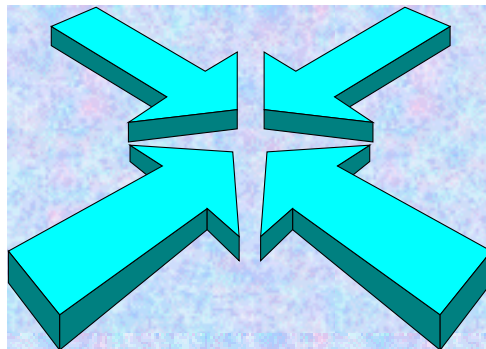


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα
Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

**“ARCHITECTURES AND MANAGEMENT
FOR INDUSTRIAL NETWORKING”**



ΟΝΟΜ/ΠΩΝΥΜΟ: ΔΡΑΓΚΙΝΗ ΑΝΘΗ
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: Μ 9/99
ΜΑΘΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
& ΔΙΚΤΥΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΜΙΣ
ΕΞΑΜΗΝΟ: Β΄

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

INDUSTRIAL NETWORKS

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ΣΕΛ. 1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	ΣΕΛ. 2
2. HIRSCHMANN NETWORK SYSTEMS	ΣΕΛ. 3
2.1 Υψηλή Διαθεσιμότητα και Προσαρμογή	ΣΕΛ. 4
2.2 Η ανάγκη για μια Αρχιτεκτονική	ΣΕΛ. 6
2.3 Υψηλή διαθεσιμότητα και προσαρμοστικότητα απαιτήσεων	ΣΕΛ. 8
2.4 Hirschmann υψηλή διαθεσιμότητα IA ¹ Ethernet solutions	ΣΕΛ. 12
2.5 Συμπεράσματα	ΣΕΛ. 14
3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ	ΣΕΛ. 15
4. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	ΣΕΛ. 17
4.1 Σύστημα Ενοποίησης σε ένα πλάνο Αυτόματης Συναρμολόγησης Ενδυμάτων	ΣΕΛ. 18
4.2 Fibre Optic Multi-Access Network for Intracar and Manufacturing Enviroments	ΣΕΛ. 19
5. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ INTRANET: ΑΙΤΙΑ ΓΙΑ ΑΛΛΑΓΗ	ΣΕΛ. 19
6. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ (Industrial Networking – SIEMENS)	ΣΕΛ. 21
7. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΙΑ ΜΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΣΕΛ. 22
7.1 Τεχνολογικές λύσεις στηριζόμενες σε IT και εργαλεία για βιομηχανικές εγκαταστάσεις	ΣΕΛ. 23

¹ Industrial Automation

8. Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΟΥ PROJECT ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΟΝΤΕΡΝΟΠΟΙΗΣΗ	ΣΕΛ. 24
8.1 Συντονισμός των μοντέρνων Βιομηχανικών Υπηρεσιών	ΣΕΛ. 24
8.2 Εκπαίδευση για Βιομηχανικές Εταιρείες – Αξιολόγηση της Αξίας	ΣΕΛ. 24
9. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ COMPUTERS ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟ ΜΗΧΑΝΗΣ	ΣΕΛ. 25
10. DeviceNet / ODVA (Home Page)	ΣΕΛ. 26
11. ΤΟ ΕΥΚΑΜΠΙΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΣΕΛ. 26
11.1 Το Ethernet αποτελεί ένα Control Network;	ΣΕΛ. 26
11.2 Τι είναι το Ethernet;	ΣΕΛ. 27
11.3 Βιομηχανικό Ethernet	ΣΕΛ. 28
12. CONTROLLER AREA NETWORK	ΣΕΛ. 29
12.1 Εισαγωγή του CAN	ΣΕΛ. 29
12.2 Βιομηχανικές Εφαρμογές του CAN	ΣΕΛ. 30
12.3 Controller Area Networking. Αποτελούν το μέλλον των βιομηχανικών επικοινωνιών;	ΣΕΛ. 30
12.4 Το CAN σε Συγκεκριμένες Βιομηχανίες	ΣΕΛ. 31
12.5 Περιπτώσεις όπου το CAN αποτελεί Λύση	ΣΕΛ. 32
12.6 Γιατί τα Control Networks είναι σημαντικά;	ΣΕΛ. 32
13. INFRANET 6.0	ΣΕΛ. 34
14. FIELDBUS	ΣΕΛ. 37
14.1 Τι είναι το Fieldbus	ΣΕΛ. 37
14.2 Το δύσκολο γίνεται εύκολο	ΣΕΛ. 37
15. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	ΣΕΛ. 39

Abstract

In this project, we refer to the Architectures and Management for Industrial Networking and also to Control Networks and Infranets. We present ideas for the Architecture of Industrial Networks, the analysis of subjects, the comparison of different opinions and solutions, the advantages and disadvantages, some potential solutions, and at the end, conclusions. Also, another subject we investigate, is Ethernet, in relation to, Industrial Networking. Moreover, we introduce some examples of some companies, in particular, Siemens. At last, we refer to an Industrial Network, named, DeviceNet.

Περίληψη

Στην εργασία που παραθέτουμε παρακάτω, παρουσιάζονται διάφορες απόψεις σε ότι αφορά τα Βιομηχανικά Δίκτυα καθώς και απόψεις πάνω στα Δίκτυα Ελέγχου και στο Infranet. Προσδίδουμε μία σειρά από επιχειρήματα ως προς την αρχιτεκτονική των Βιομηχανικών Δικτύων, τις αναλύσεις των θεμάτων, κάποιες συγκρίσεις απόψεων και λύσεων, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, κάποιες πιθανές λύσεις τους, καθώς και ορισμένα συμπεράσματα. Επιπλέον, γίνεται και η παραπομπή στο Ethernet σε σχέση με την αναφορά στα Βιομηχανικά Δίκτυα. Τέλος, παρουσιάζουμε και μία σειρά από παραδείγματα σε διάφορες εταιρείες, συγκεκριμένα στη Siemens. Ανάλογη αναφορά γίνεται και σε ένα Βιομηχανικό Δίκτυο, το DeviceNet.

1. Εισαγωγή

Σήμερα, υπάρχουν αρκετά Βιομηχανικά Δίκτυα, όπου οι πελάτες μπορούν να εμπιστευτούν. Αυτά τα δίκτυα χαρακτηρίζονται από υψηλή διαθεσιμότητα, προσαρμοστικότητα, ευκαμψία, ευχρηστικότητα, υποστηρικτικότητα και ασφάλεια. Στόχος των δικτύων αυτών είναι η καλύτερη δυνατή επικοινωνία ισορροπώντας ταυτόχρονα το κόστος. Η δημιουργία υψηλής διαθεσιμότητας Βιομηχανικών Δικτύων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω του Ethernet. Το Ethernet αποτελεί το μεγαλύτερο αποδεκτό τοπικό δίκτυο στη βιομηχανία. Χρησιμοποιώντας το Ethernet, εμφανίζεται μια κλιμακωτή ελαστικότητα η οποία καθιστά ικανή την δημιουργία των cost-effective IA (Industrial Automation) δικτύων. Επιπλέον το Ethernet στηρίζεται στα προϊόντα των Βιομηχανικών Δικτύων όπου έρχεται σε επαφή με τις ανάγκες της σημερινής αγοράς.

Ένα άλλο θέμα, παρεμφερές με τα Βιομηχανικά Δίκτυα, είναι τα Δίκτυα Ελέγχου που χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές. Αυτά τα δίκτυα έχουν χαμηλό κόστος, υψηλή λειτουργικότητα, αυξημένη αξιοπιστία και προβλέπουν αυτόματα λάθη μετάδοσης δεδομένων. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα δίκτυα ελέγχου, αποτελούνε και λύσεις για διάφορα θέματα.

Η αναφορά μας συνεχίζεται στο Infranet, το οποίο οδηγεί στην αποτελεσματικότερη διοίκηση της χρήσης των πελατών έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες και οι προσδοκίες τους. Αποτελεί την αντιπροσωπευτικότερη, software αρχιτεκτονική. Τα πλεονεκτήματά του είναι πολυάριθμα και οι ικανότητες του μεγάλες.

Τέλος, διαγράφουμε την σημαντικότητα του fieldbus στη βιομηχανική αγορά, σήμερα. Τα πλεονεκτήματά του παραθέτονται παρακάτω. Καθώς και οι λύσεις που προτείνονται μέσω του fieldbus. Ας ξεκινήσουμε όμως την αναφορά μας μέσω του Hirschmann Network Systems.

2. Hirschmann Network Systems ¹

Υψηλή Διαθεσιμότητα των Αυτόματων Βιομηχανικών Δικτύων

2.1 Η εξέλιξη των Αυτόματων Βιομηχανικών Δικτύων

- Αξιολόγηση του κόστους του downtime
 - Ελαχιστοποίηση της επίδρασης του downtime
-

2.2 Η ανάγκη για μια Αρχιτεκτονική

- Αρχιτεκτονική για υψηλή διαθεσιμότητα Βιομηχανικών Δικτύων
 - Θέσεις κλειδιά τεχνολογίας για τα Αυτόματα Βιομηχανικά Δίκτυα
-

2.3 Υψηλή διαθεσιμότητα και προσαρμοστικότητα απαιτήσεων

- Χρήση των συστημάτων υψηλής διαθεσιμότητας
 - Αξιοπιστία / προσαρμοστικότητα
 - Προσαρμοστικότητα Χαρακτηριστικών
 - Ευχρηστότητα
 - Υποστηρικτικότητα
 - Πολιτική ασφαλείας
-

¹ <http://www.hirschmann-usa.com/Resiliency.htm#top>

2.4 Hirschmann υψηλή διαθεσιμότητα IA² Ethernet solutions

- Πότε ένας δακτύλιος δεν είναι βρόχος (loop)?
- Χτίζοντας υψηλής διαθεσιμότητας βιομηχανικά δίκτυα με Ethernet
- Κριτήρια εκτίμησης

-
- Δικτυακός σχεδιασμός οδηγιών για υψηλή διαθεσιμότητα Αυτόματων Βιομηχανικών Δικτύων

2.5 Συμπεράσματα

2.1 Υψηλή Διαθεσιμότητα και Προσαρμογή

Σύμφωνα με το International Data Corporation, "Ένα σύστημα θεωρείται υψηλής διαθεσιμότητας εάν, στην περίπτωση που εμφανίζεται μια αποτυχία, τα δεδομένα δεν χάνονται και το σύστημα μπορεί να ανακτηθεί μέσα σε λογικά πλαίσια χρόνου". Για αυτό το λόγο, σήμερα διατηρώντας το δίκτυο διαθέσιμο είναι μια από τις προτεραιότητες για IT επαγγελματίες. Ακόμη αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους συνεργάτες (contributors) στα συστήματα κόστους.

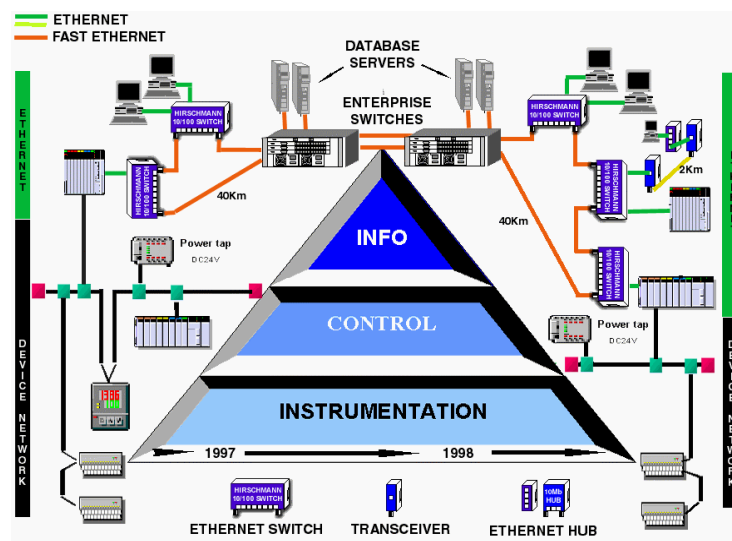
Για τον καθορισμό της αξίας των υψηλά διαθέσιμων υπηρεσιών, οι IT managers πρέπει να ζυγίζουν το κόστος του downtime σε αντίθεση με τους κινδύνους. Όλα αυτά καταλήγουν σε μια κεντρική ερώτηση: Πόσα πρέπει να πληρωθούν για την ύπαρξη ασφάλειας απέναντι στο downtime?

