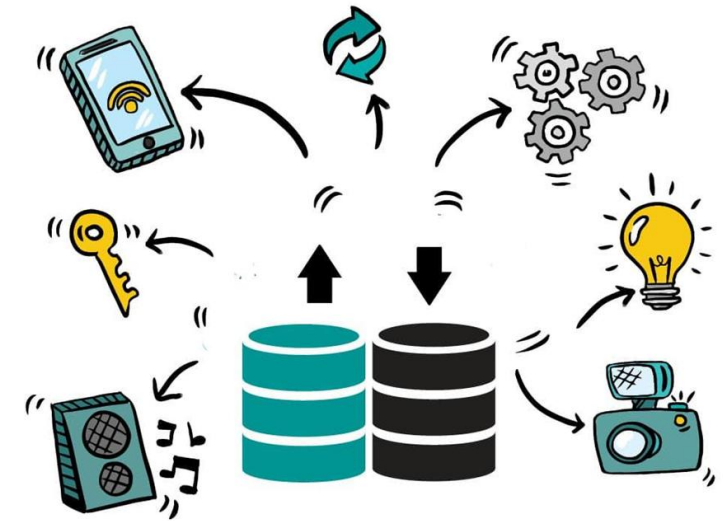


**Από τους αισθητήρες στα ανοιχτά δεδομένα:
Πρακτική προσέγγιση στο Internet of Things
(IoT)**

Ενότητα 3: Αποθήκευση και επεξεργασία IoT δεδομένων

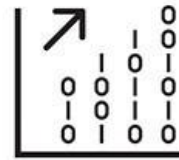
Αποθήκευση Δεδομένων στο IoT

- Τα IoT συστήματα παράγουν **τεράστιο όγκο δεδομένων**
- Δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν:
 - **Τοπικά (local storage)** → σε gateway ή edge device
 - **Στον υπολογιστή-συσκευή** (π.χ. αισθητήρας με μνήμη)
 - **Σε Cloud** → για μακροχρόνια ανάλυση & scalability
- Τεχνολογίες: SQL/NoSQL βάσεις (MongoDB, InfluxDB, Cassandra), Time-Series DBs (Prometheus, TimescaleDB)



Αποθήκευση Δεδομένων Προκλήσεις

- **Όγκος**
 - Δισεκατομμύρια events/δεδομένα ανά δευτερόλεπτο
- **Ταχύτητα**
 - ανάγκη για real-time updates
- **Ποιότητα**
 - ασυνεπή ή χαμένα δεδομένα
- **Κόστος**
 - μεγάλος όγκος στο cloud μπορεί να είναι ακριβός



Data Growth

Continuing growth of unstructured data from an increasing range of sources



Complexity

Lack of on-site IT personnel and difficulties of remote storage management in the presence of storage silos

