

Εργοστασιακό / Επιχειρησιακό Περιβάλλον και Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων

ΧΡΙΣΤΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ / ΕΚ ΑΘΗΝΑ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΡΘΡΩΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ

ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



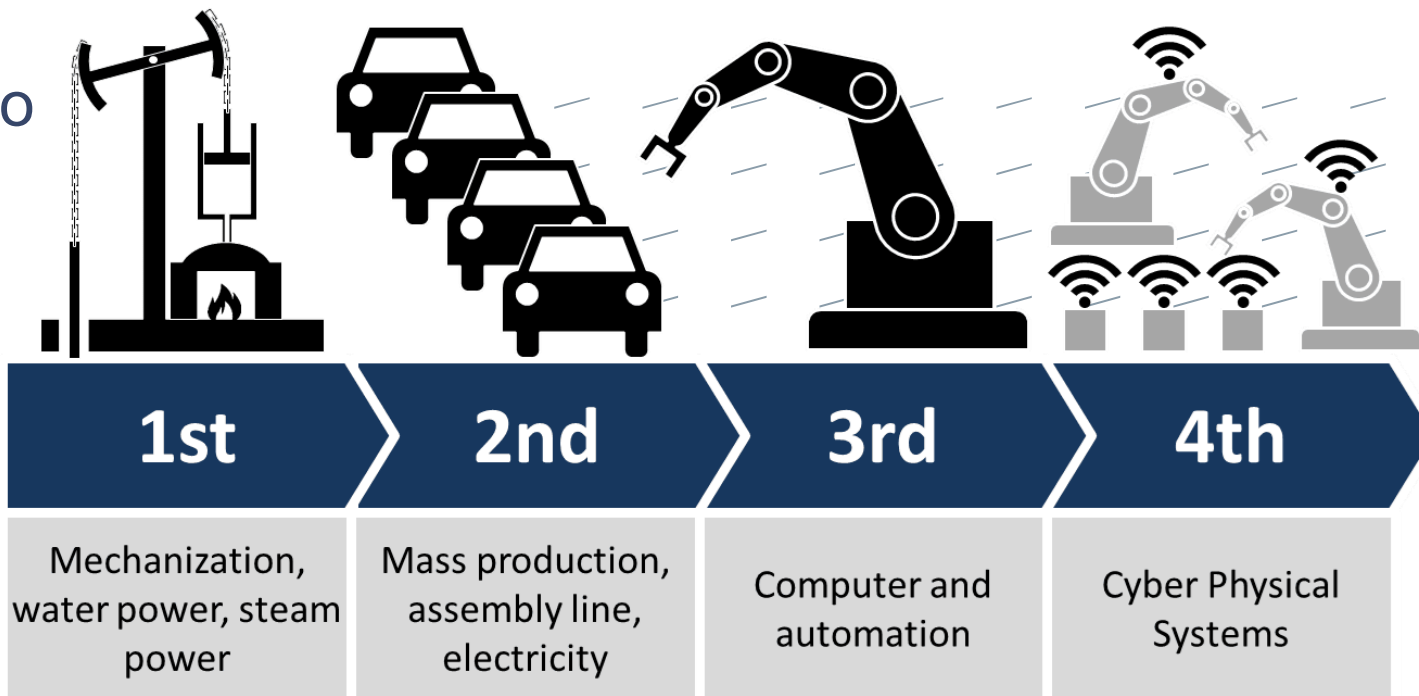
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στόχοι

- Μελέτη του επιχειρησιακού / βιομηχανικού περιβάλλοντος υπό το πρίσμα των τεχνολογικών εξελίξεων του διαδικτύου των πραγμάτων και του κατασκευαστικού νέφους.
- Σχεδίαση και υλοποίηση Περιβάλλοντος εξομοίωσης Επιχειρησιακού περιβάλλοντος
- Υποστήριξη συνεργατικότητας ενός οικοσυστήματος επιχειρήσεων μέσω της εξωτερίκευσης των επιχειρησιακών δυνατοτήτων ακολουθώντας ένα υπηρεσιοστραφές παράδειγμα νέφους
- Σχεδίαση και υλοποίηση Συνεργατικής Διεπιχειρησιακής πλατφόρμας