² Industrial Automation

Αυτό το κείμενο (white paper) στοχεύει:

- να βοηθήσει να προσδιοριστεί το κόστος και η αλληλεπίδραση του downtime στη δουλειά ενός πελάτη.
- στην ανάπτυξη των συστατικών της προσαρμοστικότητας του δικτύου ολόκληρης της IA αρχιτεκτονικής.
- στον καθορισμό στρατηγικών υψηλής διαθεσιμότητας και προσαρμοστικότητας του δικτύου.
- στον εφοδιασμό παραδειγμάτων δικτυακού σχεδιασμού εδραιώνοντας υψηλή διαθεσιμότητα, Ethernet field bus systems.

Η εξέλιξη των Αυτόματων Βιομηχανικών Δικτύων



Σε βιομηχανικό επίπεδο, ο Hirschmann φέρνει στο Ethernet στοιχεία καθορισμού και προσαρμογής συγκρίσιμα με αυτά που βρίσκονται στα σημερινά fieldbus. Η ορμή πίσω από το Ethernet είναι συνεχής και η κυριαρχία του στη βιομηχανία ελέγχου και αυτοματισμού είναι σίγουρη. Δεν υπάρχει άλλο προφανές δίκτυο ελέγχου εκτός από το Ethernet με χαμηλότερο κόστος εφαρμογής.

- Αξιολόγηση του κόστους του downtime

Η έρευνα του Hirschmann δείχνει ότι περίπου το 20 τοις εκατό των προβλημάτων του downtime προκαλούνται από network-related λάθη. Το downtime αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα επιτυχίας στις δουλειές αλλά παρουσιάζει ακόμα μεγαλύτερη επιτυχία στις αυτόματες βιομηχανικές εφαρμογές, όπου η παραγωγή στηρίζεται πάνω στο γεγονός ότι ένα intelligent control system είναι συνεχώς online. Ο Hirschmann παρουσίασε μια απλή μέθοδο για την εκτίμηση του κόστους του downtime. Αυτό στο οποίο καταλήγει αυτή η έρευνα είναι ότι: “what this method does not address is the consequential loss of a failure, this is much more difficult to quantify”.

- Ελαχιστοποίηση της επίδρασης του downtime

Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι : αποφυγή λάθους (Fault avoidance) και ραγδαία επανόρθωση (Rapid recovery).

Η πρώτη μέθοδος προτρέπει τα λάθη έτσι ώστε να μην συμβαίνουν. Περιβάλλει την κατάλληλη διαδικασία και τα κατάλληλα άτομα όπως και την κατάλληλη τεχνολογία.

Η δεύτερη μέθοδος ελαχιστοποιεί το downtime όταν παρουσιάζονται αποτυχίες στο σύστημα και outages.

2.2 Η ανάγκη για μια Αρχιτεκτονική

Σήμερα υιοθετώντας τη δικτυακή αρχιτεκτονική οι εταιρείες Automation και Control παρουσιάζουν ένα σύνολο οδηγιών για Βιομηχανικά Δίκτυα (Industrial Networking) όπου οι πελάτες μπορούν να εμπιστευτούν. Η αρχιτεκτονική αυτή μπορεί να καθορίσει την στρατηγική κατεύθυνση και την επιθυμία που εκδηλώνεται από τους πελάτες του IA network σε περίοδο 3 χρόνων.

- **Αρχιτεκτονική για υψηλή Διαθεσιμότητα Βιομηχανικών Δικτύων**

Πριν προχωρήσουμε σε βάθος στα ΙΑ είναι απαραίτητο να καταλάβουμε τις δηλώσεις, οι οποίες συνδέονται με τους επιχειρησιακούς στόχους των πελατών. Πραγματοποιώντας αυτό, η στρατηγική που υιοθετείται θα ενσωματωθεί στις αξίες των πελατών και έτσι θα αναγνωριστεί η δική τους επιχειρησιακή κουλτούρα (culture).

Τέτοιες δηλώσεις είναι οι παρακάτω:

- Οι μοναδικές τεχνολογίες που θα εφαρμόζονται στην επόμενη γενιά του ΙΑ network, πρέπει να είναι σταθερές, αποδεδειγμένες και συνηθισμένες (standards).
- Η επόμενη γενιά του ΙΑ network πρέπει να ενοποιηθεί με το Office Automation (OA) και enterprise network.
- Όπου το κόστος στις επιχειρήσεις είναι δικαιολογημένο, η επόμενη γενιά του ΙΑ network πρέπει να χαρακτηρίζεται από υψηλή διαθεσιμότητα.
- Η επόμενη γενιά του ΙΑ network πρέπει να προμηθεύει πολλαπλές υπηρεσίες σε μια αρκετά καλή κλίμακα ποιότητας έτσι ώστε να είναι σίγουρο ότι οι mission-critical processes να μην επηρεαστούν από τις lower-priority εφαρμογές.

Οι επιπτώσεις αυτών των δηλώσεων προσδιορίζουν τις οδηγίες για το network planning και επιτρέπουν να παίρνονται αποφάσεις πάνω σε συγκεκριμένα technology adoption criteria.

- **Θέσεις κλειδιά τεχνολογίας για τα Αυτόματα Βιομηχανικά Δίκτυα**

Μερικές θέσεις κλειδιά τεχνολογίας παραθέτονται παρακάτω:

- Ethernet switching
- Ποιότητα υπηρεσιών (QoS)³
- Ενοποίηση και μετανάστευση του fieldbus
- Sensor bus integration
- Υψηλή διαθεσιμότητα και προσαρμοστικότητα
- Ασφάλεια
- Επικοινωνία μακράς απόστασης
- Σύστημα και Δίκτυο Διοικήσεως
- Ηλεκτρομαγνητική ασφάλεια
- Συστήματα ουσιαστικής ασφάλειας

2.3 Υψηλή διαθεσιμότητα και προσαρμοστικότητα απαιτήσεων

- Χρήση των συστημάτων υψηλής διαθεσιμότητας

Το μήκος ενός ΙΑ συστήματος προσδιορίζεται από το μήκος του πιο αδύναμου link. Αν κάποια από τα συστατικά μέρη (component) είναι αδύναμα, ανεξάρτητα από το αν είναι hardware, λειτουργικό σύστημα, δίκτυο, controller ή application — ολόκληρο το σύστημα μπορεί να καταρρεύσει.

Η ανάγκη βελτιστοποίησης του δικτύου για το μέγιστο uptime μας αναγκάζει να στραφούμε σε συστήματα υψηλής διαθεσιμότητας (availability). Για την διατήρηση και την καλυτέρευση συστημάτων χωρίς διάλυση (disruption) απαιτείται ένας δυνατός συνδυασμός αξιόπιστης τεχνολογίας, δυνατής υποστήριξης και εύκαμπτης υποδομής.

³ Quality of Service

Η υψηλή διαθεσιμότητα δεν δημιουργείται από μόνη της, ούτε προμηθεύεται μόνο από το hardware. Πρέπει να χτιστεί, να διευθυνθεί και να μετρηθεί. Η υψηλή διαθεσιμότητα στο δίκτυο στηρίζεται πάνω σε:

- Αξιοπιστία / Προσαρμοστικότητα
- Ευκολία
- Υποστηρικτικότητα

- **Αξιοπιστία / προσαρμοστικότητα**

Η αξιοπιστία / προσαρμοστικότητα απευθύνεται στην τεχνολογία. Παρουσιάζεται με την μορφή προϊόντων, hardware και software και είναι διαθέσιμα ως προς την αγοραπωλησία αυτών των προϊόντων.

Για περισσότερη διαύγεια η αξιοπιστία / προσαρμοστικότητα του δικτύου διαχωρίζεται σε:

- Communication path αξιοπιστίας / προσαρμοστικότητας
- Σύστημα αξιοπιστίας / προσαρμοστικότητα

Η πρώτη περίπτωση εμφανίζεται σε ένα path πλεονάσματος.

Σήμερα, “το δίκτυο” αγγίζει την ‘καρδιά’ μηχανημάτων, όπου μπορεί να είναι οτιδήποτε από I/O blocks μέχρι Controllers. Network hardware συνδέει εσωτερικά συστήματα λεωφορείων (buses) με τον έξω κόσμο, ενώ software drivers προμηθεύουν τα απαραίτητα λογικά paths για τα δεδομένα έτσι ώστε να πετύχουν application ή process.

Αυτή η στενή ενοποίηση συστήματος και δικτύου εδραιώνει την αξιοπιστία / προσαρμοστικότητα σε μία γενική ιδέα για τους Industrial Automation πωλητές. Για ένα σύστημα υψηλής διαθεσιμότητας ένα single network interface, αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό σημείο αποτυχίας SPOF (Single Point of Failure) όπου μπορεί να γονατίσει ένα σύστημα. Αντιθέτως, ένας πωλητής θα προσφέρει συχνά υψηλής διαθεσιμότητας συστήματα τα οποία εκπληρούν πλεονάζων network interfaces τα οποία ανακαλύπτουν path failure και ενεργοποιούν ένα πλεονάζων interface όπως είναι αναγκαίο.

- Προσαρμοστικότητα Χαρακτηριστικών

Βασική προϋπόθεση σύμφωνα με τον Hirschmann είναι ότι η προσαρμοστικότητα δικτύου είναι κλιμακωτή λειτουργία. Η προσαρμοστικότητα κοστίζει χρήματα για αυτό το λόγο θα δημιουργηθεί μία κλιμακωτή λύση χωρίς χαρακτηριστικά προσαρμοστικότητας και θα επεκταθεί σε μια λύση η οποία μπορεί να αντιμετωπίσει διάφορα σημεία αποτυχίας, δίχως καταστροφικά αποτελέσματα.

Υπάρχουν τέσσερα στάδια προσαρμοστικότητας:

Ελαστικότητα	Μείωση	Τοπικό Δίκτυο	Μηχανήματα Δικτύου
Επίπεδο 1	Καμία	Bus, Star, Single Node	Single network i / f
Επίπεδο 2	Communication path	Single Ring Single Node	Single network i / f
Επίπεδο 3	+Node or I/F αποτυχία	Single Ring Dual Node	Dual network i / f
Επίπεδο 4	+δεύτερο path break	Dual Path / Ring Dual Node	Dual network i / f

- Ευχρηστότητα

Στο IA network σήμερα, διαχείριση και παρακολούθηση της παραγωγικής διαδικασίας εκτελείται από το Human Machine Interface (HMI). Ο HMI είναι συγκεκριμένος πωλητής ο οποίος προμηθεύει ένα management interface.

Προϊόντα networking τα οποία έχουν ειδικά σχεδιαστεί για βιομηχανική εφαρμογή προβάλλουν ένα είδος ανησυχίας (Open Circuit / Closed Circuit) όταν εμφανίζεται μία κατάσταση κινδύνου. Το κέρδος από αυτά τα προϊόντα είναι ότι θα ενοποιηθούν με το ήδη υπάρχον HMI και control network management applications.

Σε ότι αφορά το μέλλον, το δίκτυο μπορεί να φέρει σε επαφή το HMI και το network management platform σε ένα σταθεροποιημένο και ενοποιημένο σύστημα διοίκησης.

• Υποστηρικτικότητα

Η υποστηρικτικότητα περιβάλλει προληπτικές και αντιδραστικές προσπάθειες:

Οι προληπτικές περιλαμβάνουν:

- Μία υψηλή διαθεσιμότητα σχεδιασμού
 1. Τοπολογία (bus / star / ring)
 2. Μείωση (fibres / power / nodes / network interfaces)
 3. Hot swap
 4. Online διαγνωστικά εργαλεία ή διαγνωστικό software για την αποτροπή προβλημάτων
 5. Προσπάθειες αντίδρασης έτσι ώστε να αποδοθεί η διαθεσιμότητα σε περίπτωση λάθους και βάζοντας σε λειτουργία πάλι το σύστημα προτού να λυθεί το τεχνικό πρόβλημα

• Συστήματα αδύναμα (robustness)

Τα συστήματα αυτά ασχολούνται με την περίπτωση του εάν ένα προϊόν ταιριάζει σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον. Αυτό το γεγονός μπορεί να αποτελεί μία ουσιαστική ασφάλεια για εκείνα τα περιβάλλον που χαρακτηρίζονται από σημαντική εξουσία. Εναλλακτικά, το περιβάλλον μπορεί να θεωρείται σκληρό (harsh) με υπερβολικά υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες λειτουργίας ή με υπερβολικό ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο που προκαλείται από μεγάλα motors ή conductors, επηρεάζοντας τα χαρακτηριστικά μετάδοσης του path επικοινωνίας.