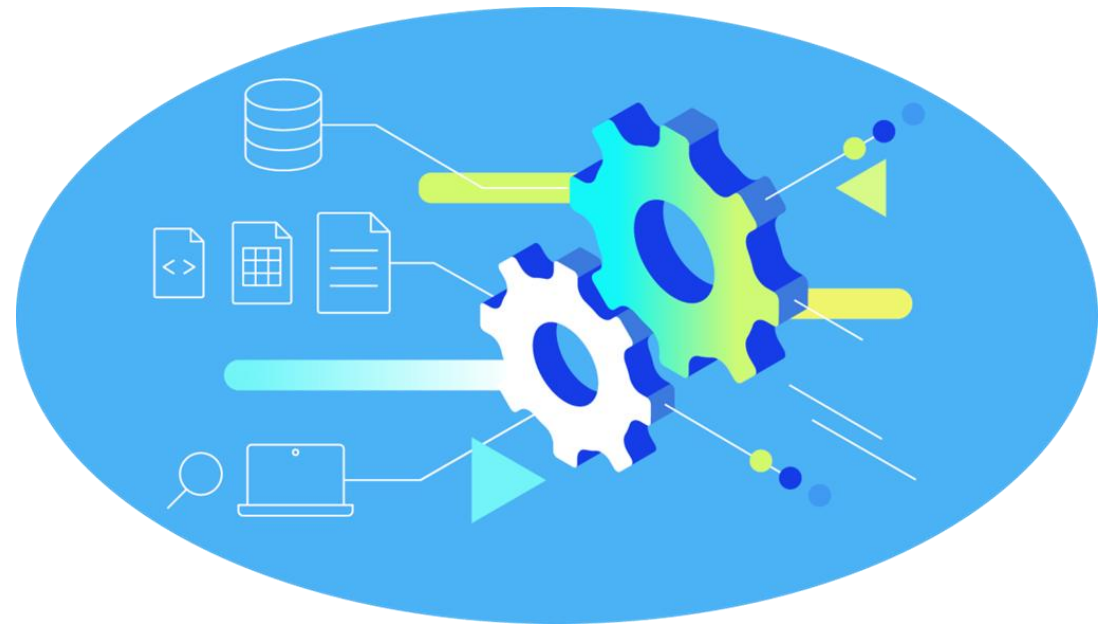


Diversity

Wide variety of multi-vendor commodity storage infrastructure at remote offices

Επεξεργασία Δεδομένων

- **Σε πραγματικό χρόνο (real-time processing)**
 - ανίχνευση ανωμαλιών, alerts
- **Batch processing**
 - αναλύσεις σε μεγάλα datasets (ιστορικά δεδομένα)
- **Edge computing:**
 - Επεξεργασία κοντά στη συσκευή
 - Χαμηλή καθυστέρηση (latency)
 - Λιγότερη κατανάλωση bandwidth
- **Cloud computing:**
 - Ισχυρή υπολογιστική ισχύς
 - Ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων
 - Μάθηση μοντέλων TN (ML/AI training)



Επεξεργασία Δεδομένων στο edge

- Επεξεργασία κοντά στη συσκευή (π.χ. Raspberry Pi, gateways)
- Χαμηλή καθυστέρηση (latency)
- Λιγότερη χρήση bandwidth
- Συνεχίζει να λειτουργεί ακόμα και με περιορισμένη σύνδεση
- Παραδείγματα: Αυτόνομα οχήματα, Έξυπνα εργοστάσια, Υγειονομική περίθαλψη σε πραγματικό χρόνο

Επεξεργασία Δεδομένων στο cloud

- Απομακρυσμένη επεξεργασία σε ισχυρούς servers
- Ικανότητα διαχείρισης μεγάλων όγκων δεδομένων
- Ευκολία κλιμάκωσης (scalability)
- Πρόσβαση από παντού
- Παραδείγματα: Ανάλυση Big Data, Machine Learning & AI Training, Web εφαρμογές



Αποθήκευση Δεδομένων στο Edge

- Τοπική αποθήκευση σε gateways ή μικρούς servers
- Γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα
- Μειωμένη εξάρτηση από το διαδίκτυο
- Ιδανικό για εφαρμογές με χαμηλή καθυστέρηση
- Περιορισμένοι πόροι (χώρος & επεξεργαστική ισχύς)

