

**ΠΜΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**  
(Industrial Informatics)

**Α. ΒΕΛΩΝΗ**

**Σ. ΦΑΤΟΥΡΟΣ**

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Η **Βιομηχανική Πληροφορική** είναι ο εξειδικευμένος κλάδος της επιστήμης των πληροφοριών που ασχολείται με όλες τις εφαρμογές της πληροφορικής στο περιβάλλον της βιομηχανίας.

Η συμμετοχή της πληροφορικής στις εκσυγχρονιστικές προσπάθειες των βιομηχανιών εστιάζεται σε τρεις τομείς:

- Στον χρηματοοικονομικό τομέα,
- Στον τομέα της παραγωγής,
- Στη διακίνηση και αξιοποίηση της πληροφορίας.

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ΣΤΟΧΟΙ

## Εισαγωγή του φοιτητή

- Στις αρχές σχεδίασης και λειτουργίας για τα ολοκληρωμένα συστήματα της βιομηχανικής παραγωγής.
- Στην ανάλυση της δομής και λειτουργίας των κατανεμημένων συστημάτων ελέγχου, των συστημάτων πραγματικού χρόνου, των συστημάτων εποπτικού ελέγχου, της συλλογής δεδομένων και των PLC.
- Στην περιγραφή πραγματικών παραδειγμάτων εφαρμογών λογισμικού για έλεγχο βιομηχανικών διεργασιών.

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ΥΛΗ

- Αρχές λειτουργίας και προγραμματισμού ολοκληρωμένων συστημάτων παραγωγής (**CIM**)
- Κατανεμημένα συστήματα ελέγχου (**DCS**)
- Συστήματα ελέγχου πραγματικού χρόνου (**REAL TIME CONTROL SYSTEMS**)
- Συστήματα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων (**SCADA**)



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ΥΛΗ

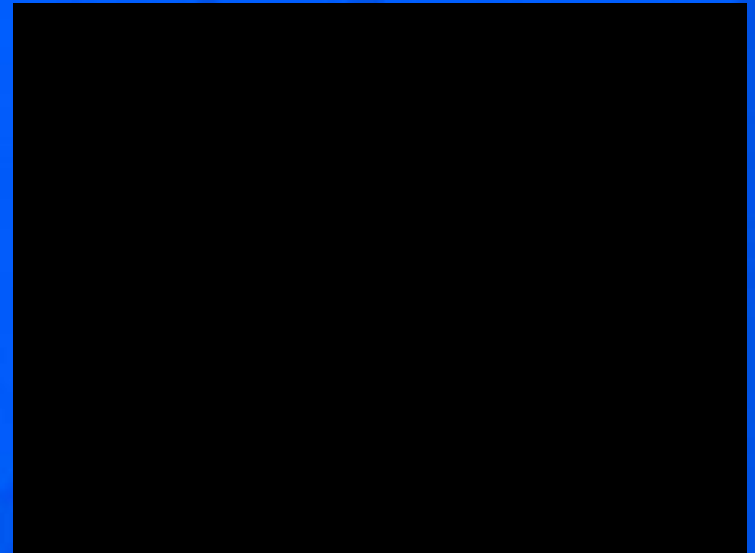
- Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (**PLC**)
- Υπολογιστές στην παραγωγή
- Προσομοίωση στη βιομηχανική παραγωγή
- Παραδείγματα ανάπτυξης λογισμικού για αυτόματο έλεγχο βιομηχανικών διεργασιών



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- Αρχές λειτουργίας και προγραμματισμού ολοκληρωμένων συστημάτων παραγωγής (**CIM** - Computer Integrated Manufacturing)

*Η σύνδεση των επιμέρους υπολογιστών μεταξύ τους και η ενσωμάτωση τους στη συνολική παραγωγική διαδικασία ονομάζεται **CIM**.*



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- **Κατανεμημένα συστήματα ελέγχου**  
(**DCS - Distributed Control Systems** )

Με τον όρο **κατανεμημένο σύστημα** αναφερόμαστε σε όλους τους τομείς ενός πληροφοριακού συστήματος.