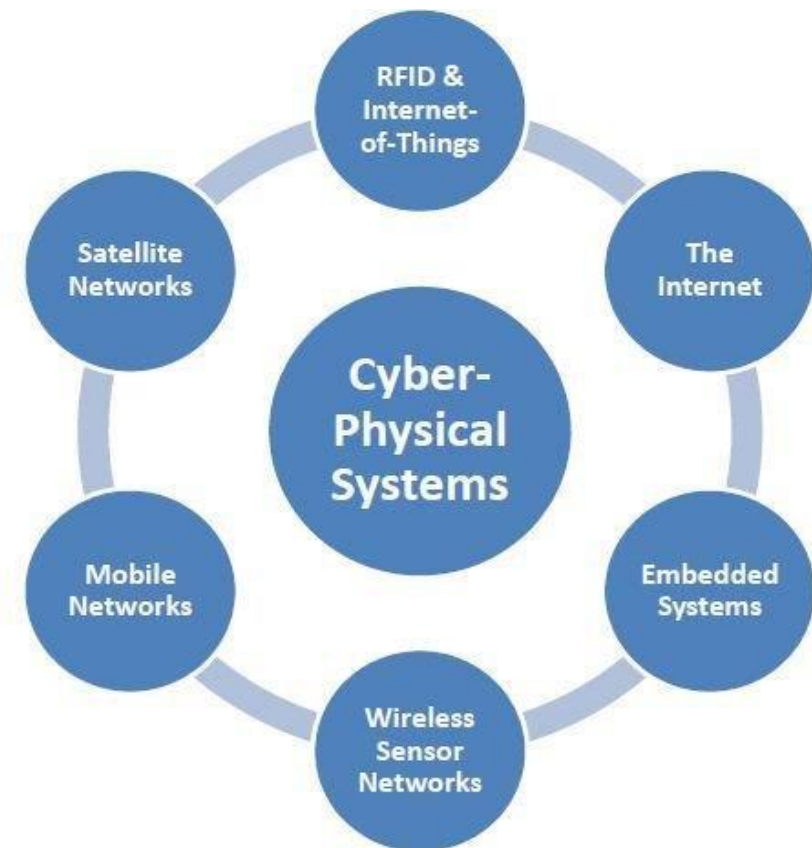
4^η Βιομηχανική Επανάσταση

- Τεχνολογική επανάσταση που επηρεάζει ουσιαστικά τον τρόπο που ζούμε και εργαζόμαστε
- 1^η ΒΕ : εκμηχάνιση
- 2^η ΒΕ : εξηλεκτρισμός, μαζική παραγωγή
- 3^η ΒΕ : Ηλεκτρονικοί υπολογιστές και αυτοματισμοί
- 4^η ΒΕ : Ψηφιοποίηση, Κυβερνοφυσικά Συστήματα



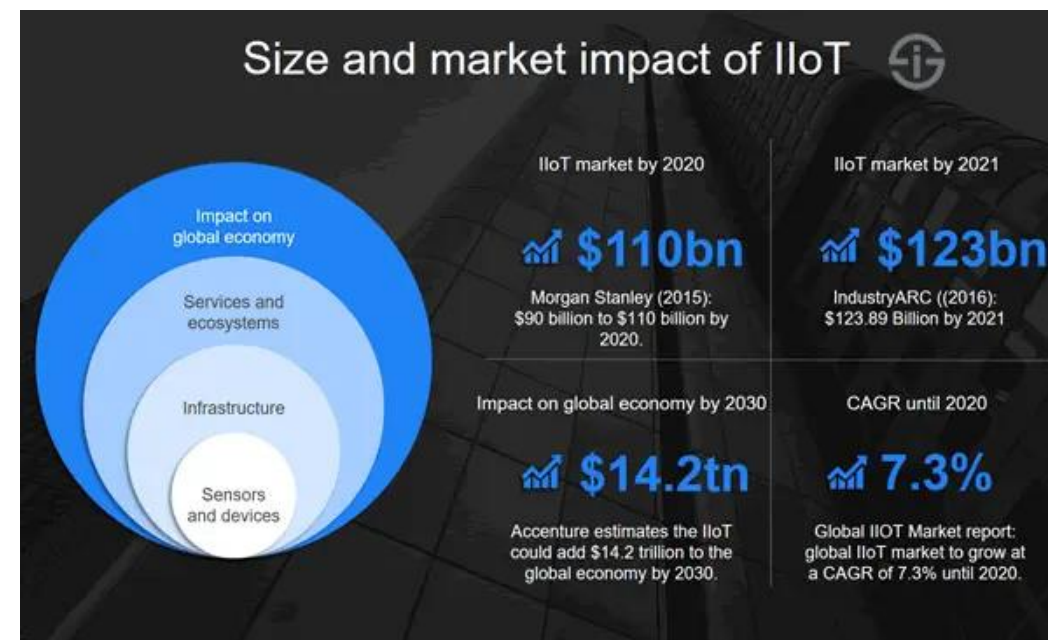
Κυβερνοφυσικά Συστήματα

- Φυσικά και μηχανικά συστήματα που γεφυρώνουν τις ΤΠΕ με το φυσικό κόσμο – εποπτεία, συντονισμός, έλεγχος ολοκλήρωση
- Συστήματα στη διασταύρωση φυσικών και βιολογικών επιστημών, της μηχανικής και της πληροφορικής
- Ολοκλήρωση υπολογιστικών τεχνικών με φυσικές διεργασίες



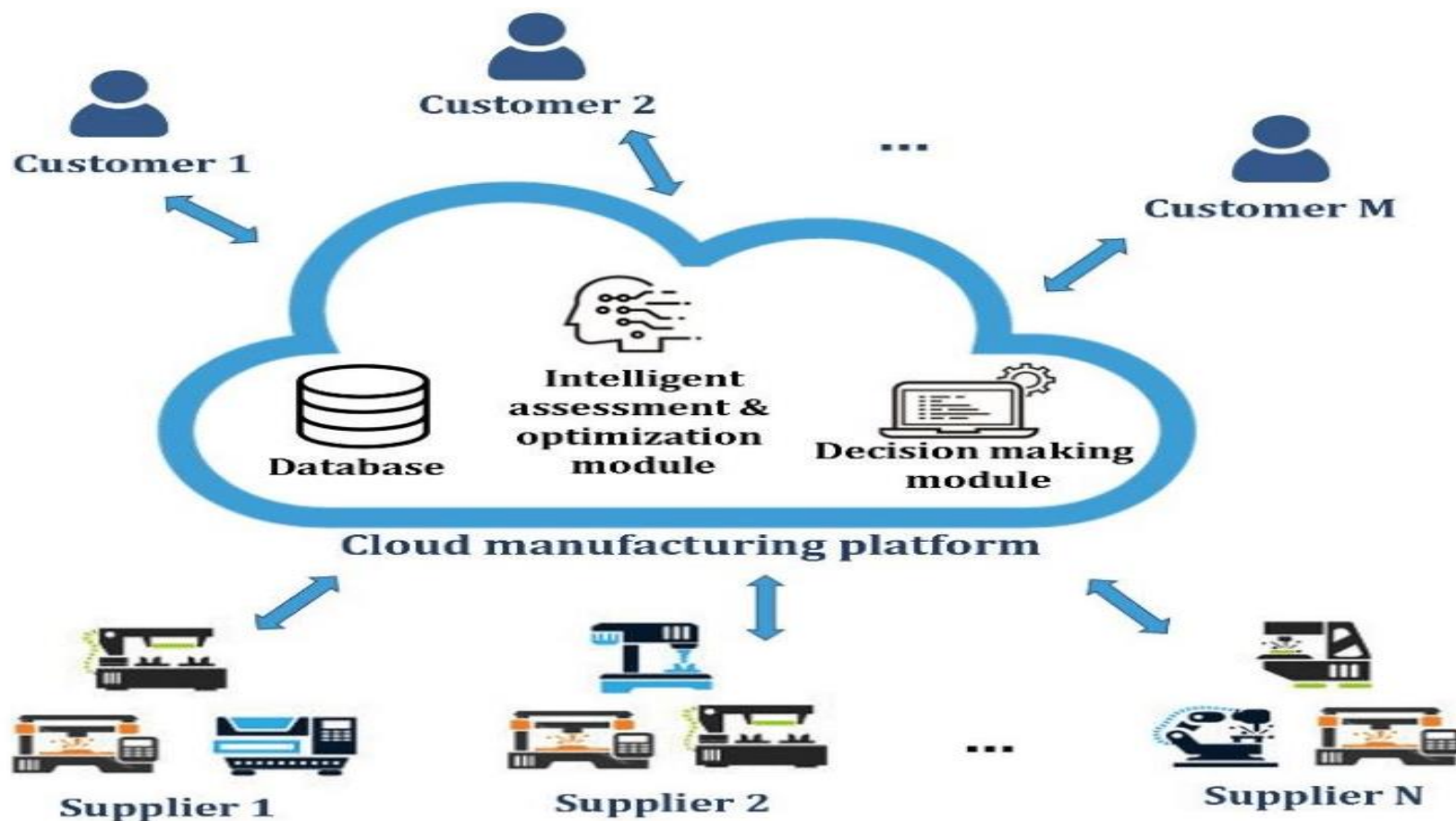
Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων - IIoT