Αποθήκευση Δεδομένων στο Cloud

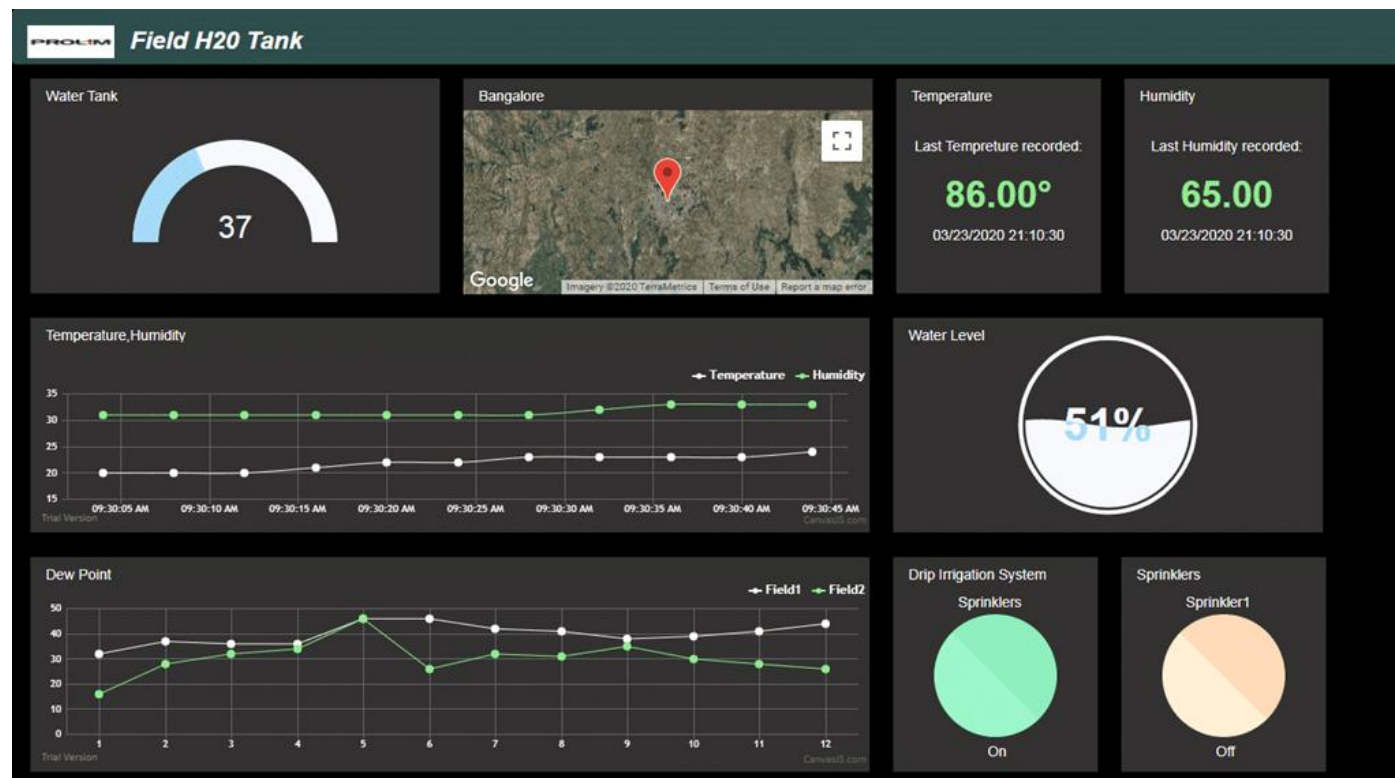
- Μακροχρόνια αποθήκευση δεδομένων
- Επεκτασιμότητα και ευελιξία
- Ευκολία στη διαχείριση και ανάπτυξη εφαρμογών
- Πρόσβαση από παντού
- Παραδείγματα: AWS IoT Core, Azure IoT Hub, Google Cloud IoT

Edge vs Cloud – Επεξεργασία & Αποθήκευση

	Edge	Cloud
Θέση επεξεργασίας	Κοντά στη συσκευή	Απομακρυσμένα (data centers)
Καθυστερήση (Latency)	Πολύ χαμηλή	Υψηλότερη
Χρήση bandwidth	Μειωμένη	Υψηλή
Αξιοπιστία	Συνεχίζει με περιορισμένη σύνδεση	Εξαρτάται από διαδίκτυο
Κλίμακα	Περιορισμένοι πόροι	Σχεδόν απεριόριστη
Κόστος	Χαμηλότερο	Υψηλότερο
Χρήσεις	Αυτόνομα οχήματα, εργοστάσια	Big Data, ML, μακροχρόνια αποθήκευση

Οπτικοποίηση Δεδομένων

- Μετατροπή ακατέργαστων δεδομένων σε γραφήματα και dashboards
- Εύκολη κατανόηση τάσεων και μοτίβων
- Βοηθά στη λήψη γρήγορων και τεκμηριωμένων αποφάσεων