• Πολιτική ασφαλείας

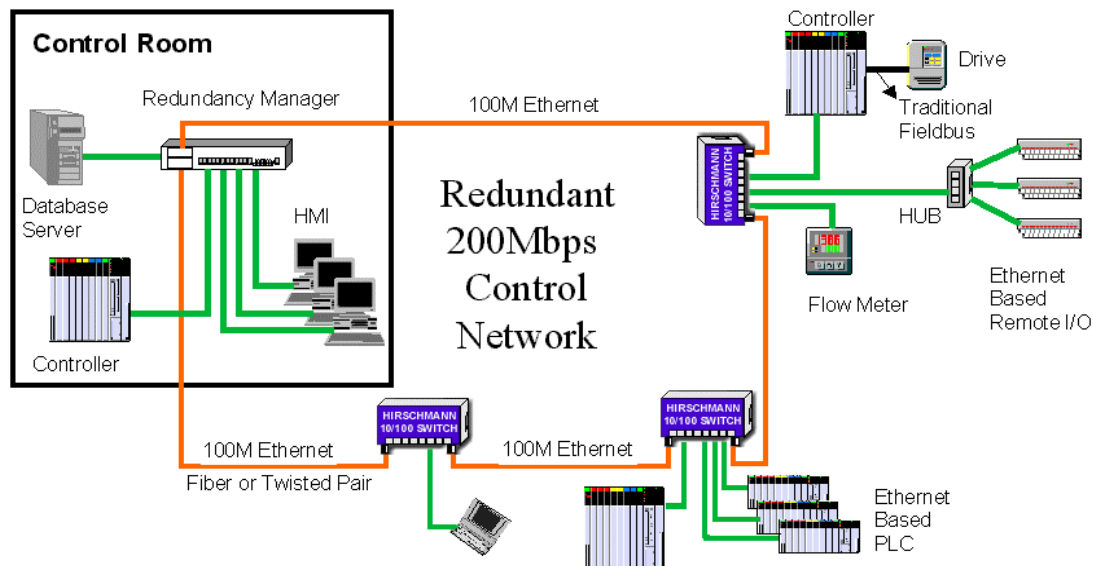
Η υψηλή διαθεσιμότητα είναι όπως μία πολιτική ασφαλείας: όσο μικρότερη η αποκάλυψη στον κίνδυνο του downtime και μεγαλύτερη η ανάγκη για

mission-critical uptime, τόσο πιο πολύ ο χρήστης είναι πιθανό να επενδύσει έτσι ώστε να μειώσει τον κίνδυνο. Όμοια με την αγορά ασφάλειας, ο ΙΑ πελάτης πρέπει να πεισθεί για τον κίνδυνο και να κατανοήσει το κόστος του downtime πριν συμφωνήσει να το αγοράσει.

2.4 Hirschmann υψηλή διαθεσιμότητα ΙΑ⁴ Ethernet solutions

- Πότε ένας δακτύλιος δεν είναι βρόχος (loop)?

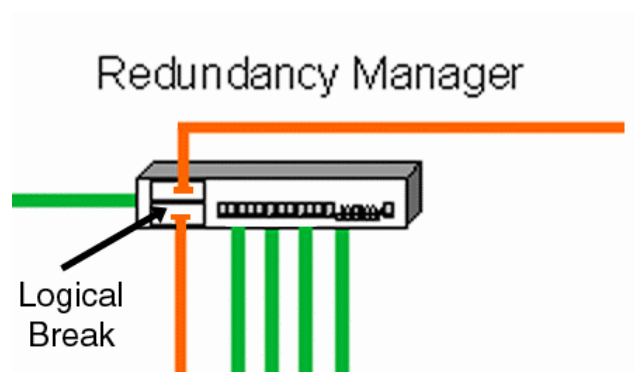
Ο Hirschmann ανέπτυξε την αρχή του 'Redundancy Manager', ένας διακόπτης του Ethernet που προσθέτει ικανότητες με βάση τις οποίες ξεπερνιέται η αρχιτεκτονική limitation του Ethernet.



Ο Redundancy Manager επιτρέπει ένα φυσικό 200Mbps ring να δημιουργηθεί από τον τερματισμό και των δύο ends, από το παραδοσιακό Ethernet Bus. Ο Redundancy Manager είναι διάσπαρτος στη λειτουργία των δικτύων. Λογικά υπάρχουν δύο πλευρές στο Redundancy Manager όπου η κάθε μία αδιάκοπα μεταδίδει και δέχεται real time διαγνωστικά μηνύματα τριγύρω στο ring.

⁴ Industrial Automation

Σε περίπτωση αποτυχίας στο ring π.χ είτε ένα node ή link έχει χαθεί, ο Redundancy Manager ακόμη θα μεταδίδει και στα δύο ring ports,



αντιθέτως εξαιτίας της αποτυχίας στο δίκτυο τα διαγνωστικά μηνύματα δεν θα φτάνουν “all around the ring”. Τώρα και οι δυο πλευρές του Redundancy Manager είναι ικανές να εξηγήσουνε αυτήν την απώλεια των διαγνωστικών δεδομένων (data) ως αποτυχία δικτύου.

Όταν εντοπιστεί η αποτυχία του δικτύου, ο Redundancy Manager ενώνει τα δύο interfaces εσωτερικά. Αυτό μπορεί να μετατρέψει το δίκτυο σε μια γεμάτη λειτουργική δομή (status). Η ανακάλυψη και η θεραπευτική διαδικασία του δικτύου θα ολοκληρωθεί μεταξύ σε 20 και 300msec, στηριζόμενες από το μέγεθος του δακτυλίου ring.

Το μειωμένο κόστος της δομής του δακτυλίου σε σχέση με το dual buses κάνει το ‘Ethernet Ring’ solution να έχει οικονομική αξία. Η ικανοποιητική μείωση δομών (structures) προσδιορίζει την ευκαμπτότητα του δικτύου να επεκταθεί ή να απλωθεί, δίχως τον αντίκτυπο της κίνησης του (network traffic).

- Χτίζοντας υψηλής διαθεσιμότητας βιομηχανικά δίκτυα με Ethernet

Δεν είναι πάντα δυνατό να εφαρμοστούν δικτυακές πρακτικές προσαρμογής οι οποίες στηρίζονται σε σχεδιασμό, πιο συχνά από αυτό που είναι διαθέσιμο μέσα από μια συγκεκριμένη δικτυακή τοπολογία η οποία επιλέχθηκε για συνολικούς διαφορετικούς λόγους.

Τα δίκτυα Ethernet σχεδιάζονται έτσι ώστε να έρχονται σε επαφή με την εφαρμογή ή την διαδικασία απαιτήσεων για προσαρμοστικότητα χωρίς να συμβιβάζεται με καμία από τις απόψεις που αναφέρθηκαν παραπάνω.

• Κριτήρια εκτίμησης

Χρησιμοποιώντας την Ethernet fieldbus technology, εμφανίζεται το πρόσθετο πλεονέκτημα να παραδίδονται χαρακτηριστικά κλιμακωτής ελαστικότητας. Η κλίμακα κάνει ικανή την δημιουργία cost-effective IA δικτύων τα οποία συναντούν την πιο υψηλή διαθεσιμότητα και εκείνες τις απαιτήσεις ευκαμψότητας / προσαρμοστικότητας μιας συγκεκριμένης εφαρμογής.

Καθορισμένα κριτήρια εκτίμησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεγαλύτερη βοήθεια στη διαδικασία σχεδιασμού του δικτύου με το να εφαρμόζονται standard rules, τα οποία, εάν ακολουθηθούν θα συμβάλλουν στα διαθέσιμα επίπεδα που ζητούνται.

Συχνά, τα κριτήρια εκτίμησης συμπεριλαμβάνουν:

- Το μέγεθος του device population που επηρεάζεται από ένα outage
- Mission-criticality της παραγωγικής διαδικασίας
- Special site considerations
- Υψηλής διαθεσιμότητας χαρακτηριστικά προϊόντων πώλησης

2.5 Συμπεράσματα ⁵

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το Ethernet θα γίνει η επόμενη γενιά fieldbus η οποία θα προβάλλει μια seamless επικοινωνία μεταξύ του Office και Industrial Automation. Ο Hirschmann πιστεύει ότι με το DCA (Distributed Communication Architecture) θα βρισκόμαστε στη μοναδική θέση να δουλεύουμε με αυτόματους πωλητές (vendors) δημιουργώντας ένα ολοκληρωμένο πεδίο ανταγωνιστικών τιμών. Το Ethernet στηρίζεται στα προϊόντα των Βιομηχανικών Δικτύων όπου έρχεται σε επαφή με τις

⁵ για περισσότερες πληροφορίες; [Mark Cotter 1-888-336-8996](mailto:Mark.Cotter@hirschmann.com) or [John McGilvrey 1-888-447-7440](mailto:John.McGilvrey@hirschmann.com)

ανάγκες της σημερινής αγοράς. Επιπλέον το DCA καθορίζει ένα προσχέδιο για μελλοντικές εξελίξεις οι οποίες θα μπορούν να βεβαιώσουν ότι πάντα θα υπάρχει πρόσβαση στην αγορά καταλήγοντας σε Industrial strength λύσεις.

3. Βιομηχανικός αυτοματισμός και έλεγχος⁶

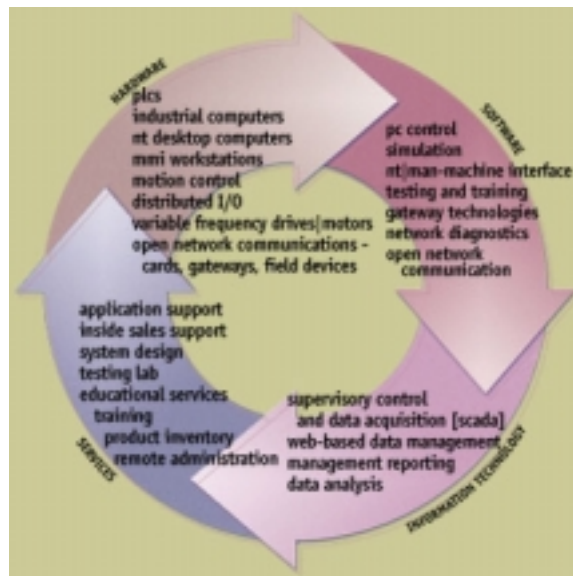
Το PCC's Industrial Automation και τα Control Solutions έχουν το κατάλληλο hardware και software που χρειάζεται για την εκπλήρωση εκείνων των στόχων υψηλής ποιότητας και παραγωγικότητας. Ακόμη υπάρχει η υποχρέωση να προμηθεύουν υψηλής αξίας διανομές και λύσεις στην αγορά Βιομηχανικού Αυτοματισμού (Industrial Automation Marketplace).

Η επένδυση στην τεχνολογία αποτελεί επένδυση στο μέλλον. Όπως οι Technology Solutions Provider, συνεχώς υπάρχει μια εκτίμηση στις επιλογές ως προς το hardware και software της βιομηχανίας οδηγώντας αυτές τις επιλογές στο διαχωρισμό του “reality from the hype”. Η επιλογή των προϊόντων είναι εκείνη η οποία επιδεικνύει μια επιθετική και «προαγωγική» προσέγγιση ως προς την παράδοση οδηγώντας σε μία ακραία τεχνολογία που έχει ως αποτέλεσμα την enterprise-wide παραγωγικότητα και τις βελτιώσεις κέρδους.

Στο PCC, εμφανίζεται μία δυνατή (strong) επένδυση ως προς την ανάπτυξη των εταιρειών έτσι ώστε να διαβεβαιωθεί η κατανόηση των πρόσφατων

⁶ <http://www.pccweb.com/industrial.html>

προσφορών / προτάσεων και να κερδισθεί η πρόσβαση στην πληροφορία με σκοπό την μελλοντική ανάπτυξη των προϊόντων.



Hardware

Ο σωστός τεχνολογικός εξοπλισμός είναι απαραίτητος κυρίως ως προς την συλλογική στρατηγική αυτοματισμού (corporate automation strategy). Στο PCC η ομάδα της Industrial Automation και της Control Solutions Team εκπαιδεύεται ειδικά για να βοηθήσουν να ξεσκεπάσουν τους short- και long-term στόχους. Οι στρατηγικοί συνεταιρισμοί, οι οποίοι βρίσκονται πέρα από συγκεκριμένο hardware, μας επιτρέπουν να συλλέξουμε αντικειμενικά τη σωστή λύση για τα δικά μας specific factory automation issues.