- Κατανεμημένη πληροφορία,
- Κατανεμημένοι πόροι,
- Κατανεμημένη υπολογιστική ισχύς,
- Κατανεμημένες υπηρεσίες που επικοινωνούν μεταξύ τους προκειμένου να επιτύχουν έναν κοινό σκοπό.

# Κατανεμημένα συστήματα ελέγχου

Η ανάγκη για τον συγκεντρωτικό έλεγχο και πληροφόρηση της παραγωγικής διαδικασίας γεννήθηκε μαζί με την επανάσταση του αυτοματισμού.



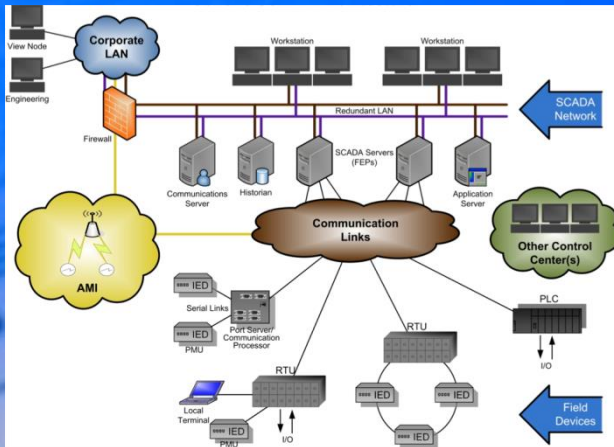
Δημιουργία ενός κατανεμημένου συστήματος ελέγχου μεγάλων εργοστασίων μέσω **δικτύου υπολογιστών που ήταν διαμοιρασμένα στον χώρο της παραγωγής.**

Λόγω της **δικτυακής τους δομής**, τα νέα αυτά συστήματα ονομάστηκαν **Distributed Control Systems.**

Τα διασυνδεδεμένα κατανεμημένα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων λειτουργούν σαν ένα ενιαίο σύστημα με **ενιαία διαχείριση, συγκεντρωτική πληροφόρηση και έλεγχο.**

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- **Συστήματα ελέγχου πραγματικού χρόνου (REAL TIME CONTROL SYSTEMS)**



**Σύστημα πραγματικού χρόνου:** Το σύστημα στο οποίο η ικανοποίηση των χρονικών του απαιτήσεων είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του συστήματος (ABS, αερόσακκοι, έλεγχος τρένων, συστήματα πλοήγησης κ.α)

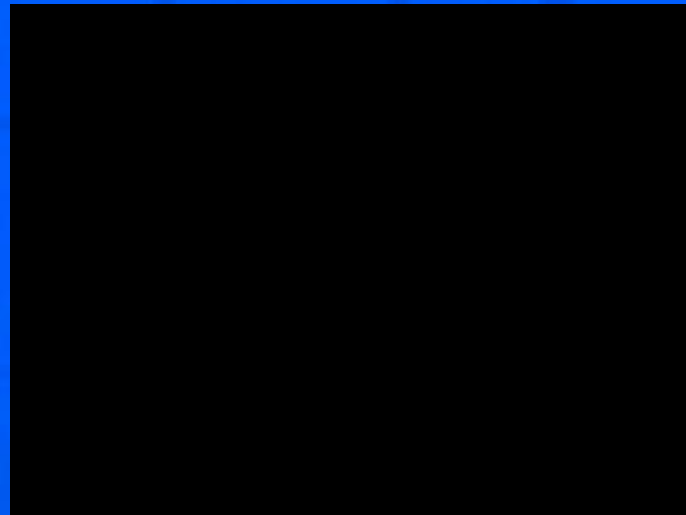
**Σύστημα ελέγχου πραγματικού χρόνου:** Ένα σύστημα που συνήθως αποτελείται από δύο δομικές ενότητες-συστατικά:

- Ένα **σύστημα ελέγχου** (control system).
- Ένα **ελεγχόμενο σύστημα** (controlled system), που συχνά καλείται και με τον όρο περιβάλλον σύστημα (environment).