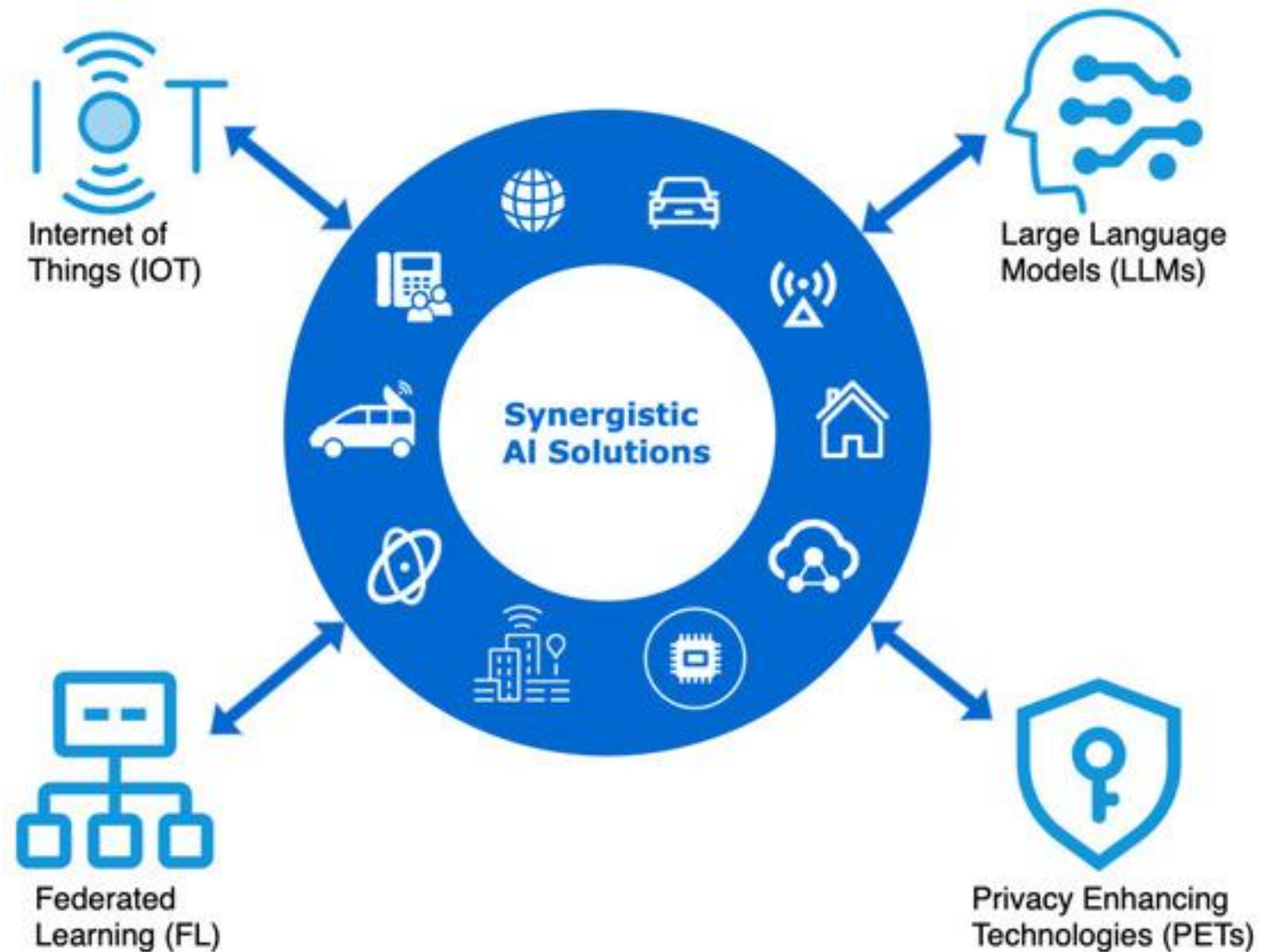
Τεχνητή Νοημοσύνη και αλγόριθμοι

•Τεχνητή νοημοσύνη:

- Εκπαίδευση αλγορίθμων για πρόβλεψη/ανίχνευση
- Συνδυασμός για έξυπνη και αξιόπιστη ανάλυση

•Παραδείγματα:

- Αν $usage > μέση\ τιμή + 30\%$ → πιθανό πρόβλημα
- Προβλέπονται βροχές, κλείσε το θερμοκήπιο



Από τα Δεδομένα στη Γνώση

Data → Information → Knowledge → Action

Ακατέργαστα δεδομένα αποκτούν νόημα μέσω **context**

Επεξεργασία + Αποθήκευση επιτρέπουν:

- Οπτικοποίηση** (dashboards, graphs)

- Ανάλυση τάσεων** (π.χ. κατανάλωση ενέργειας)

