



4^η Βιομηχανική Επανάσταση στην Κατασκευαστική Βιομηχανία



Δρ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Δρ. Νικόλαος Μπιλάλης
Δρ. Παύλος Κουλουριδάκης

Μαρκέλλα Δανιήλ



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

2

- Ιστορική Αναδρομή
- Κατασκευαστική Βιομηχανία
- Βιομηχανία 4.0
- Πληροφορικά Συστήματα
- Αυτοματοποίηση
- Έξυπνη Βιομηχανοποίηση
- Λιπή Βιομηχανία 4.0
- Αξιολόγηση Έξυπνου Εργοστασίου
- Παραδείγματα Έξυπνης Βιομηχανοποίησης



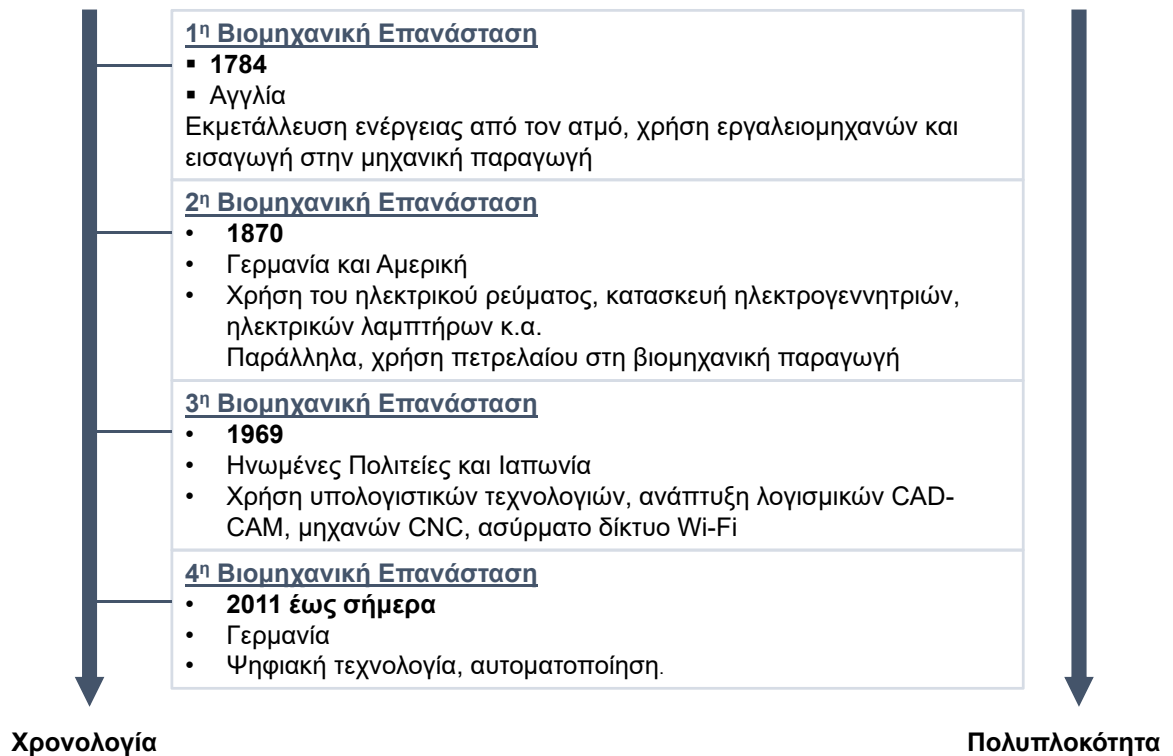
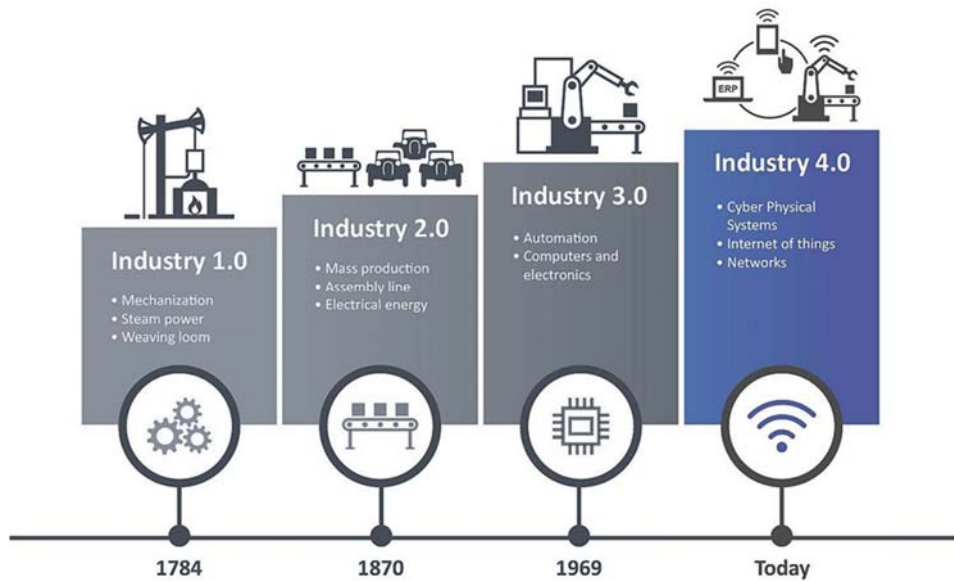
Περιεχόμενα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ



