

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica ;
Microelectronica

Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Interfete si Retele Industriale

Grupa: RM-181

Titular de curs:
Conf.univ.,dr. V. Ababii

Tema Nr. 1

Introducere. Structura si Topologia Retelelor de Calculatoare si Retele Industriale

Subiecte abordate:

- * Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.
- * Structura sistemelor de calcul. Clasificarea SC.
- * Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.
- * Destinatia IRI. Clasificarea. Structura IRI.
- * Procese in timp real. Sisteme Incorporate.
- * Interfete de Intrare – Iesire. Standardizarea interfetelor.
- * Tendinte in dezvoltarea conceptuala si tehnologica a IRI.

Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.

Scopul cursului - acumularea de către studenți a cunoștințelor despre interfețe, metode de organizare a schimbului de date și rețele industriale.

Obiectivul cursului Interfețe și Rețele Industriale (IRI) îl reprezintă familiarizarea studenților cu principalele concepte și problematici caracteristice rețelelor industriale de calculatoare, punând accentul pe latura aplicativă a configurării și utilizării acestora. Astfel, cursul abordează într-o manieră riguroasă, dar pragmatică diferite tipuri de echipamente de comunicație, arhitecturi ale protocoalelor de comunicație, topologia, precum și programarea și configurarea rețelelor din mediul industrial folosind interfețe specifice ale programelor-utilizator.

În cadrul orelor de aplicații se vor studia modalitățile de realizare practică a rețelelor industriale, precum și configurarea și programarea acestora, obiectivul laboratorului fiind acela de a oferi posibilitatea studenților să implementeze și să testeze off-line și on-line programele realizate în limbaje specifice de programare asupra echipamentelor din dotarea laboratorului.

Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.

Ca rezultat al studiului cursului studentul este dator :

- să cunoască arhitectura și clasificarea interfețelor;
- terminologia și caracteristicile tehnico-economice ale IRI;
- principiile de conectare ale DP la IRI;
- componența structurală a principalelor tipuri de IRI;
- bazele fizice și principiile de funcționare ale IRI;
- tendințele de dezvoltare ale IRI;
- programarea IRI.

Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.

Obiectivele principale ale cursului „Interfețe și Rețele Industriale” reprezintă formarea la studenți a următoarelor abilități:

- * Aplicarea fundamentelor de științe exacte și inginerie în domeniul calculatoarelor, tehnologiei informației și comunicațiilor;
- * Proiectarea sistemelor hardware, software și de comunicații;
- * Identificarea, formularea și soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor;
- * Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații;
- * Implementarea, testarea, administrarea și mentenanța sistemelor hardware și de comunicații;
- * Utilizarea, configurarea și dezvoltarea sistemelor și aplicațiilor software;
- * Cursul este orientat spre pregătirea specialiștilor de o calificare înaltă în domeniul proiectării și exploatării sistemelor robotice și mecatronice.

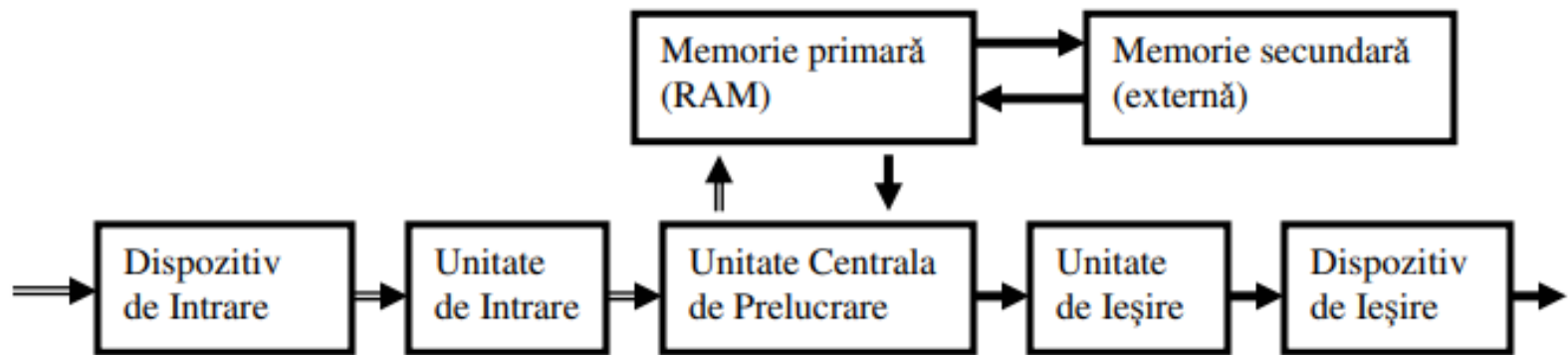
Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.