Software

Το Software είναι ένα εξάρτημα σημαντικό σε μία συλλογική ενοποιημένη στρατηγική βιομηχανικού αυτοματισμού. Η PCC's Industrial Automation Team διακρίνεται στο να οδηγεί τους πελάτες στη διαδικασία του σχεδιασμού. Έχει την γνώση και την εμπειρία να προμηθεύει τον πελάτη με τα κατάλληλα προϊόντα. Η κατάλληλη εκπαίδευση και η υποστήριξη εγγυάται βελτίωση στην παραγωγικότητα και στην bottom-line.

Information Technology

Στην σημερινή ανταγωνιστική αγορά, ενοποιώντας την εταιρεία με το plant floor αποτελεί ένα σημαντικό συστατικό ως προς την διατήρηση του κέρδους. Η εμπειρία που έχει αυτή η ομάδα και η ειδικότητα ως προς τον έλεγχο και τις Control Solutions, μπορεί να αποτελέσουν τα “κατάλληλα εργαλεία” για την βεβαίωση της ανταγωνιστικής edge.

Services

Ο συνδυασμός μέσω της γνώσης του προϊόντος μαζί με ανώτερη μηχανική πείρα επιτρέπει το PCC να εξαλείψει ιδέες για την εγκατάσταση, εφαρμογή και την συνεχή υποστήριξη. Προσφέρεται μια ποικιλία φροντίδας για τους πελάτες και επιλογές εκπαίδευσης όπου προσφέρονται για την εκλογή προγράμματος το οποίο στηρίζεται στις ανάγκες του καθενός. Οι υπηρεσίες και η υποστήριξη του μοντέλου προσφέρει ένα continuum για την ελαχιστοποίηση του κόστους του πελάτη και την μεγιστοποίηση της ικανοποίησης του που βασίζεται στις ανάγκες του.

4. Βιομηχανικά Δίκτυα⁷

Σε ότι αφορά αυτό το θέμα υπάρχουνε δύο όψεις. Η πρώτη αναφέρεται στα Open Systems σε περιβάλλον παραγωγής και η δεύτερη με τα δίκτυα χρησιμοποιεί το CAN protocol και CAN devices. Το ενδιαφέρον στη πρώτη περίπτωση ξεκινάει με το CIMTEX project (5 Πανεπιστήμια, 40+ εταιρείες, και σχεδόν \$8M) το οποίο προσπαθεί να αυτοματοποιήσει μερικές ή όλες τις διαδικασίες παραγωγής ενδυμάτων, συγκεκριμένα ενδύματα που δημιουργούνται από μάλλινο ύφασμα όπως πουλόβερ, αθλητικές φόρμες και άλλα παρόμοια. Έγινε μια προσπάθεια να δημιουργηθεί ένα δίκτυο το οποίο να περνάει / μεταδίδει κατάλληλη πληροφορία μεταξύ των ίδιων κελιών (cells). Η ιστορία της CIMTEX έχει δημοσιευτεί. Το ενδιαφέρον όμως βρίσκεται στα MMS και στο ποιο υπόθεμα (subset) της εξειδίκευσης ήταν το πιο κατάλληλο για την βιομηχανία ένδυσης.

⁷ <http://www.eng.dmu.ac.uk/cnrg/industry.htm>

4.1 Σύστημα Ενοποίησης σε ένα πλάνο Αυτόματης Συναρμολόγησης Ενδυμάτων

Αυτό το project παρουσιάζεται ως εξής:

Οι τελευταίες έρευνες της automatic garment assembly είναι το CIMTEX project στο Montfort University Leicester. Αυτό το project έχει προσδιοριστεί με την αυτόματη παραγωγή των κομμένων και ραμμένων πλεκτών ρούχων (cut- και sew knitwear). Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην υλική ροή (material flow) και στα χέρια (handling) παρά στη ροή πληροφορίας. Αυτό το project προσδιορίζει τις intra-cell επικοινωνίες και τις ανάγκες των πληροφοριακών συστημάτων του automatic assembly line στην βιομηχανία ένδυσης (clothing industry).

Το CIMTEX project περιλαμβάνει εννέα work stations όπου ο καθένας ελέγχεται από έναν PC. Υπάρχουνε τρία άλλα PC τα οποία λειτουργούν σαν ένας χρήστης (user enquiry / control interface), σαν μία μηχανή βάσης δεδομένων (cell database machine) κρατώντας δεδομένα διαμόρφωσης κελιών (cell configuration data) και ένας γενικός διαχειριστής / προγραμματιστής κελιών που συντονίζει τις δραστηριότητες των βασικών διαχειριστών και αλληλεπιδρά με το factory-wide network. Το ερευνητικό πρόγραμμα θα επιθεωρήσει τα ήδη υπάρχοντα και σημαντικά Ευρωπαϊκά και Διεθνή standards, συμπεριλαμβανομένου την δουλειά των ESPRIT, CNMA και CIM-OSA projects, σε σχέση με τη βιομηχανία ένδυσης. Ακόμη αυτό το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει τις πολυάριθμες όψεις παραγωγής του δικτύου όπως το Fieldbus, FIP, Profibus, Echelon και Minimap ενάντια (against) στις ανάγκες του τομέα ρουχισμού (clothing sector).

4.2 Fibre Optic Multi-Access Network for Intracar and Manufacturing Enviroments.

Αυτό το project αποτελεί ένα PhD πρόγραμμα που έχει εκτελεστεί επιτυχώς από τον Robert Mores ο οποίος τώρα εργάζεται για την Philips στο Hamburg. Το χαρακτηριστικό αυτής της έρευνας είναι να επεκτείνει το πεδίο /εύρος του δικτύου και για αυτό να 'χαλαρώσει' τους περιορισμούς που επιβάλλονται από το CAN protocol όπως ένα δίκτυο έχει εφαρμογή στο περιβάλλον παραγωγής και έχει ερευνηθεί σε σχέση με αρκετά υπάρχοντα manufacturing network protocols. Αποτελέσματα απομίμησης δείχνουν ότι το καινούργιο δίκτυο out-performs τους ανταγωνιστές αλλά υπάρχουν ακόμη μειονεκτήματα τα οποία δεν έχουν ακόμα ξεπεραστεί.

Η φύση της κίνησης, η τοπολογία του fieldbus type networks (25% διαμορφώνονται σαν trees) και η υποστήριξη για τα synchronous channels, είναι όλα προβλήματα όπου δεν έχουν ακόμη αντιμετωπιστεί. Παρόλα αυτά το νέο network protocol έχει στόχο την παραγωγή από ότι τις εφαρμογές (intracar applications).

Αυτή η έρευνα έχει δημοσιευθεί αλλά ακόμη δεν έχει προχωρήσει αρκετά.

5. Βιομηχανικό Intranet: Αιτία για αλλαγή⁸

Οι πιο γνωστές εφαρμογές συλλογής δεδομένων σήμερα χρησιμοποιούν την batch approach όπου τα δεδομένα μεταδίδονται στο τέλος της μεταβολής (shift) ή σε άλλες, χαμηλής χρήσης ώρες, της ημέρας. Οι νέες τεχνολογίες δικτύου αλλάζουν αυτό το μοντέλο σε real-time, με το plant information να υπάρχει συνεχώς και να συλλέγεται συνεχόμενα και αυτόματα και τέλος να αναλύεται χωρίς operator intervention. Οι plant operations θα συνδεθούνε κατευθείαν σε ένα client / server model για την ομαδοποίηση των computers και των intranet servers. Αυτές οι λειτουργίες / μηχανισμοί αποτελούν την καρδιά του Schneider's Transparent Factory automation infrastructure.

Οι Controllers, PLCs και ERP (Enterprise Resource Planning) systems είναι ικανά να πλησιάσουν κάθε sensor συνδεδεμένο με το control και το device

⁸ http://www.transparentfactory.com/.../herschmann/3_cause_for_change.htm

network. Το αποτέλεσμα θα είναι η καλύτερη πληροφορία πάνω στις διαδικασίες παραγωγής.

Οι process operators θα είναι ικανοί να ελέγχουν και να επιβάλλουν παραστάσεις αρμονικών συστημάτων, πρόσβαση σε plant information και να επικοινωνούν κατευθείαν με τους δικούς τους διευθυντές παραγωγής (production line managers). Αυτές οι συνεχόμενες online λειτουργικές κινήσεις θα αποτελέσουν έναν άλλον bandwidth consumer, υψώνοντας τα επίπεδα κυκλοφορίας σημαντικά.

Το βιομηχανικό intranet δεν θα προμηθεύει μόνο πληροφορίες εσωτερικά. Οι κατευθύνσεις προς την γρήγορη ανταπόκριση, προς την vendor-managed ανακάλυψη και στο ηλεκτρονικό εμπόριο, ζητάνε η παραγωγή να βρίσκεται online στο κέντρο της προσφοράς. Οι πελάτες και οι προμηθευτές πρέπει να βλέπουνε προς όλα τα σημεία της προσφοράς, από τις πρώτες παραγγελίες για την κατανάλωση πρώτης ύλης, την συγκέντρωση, την φόρτωση και την παράδοση της.

Τα decision support systems και οι εφαρμογές data warehousing, θα είναι σύντομα ικανά να αναζητήσουνε μεγάλες ποσότητες δεδομένων, για συσχετισμό και κατεύθυνση, που μπορεί να οδηγήσουνε σε λειτουργικές βελτιώσεις. Με τον εξοπλισμό παραγωγής και το προσωπικό στο δίκτυο, υψηλότερη / καλύτερη διοίκηση μπορεί να έχει πρόσβαση στα λειτουργικά δεδομένα με πρωτοφανή λεπτομέρεια on the factory floor.

Προσθέτοντας αυτές τις καινούργιες διαδικασίες, τα συστήματα και τις τεχνολογίες στις σημερινές automation και control communication infrastructure, θα έχει ως αποτέλεσμα την έντονη αναφορά / υπογράμμιση του Industrial Intranet. Bottlenecks, τα οποία προκαλούνται από τα τρία “διακριτικά” δίκτυα (Plant, Control & Device), θα χρειαστεί να μετακινηθούνε πριν τα δίκτυα γίνουν μια προφανής και plant wide utility.

Οι δυνάμεις της αγοράς υπαγορεύουν το Ethernet ως το μέσο επιλογής για την επόμενη γενιά των industrial intranet και αυτό είναι, πως οι πωλητές είναι ικανοί να περιβάλλουν αυτή την τάση της αλλαγής η οποία θα καθορίσει ποιος θα καθοδηγεί και ποιος θα αφήνει πίσω την αγορά.

6. Βιομηχανικά Δίκτυα⁹ (Industrial Networking – SIEMENS)

Σχεδιασμός, διοικητικό project και εφαρμογή της Turnkey IT-infrastructure-Projects.

- Δομική δικτύωση μαζί με συστατικά τέχνης (art components)
- Αποτυχία του πλεονάσματος της δομής του δικτύου
- Κεντρική διοίκηση για δεδομένα δικτύου, servers και end devices
- Τοπική πλευρά και λύσεις συνολικής / γενικής επικοινωνίας
- Κεντρική πλατφόρμα ουδέτερου back-up control
- Αυτόματο scanning ιού, Firewalls και απομονωμένα stations

Το σύστημα integration βεβαιώνει την εμφανή αρμονία των τριών Part aspects ενός επικοινωνιακού συστήματος σε ένα βιομηχανικό περιβάλλον.

Συγκεκριμένα, up to date, με σεβασμό στις ειδικές ανάγκες των βιομηχανικών συστημάτων:

- Επικοινωνιακή υποδομή
- Επικοινωνία και μηχανισμοί
- Εφαρμογές software

Τα συστήματα integration συμπεριλαμβάνουν επίσης την ενοποίηση των “αδελφικών” εταιρειών, των απομακρυσμένων πλευρών και των συνεταιριστικών επιχειρήσεων.

⁹ http://www3.ad.siemens.de/sw-haus/html_76/networks.htm

7. Ολοκληρωμένες λύσεις Δικτύων για μια Βιομηχανία ¹⁰

Τα φυσικά δίκτυα προμηθεύουν τις βάσεις για μία πληροφοριακή τεχνολογία. Δεν είναι αρκετή η χρησιμοποίηση των ήδη υπαρχόντων δικτύων - η βέλτιστη εφαρμογή είναι μόνο πιθανή μαζί με μια γνώση προϊόντων, εργαλείων και protocols. Οι τεχνικές υπηρεσίες της Siemens προσφέρουν προϊόντα και ολοκληρωμένες λύσεις στο field επίπεδο, για την επεξεργασία χιλιάδων measured values κάθε δευτερόλεπτο, με ασφάλεια. Οι IT-DL ειδικοί των δικτύων έχουν πετυχημένα εφαρμόσει projects στον κόσμο και μπορούν να προσφέρουν οποιαδήποτε υπηρεσία ζητείται για την διατήρηση επιτυχημένων δικτύων, από τον σχεδιασμό και την διαμόρφωση μέχρι την εφαρμογή των turnkey IT infrastructure projects.