Κατασκευαστική Βιομηχανία

Παραγωγή/Κατασκευή προϊόντων σε μία γραμμή παραγωγής

Οι πρώτες ύλες εισέρχονται στην αρχή της γραμμής παραγωγής και η επεξεργασία του προϊόντος ολοκληρώνεται στον τελευταίο σταθμό παραγωγής.

Μεταποίηση

Η μεταποίηση αναφέρεται συνήθως στην αφαίρεση υλικού από ένα ακατέργαστο κομμάτι με σκοπό τη δημιουργία ενός χρήσιμου εξαρτήματος (εξώθηση, κάμψη, απότμηση κλπ.)

Συναρμολόγηση

Με τον όρο συναρμολόγηση εννοείται ο σωστός συνδυασμός επιμέρους τεμαχίων με στόχο την παραγωγή ενός ολοκληρωμένου προϊόντος.

Χειροκίνητη
γραμμή
παραγωγής



Αυτοματοποιημένη
γραμμή
παραγωγής

2022



Περιεχόμενα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Τεχνολογίες στη Βιομηχανία 4.0



2022



Τεχνολογίες της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης

<http://www.m3.tuc.gr>

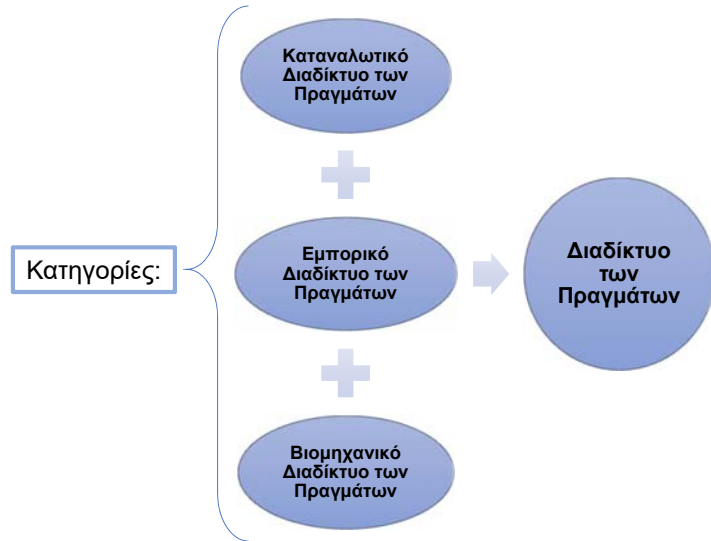


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Διαδίκτυο των Πραγμάτων - Internet of Things (IoT)

- Ο όρος Internet of Things προτάθηκε πρώτη φορά από το Βρετανό Kevin Ashton το 1999, και δημιουργήθηκε και εισήχθη αρχικά από το MIT.
- Επιτρέπει την επικοινωνία από μηχανή σε μηχανή, και από τον άνθρωπο σε υπολογιστή, επεκτείνονται και στα πράγματα.
- Στόχος είναι όλα τα πράγματα / αντικείμενα σε αυτόν τον κόσμο, να συνδέονται μεταξύ τους μέσω του διαδικτύου, έτσι ώστε να παρέχουν, οποιαδήποτε επιθυμούμενη και ζητούμενη πληροφορία.



2022



Πληροφοριακά Συστήματα : Διαδίκτυο των Πραγμάτων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Προκλήσεις του Διαδικτύου των Πραγμάτων

- Ασφάλεια
- Συνδεσιμότητα
- Συμβατότητα και μακροζωία
- Πρότυπα
- Ανάλυση πληροφοριών και ενέργειες

- Μεταβαλλόμενη ζήτηση και απαιτήσεις
- Συνεχή ανάπτυξη του κλάδου.
- Υψηλό κόστος
- Έλλειψη κατανόησης ή εκπαίδευσης των καταναλωτών για θέματα ασφάλειας
- Εμπιστοσύνη των καταναλωτών

- Πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για όλα τα είδη ηλεκτρονικού εμπορίου (κάθετες, οριζόντιες και καταναλωτικές αγορές).