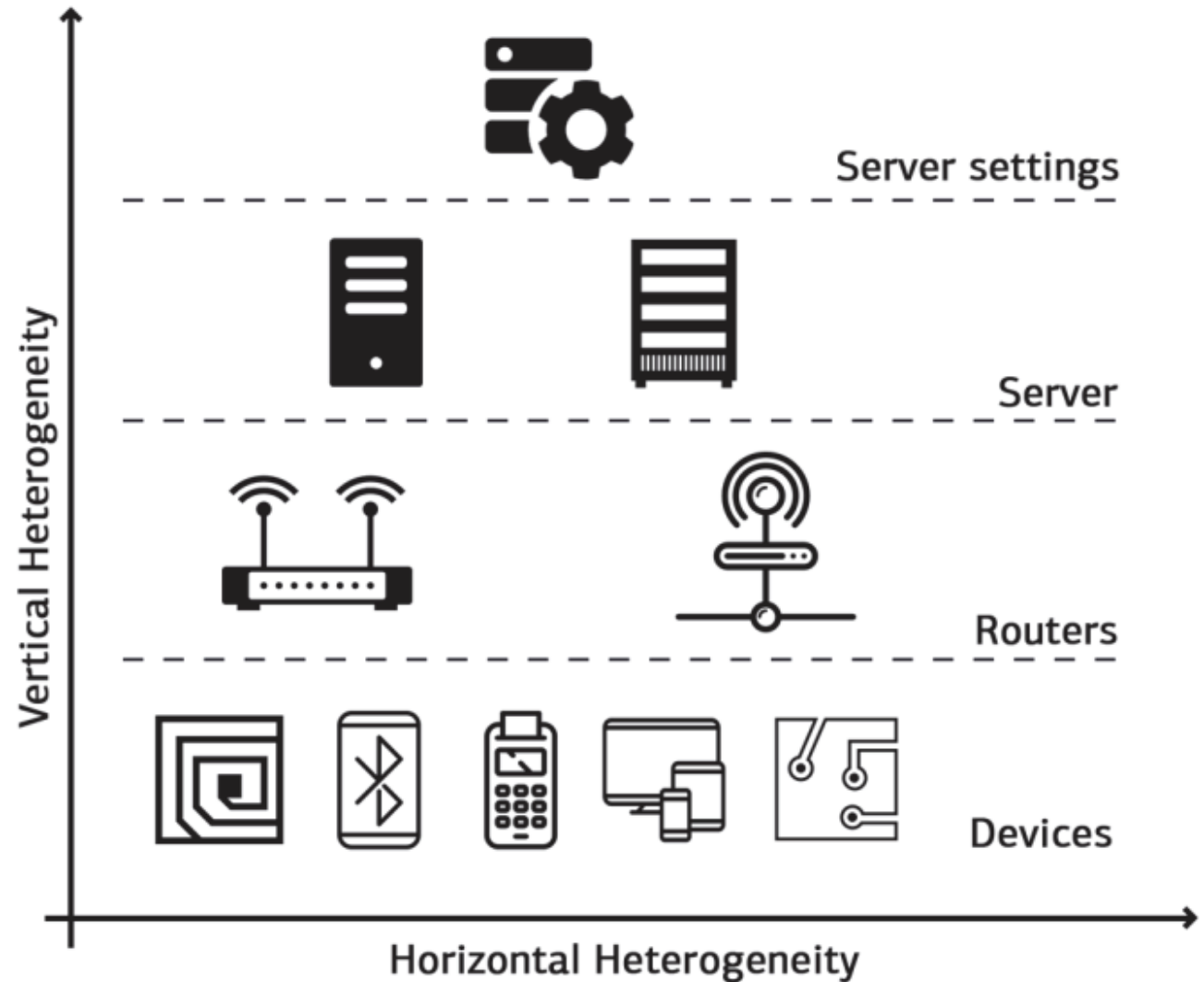
- Λήψη αποφάσεων** (αυτόματη ή από άνθρωπο)

Χαρακτηριστικά & Απαιτήσεις του IoT

- **Ανομοιογένεια** – διαφορετικές συσκευές & τεχνολογίες
- **Επεκτασιμότητα** – δισεκατομμύρια συνδέσεις
- **Χαμηλό κόστος** – χαμηλή ενέργεια & φτηνή ανάπτυξη
- **Ευελιξία** – δυναμική σύνδεση & επαναπρογραμματισμός
- **Ποιότητα Υπηρεσίας (QoS)** – real-time, χαμηλή καθυστέρηση