- Διασύνδεση με το φυσικό κόσμο – «πράγματα» {αισθητήρες, ενεργοποιητές, ενσωματωμένα συστήματα, έξυπνος εξοπλισμός}
- Σύγκλιση Πληροφορικής και Επιχειρησιακής Τεχνολογίας
- Ψηφιακός Μετασχηματισμός
- Μεγάλα δεδομένα που μετασχηματίζονται σε γνώση, ευφυΐα, αξία
- Τεχνητή Νοημοσύνη



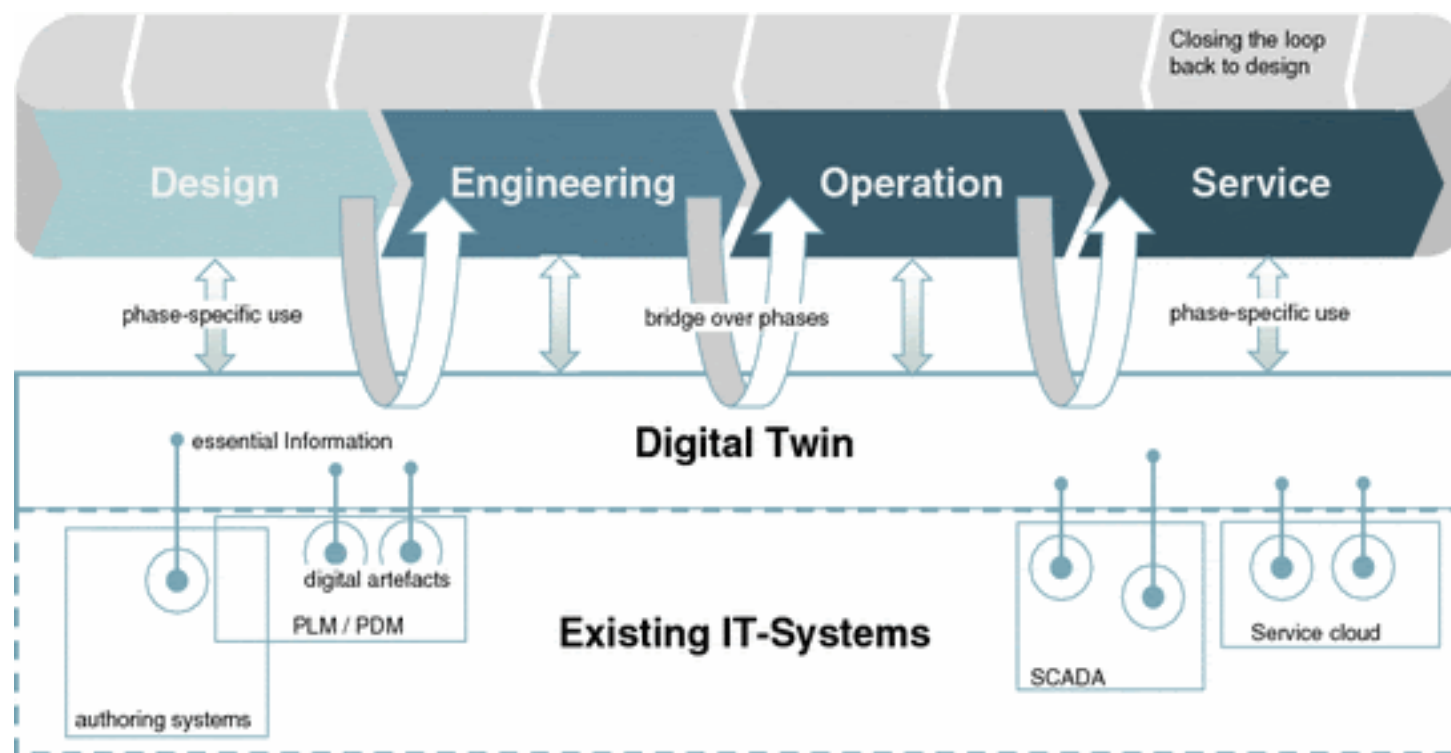
πηγή: [Morgan Stanley](#), [IndustryARC](#), [Accenture](#) & [Research and Markets](#).