2022



Πληροφοριακά Συστήματα : Προκλήσεις του Διαδικτύου των Πραγμάτων

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Υπολογιστικό Νέφος - Cloud Computing

Το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing) είναι ένα μοντέλο που επιτρέπει την πρόσβαση στο δίκτυο σε μια κοινόχρηστη ομάδα διαμορφώσιμων υπολογιστικών πόρων

Πλεονεκτήματα

- Προσβασιμότητα, Κυβερνοσυστήματα
- Αναλυτική των Μεγάλων Δεδομένων και τεχνικές προσομοίωσης
- Διαδικασίες σχεδιασμού
- Βελτιώνεται η συνεργασία μεταξύ των εταιρειών
- Μείωση της πληροφοριακής υποδομής της εταιρείας
- Απομακρυσμένη Παρακολούθηση

2022



Πληροφορικά Συστήματα : Υπολογιστικό Νέφος

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Αναλυτική των Μεγάλων Δεδομένων

Μεγάλα Δεδομένα

Σχετίζονται με το μεγάλο μέγεθος δεδομένων, όμως υπάρχουν κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά που τα καθορίζουν:

- Όγκος
- Ποικιλία
- Ταχύτητα
- Αληθοφάνεια
- Μεταβλητότητα
- Αστάθεια
- Αξία

Κανονιστική
ανάλυση

Περιγραφική
Ανάλυση

Αναλυτική των Δεδομένων

Προγνωστική
Ανάλυση

Διερευνητική
Ανάλυση

Αναλυτική των Δεδομένων

Πραγματοποιείται η ερμηνεία των μεγάλων δεδομένων, μέσω 4 διαφορετικών σταδίων ανάλυσης:

- Περιγραφική Ανάλυση
- Διερευνητική Ανάλυση
- Προγνωστική Ανάλυση
- Κανονιστική ανάλυση

2022



Πληροφορικά Συστήματα : Αναλυτική των Μεγάλων Δεδομένων

<http://www.m3.tuc.gr>

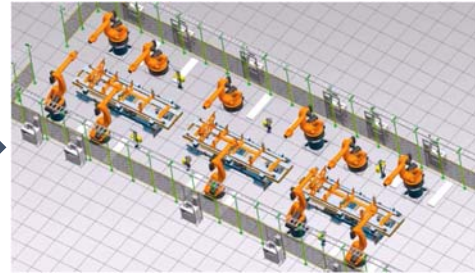


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Προσομοίωση

Μέσω της προσομοίωσης πραγματοποιείται ανάλυση και μετατρέπεται ο πραγματικός κόσμος σε εικονικός με λογισμικά όπως το NX Siemens.



Ανάγκη Προσομοίωσης στην Κατασκευαστική Βιομηχανία

- Μειωμένος χρόνος παραγωγής αλλά και πόρων με αυξημένη αποδοτικότητα
- Αυξημένα έσοδα και παραγωγικότητα
- Εξατομικευμένη ζήτηση και μαζική παραγωγή
- Αναβαθμίζονται οι δεξιότητες των εργαζομένων
- Αναβάθμιση ασφάλειας των εργαζομένων



Προσθετική Μηχανική

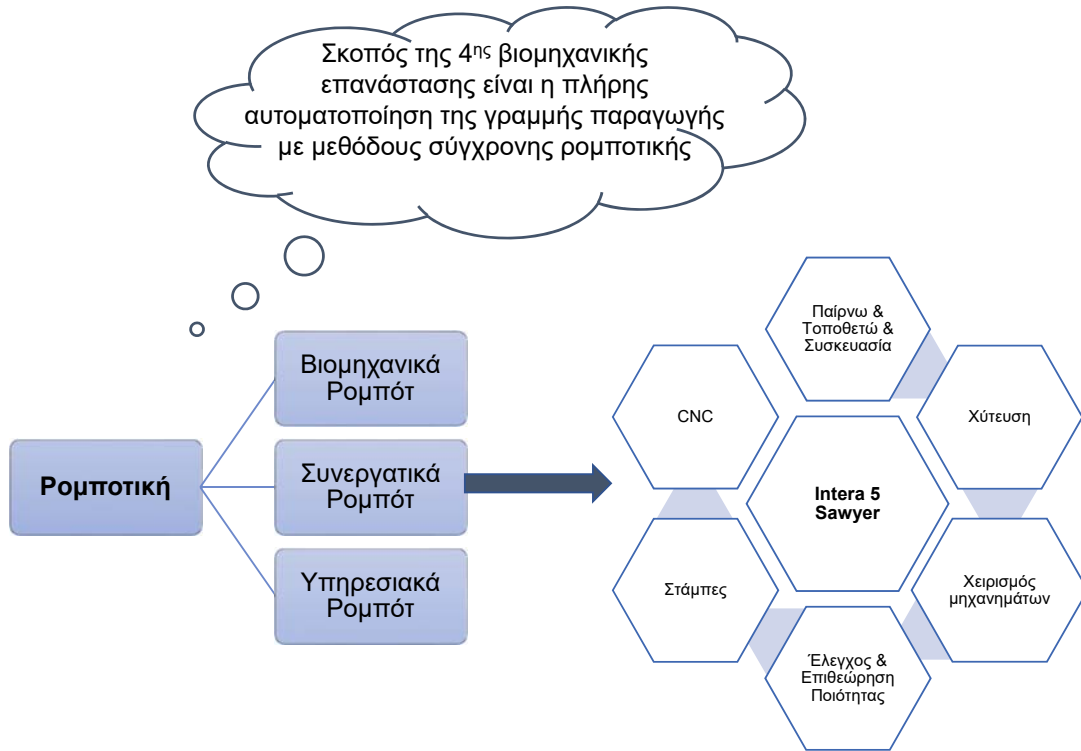
- Δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων, με διαδοχική προσθήκη στρωμάτων κάποιου επιλεγμένου υλικού
- Ο σχεδιασμός του αντικειμένου γίνεται με τη βοήθεια συστημάτων CAD (Computer-Aided Design) και ο σχηματισμός γίνεται με μια μηχανή τοποθέτησης στρώματος (layer laying device)