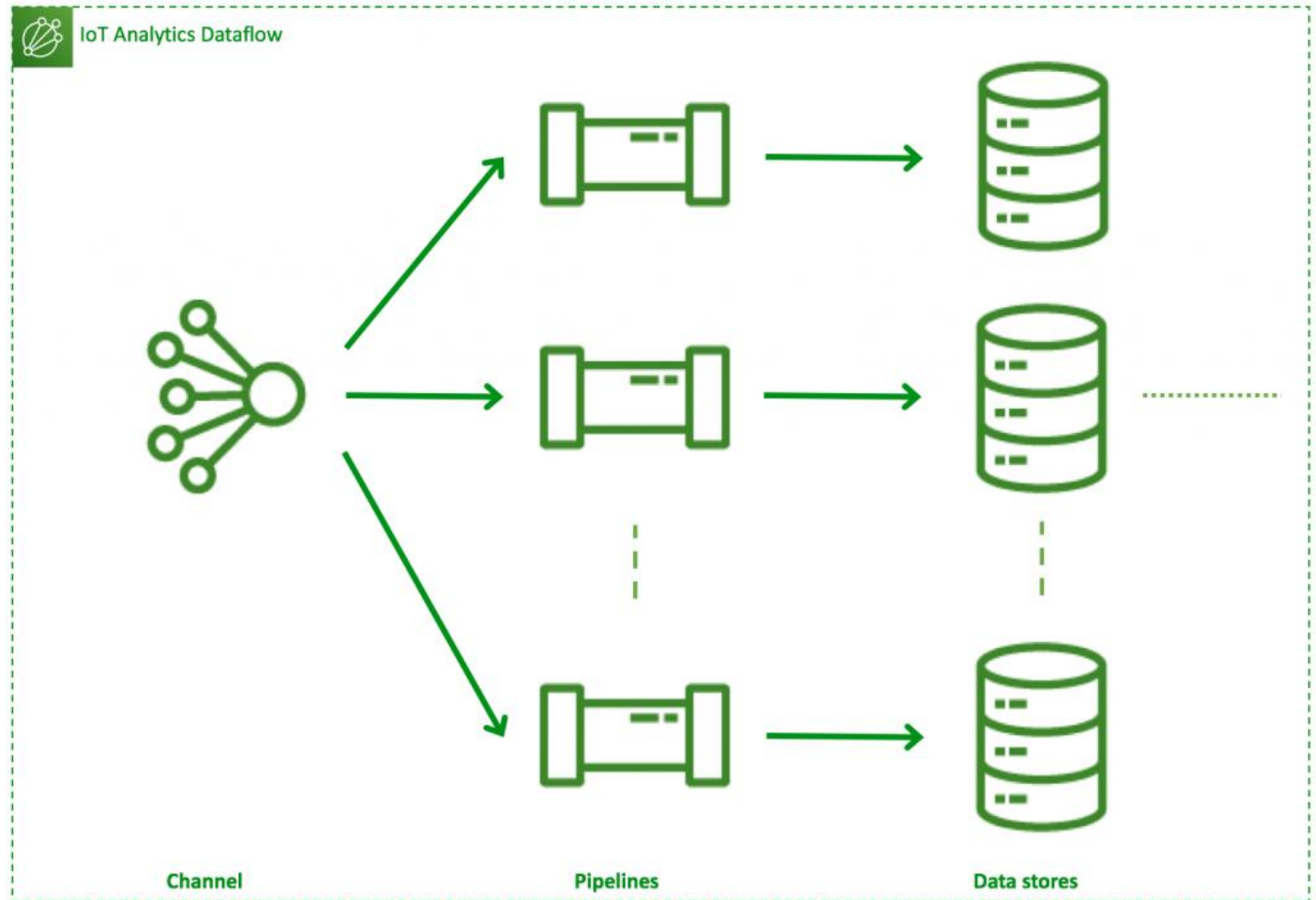
Χαρακτηριστικά & Απαιτήσεις του IoT

Ανομοιογένεια – διαφορετικές συσκευές & τεχνολογίες



Χαρακτηριστικά & Απαιτήσεις του IoT

Επεκτασιμότητα –
δισεκατομμύρια συνδέσεις



Χαρακτηριστικά & Απαιτήσεις του IoT

Χαμηλό κόστος –
χαμηλή ενέργεια &
φτηνή ανάπτυξη



Arduino Uno Rev3

★★★★★ (75)