Κατασκευαστικό νέφος



Ψηφιακό Δίδυμο

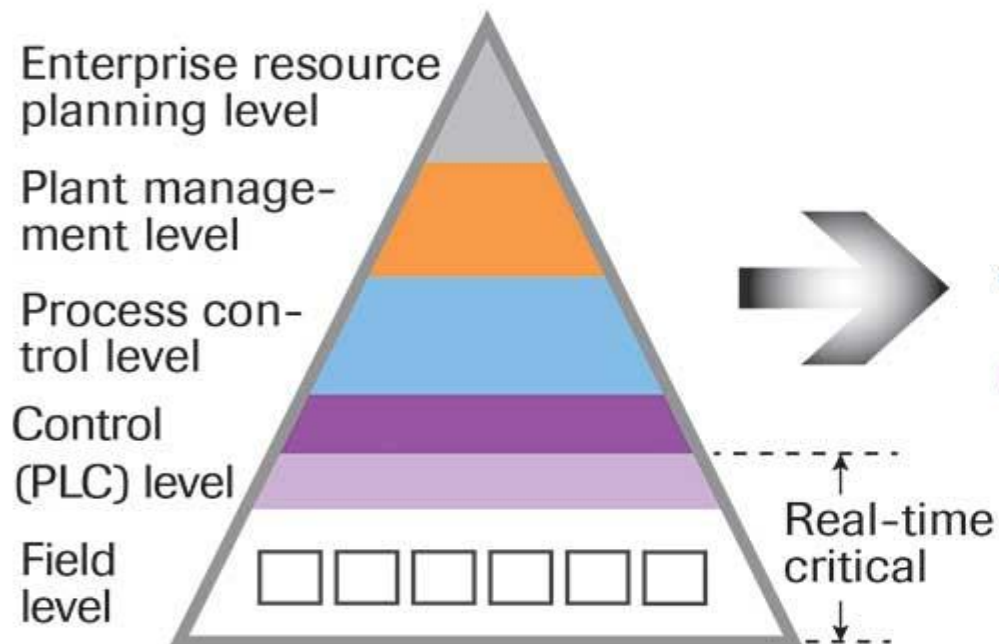
Ολοκληρωμένη εξομοίωση ενός συστήματος που χρησιμοποιεί τα καλύτερα διαθέσιμα φυσικά μοντέλα, αισθητήρες, ιστορικό κλπ για να αντικατοπτρίσει την υπόσταση του αντίστοιχου φυσικού διδύμου