Κεφαλή έγχυσης του κινητήρα για τον πύραυλο Ariane 6

- Απευθείας παραγωγή (σχεδιασμός → παραγωγή)
- Προσαρμοστικότητα
- Λειτουργικός σχεδιασμός και ευελιξία
- Δυνατότητα ολοκλήρωσης του κάθε εξαρτήματος άμεσα
- Άμεση παραγωγή και μεταφορά στην αγορά πολύ σύντομα
- Η κατασκευή αντικειμένων γίνεται στοχευμένα
- Δυνατότητα επέκτασιμότητας





Αυτοματοποίηση: Ρομποτική I

<http://www.m3.tuc.gr>



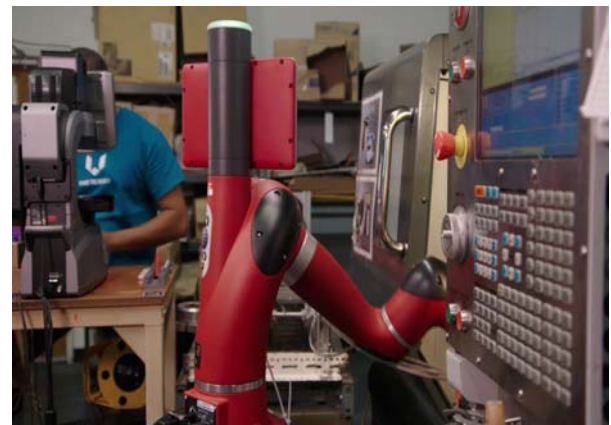
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Αυτοματοποιημένη συσκευασία



Τοποθέτηση αντικειμένου προς κατεργασία σε μηχανή CNC



Αυτοματοποίηση: Ρομποτική II

<http://www.m3.tuc.gr>

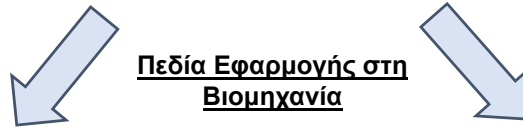


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality – AR)

- 1992 από τους Caudell και Mizell
- τεχνική η οποία υπερθέτει τα γραφικά τα οποία έχουν σχεδιαστεί από υπολογιστή σε πραγματικά αντικείμενα με τη βοήθεια ειδικών γυαλιών, κρანών, μόνιτορ, ή αντικείμενων χειρός.

**Πεδία Εφαρμογής στη Βιομηχανία**

Σχεδιασμός & Συντήρηση Εξαρτημάτων



Γραμμές παραγωγής



2022



Αυτοματοποίηση: Επαυξημένη Πραγματικότητα

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Κυβερνοασφάλεια & Κυβερνοσυστήματα (Cybersecurity, Cyber-Physical Systems, CPS)

- Πλατφόρμα συνεργαζόμενων βιομηχανικών επιχειρηματικών διαδικασιών και δικτύων που αφορά έξυπνα συστήματα παραγωγής, εγκαταστάσεις αποθήκευσης, οργανισμούς προμηθευτών, κ.α.

Η

- “μίξη” λογισμικού με μηχανικές και ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίες μπορούν να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας ένα μέσο ανταλλαγής δεδομένων.

- Αντανάκλαση σε πραγματικό χρόνο
- Αλληλεπίδραση και προσέγγιση
- Αυτό - εξέλιξη

Χαρακτηριστικά

Ψηφιακό Δίδυμο

- το φυσικό προϊόν
- το εικονικό προϊόν
- τα στοιχεία που συνδέουν τον εικονικό με τον πραγματικό κόσμο