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- Συστήματα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων (**SCADA** - Supervisory Control And Data Acquisition)

Ένα σύστημα **SCADA** περιλαμβάνει απεικόνιση σε μιμικά διαγράμματα όλων των διεργασιών παραγωγής, ενδείξεις των τιμών των μετρούμενων μεγεθών, διαρκή συλλογή και αποθήκευση δεδομένων σε Η/Υ, γνωστοποίηση σφαλμάτων κ.α.



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- **Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές**  
(**PLC** - Programmable Logic Controller )
- Ο **Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής** είναι μια ειδική συσκευή, ή οποία έρχεται να αντικαταστήσει στον πίνακα του κλασικού αυτοματισμού όλους τους βοηθητικούς ηλεκτρονόμους, τα χρονικά και τους απαριθμητές.



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- Υπολογιστές στην παραγωγή & στα Βιομηχανικά δίκτυα

Ο κύριος παράγοντας ενός ολοκληρωμένου βιομηχανικού συστήματος είναι ο Έλεγχος Παραγωγής που περιλαμβάνει:

- Έλεγχο των Μηχανών,
- Έλεγχο της Εργασίας
- Έλεγχο των Υλικών.

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

- **Εφαρμογές της Βιομηχανικής Πληροφορικής**

Περιγραφή διάφορων εφαρμογών της Βιομηχανικής Πληροφορικής σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις στον Ελλαδικό χώρο.

- Βιομηχανία εγκυτίωσης μπύρας.
- Σύστημα διαχείρισης δεξαμενών και βέλτιστης ανάμιξης ελαιόλαδου.
- Βιομηχανία εμφιάλωσης νερού και αναψυκτικών.
- Έλεγχος ταινιόδρομων του λιγνιτικού κέντρου μεγαλόπολης.

# ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 1<sup>η</sup> Εβδομάδα: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑ
- 2<sup>η</sup> Εβδομάδα: Παρουσιάσεις φοιτητών στην πρώτη ενότητα
- 3<sup>η</sup> Εβδομάδα: Παρουσιάσεις φοιτητών στη δεύτερη ενότητα
- 4<sup>η</sup> Εβδομάδα: Παρουσιάσεις φοιτητών στην τρίτη ενότητα
- 5<sup>η</sup> Εβδομάδα έως 10<sup>η</sup> : Το μάθημα διεξάγεται από ΑΠΟΣΤΑΣΗ μέσω εργασιών
- 11<sup>η</sup>; Εβδομάδα έως 12<sup>η</sup> : Παρουσιάσεις επιλεγμένων εργασιών
- 13<sup>η</sup> Εβδομάδα: Τελική εξέταση

# ΤΡΟΠΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

- **20%** Παρουσιάσεις εργασιών τις εβδομάδες 2 - 3
- **40%** Εργασίες προς παράδοση
- **20%** Παρουσιάσεις επιλεγμένων εργασιών
- **20%** Εξέταση μαθήματος

# ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

Στο παρόν σύγγραμμα ο αναγνώστης θα έχει την ευκαιρία να γνωρίσει θέματα που αφορούν τη Βιομηχανική Πληροφορική όπως:

- Αρχές λειτουργίας και προγραμματισμού ολοκληρωμένων συστημάτων παραγωγής (CIM)
- Κατανεμημένα συστήματα ελέγχου (DCS)
- Συστήματα ελέγχου πραγματικού χρόνου (REAL TIME CONTROL SYSTEMS)
- Συστήματα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων (SCADA)
- Προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC)
- Υπολογιστές στην παραγωγή και Ασύρματα βιομηχανικά δίκτυα
- Προσομοίωση στη βιομηχανική παραγωγή
- Ελεγκτές τρίτων όρων
- Αναλυτική παρουσίαση – περιγραφή εξειδικευμένου Βιομηχανικού Λογισμικού: STEP7 – SIMATIC WINCC 7.2 – Pro/ENGINEER – SOLIDWORKS – DYMOLA/MODELICA – LABVIEW.