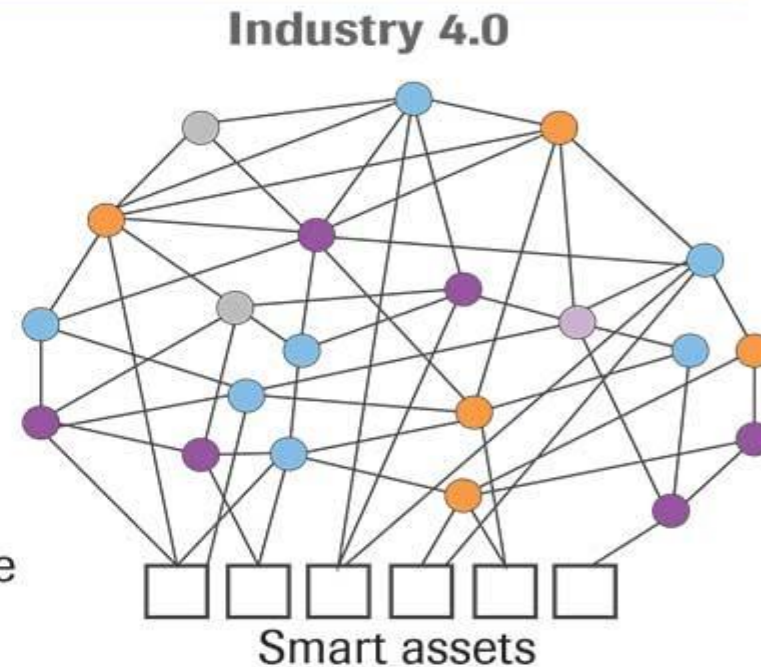
Από Πυραμίδα σε Δίκτυο αυτοματισμού

Automation hierarchy

**Cyber physical systems
(CPS) based automation**



Current 5-layer architecture

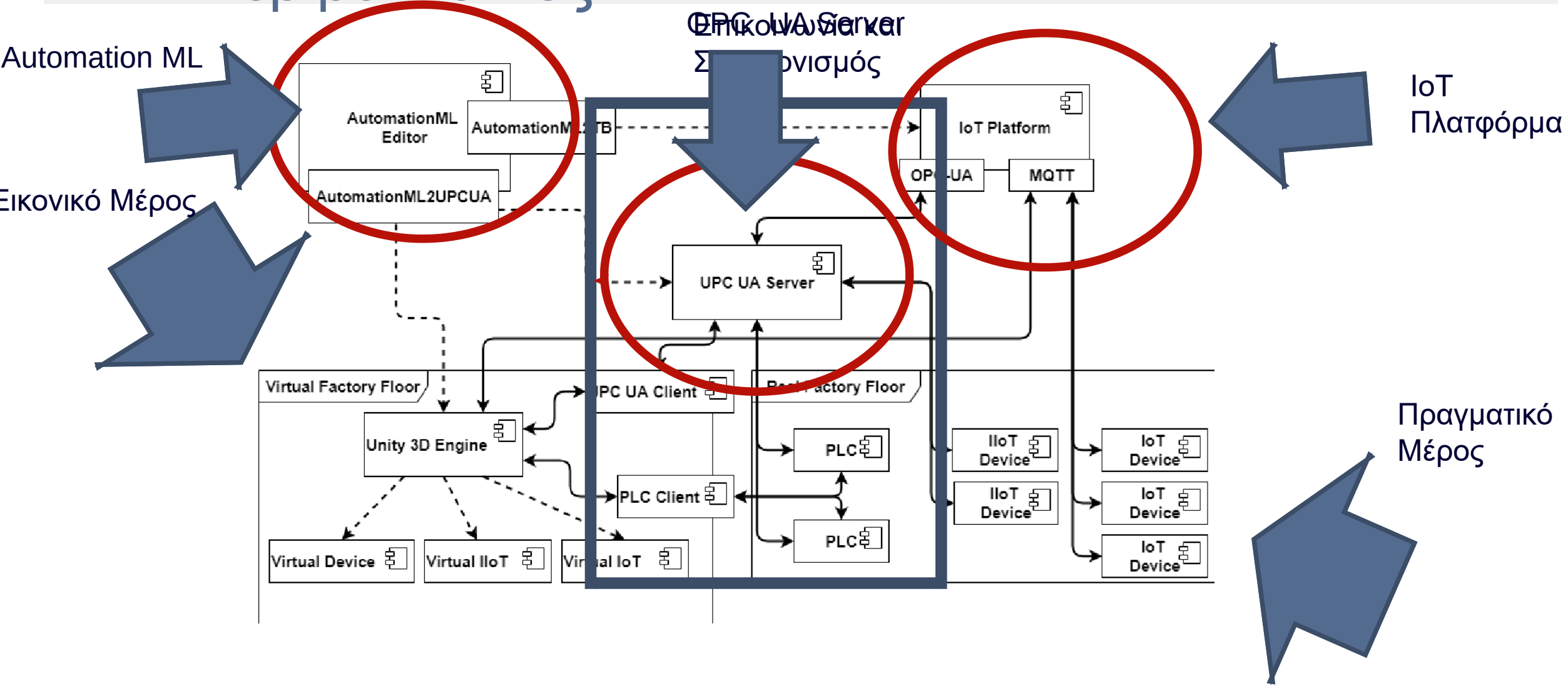


Smart manufacturing architecture

Αρχιτεκτονική συστήματος Επιχειρησιακού περιβάλλοντος

- Στόχος είναι η αυτόματη παραμετροποίηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού για πιο εύκολη υλοποίηση του βιομηχανικού περιβάλλοντος
- Υλοποίηση 2 διακριτών περιβαλλόντων:
 - Πραγματικής γραμμής παραγωγής με εξοπλισμό και αισθητήρες
 - Εικονικού βιομηχανικού περιβάλλοντος
- Το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει είτε αφ' εαυτού ως φυσική γραμμή παραγωγής, είτε ως εικονικό περιβάλλον προσομοίωσης, είτε ως συνδυασμός και των δύο αξιοποιώντας την έννοια του Ψηφιακού Διδύμου (Digital Twin)

Αρχιτεκτονική συστήματος Επιχειρησιακού περιβάλλοντος

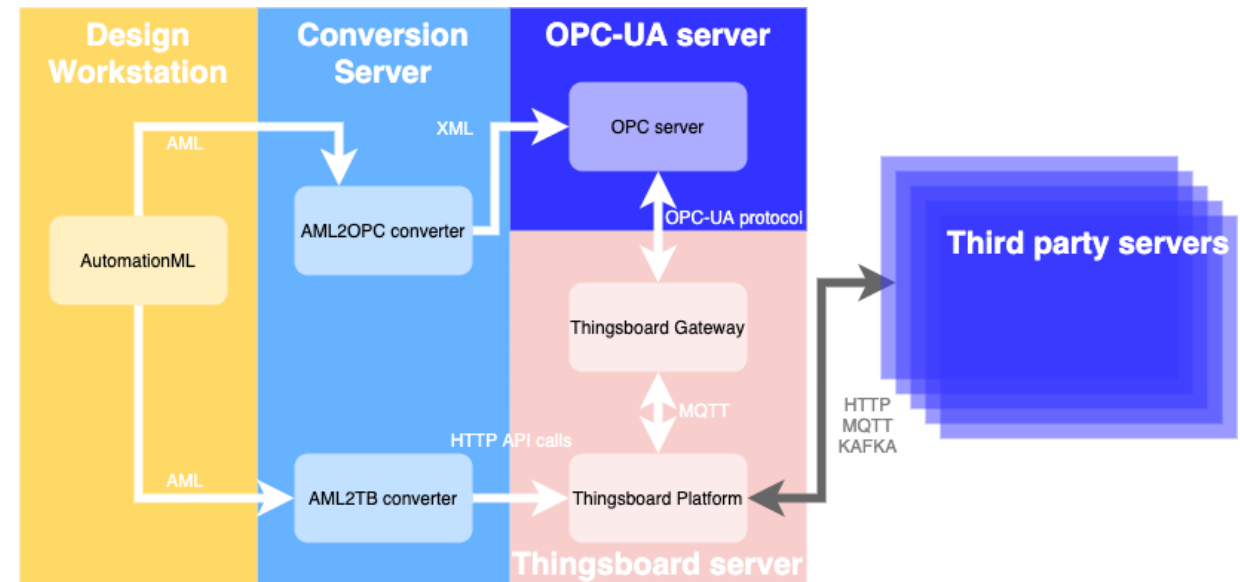


Αρχιτεκτονική συστήματος Επιχειρησιακού περιβάλλοντος

- Η AutomationML υλοποιεί το στρώμα πληροφορίας του συστήματος (Information Layer)
- Ο OPC UA server εκτελεί τη διασύνδεση όλων των επιμέρους τμημάτων, υλοποιώντας με τον τρόπο αυτό την επικοινωνία του συστήματος (Communication Layer)
- Η πλατφόρμα IoT (Thingsboard) αποτελεί το βασικό κομμάτι του συστήματος καθώς συγκεντρώνει όλη την πληροφορία από όλα τα επιμέρους τμήματα και είναι υπεύθυνη για τις εντολές ελέγχου προς τις συσκευές του πραγματικού ή του εικονικού περιβάλλοντος