Αποτελείται

2022

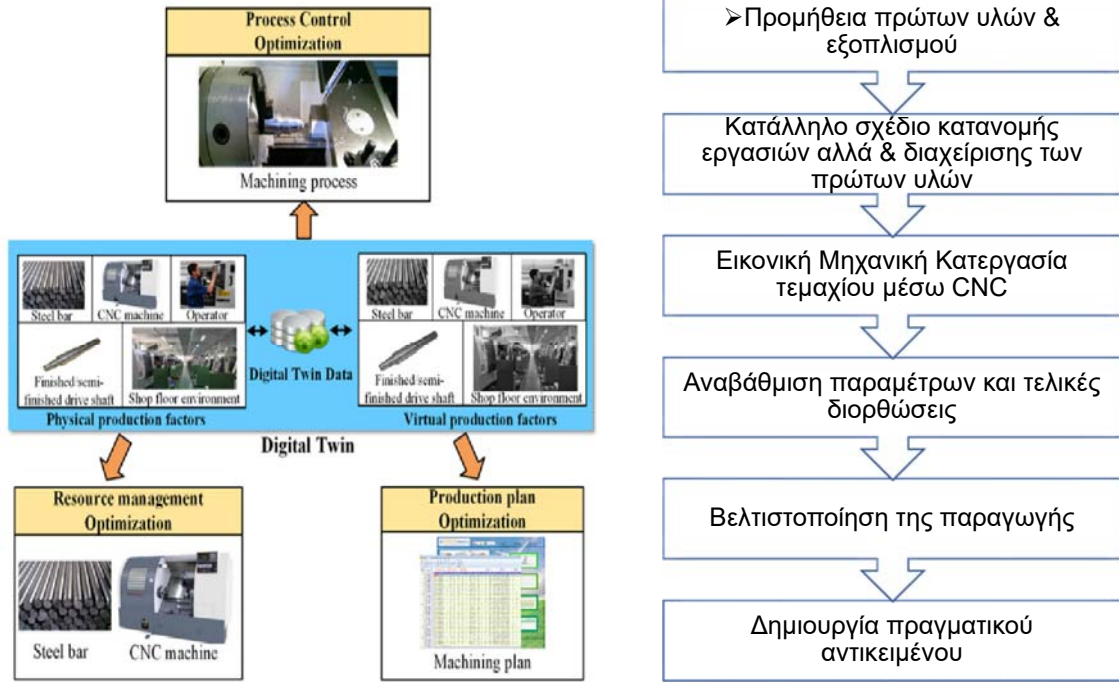


Αυτοματοποίηση: Κυβερνοασφάλεια - Κυβερνοσυστήματα

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Κατασκευή άξονα μετάδοσης κίνησης αυτοκινήτου



2022

4^η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



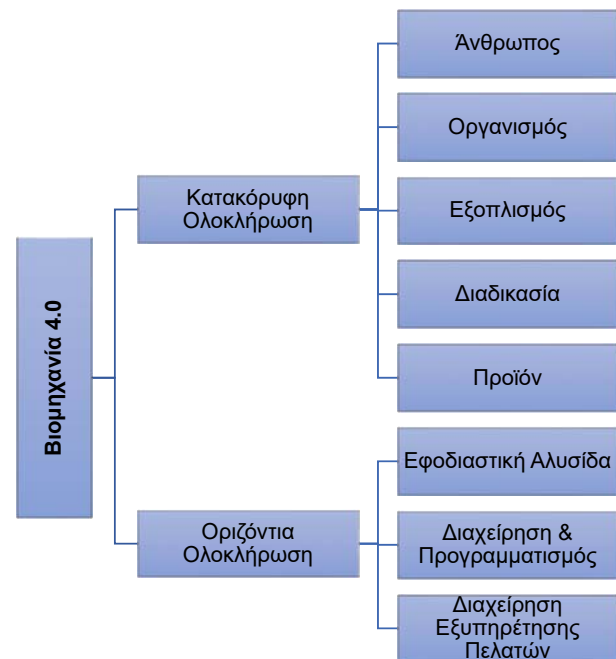
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Οριζόντια και Κατακόρυφη Ολοκλήρωση Συστήματος

Η ολοκλήρωση και η αυτο-βελτιστοποίηση είναι οι δύο κύριοι μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανική οργάνωση. Οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί στα πλαίσια της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης περιγράφονται από τρεις διαστάσεις:

- Κατακόρυφη ολοκλήρωση (Vertical Integration) και δικτύωση κατασκευαστικών συστημάτων
- Οριζόντια ολοκλήρωση (Horizontal Integration) σε ολόκληρο το δίκτυο δημιουργίας αξίας, και τέλος,
- Μηχανική από άκρο σε άκρο σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος (end-to-end engineering).