SKU A000066 - Barcode 7630049200050 - [Show more](#)

€29,30

VAT included

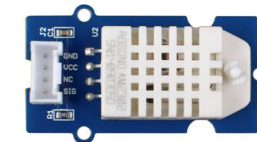
Quantity

- 1 +

ADD TO CART

♥ ADD TO WISHLIST

[Click to expand](#)



Grove - Temperature & Humidity Sensor Pro

★★★★★ (2)

SKU C000178 - Barcode 101020019 - [Show more](#)

€9,00

VAT included

Quantity

- 1 +

ADD TO CART

♥ ADD TO WISHLIST

[Click to expand](#)

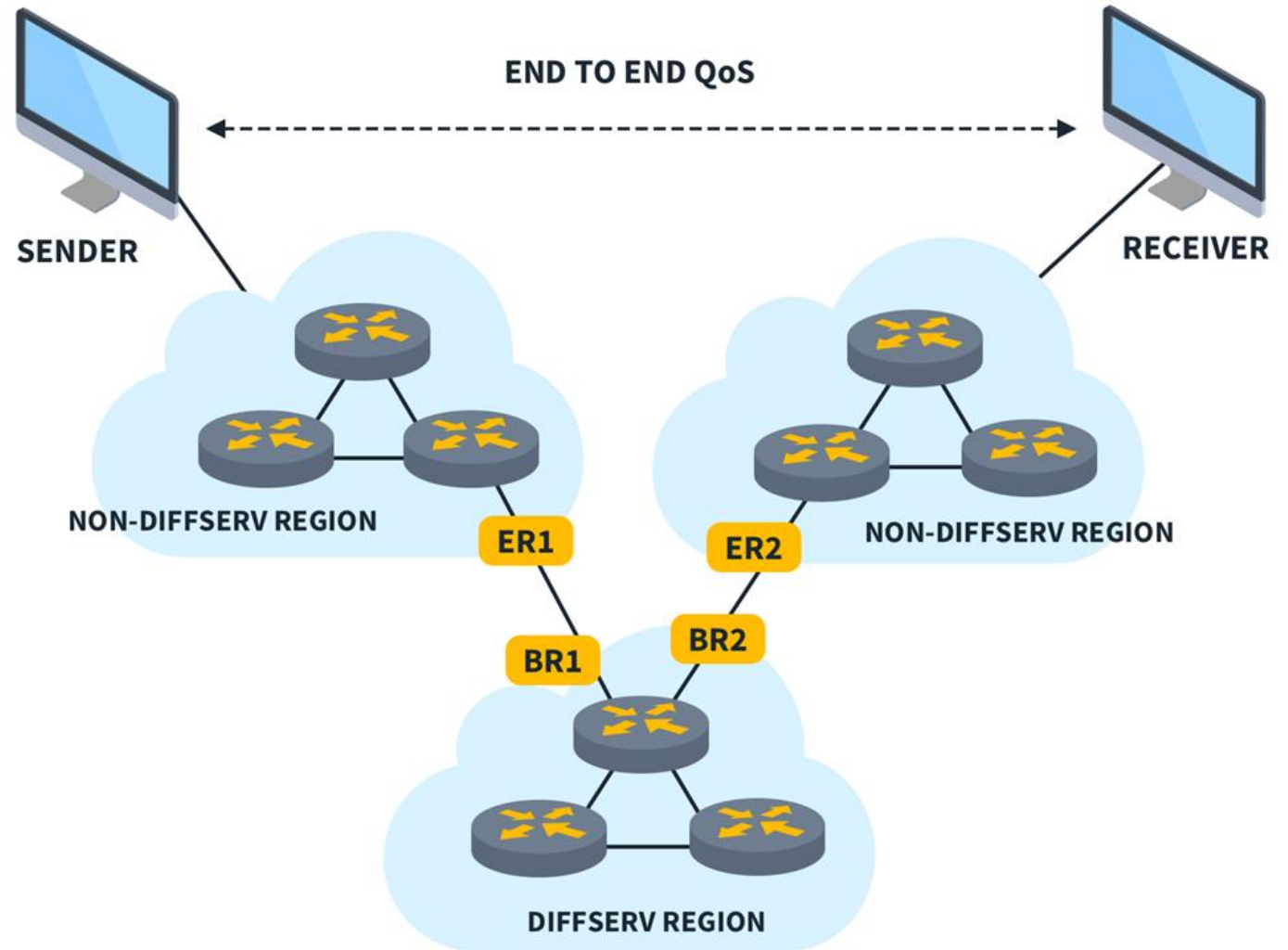
Χαρακτηριστικά & Απαιτήσεις του IoT

Ευελιξία – δυναμική σύνδεση & επαναπρογραμματισμός



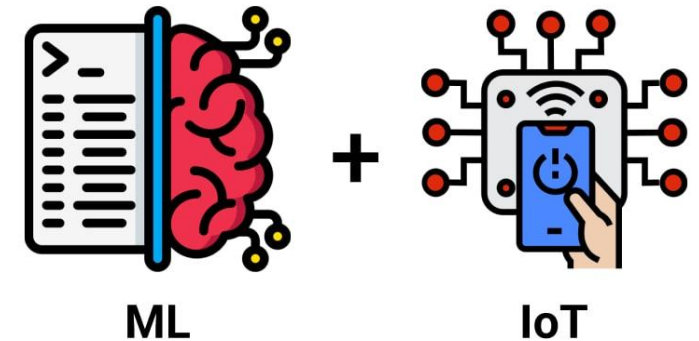
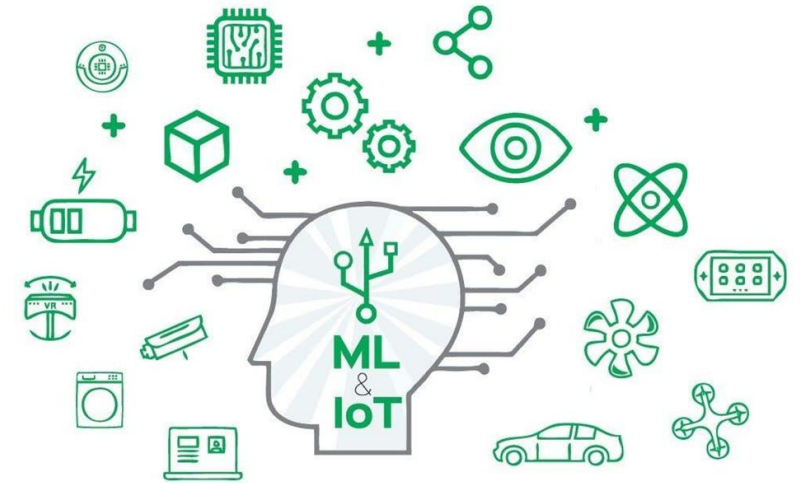
Χαρακτηριστικά & Απαιτήσεις του IoT

Ποιότητα Υπηρεσίας
(QoS) – real-time,
χαμηλή καθυστέρηση



Χρήσεις ΤΝ σε IoT Συστήματα

- Ανίχνευση **ανωμαλιών** (π.χ. "κάτι δεν πάει καλά με τη θερμοκρασία")
- **Πρόβλεψη συντήρησης** (π.χ. "το μοτέρ μάλλον θα χαλάσει σε 3 ημέρες")
- **Ταξινόμηση** καταστάσεων (π.χ. "ψυγείο ανοικτό" vs "κλειστό")
- **Βελτιστοποίηση κατανάλωσης** (π.χ. πότε να ξεκινήσει το πλυντήριο)



Προκλήσεις ML σε IoT Περιβάλλοντα

- Περιορισμένοι πόροι (μνήμη, υπολογιστική ισχύς)
- Ποιότητα και ποσότητα δεδομένων
- Ασυνεπή/θορυβώδη δεδομένα
- Ανανέωση μοντέλων (μοντέλα "παλιώνουν")
- Εξήγηση αποφάσεων (explainability)