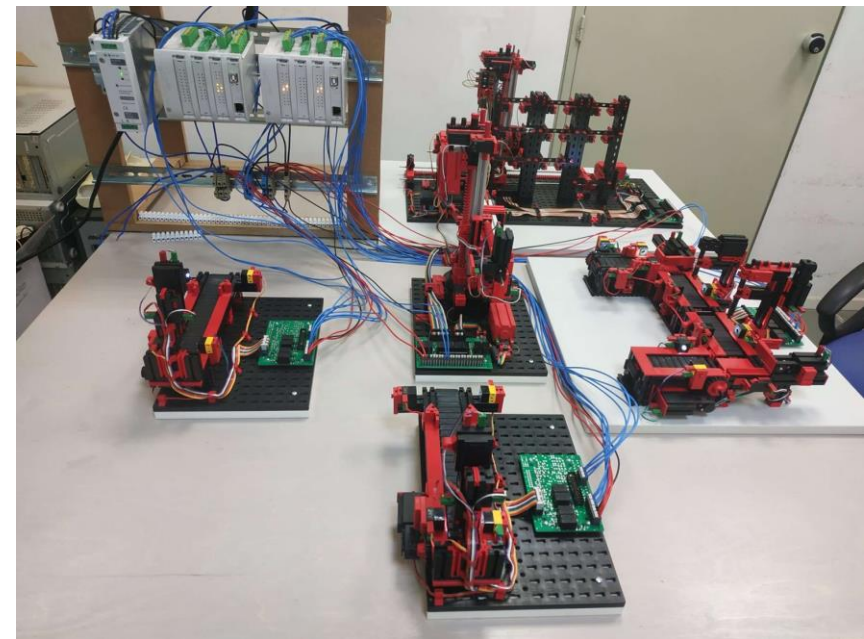
Ολοκλήρωσης της πληροφορίας

- Σχεδιασμός μοντέλου πληροφορίας – AutomationML
- Αυτοματοποιημένη μετατροπή σε αναπαραστάσεις σε OPC-UA & Thingsboard
- Διάχυση πληροφορίας προς τρίτα συστήματα



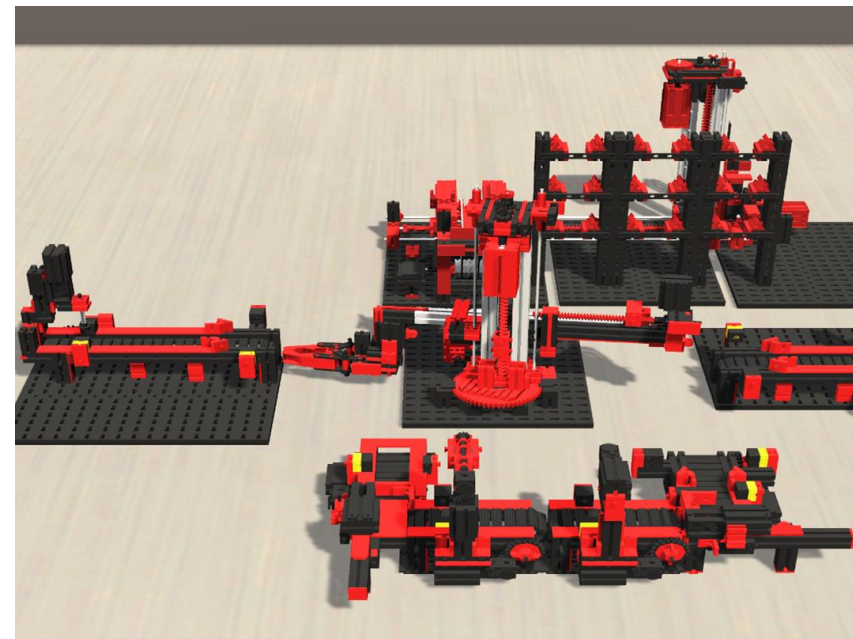
Πραγματικό μέρος

- Για την υλοποίηση μιας πραγματικής βιομηχανικής γραμμής παραγωγής χρησιμοποιήθηκαν προϊόντα της Fischertechnik
- Το περιβάλλον προσομοιώνει ένα εργοστάσιο αποτελούμενο από:
 - Μια γραμμή παραγωγής με 2 σταθμούς εργασίας
 - 2 ανεξάρτητους σταθμούς εργασίας
 - Ένα ρομποτικό βραχίονα για την παραλαβή και μετακίνηση προϊόντων
 - Ένα αυτοματοποιημένο σύστημα κάθετης αποθήκευσης προϊόντων με αυτόματη αναγνώριση προϊόντος
- Το σύστημα περιλαμβάνει κυλιόμενους διαδρόμους μεταφοράς και αισθητήρες ελέγχου για την παρουσία ή μη κάποιου υλικού σε συγκεκριμένα σημεία



Ψηφιακό μέρος

- Κατασκευασμένο σε Unity
- Όλα τα αντικείμενα είναι πιστά αντίγραφα των πραγματικών.
- Έχουν δημιουργηθεί με τη βοήθεια 3d CAD εργαλείων
- Έχει μοντελοποιηθεί και η λειτουργική συμπεριφορά των μηχανών
- Αυτόματη παραγωγή του βιομηχανικού περιβάλλοντος (Automation ML)
- Δημιουργία διεπαφών επικοινωνίας

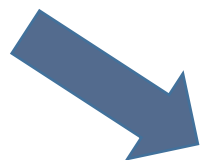


Ροή εργασιών δημιουργίας ψηφιακών μοντέλων

Δημιουργία μοντέλου (mesh + texture)