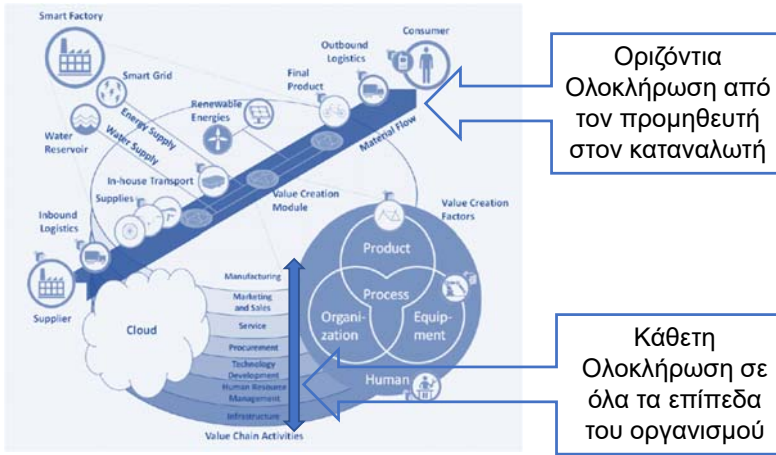
2022

4^η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



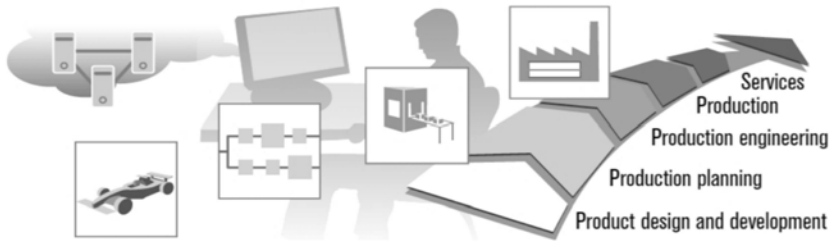
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ



Οριζόντια Ολοκλήρωση από τον προμηθευτή στον καταναλωτή

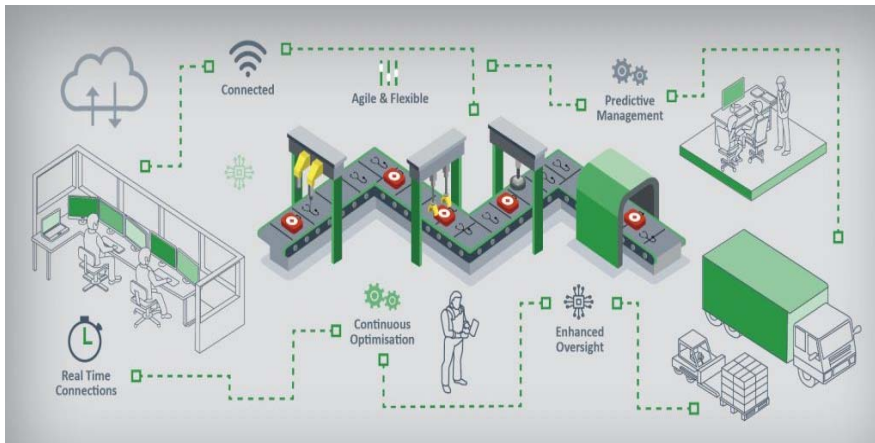
Κάθετη Ολοκλήρωση σε όλα τα επίπεδα του οργανισμού



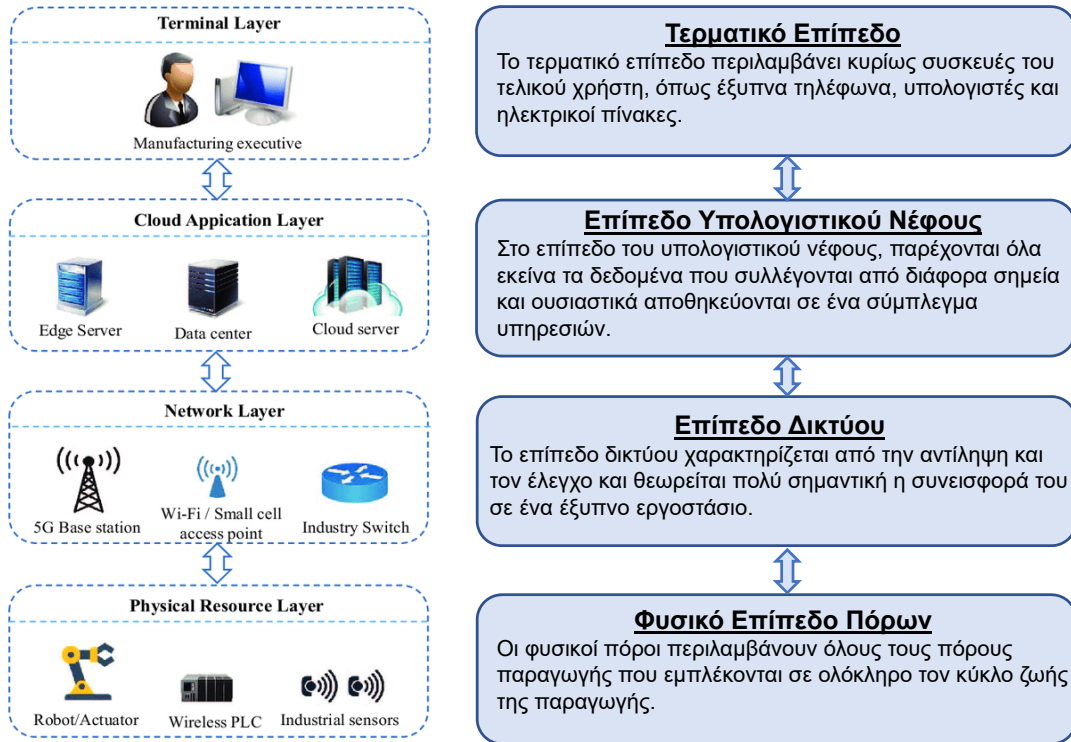
Μηχανική από άκρο σε άκρο σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος