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ



Α. Ν. Βελώνη

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

## ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ



Αναστασία Ν. Βελώνη



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ



# ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ροβέρτος Κίνγκ, «**Βιομηχανική Πληροφορική**», Εκδόσεις Τζιόλα, 2003.
- Γεώργιος Χασάπης, «**Αρχιτεκτονική και Προγραμματισμός Συστημάτων Βιομηχανικού Ελέγχου**», Εκδόσεις ΖΗΤΗ.
- Φώτης Κουμπούλης, «**Βιομηχανικός Έλεγχος**», Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 1999.
- Leslie Anderson, “**Industrial Information Systems**”, State Mutual Book & Periodical Service, Limited, ISBN: 0-86176-034-4 / 0861760344.
- Michael J. Shaw, “**Information-Based Manufacturing**”, Kluwer Academic Publishers, 2001.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	
1.2 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ .....	
1.3 ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ .....	
1.4 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ .....	
1.5 Η ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ .....	
1.6 ΕΞΕΙΔΕΙΚΕΥΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (Small Scale Custom Production) ...	
1.7 ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (Mass Production) .....	
1.8 ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ .....	

Αποδοχή των προηγμένων πληροφοριακών συστημάτων στη βιομηχανία .  
Τα έμπειρα συστήματα στην παραγωγή .....

Χαρακτηριστικά Έμπειρων Συστημάτων .....

Ευφυή συστήματα .....

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

- 1.9.1 Ασφάλεια .....
- 1.9.2 Κατανεμημένα συστήματα .....
- 1.9.3 Διαλειτουργικότητα & προτυποποίηση .....
- 1.9.4 Προηγμένα συστήματα ελέγχου .....
- 1.9.5 Δίκτυα .....
- 1.9.6 Αρχιτεκτονικές & πλατφόρμες .....
- 1.9.7 Σχεδιαστικές μέθοδοι & εργαλεία .....

1.9.8 Σχεδιαστικές μεθόδους & εργαλεία .....

1.9.9 Αρχιτεκτονικές & πλατφόρμες .....

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - CIM

- 2.1 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ CIM .....
- 2.2 Η ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ .....
- 2.3 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ..
- 2.4 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΟΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ CIM .....
- 2.5 ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ CIM ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....

  - 2.5.1 Συστήματα CAD .....
  - 2.5.2 Συστήματα CAPP .....
  - 2.5.3 Συστήματα CAM .....
  - 2.5.4 Συστήματα CAQ .....
  - 2.5.5 Συστήματα PPC .....

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - CIM

2.5.6 Συστήματα FMS .....

2.5.7 Συστήματα CAE .....

2.6 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ CIM ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....

2.6.1 Αυτόματο εκπαιδευτικό σύστημα αποθήκευσης και ανάκτησης 72 κελιών .....

2.6.2 Ταινιόδρομος κλειστού βρόγχου .....

2.6.3 Πνευματικός σταθμός ταξινόμησης .....

2.6.4 Σταθμός ελέγχου διεργασιών .....

2.6.5 Σταθμοί ελέγχου ποιότητας .....

2.6.6 Υδραυλικό ρομπότ και σταθμός εφαρμογής πίεσης .....

2.7 ΣΤΟΧΟΙ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ CIM .....

# ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΘΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΤΕ ΤΗΝ ΕΠΟΜΕΝΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ

1. Εξηγήστε τα ακρωνύμια των όρων: **CAD, CAE, CAI, CAM, CAPP, CAP, CAQ, CIB, CIM, CNC, FDA, FMS, PPC.**
2. Ποιοι είναι οι επιχειρηματικοί στόχοι του **CIM**;
3. Δώστε ένα παράδειγμα εφαρμογής της τεχνολογίας **CIM** σε βιομηχανία της Ελλάδας ή του Εξωτερικού.
4. Ποιοι οι στόχοι του συστήματος **JUST IN TIME (JIT)** στα συστήματα παραγωγής;
5. Τι περιλαμβάνει μια θέση εργασίας σε ένα σύστημα **CAD/CAM** (συσκευές εισόδου και εξόδου).
6. Εξηγήστε τον όρο **Rapid Prototyping And Manufacturing.**

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας