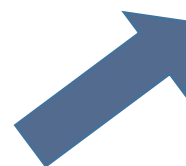
 **INVENTOR**



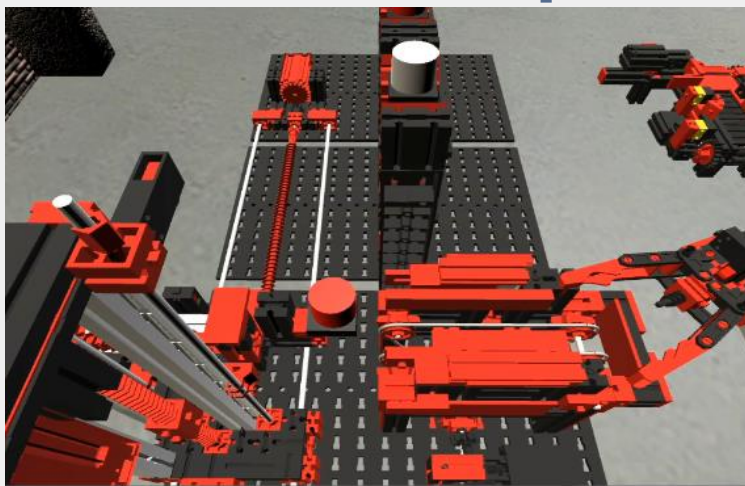
Δημιουργία animations
Βελτιστοποίηση mesh



Προσθήκη στοιχείων για
προσομοίωση λειτουργικών
χαρακτηριστικών



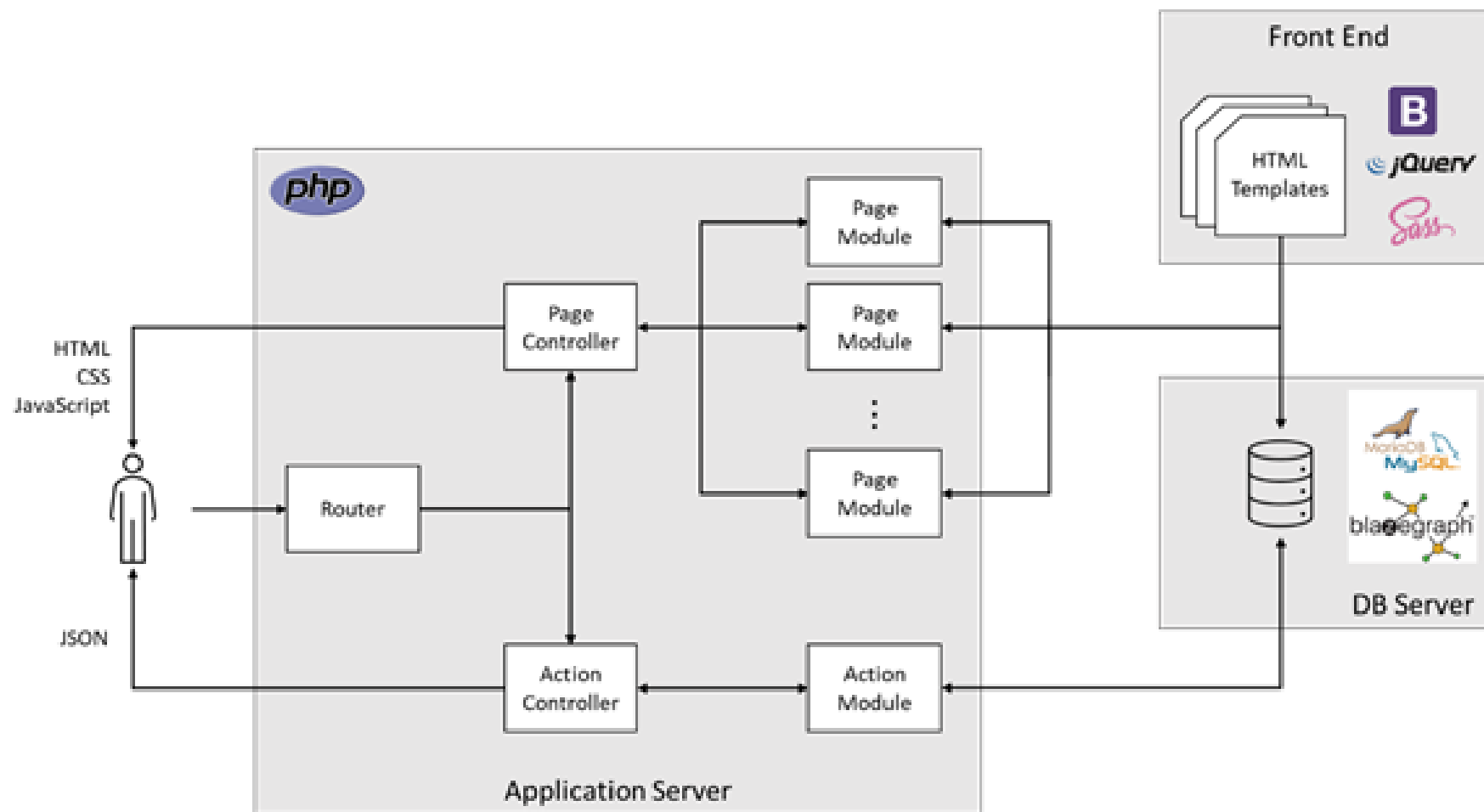
Ψηφιακό Δίδυμο



Βασικές αρχές πλατφόρμας Διεπιχειρησιακής Λειτουργίας

- Υπηρεσία Διασύνδεσης με το Βιομηχανικό Περιβάλλον
- Υπηρεσία Δημιουργίας νέου προϊόντος
- Υπηρεσία Δημιουργίας και Ενορχήστρωσης Παραγγελίας
- Βοηθητικές Υπηρεσίες

Αρχιτεκτονική πλατφόρμας I3T Cloud Manufacturing



Υπηρεσία Διασύνδεσης με το Βιομηχανικό Περιβάλλον

- Προσθήκη νέας δυνατότητάς πόρου
- Τροποποίηση και διαγραφή υπάρχουσας δυνατότητας πόρου
- Ανάκτηση καταλόγου και πληροφοριών δυνατότητας πόρου.
- Ανάκτηση καταλόγου και πληροφοριών, και τροποποίηση διαθεσιμότητας πόρου
- Ενημέρωση εξέλιξης, πληροφορίες και κατάλογος παραγγελιών