Έξυπνο Εργοστάσιο

Ένα έξυπνο εργοστάσιο είναι ένα σύνθετο σύστημα που περιλαμβάνει τις εννέα βασικές τεχνολογίες της βιομηχανίας 4.0, IoT, προσομοίωση, ρομποτική κ.λπ., που αποτελούν τη βασική φιλοσοφία της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης.



- Αυτό-οργανώνονται & αυτό-βελτιώνονται με αποτέλεσμα να γίνονται όλο και πιο ανταγωνιστικά και αποτελεσματικά.
- Βελτιστοποιούν τη δική τους απόδοση με βάση τα ιστορικά δεδομένα που αποθηκεύουν και προσαρμόζονται σε κάθε νέα συνθήκη.



Χαρακτηριστικά έξυπνου εργοστασίου

- Βελτιστοποίηση της Αναλυτικής των Δεδομένων
- Προσεγγίσεις συντήρησης
- Ενδυνάμωση Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Ευκινησία – Ευελιξία
- Το μέγεθος παρτίδας ισούται με ένα
- Αυτοματοποίηση
- Διαχείριση της ζήτησης της ενέργειας
- Λήψη αποφάσεων
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση



Λιτή Βιομηχανία

- Βασικός στόχος της λιτής βιομηχανοποίησης είναι η μείωση της περιττής σπατάλης, όπου αυτή μπορεί να περιλαμβάνει 7 μορφές :

Υπερπαραγωγή	
Αναμονή	
Υπερβολική Κίνηση	
Ελαττώματα	
Μεταφορές	
Περιττό Απόθεμα	
Υπερβολική Επεξεργασία	

- Οι δύο βασικοί πυλώνες που χαρακτηρίζουν την Λιτή Βιομηχανία είναι 2, σύμφωνα με το σύστημα παραγωγής που ανέπτυξε η Toyota:

Jidoka:

Σύμφωνα με τους Ιάπωνες η λέξη Jidoka σημαίνει «αυτοματισμός με ανθρώπινο άγγιγμα».

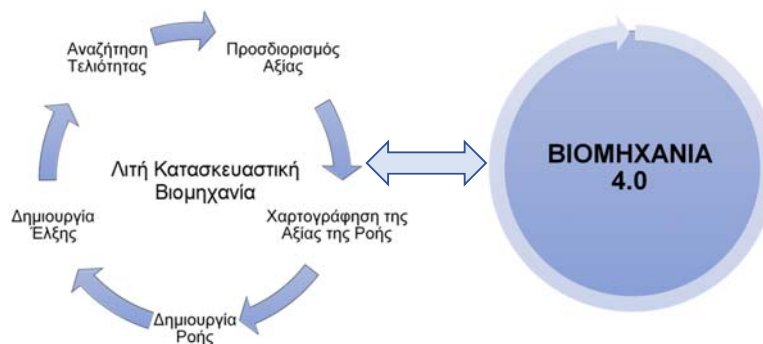
Just-in-Time:

Ουσιαστικά είναι ένας τρόπος να οργανωθεί την παραγωγή και να προκύπτει το τελικό αποτέλεσμα ακριβώς όταν χρειάζεται. Στην ώρα που απαιτείται.