Με το Softbus η Siemens ATD προσφέρει μία ολοκληρωμένη και έμπιστη μέθοδο επικοινωνιών συνδέοντας την SAP-R/3-IT διαδικασία για παραγγελία η οποία συνδέει τη σχεδίαση της παραγωγής ή της επιμελητείας σε μια εταιρεία μαζί με την αποθήκη και τις αυτόματες λύσεις παραγωγής. Το software περιλαμβάνει matched modules που επικοινωνούν μεταξύ τους και που μπορούν να ενοποιήσουν βάσεις δεδομένων.

Η σύνδεση οφείλεται στη ALE (Application Link Enabling) με μέτρα βεβαιωμένα με τα S5 και S7 Simatic systems έχει εφαρμοστεί και πραγματοποιεί όλες τις απαιτήσεις για αξιοπιστία. Όλα τα σχετικά protocols, όπως το βιομηχανικό Ethernet υποστηρίζονται από την ISO ή το TCP/IP και την Profibus.

Simatic programmable controllers μπορούν να ολοκληρωθούν / ενοποιηθούν στα συστήματα διοικητικής δικτύωσης με software εργαλεία, Sinec - View / SNMP, καθιστώντας δυνατό για τον διαχειριστή των δικτύων να αξιολογήσει την κατάσταση στο δίκτυο. Το εργαλείο προσδίδει μια αποτελεσματική μέθοδο για συντονισμό και διαχείριση των Βιομηχανικών Δικτύων το οποίο είναι δεδομένο στον εμπορικό κόσμο.

¹⁰ http://www.atd.siemens.de/it-dl/news/en/news_re.htm

7.1 Τεχνολογικές λύσεις στηριζόμενες σε IT και εργαλεία για βιομηχανικές εγκαταστάσεις

Οι μικροί κύκλοι καινοτομίας και η συνεχόμενη ανάγκη για καλύτερες μεθόδους παραγωγής είναι αυτά που αποφασίζονται μέσω του διεθνούς ανταγωνισμού στη μηχανική εγκατάσταση. Με βάση τις τεχνολογικά στηριζόμενες IT βιομηχανικές λύσεις, οι πληροφοριακές τεχνολογικές υπηρεσίες της Siemens προσδίδουν στο χρήστη τα μηχανικά εργαλεία, τα realtime συστήματα και τους απομιμητές. Realtime απομιμητές προσφέρουν ασφάλεια σχεδιασμού, γρήγορη εκτέλεση και επιβεβαίωση της διαθεσιμότητας και της ικανότητας των εγκαταστάσεων κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Οι “ψηφιακοί παρατηρητές” καθιστούν δυνατές τις αλλαγές στη μέθοδο και στον οργανισμό (organization) με εργαλεία εκτέλεσης (simulation tools) πριν συμβούν οι πραγματικές αλλαγές. Ενοποιημένα συστήματα ξεκινούν να συλλέγουν όλη την απαραίτητη σχετική πληροφορία κατά τη διάρκεια του σταδίου ανύψωσης ή όταν εφαρμόζονται τα modernization κίνητρα. Τα Knowledge - based συστήματα αναγνωρίζουν αποκλίσεις από δεδομένες καταστάσεις κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και τις εκτιμούν.

Με τα intelligent systems όπως είναι τα neural networks, knowledge - based συστήματα ή ξεφτισμένες τεχνικές (fuzzy), είναι δυνατόν να δημιουργηθούν διαγνωστικά και αισιόδοξα συστήματα τα οποία μπορούν να αυξήσουν την ικανότητα των διαδικασιών.

Οι process simulators βοηθάνε στην εξοικονόμηση χρόνου κατά τη διάρκεια της διαμόρφωσης και της διατήρησης. Χρησιμοποιούνται για να δοκιμάσουν την συμπεριφορά των ατομικών υποσυστημάτων ή ολόκληρη την εγκατάσταση. Ο process simulator αυτόματα διαχωρίζει τα απομιμούμενα και διαμορφωμένα δεδομένα από τη σύγχρονη εγκατάσταση και από τα I&C μηχανικά αποτελέσματα. Συνέπεια αυτών είναι η γρήγορη και φθηνή εκτέλεση εντολών για τις εγκαταστάσεις.

8. Η Πολιτική του Project στη Βιομηχανική Μοντεροποίηση¹¹

8.1 Συντονισμός των μοντέρνων Βιομηχανικών Υπηρεσιών

Αυτή η αναφορά από τον Philip Shapira και τον Jan Youtie μαζί με τον Gordon Kingsley και τον Marc Cummings, εξετάζει την ανάπτυξη, την λειτουργία και τα αποτελέσματα των δυνάμεων να προάγουν την τοπική υπηρεσία συντονισμού που οφείλεται στα κέντρα επέκτασης της παραγωγής.

8.2 Εκπαίδευση για Βιομηχανικές Εταιρείες – Αξιολόγηση της Αξίας

Ένα σημαντικό μέρος του προγράμματος της βιομηχανικής μοντεροποίησης προμηθεύει τους παραγωγούς με εκπαίδευση, workshops και σεμινάρια πάνω σε θέματα ποιότητας, πληροφοριακής τεχνολογίας ή ισχνης παραγωγής. Αλλά ποια είναι η αξία της εκπαίδευσης και στις εταιρείες και στα προγράμματα; Πολύ μικρές προσπάθειες έχουν γίνει ως προς την αξιολόγηση της ποιότητας της εκπαίδευσης στο επίπεδο της βιομηχανικής μοντεροποίησης εξαιτίας των δυσκολιών στα quantifying impacts. Παρόλα αυτά σε μία μελέτη pilot, έχουμε εξετάσει το προσωπικό και τις όψεις των εκπαιδευτικών προγραμμάτων παραγωγής που προσφέρονται από την Georgia Tech's Economic Development Institute (EDI) διαμέσου της Georgia Manufacturing Extension Partnership και των EDI centers.

9. Βιομηχανικά computers για κίνηση και έλεγχο μηχανής¹²

Το compumotor έκανε γνωστό το πρώτο του bus-based controller το 1986. Σε εκείνη τη χρονική στιγμή οι πελάτες χρησιμοποιούσαν είτε ένα πολύ ακριβό PC είτε ανέπτυσαν ένα “άσπρο κουτί” (ένα συγκεκριμένο PC

¹¹ <http://www.cherry.gatech.edu/mod/new.htm>

¹² <http://www.fielbus.com/cgi-bin/field/inocview.pl?AL=5a25-1>

γραφείου) στο βιομηχανικό περιβάλλον. Η εξέλιξη των παθητικών παλιών computers βελτίωσε τις βιομηχανικές PC εφαρμογές αλλά περιορίζονταν στο βάθος όπου το PC δεν μπορούσε να διαπεράσει. Το compumotor είχε ήδη σχέση με την PC card format για motion controllers πριν από την εμφάνιση των πρώτων μικρών touchscreen computers. Καθώς η ζήτηση τους (touchscreen computers) μεγάλωνε, έγινε φανερό ότι χρειαζότανε μία στρατηγική για να αντιμετωπιστεί ο motion controller με αυτό το σημαντικό hardware.

Η πρόκληση ήτανε μικρή εξαιτίας της ύπαρξης του μεγάλου μεγέθους των βιομηχανικών PCs, οι περισσότερες motion εταιρείες δημιούργησαν controllers μόνο για full size cards και παρόλο που οι motion controllers είναι υψηλά συγκροτημένοι, οι high performance controllers στην αγορά είναι όλοι full size PC cards. Δημιουργώντας μία full size PC card, ο πελάτης αδυνατεί να χρησιμοποιήσει μόνο τα μεγαλύτερα μοντέλα των touchscreen computers αλλά παλιά υπήρχε η αντίληψη ότι οι χρήστες ήτανε στραμμένοι προς το 6-in. touchscreen computer και χρειαζότανε μία στρατηγική για την ενασχόληση με αυτό το προϊόν. Θεωρείται ότι η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι το Ethernet.

10. DeviceNet / ODVA ¹³ (Home Page)

Το DeviceNet είναι ένα χαμηλού κόστους Βιομηχανικό Δίκτυο το οποίο συνδέει βιομηχανικά μηχανήματα όπως τα limit switches, τα φωτοηλεκτρικά cells, τα valve manifolds, τα motor starters και η λειτουργική επίδειξη των

PLCs και PCs. Το δίκτυο αυτό, εξαλείφει τα ακριβά hard-wiring ενώ προμηθεύει διαγνωστικά device-level.

Το ODVA είναι ένας οργανισμός ο οποίος διαχειρίζεται την DeviceNet τεχνολογία και προάγει την δημιουργία της στον βιομηχανικό αυτοματισμό.

11. Το εύκαμπτο μέλλον του Βιομηχανικού Αυτοματισμού¹⁴

11.1 Το Ethernet αποτελεί ένα Control Network;

Το Ethernet TCP/IP είναι το πιο δημοφιλές LAN διότι το protocol είναι απλό και υποστηρίζεται από τους περισσότερους πωλητές των υπολογιστών και από τους control προμηθευτές. Η μέγιστη χρήση του εγκαταστημένου Ethernet αποτελεί μία δελεαστική εναλλακτική για την ξεχωριστή εγκατάσταση καλωδιώσεων η οποία οδηγεί στην υποστήριξη διαφορετικού control network. Παρόλα αυτά η κυκλοφορία των μηνυμάτων και ο έλεγχος της πληροφορίας ταυτόχρονα με βάση το ίδιο Ethernet network μπορεί να μην είναι κατάλληλο για κάποιες εφαρμογές όπου απαιτούνται η υψηλή ταχύτητα καθορισμού και η επαναληπτικότητα.

Σήμερα το Ethernet χρησιμοποιείται πρωταρχικά σαν ένα πληροφοριακό δίκτυο. Όμως, τελευταία, υπήρξαν αρκετές συζητήσεις στη βιομηχανία αυτοματισμού για το εάν ή όχι το Ethernet μπορεί να χρησιμοποιηθεί για real-time control. Οι παραγωγοί οι οποίοι προμηθεύουν εξίσου το Ethernet και άλλες δικτυακές επιλογές, όπως είναι η Rockwell Automation, δουλεύουν, στενά με τους χρήστες για να καθορίσουν εάν οι εφαρμογές τους μπορούν να επωφεληθούν από την χρησιμοποίηση του Ethernet για real-time control.

Ένα χαρακτηριστικό επιχείρημα που χρησιμοποιείται ενάντια στη χρήση του Ethernet για έλεγχο είναι ότι το Ethernet είναι μη-καθορισμένο. Ο

¹³ http://206.103.148.18/10_2/00_index.htm

¹⁴ <http://www.fieldbus.com/cgi-bin/field/inocview.pl?AL=5a20-1>

καθορισμός / υπολογισμός καθιστά ικανούς τους χρήστες να προβλέψουν ακριβώς την μετάδοση δεδομένων και να εγγραφούν την άφιξη τους την ίδια στιγμή, κάθε στιγμή. Πρόσφατες αλλαγές στη τεχνολογία του Ethernet έχουν βελτιώσει τον προσδιορισμό και την εκτέλεση του Ethernet σε μεγάλη επέκταση. Παρόλα αυτά, οι τεχνολογίες αυτές είναι μη δοκιμασμένες στις υψηλής ταχύτητας, εφαρμογές ελέγχου.

11.2 Τι είναι το Ethernet;¹⁵

Το Ethernet είναι το μεγαλύτερο αποδεκτό τοπικό δίκτυο στη βιομηχανία. Λειτουργεί με μέγιστες ταχύτητες των 10 εκατομμυρίων και των 100 εκατομμυρίων bits το δευτερόλεπτο (Mbps), με τα 10 Mbps να χρησιμοποιούνται πιο πολύ από τις δύο τεχνολογίες.