Υπηρεσία Διασύνδεσης με το Βιομηχανικό Περιβάλλον

POST**/{\$manufacturer_id}/abilities**

Παράμετροι

Όνομα	Τύπος	Τοποθεσία	Περιγραφή
manufacturer_id	integer	path	Το αναγνωριστικό του κατασκευαστή
key	string	query	Κλειδί για την επιβεβαίωση της ταυτότητας του κατασκευαστή
description	object	body	Η περιγραφή της δυνατότητας με τη μορφή ζευγαριών κλειδιού-τιμής

Υπηρεσία Δημιουργίας νέου προϊόντος

- Ο χρήστης αρχικά δρομολογείται στην σελίδα επισκόπησης προϊόντων στην οποία αποτυπώνεται ο πίνακας προϊόντων που έχουν δημιουργηθεί στο παρελθόν. Εκεί μπορεί να επεξεργαστεί, να διαγράψει και να δημιουργήσει ένα προϊόν.
- Επίσης ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα νέο προϊόν είτε συνδυάζοντας ήδη δημιουργηθέντα προϊόντα είτε με τον ορισμό μιας εντελώς καινούργιας διαδικασίας παραγωγής.

Υπηρεσία Δημιουργίας νέου προϊόντος

 **I3T Cloud
Manufacturing**

-  Dashboard
-  **Products**
-  Orders
-  Notifications
-  Message Center



Products

[+ New product](#)

ID	Name	Date	Actions
1	Test product	17/12/2020 20:21	  
ID	Name	Date	Actions

Υπηρεσία Δημιουργίας νέου προϊόντος

13T Cloud Manufacturing

- Dashboard
- Products
- Orders
- Notifications
- Message Center

Agorakis Bompotas AB

Product designer

- Hand
- Grid
- Align
- Rotate
- Circle
- Rectangle
- Diamond
- Square

quantity: 200
color: #00ffaa
width: 20cm
height: 20cm

Wooden plate

- Circle
- Diamond
- Square
- Circle with cross
- Rectangle with cross
- Wrench
- Trash
- Lightning bolt

+

+

-

Υπηρεσία Δημιουργίας και Ενορχήστρωσης Παραγγελίας

- Ο χρήστης μπορεί να ανακτήσει πληροφορίες σχετικά με μία ενεργή παραγγελία.
- Ο χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει σε πραγματικό χρόνο την εξέλιξη μιας παραγγελίας.

Υπηρεσία Δημιουργίας και Ενορχήστρωσης Παραγγελίας

 I3T Cloud
Manufacturing

Dashboard

Products

Orders

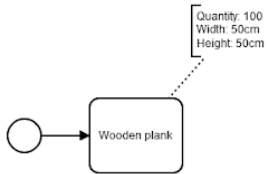
Notifications

Message Center

<

Order #1

Test product



Suborder: Wooden plank 50cm x 50cm

Quantity: 100

Manufacturer: Test Manufacturer

Due date: 14-01-2021

Completion: 10%

Agorakis Bompotas AB

Copyright © I3T 2021

Βοηθητικές υπηρεσίες προς χρήστες

- Σύστημα ειδοποιήσεων: οι ειδοποιήσεις παρουσιάζονται με τη μορφή drop down μενού στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης και όταν υπάρχει μια νέα ειδοποίηση ο χρήστης μπορεί να δει ως ένδειξη τον αριθμό ειδοποιήσεων που έλαβε και δεν έχει διαβάσει.
- Σύστημα μηνυμάτων: ο χρήστης μπορεί να δει ως ένδειξη τον αριθμό μηνυμάτων που έλαβε και δεν έχει διαβάσει. Το κάθε μήνυμα είναι διαδραστικό και με την επιλογή του ο χρήστης δρομολογείται στη σελίδα μηνυμάτων όπου εκτός από το να διαβάσει το πλήρες κείμενο μπορεί επίσης να δει όλο το ιστορικό μηνυμάτων

Βοηθητικές υπηρεσίες προς χρήστες

 **I3T Cloud
Manufacturing**

Dashboard

Products

Orders

Notifications

Message Center



Messages

+ New message

From	To	Subject	Date	Actions
Test Manufacturer	Me	Test	23/12/2020 16:14	 
From	To	Subject	Date	Actions

Copyright © I3T 2021

Αποτελέσματα

- Τεχνολογική χαρτογράφηση της περιοχής (IIoT platforms, game engines, 3D modeling, Information modeling κτλ.)
- Δημιουργία βιομηχανικού περιβάλλοντος εξομοίωσης
- Δημιουργία βιομηχανικής επιδεικτικής διάταξης
- Ολοκλήρωση σε επίπεδο πληροφορίας και επικοινωνίας ετερογενών εργαλείων και τεχνολογιών.
- Δημιουργία πλατφόρμας Διεπιχειρησιακής λειτουργίας

Ευκαιρίες / Προκλήσεις

- Επέκταση λειτουργίας του βιομηχανικού περιβάλλοντος εξομοίωσης
- Χρησιμοποίηση του προσομοιωτή και σε άλλα σενάρια χρήσης (π.χ. οχήματα)
- Δημιουργία συνθετικών δεδομένων
- Επέκταση της ενδοεπιχειρησιακής πλατφόρμας με την προσθήκη και άλλων υπηρεσιών (π.χ. ML/AI)
- Χρησιμοποίηση του πλατφόρμας διεπιχειρησιακής λειτουργίες στη διαχείριση διεργασιών εκτός βιομηχανικού περιβάλλοντος

Ευχαριστώ



Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να ακολουθήσετε τους παρακάτω συνδέσμους

<https://i3t.isi.gr/>

<https://www.isi.gr/>