2022



Λιτή Βιομηχανία 4.0

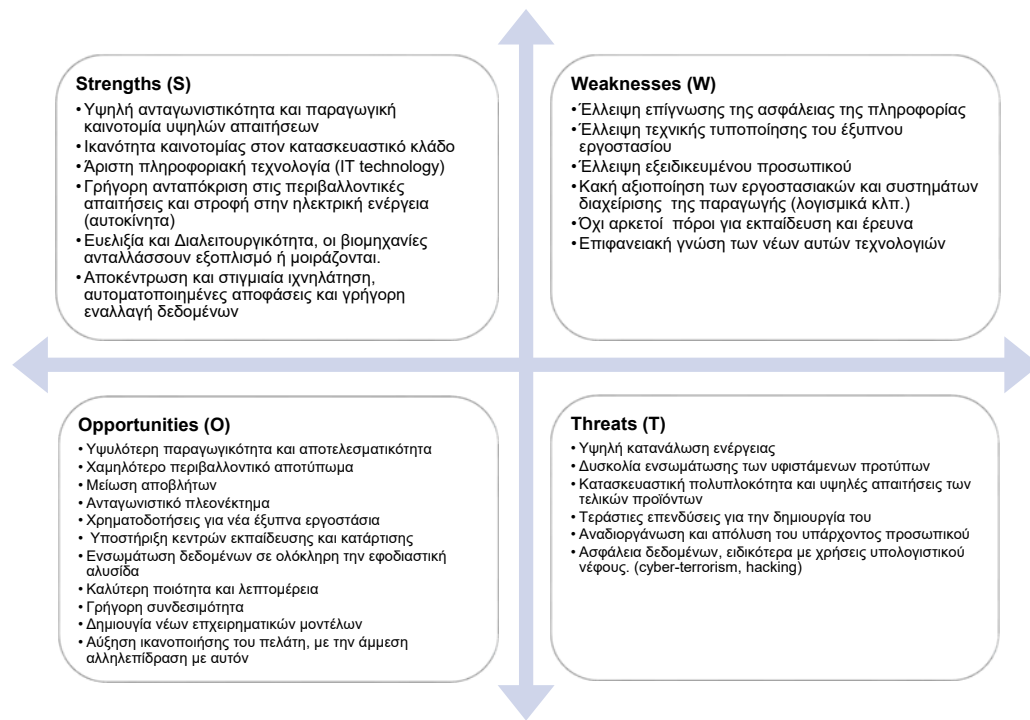


Πρωτεύον στόχος της Λιτής Βιομηχανίας είναι η ικανοποίηση του πελάτη. Με την έλευση λοιπόν της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης διαπιστώνεται ότι οι ψηφιακές αυτές τεχνολογίες επιτρέπουν στους μηχανικούς να κατανοούν καλύτερα τις ανάγκες των πελατών τους. Έτσι πολλοί ερευνητές οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι μία λιτή βιομηχανία πρέπει να θεωρηθεί προϋπόθεση για έναν επιτυχημένο μετασχηματισμό σε Βιομηχανία 4.0.

2022



Ανάλυση SWOT



2022



Αξιολόγηση Έξυπνου Εργοστασίου

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Siemens AG

Με τεχνικές προγνωστικής συντήρησης πραγματοποιούνται συντηρήσεις 12-36 ώρες νωρίτερα από την πιθανή εμφάνιση αστοχίας.

Με προηγμένες τεχνικές ανάλυσης δεδομένων και τεχνητής νοημοσύνης οι μηχανές μαθαίνουν τις εργασίες που πρέπει να ακολουθήσουν και παίρνουν αποφάσεις αυτόματα σε πραγματικό χρόνο



Με χρήση ψηφιακών διδύμων η παραγωγικότητα του εργοστασίου στο Amberg εκτοξεύθηκε στο 1400%.

Μέσω της MindSphere μια λειτουργική πλατφόρμα υπολογιστικού νέφους, η Siemens, έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε δεδομένα απευθείας από το εργοστάσιο με τη βοήθεια του IoT. (βιομηχανικός εξοπλισμός & αισθητήρων)

2022



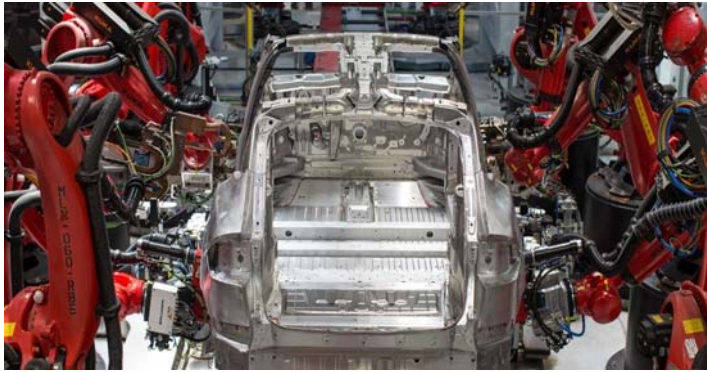
Παραδείγματα Έξυπνης Βιομηχανοποίησης: Siemens AG

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Μαρκέλλα Δανιήλ

Η Tesla είναι ένα από τα πιο σύγχρονα εργοστάσια, καθώς καταφέρνει να συνδυάζει πληθώρα τεχνολογιών παράλληλα με τεράστια επιτυχία.

- Τεχνητή Νοημοσύνη & Διαδίκτυο των Πραγμάτων
- Τεχνητή Νοημοσύνη & Διαδίκτυο των Πραγμάτων & Αναλυτική των Μεγάλων Δεδομένων
- Γιγάντιες Μηχανές Χύτευσης



Ο Elon Musk το 2016 έδωσε ένα σύντομο ορισμό του εργοστασίου «μηχανές που παράγουν μηχανές».

Τα αυτοκίνητα της Tesla λειτουργούν σαν δίκτυο, όταν ένα αυτοκίνητο μαθαίνει κάτι, το μαθαίνουν όλα.

2022



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

2022