Το Ethernet αποτελεί ένα αληθινά βιομηχανικό επίπεδο το οποίο κατευθύνεται από τις IEEE 802.3 προδιαγραφές σχετικές με τη σχεδίαση του hardware και του εγγράφου επικοινωνίας. Το Ethernet είναι επίσης ένας ακαθόριστος πωλητής και για αυτό μπορεί να εφαρμοστεί με χαμηλό κόστος. Οι περισσότεροι H/Y μπορούν να διαμορφώσουν το hardware έτσι ώστε η ικανότητα του Ethernet να είναι γύρω στα \$100,00. Οι laptop H/Y χρησιμοποιούν PC Cards (PCMCIA). Οι desktop H/Y χρησιμοποιούν Ethernet cards σε κάθε bus δομή (PCI, ISA, VME, κτλ).

11.3 Βιομηχανικό Ethernet¹⁶

Το βιομηχανικό Ethernet είναι μία βιώσιμη εναλλακτική δικτύου για τις περισσότερες βιομηχανικές εφαρμογές. Οι controllers, τα PLCs και τα ERP (Enterprise Resource Planning) συστήματα θα είναι ικανά να πλησιάσουν κάθε sensor συνδεδεμένο στο control και στο device δίκτυο. Το αποτέλεσμα

¹⁵ <http://www.fieldbus.com/cgi-bin/field/inocview.pl?AL=5a25-1>

¹⁶ <http://ethernet.industrial-networking.com/articles/indeth1.asp>

θα είναι καλύτερη πληροφορία στην παραγωγική διαδικασία. Για παράδειγμα αν σκεφτούμε τον αντίκτυπο / την επίδραση κάθε shop floor worker έχοντας στη διάθεση του / της ένα ισοδύναμο ασύρματο network browser. Σε κανονικά πλαίσια χρόνου, οι process operators θα είναι ικανοί να ελέγχουν και να εναρμονίζουν την εκτέλεση των συστημάτων, να πλησιάζουν την plant πληροφορία και την απευθείας επικοινωνία με τους διευθυντές της παραγωγής τους. Αυτή η online διαδικασία αποτελεί ένα ακόμη καταναλωτικό εύρος αυξάνοντας σημαντικά την κυκλοφορία.

Ακόμη το δίκτυο δεν θα παράγει την πληροφορία μόνο εσωτερικά. Απαιτούνται στοιχεία, όπως είναι η γρήγορη ανταπόκριση, η vendor-managed έρευνα και το ηλεκτρονικό εμπόριο, έτσι ώστε η παραγωγή να είναι online στο κέντρο της προσφοράς. Οι πελάτες και οι προμηθευτές πρέπει να είναι ικανοί να προσανατολίζονται προς όλες τις πλευρές στον τομέα της προσφοράς από την καταβολή της πρώιμης εντολής μέχρι την κατανάλωση των πρώτων υλών. Με το βιομηχανικό Ethernet οδηγούμαστε στη βελτίωση των λειτουργικών συστημάτων. Τέλος, με τον εξοπλισμό της παραγωγής και το προσωπικό του δικτύου, η υψηλότερη διαχείριση θα έχει πρόσβαση στα λειτουργικά δεδομένα.

12. Controller Area Network¹⁷

12.1 Εισαγωγή του CAN

Το CAN χρησιμοποιείται σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές:

¹⁷ <http://www-ife.tu-graz.ac.at/lokal/tech/can-bus/schofield.htm>

- Γεωργικές λειτουργίες
- Ιατρικά συστήματα
- Ναυτική συνδρομή
- Paper making και μηχανική διαδικασία
- Συστήματα ανώτερου ελέγχου
- Μηχανήματα παραγωγής υφάσματος
- Συστήματα ελέγχου παραγωγικής γραμμής
- Photo αντίγραφα

Επιπλέον τα δίκτυα CAN:

- ◆ έχουνε αποτελεσματικό / οικονομικό κόστος ως προς την σχεδίαση και την εφαρμογή
- ◆ μπορούνε να λειτουργήσουν σε «σκληρό» (harsh) περιβάλλον
- ◆ μπορούνε εύκολα να διαμορφωθούν και να τροποποιηθούν
- ◆ προβλέπουν αυτόματα λάθη μετάδοσης δεδομένων
- ◆ προσδιορίζουν ένα περιβάλλον όπου γίνονται αισθητές οι συγκεντρωτικές γνώσεις λαθών
- ◆ αποτελούνε ένα υψηλής ακεραιότητας σειριακό bus δεδομένων επικοινωνίας για real-time εφαρμογές
- ◆ χρησιμοποιούνται σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές και σε εφαρμογές ελέγχου
- ◆ έχουνε τεκμηριωθεί στο ISO 11898 (για εφαρμογές υψηλής ταχύτητας) και στο ISO 11519-2 (για εφαρμογές χαμηλής ταχύτητας)

12.2 Βιομηχανικές Εφαρμογές του CAN

Οι CAN controllers και τα διαπροσωπικά chips, είναι μικρά. Είναι διαθέσιμα με χαμηλό κόστος. Μπορούνε να λειτουργήσουν σε υψηλές, real-time ταχύτητες και σε «σκληρό» περιβάλλον.

Χρησιμοποιώντας το CAN σε network controllers, actuators, sensors και transducers, οι παραγωγοί έχουν επωφεληθεί σε ότι αφορά τα ελεγχόμενα computer προϊόντα, από:

- Μειωμένη ώρα (readily available, συστατικά από ποικίλες πηγές και εργαλεία (tools)
- Σύνδεση χαμηλού κόστους (lighter, smaller cables)
- Βελτιωμένη αξιοπιστία (λιγότερες συνδέσεις)

12.3 Controller Area Networking¹⁸

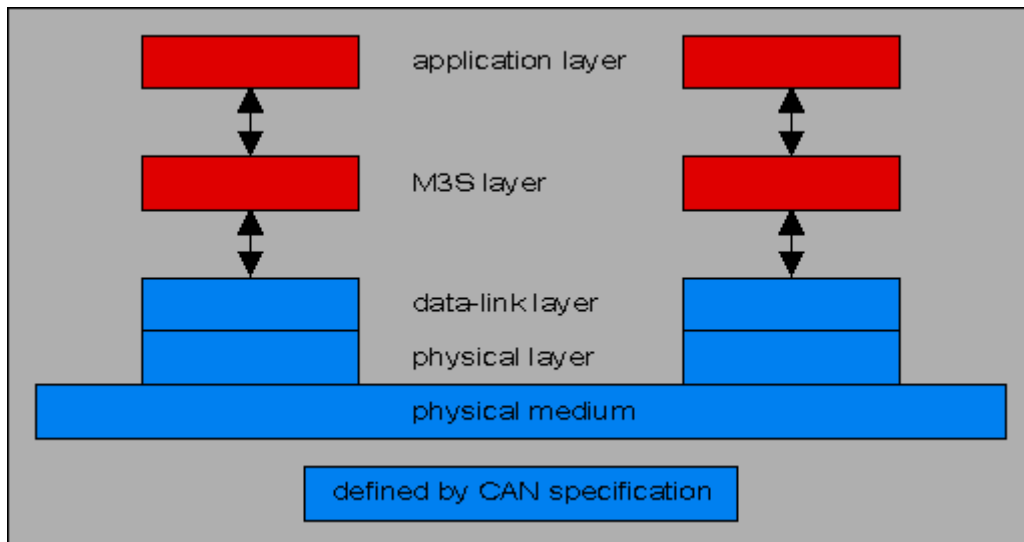
Αποτελούν το μέλλον των βιομηχανικών επικοινωνιών;

Το CAN (Controller Area Network) είναι μία καθορισμένη ISO σειρά επικοινωνιακών bus όπου αναπτύχθηκε στα τέλη του 1980 για τις automotive, τις παραγωγικές και τις aerospace βιομηχανίες.

Το CAN communications protocol περιγράφει τη μέθοδο κατά την οποία η πληροφορία περνάει μεταξύ των μηχανημάτων. Προσαρμόζεται στο Open Systems Interconnection μοντέλο το οποίο καθορίζεται στα όρια των επιπέδων. Κάθε επίπεδο, σε ένα σύστημα, επικοινωνεί με το ίδιο επίπεδο σε ένα άλλο μηχάνημα. Η αρχιτεκτονική του CAN καθορίζει τα χαμηλότερα δύο επίπεδα του μοντέλου: το data link και το physical layer. Τα επίπεδα εφαρμογής συνδέονται με το φυσικό μέσο από τα επίπεδα των διαφόρων αναγκαίων protocols, στηριζόμενα σε συγκεκριμένες βιομηχανικές περιοχές συν ενός αριθμού κατάλληλων θεμάτων που καθορίζονται από ατομικούς CAN χρήστες.

¹⁸ <http://www.hitex.com/automation/docs/canintro/>

Το φυσικό μέσο αποτελείται από ένα twisted-pair με κατάλληλη διακοπή. Τέλος τα φυσικά και τα data link επίπεδα είναι διασπαρμένα στο σχεδιασμένο σύστημα και περιλαμβάνονται σε κάθε συστατικό (component) που εφαρμόζεται στα CAN protocols.



12.4 Το CAN σε Συγκεκριμένες Βιομηχανίες

Η κατανομή του αριθμού των μηνυμάτων στηρίζεται στον ατομικό χρήστη αλλά όπως έχει παρατηρηθεί, ορισμένα βιομηχανικά γκρουπ, ομόφωνα συμφωνούν στη σημαντικότητα συγκεκριμένων μηνυμάτων και στο exact protocol που χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση του DEVICEnet, τα PLCs από διάφορους παραγωγούς μπορούν να συνδεθούν μαζί. Στην περίπτωση όπου τα μηνύματα που παράγονται από τους sensors έχουν προκαθοριστεί, τα PLCs θα γνωρίζουν ότι ένα συγκεκριμένο μήνυμα πάντα σχετίζεται με την θερμοκρασία (temperature) ανεξάρτητα από το ποιος το παρήγαγε.

12.5 Περιπτώσεις όπου το CAN αποτελεί Λύση

Το CAN είναι ιδανικό για κάθε περίπτωση όπου οι microcontrollers χρειάζεται να επικοινωνούν είτε μεταξύ τους είτε με απομακρυσμένες περιφέρειες. Το CAN αρχικά χρησιμοποιήθηκε για να επιτρέπει τα mission-critical real time συστήματα ελέγχου, όπως είναι τα συστήματα μηχανικής διοίκησης και τα gearbox controls, να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Συγκεκριμένα το CAN's short και guaranteed message latency times επιτρέπουν κάθε χρήστη του δικτύου να εργάζεται με τα τρέχουσα δεδομένα, ακόμη και αν αυτό μπορεί να αλλάζει σε κλίμακα εκατοντάδων δευτερολέπτων. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν full CAN, έτσι οι CAN controllers διαρρέουν unwanted μηνύματα για να μειώσουν την φόρτωση της CPU.

Σε βιομηχανικό επίπεδο έχει αποδειχθεί σαν γενική προϋπόθεση δικτύου εκείνο το CAN με 11 bit identifiers.

Οι βιομηχανικές εφαρμογές μπορούν επιπλέον να επωφεληθούν από το full CAN του 1 Mbaud χρησιμοποιώντας full-CAN equipped microcontrollers από την Siemens και την Intel όπου επίσης παράγουν πρόσθετους CAN controllers για συνηθισμένους microcontrollers. Παρόλα, αυτά η βασική φιλοσοφία των full CAN είναι ότι πρέπει να κρατηθεί / επιφυλαχθεί για πολύ υψηλής ταχύτητας ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ μονάδων μικροεπεξεργαστών.

12.6 Γιατί τα Control Networks είναι σημαντικά;¹⁹

Υπάρχουνε πολυάριθμες απαντήσεις σε αυτήν την ερώτηση, οι οποίες όλες στηρίζονται στο γεγονός ότι οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες έχουνε αλλάξει την προηγούμενη δεκαετία. Τα control systems του χθες δεν είναι εύκαμπτα / ελαστικά αρκετά, ούτε αποτελεσματικά σε ότι αφορά το κόστος, ούτε αξιόπιστα για την εκπλήρωση των απαιτήσεων της αγοράς.

Για παράδειγμα, ας επικεντρωθούμε σε ένα κτίριο. Ένα αυτόματο σύστημα φωτισμού στο κτίριο χρησιμοποιεί control networks για να συνδέσει όλα

¹⁹ <http://www.echelon.com>

τα φώτα και τους διακόπτες μαζί σε ένα υποδίκτυο και επίσης η control information διαμοιράζεται μεταξύ αυτών των μηχανημάτων. Ο installer δεν χρειάζεται πλέον να ανησυχεί για τους ασύρματους ατομικούς διακόπτες στα φώτα και οι χρήστες επίσης δεν είναι απαραίτητο να ανησυχούν εφόσον οι απαιτήσεις από τα φώτα αλλάζουν μέρα με τη μέρα. Ακόμη υπάρχει εξοικονόμηση κόστους καθώς τα φώτα αυτομάτως σβήνουν στηριζόμενα σε προκαθορισμένα προγράμματα. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με τα control networks.

Τώρα ας υποθέσουμε ότι κάποια άλλα control υποσυστήματα υπάρχουν στο ίδιο κτίριο. Η ασφάλεια των υποσυστημάτων, τα HVAC (heating, ventilation και air conditioning) υποσυστήματα, η πρόσβαση στα υποσυστήματα ελέγχου, τα πυροσβεστικά υποσυστήματα, τα ασανσέρ (elevator), όχι μόνο λειτουργούν ανεξάρτητα σαν αυτόνομα συστήματα αλλά λειτουργούν και αρμονικά μαζί, δημιουργώντας άνεση, ευκολία και ασφάλεια. Επιπλέον, η διεύθυνση του κτιρίου έχει πλήρη πρόσβαση σε όλα τα υποσυστήματα που υπάρχουνε μέσα στο κτίριο, από την άνεση που παρέχεται σε κάποιον από το web browser του γραφείου μέχρι την άλλη άκρη της πόλης. Όλα αυτά μπορούν να πραγματοποιηθούν από τα control networks. Κατά την ίδια αναλογία, μπορούν να εφαρμοστούν αυτά και σε εφαρμογές ελέγχου, στα εργοστάσια, σε σπίτια, ή σε κάποιο άλλο περιβάλλον όπου χρειάζεται έλεγχος, πρακτικά, παντού.

Συμπερασματικά, τα control networks συμβάλουν στην:

1. αύξηση ευκολίας
2. υψηλή λειτουργικότητα / ελαστικότητα
3. διατήρηση χαμηλού κόστους
4. αυξημένη αξιοπιστία

Τα LONWORKS και συγκεκριμένα τα LNS, αποτελούν τα χαρακτηριστικά αυτής της επανάστασης στα διαμοιρασμένα control networks.

13. Infranet 6.0²⁰

Το Portal's Infranet software είναι η βιομηχανική comprehensive real-time διοίκηση πελατών και ο προγραμματισμός λύσης, ειδικά σχεδιασμένης για να επιταχύνει την εφαρμογή των complex multiservice Internet business models για IP τηλέφωνα, wireless δεδομένα, dial-up και broadband access υπηρεσίες, online περιεχόμενο και gaming, Web και application hosting, e-mail και άλλες μεταγενέστερες υπηρεσίες επικοινωνίας.

Οι ικανότητες του Infranet's "real time - no limitsTM" καθιστούν ικανό το Internet στους προμηθευτές των μεταγενέστερων υπηρεσιών επικοινωνίας, να ικανοποιήσουν τους πελάτες, να αναπτύξουν γρήγορα νέες υπηρεσίες και επιλογές τιμών, να αιχμαλωτίσουν αμέσως καινούργιες πιθανότητες εσόδων και να επιταχύνουν το χρόνο σε ότι αφορά τις ικανότητες της αγοράς, όπου αυτό οδηγεί στην αυξημένη ανταγωνιστικότητα και στη μεγιστοποίηση του ROI.

Η φιλοσοφία του Infranet οδηγεί στην αποτελεσματικότερη διοίκηση της χρήσης των πελατών έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες και οι προσδοκίες τους. Το Infranet είναι η μοναδική αντιπροσωπευτική real-time – χωρίς περιορισμούς, software αρχιτεκτονική η οποία δημιουργείται για να υποστηρίξει την δυναμικότητα της επιχείρησης και τις fast-moving ανάγκες του Internet business.

Όταν αναφερόμαστε στο γεγονός ότι το Infranet είναι ένα real-time σύστημα εννοούμε ότι κάθε business λειτουργία πραγματοποιείται σαν μία end-to-end συναλλαγή –από την είσοδο δεδομένων μέχρι την τελική αποθήκευση τους στη βάση δεδομένων- σε real-time. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό ενός real-time συστήματος είναι το γεγονός ότι οδηγεί κατευθείαν στην ικανοποίηση των πελατών.

²⁰ http://www.portal.com/product_info/Infranet_6.0/6.0_overview.htm

Η αύξηση των εσόδων που οφείλεται στο Infranet, πραγματοποιείται καθιστώντας ικανά τα εξής:

- Real-time account creation and provisioning: με το Infranet, μπορεί κάποιος να ξεκινήσει τις ενέργειες του αμέσως μόλις ολοκληρωθεί η εγγραφή και να «αιχμαλωτίσει» (capture) τα έσοδα από τους πελάτες αμέσως.
- Real-time marketing: οι ικανότητες του Infranet's real-time, επιτρέπουν να γίνονται σκόπιμες προσφορές (targeted offers) προς τους πελάτες όταν βρίσκονται online, χρησιμοποιώντας είτε δημογραφικά δεδομένα, τα οποία συλλέγονται κατά την εγγραφή είτε πληροφορίες που καταγράφονται από τις online δραστηριότητες τους.
- Real-time integrated financials: το Infranet συλλέγει όλη την account δραστηριότητα σε real time, καθιστώντας ικανή την real-time ενοποίηση με τα οικονομικά συστήματα.
- Real-time rating and volume discounting: με τη μεταγενέστερη, του Infranet ταξινόμηση μηχανής (engine), τα γεγονότα εκτιμούνται σαν συναλλαγές σε real time, καθιστώντας το κόστος κάθε γεγονότος ικανό να επηρεάσει ταυτόχρονα το κόστος των άλλων γεγονότων.
- Real-time data validation and credit checking: το Infranet μειώνει το κόστος της data correction και ασχολείται με θέματα πελατών που εμφανίζονται από λανθασμένη πληροφορία.
- Real-time authorization of service use: το Infranet εμποδίζει την απάτη αναλύοντας την account behavior σε real-time, κάθε φορά που γίνεται η προσπάθεια για πρόσβαση υπηρεσιών (service access). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να προσδίδει ολοκληρωμένη υποστήριξη για προπληρωμένα επαγγελματικά μοντέλα / υποδείγματα (models) και να εξαλείφει το υψηλό κόστος που συλλέγεται από άσχημα χρέη.

- Real-time usage rating: το Infranet προσδίδει την σιγουριά άμεσων εσόδων εκτιμώντας την usage άμεσα και βεβαιώνοντας ότι οι account balances των πελατών είναι πάντα σύγχρονοι σε real time.



- Real-time customer service: το Infranet μειώνει το κόστος των calls των πελατών καθιστώντας ικανό το 7 X 24 customer self service διαμέσου του Web. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι ικανότητες του Infranet να βεβαιώνουνε τους πελάτες ότι δε χρειάζεται να περιμένουν για να συμμετέχουν στις online υπηρεσίες.

Τέλος το Infranet χαρακτηρίζεται από:

- ❖ Απεριόριστη κλίμακα (scalability)
- ❖ Υψηλή διαθεσιμότητα
- ❖ Απεριόριστη υποστήριξη για την αλλαγή επαγγελματικών μεθόδων
- ❖ Πλήρη υποστήριξη για ποικίλες υπηρεσίες
- ❖ Ευκαμπτότητα του σχεδιασμού τιμών
- ❖ Ανοιχτή ενοποίηση με άλλες εφαρμογές

14. Fieldbus

14.1 Τι είναι το Fieldbus²¹

²¹ <http://www.fieldbus.org/ftwhatpg.htm>

Το fieldbus είναι ένα ψηφιακό, σειριακό, αμφίδρομο σύστημα επικοινωνίας το οποίο διασυνδέει τις διαστάσεις και τον εξοπλισμό ελέγχου όπως είναι οι sensors, actuators, και controllers. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται σαν LAN (Local Area Network) για εργαλεία τα οποία χρησιμεύουν στη διαδικασία ελέγχου και σε εφαρμογές παραγωγικού αυτοματισμού και έχει την έμφυτη ικανότητα να διανέμει την εφαρμογή ελέγχου διαμέσου του δικτύου.

14.2 Το δύσκολο γίνεται εύκολο²²

Τα συστήματα fieldbus προμηθεύουν ένα φθηνότερο και πιο εύκαμπτο έλεγχο στις βιομηχανικές διαδικασίες. Σειριακά συστήματα fieldbus έχουν αρκετά πλεονεκτήματα πάνω σε παράλληλα συστήματα μετάδοσης σε περιπτώσεις όπου το fieldbus ελέγχει hydraulic και pneumatic cylinders πάνω σε βιομηχανικές διαδικασίες.



²² http://www.rexroth-mecman.com/Articles/art_fieldbus.htm

Η πληροφορία στέλνεται σε κάθε συστατικό, μέσω του PLC (Programmable Logical Control), πάνω σε τουλάχιστον δύο σύρματα (wires). Η ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού συστατικών, σε ένα εργοστάσιο, με παραδοσιακά παράλληλα συστήματα, προκαλεί ένα μπέρδεμα στα σύρματα, εφόσον κάθε συστατικό συνδέεται κατευθείαν με τα input και τα output modules στη κεντρική μονάδα του PLC.

Με αυτά τα προβλήματα στα παράλληλα συστήματα, οι περισσότερες εταιρίες επενδύουν πάνω στα συστήματα fieldbus. Σε ένα τέτοιο σύστημα, το I/O module στη κεντρική μονάδα του PLC, αντικαθίσταται από έναν αριθμό από I/O modules συνδεδεμένα κατευθείαν με τις μηχανές στο factory floor.

Με το σύστημα fieldbus, μόνο δυο σύρματα χρειάζονται τα οποία μεταφέρονται από την κεντρική μονάδα, από το PLC στα various I/O modules, με τα προσκολλημένα συστατικά τα οποία ελέγχονται. Σε αυτό το σύστημα fieldbus, χρησιμοποιείται σειριακή επικοινωνία. Αυτό σημαίνει ότι τα ψηφιακά σήματα στέλνονται στα διάφορα συστατικά, σειριακά στα σύρματα και όχι παράλληλα. Τέλος το σύστημα fieldbus, είναι φθηνότερο, πιο αξιόπιστο και πιο ευπροσάρμοστο από ένα παράλληλο σύστημα.

Η Fieldbus²³ τεχνολογία αποτελεί σήμερα ένα από τα φλέγοντα θέματα στη βιομηχανική αγορά. Το fieldbus προμηθεύει τους πελάτες με αρκετά πλεονεκτήματα:

- ◆ απλή εγκατάσταση
- ◆ 20% - 80% αποταμίευση στο κόστος της καλωδιώσεως
- ◆ ανεξαρτησία του πωλητή
- ◆ απλή ολοκλήρωση / ενοποίηση των Best-In-Class προϊόντων
- ◆ υψηλής ταχύτητας, καθορισμένα δεδομένα επικοινωνιών
- ◆ fault tolerant επικοινωνίες

²³ http://www.wbf.org/Conference/Past/1998/Abstracts/1998_Cantrell.htm

- ◆ επικοινωνιακά μέσα επιλογής
- ◆ επιλογές communication topology
- ◆ ασφάλεια, του EMI / RFI, για long paths δεδομένα
- ◆ ταχεία αναφορά των συστημάτων ελέγχου και διαδικαστικά προβλήματα

Όταν γίνεται αναφορά σε ομαδικές μεθόδους, οι λύσεις που προτείνονται (μέσο fieldbus) συντελούν:

- στη μείωση του κόστους εγκατάστασης
- στην αυτόνομη και χαμηλού κόστους μονάδα ελέγχου
- στην εύκολη διαμόρφωση ως προς τη διαδικασία της λογικής ελέγχου
- στη μείωση του χαμηλού ελέγχου του εξοπλισμού
- στην υψηλή ταχύτητα μεταφοράς των bi – directional δεδομένων μεταξύ της μονάδας εξοπλισμού
- στην υψηλή ταχύτητα της ομαδικής τροχιάς (batch tracking)

15. Συμπεράσματα

Αναφορικά με τα Βιομηχανικά Δίκτυα εξετάσαμε την άποψη του Hirschmann όπου μας δείχνει πώς τα Hirschmann's Βιομηχανικά Ethernet προϊόντα, χρησιμοποιούνται για το «χτίσιμο» κλίμακας, υψηλά ελαστικών

Ethernet fieldbus δικτύων, τα οποία είναι απλά για να σχεδιάζουν, να χτίζουν, να ασκούν εφαρμογές και να διοικούν. Αναπτύξαμε την άποψη ότι το Ethernet θα γίνει η επόμενη γενιά fieldbus. Σύμφωνα πάλι με τον Hirschmann, πιστεύεται ότι με το DCA (Distributed Communication Architecture) θα βρισκόμαστε στη μοναδική θέση να δουλεύουμε με αυτόματους πωλητές (vendors) δημιουργώντας ένα ολοκληρωμένο πεδίο ανταγωνιστικών τιμών και το Ethernet να στηρίζεται στα προϊόντα των Βιομηχανικών Δικτύων.

Αναφερθήκαμε στο βιομηχανικό intranet, το οποίο δεν προμηθεύει πληροφορίες μόνο εσωτερικά. Οι κατευθύνσεις προς την γρήγορη ανταπόκριση, προς την vendor-managed ανακάλυψη και στο ηλεκτρονικό εμπόριο, ζητάνε η παραγωγή να βρίσκεται online στο κέντρο της

προσφοράς. Συγκεκριμένα, οι δυνάμεις της αγοράς υπαγορεύουν το Ethernet ως το μέσο επιλογής για την επόμενη γενιά του industrial Intranet. Επίσης, με το βιομηχανικό Ethernet, οδηγούμαστε στη βελτίωση των λειτουργικών συστημάτων.

Ακόμη μελετήσαμε τις τεχνικές υπηρεσίες της Siemens, οι οποίες προσφέρουν προϊόντα και ολοκληρωμένες λύσεις στο field επίπεδο, για την επεξεργασία χιλιάδων measured values κάθε δευτερόλεπτο, με ασφάλεια.

Στη συνέχεια αναπτύξαμε την έννοια του CAN, το οποίο είναι ιδανικό για κάθε περίπτωση όπου οι microcontrollers χρειάζεται να επικοινωνούν είτε μεταξύ τους είτε με απομακρυσμένες περιφέρειες. Είπαμε γιατί τα control networks είναι απαραίτητα με ένα παράδειγμα κτιρίου, όπου ένα αυτόματο σύστημα φωτισμού στο κτίριο, χρησιμοποιεί τα control networks για να συνδέσει όλα τα φώτα και τους διακόπτες μαζί, σε ένα υποδίκτυο.

Η φιλοσοφία του Infranet, η οποία είναι εξίσου σημαντική οδηγεί στην αποτελεσματικότερη διοίκηση της χρήσης των πελατών έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες και οι προσδοκίες τους. Το Infranet είναι η μοναδική αντιπροσωπευτική real-time – χωρίς περιορισμούς, software αρχιτεκτονική η οποία δημιουργείται για να υποστηρίξει την δυναμικότητα μιας επιχείρησης και τις fast-moving ανάγκες του Internet business.

Τέλος, κλείνουμε την εργασία σημειώνοντας, την μεγάλη αξία του συστήματος fieldbus, το οποίο προμηθεύει ένα φθηνότερο και πιο εύκαμπτο έλεγχο στις βιομηχανικές διαδικασίες. Ακόμη, αυτό το σύστημα είναι φθηνότερο, πιο αξιόπιστο και πιο ευπροσάρμοστο από ένα παράλληλο σύστημα.

➤ *ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ INTERNET*

1. “High Availability Industrial Automation Networks.”

<http://www.hirschmann-usa.com/Resiliency.htm#top>.

- Αυτό είναι ένα white paper δεκαπέντε σελίδων όπου μπορεί κάποιος να ενημερωθεί από μία σειρά από άρθρα.

2. “Industrial Automation & Control.”

<http://www.pccweb.com/industrial.html>

- Σε αυτήν την διεύθυνση, μπορούμε να ενημερωθούμε για διάφορα γεγονότα, για την εκπαίδευση (training), για οδηγίες πωλητών. Επίσης υπάρχει μία σειρά από Video & Multimedia, Prepress & Publishing, πληροφορίες για Enterprise και Engineering Manufacturing.

3. “Industrial Networking.”

<http://www.eng.dmu.ac.uk/cnrg/industry.htm>

- Σε αυτή τη διεύθυνση μπορούμε να ενημερωθούμε για τα Βιομηχανικά Δίκτυα σε βιομηχανικό περιβάλλον και με το CAN protocol και τα CAN devices.

4. “Chapter III – The Industrial Intranet: A Cause for Change.”

http://www.transparentfactory.com/.../herschmann/3_cause_for_change.htm

- Σε αυτή τη διεύθυνση γίνεται μία αναφορά στο Βιομηχανικό Intranet και θέτονται οι αιτίες για αλλαγή.

5. “Industrial Networking.” (Siemens)

http://www3.ad.siemens.de/sw-haus/html_76/networks.htm

- Αυτή η σελίδα περιγράφει το Software & Systems House της Siemens. Μπορούμε να ενημερωθούμε για άρθρα όπως ποια είναι αυτή η εταιρία, ολοκλήρωση συστήματος, συνηθισμένες λύσεις, SW βιομηχανικά προϊόντα, εμπόριο λογισμικού και news.
6. “Siemens Technical Services at the Hanover Fair ’99.”
- http://www.atd.siemens.de/it-dl/news/en/news_re.htm
- Αυτό το paper είναι ένα άρθρο της Siemens AG του 1998, αναφέρεται σε βιομηχανικά projects και σε γκρουπ τεχνικών υπηρεσιών (ATD, Technical Services Group)
7. “The Policy Project on Industrial Modernization.”
- <http://www.cherry.gatech.edu/mod/new.htm>
- Αυτή η διεύθυνση αφορά μία ενημέρωση για ένα project, περιέχει δημοσιεύσεις, πηγές αναζήτησης, καινούργια θέματα ενημέρωσης και μία σελίδα όπου όποιος ενδιαφέρεται μπορεί να επικοινωνήσει με την Georgia Tech Policy. Το άρθρο αυτό έχει δημοσιευθεί το Σεπτέμβριο του 1999.
8. “A case for Ethernet in Programmable motion control.”
- <http://www.fielbus.com/cgi-bin/field/inocview.pl?AL=5a25-1>
- Αυτή η διεύθυνση αποτελεί ένα IN+OC on line άρθρο. Μας ενημερώνει για τα πρόσφατα θέματα, τα αρχεία, τα προϊόντα Gallery, τις πηγές IN+OC, τις διάφορες εγγραφές, το ημερολόγιο, τις φόρμες απάντησης και για το market Info.
9. “DeviceNet / ODVA.”
- http://206.103.148.18/10_2/00_index.htm
- Το συγκεκριμένο άρθρο είναι ένα home page το οποίο μας ενημερώνει ότι το DeviceNet αποτελεί ένα χαμηλού κόστους Βιομηχανικό Δίκτυο το οποίο συνδέει βιομηχανικά μηχανήματα.

10. “A Flexible future for Industrial Automation.”

<http://www.fieldbus.com/cgi-bin/field/inocview.pl?AL=5a20-1>

- Είναι ένα IN+OC on line άρθρο, που αναφέρεται κυρίως στο Ethernet. Ένα IN+OC on line άρθρο, μας ενημερώνει για αυτά που αναφέραμε παραπάνω, στο 8.

11. “The Case for Industrial Ethernet.”

<http://ethernet.industrial-networking.com/articles/indeth1.asp>

- Αυτό το site που είναι ένα online Industrial Ethernet βιβλίο, έχει δημοσιευτεί από το Fielbus.Pub Ltd. Αναφέρεται στο IEB Directory, σε διάφορες πληροφορίες για το βιβλίο, στο βιομηχανικό Ethernet και ως προς τον τρόπο επαφής (contacts) με ιδρυτές αυτού του site.

12. “Controller Area Network. An Introduction to CAN – The serial data communications bus.”

<http://www.ife.tu-graz.ac.at/lokal/tech/can-bus/schofield.htm>

- Το άρθρο αυτό είναι γραμμένο από τον Mike Schofield. Οι πληροφορίες, αφορούν το CAN, πως λειτουργεί, τις βιομηχανικές εφαρμογές του, την πρόληψη λάθους και περιορισμού και χρήσιμες δημοσιεύσεις.

13. “Controller Area Networking. The Future Of Industrial Microprocessor Communication?”

<http://www.hitex.com/automation/docs/canintro/>

- Αυτό το άρθρο ανακοινώθηκε τον Ιανουάριο του 1995 εξερχόμενο από το Hitex UK Ltd.

14. “Controller Area Network (CAN bus). An introduction to the serial communications bus.”

<http://www.omegas.co.uk/CAN/index.html>

- Αυτές οι σελίδες του άρθρου είναι πρόσφατες. Οι πιο πρόσφατες είναι αυτές στις 28 Οκτωβρίου 1999. Το συγκεκριμένο άρθρο περιέχει

σεμινάρια (On – Site και Open) για το CAN, άλλα Web Sites, αντιμετώπιση λάθους, background πληροφορία, εφαρμογές του CAN, πως δουλεύει, τα επίπεδα του, χρόνος και συγχρονισμός και τέλος πληροφορίες για διαθέσιμα μηχανήματα.

15. “End – to – End Solutions With LonWorks Control Technology.”

<http://www.echelon.com>

- Το άρθρο αυτό είναι δημοσιευμένο το 1998 από την Echelon Corporation. Περιέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα LonWorks, Control Network και Internet.

16. “Infranet 6.0”

http://www.portal.com/product_info/Infranet_6.0/6.0_overview.htm

- Σε αυτήν τη πηγή μπορούμε να ενημερωθούμε για την εταιρία Portal, τα προϊόντα της, για διάφορα γεγονότα και news, για τους συνεργάτες της εταιρίας, τους επενδυτές και τέλος για τις επαγγελματικές της ασχολίες.

17. “What is Fieldbus?”

<http://www.fieldbus.org/ftwhatpg.htm>

- Σε αυτό site μπορεί κάποιος να βρει σημαντικές πληροφορίες για την Fieldbus τεχνολογία, την δημιουργία της, αναφορά σε διάφορες πηγές, την υποστήριξη των End User, καταλόγους προϊόντων, την εκπαίδευση και τέλος πως να ψάχνει κάποιος στο site.

18. “Rexroth Mecman Pneumatics.”

http://www.rexroth-mecman.com/Articlels/art_fieldbus.htm

- Αυτό αποτελεί ένα άρθρο του 1998, όπου γίνεται μία αναφορά στη σημαντική προσφορά του fieldbus system στις βιομηχανικές μεθόδους.

19. “Flexible Batch Solutions Using Profibus Technology.”

http://www.wbf.org/Conference/Past/1998/Abstracts/1998_Cantrell.htm

- Αναφερόμαστε σε ένα Paper του 1998, όπου η συγκεκριμένη σελίδα εκσυγχρονίστηκε στις 31 Μαΐου 1999. Σε αυτό το Paper μπορούμε να ενημερωθούμε διάφορες δημοσιεύσεις, νέα, συνεργασίες, ημερολόγια, σπόνσορες, έρευνα πάνω στην fieldbus τεχνολογία και τέλος ενημέρωση για συνέδρια.

20. “LNS Network Operating System.”

<http://www.echelon.com/Products/Ins/Default.htm>

- Σε αυτή τη πηγή μπορούμε να βρούμε χρήσιμες πληροφορίες για το LNS, μέσω παρουσιάσεων, white papers και ντοκουμέντων όπως επίσης και αρκετές success stories. Ακόμη η σελίδα αυτή περιέχει διαθέσιμα LNS εργαλεία, ανάπτυξη αυτών των εργαλείων, εκπαίδευση LNS και LNS Plug-in Source.

➤ ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΑΡΘΡΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ

1. “Network Systems. Networked Systems cut cable size, weight.”
Author: Wahl F.
2. “Integration of Industrial Networks.”
Authors: Michta E.
3. “Process user layer for industrial fieldbuses and presentation of a relevant implementation.”
Authors: Papadopoulos G, Kalogeras AP, Koubias S, Efstathiou K.
4. “The structure of an application interface for industrial networks.”
Authors: Madeira E.R.M
5. “Industrial Networks; the options and rewards are many.”
Authors: Rosenberg T.M

- 6. "Looking over the bus Systems"**
Authors: Johnson D.

- 7. "Controlling with CANopen. Industrial Control Networks."**
Authors: Farsi M, Ratcliff K.

- 8. "The fieldbus CAN."**
Authors: Cena G, Valenzano A.

- 9. "LonWorks: a fieldbus? Device bus? Sensor bus? Or a universal control bus?"**
Authors: Haaser B.

- 10. "Infranets, Intranets and the Internet."**
Authors: Madan P.