- * **Cursul IRI se bazează pe cunoștințele acumulate la studierea următoarelor discipline:** Matematica superioară, Fizica, Programarea calculatoarelor, Matematici speciale și Metode și modele de calcul, ASDN, Circuite si Dispozitive Electronice, Arhitectura Calculatoarelor, Circuite Integrate Digitale, Tehnici Avansate de Programare.
- * **Cunoștințele acumulate la studierea disciplinei vor fi folosite în următoarele cursuri:** Programarea Concurrentă și Distribuită, Aplicații ale sistemelor robotice, Proiectarea asistată de calculator, Automate programabile, Ingineria roboticii, Roboti Mobili si Microroboti.

Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.

Codul disciplinei	Anul predării	Semestrul	Numărul de ore				Evaluarea		
			Prelegeri	Seminare	Lucrări de laborator	Lucrul individual	Credite	Curentă	Finală
S.05.O.034	Învățământ cu frecvență								
	III	V	60	30	30	120	8	2 atestări	Examen, PA

Structura sistemelor de calcul



Magistrale – conectează unitățile funcționale interne ale sistemului de calcul
Sistemul de I/E – conectează dispozitivele de I/E

Magistrala este o cale electrică între mai multe unități funcționale.

Se clasifică în:

- magistrale interne – în interiorul microprocesorului
- magistrale externe – în exteriorul microprocesorului

Pentru o magistrală se definește un *protocol de magistrală (bus protocol)* care precizează regulile de funcționare pe magistrală, anume:

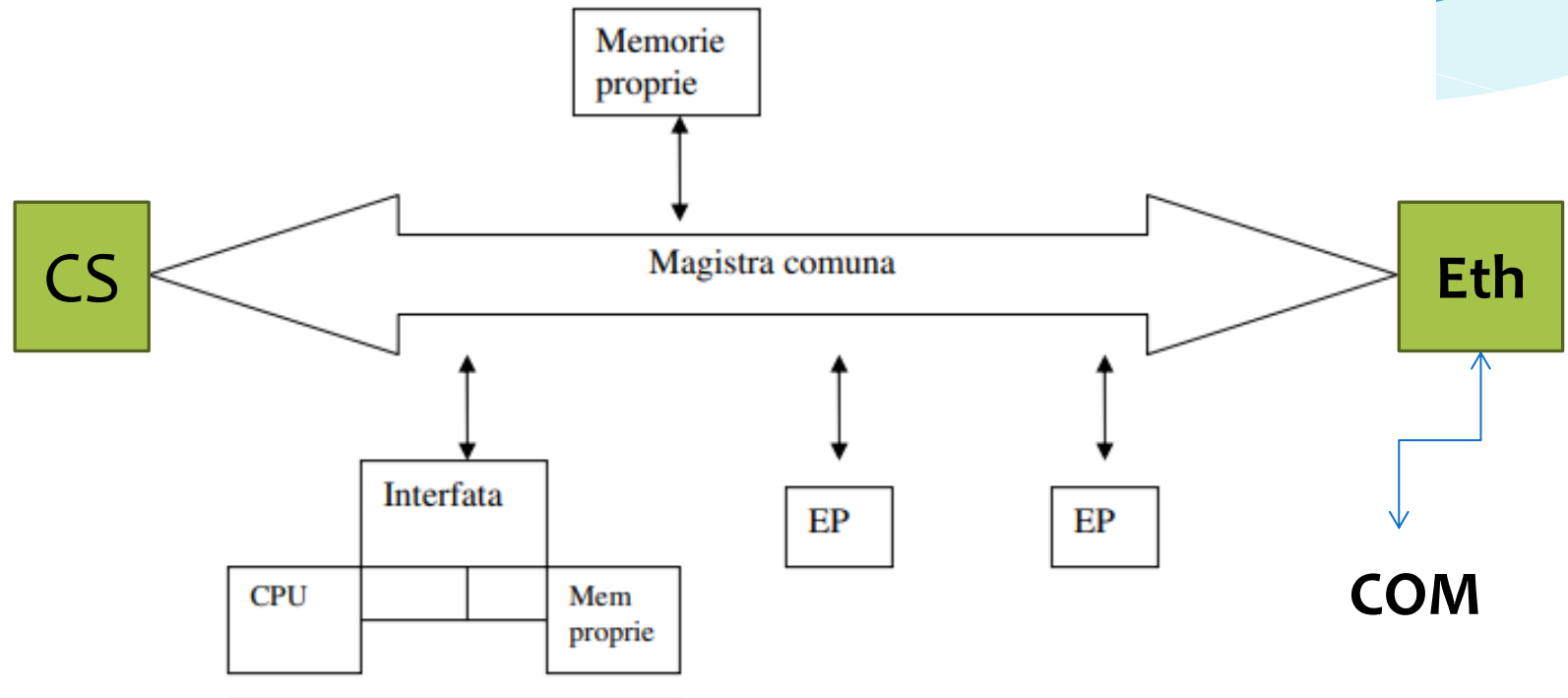
- semnificația semnalelor (date, adrese, control și stare)
- nivelele electrice ale semnalelor
- specificații mecanice și electrice

Primele calculatoare aveau o singură magistrală care trecea pe lângă toate componentele sistemului de calcul numită *magistrală sistem (system bus)*.

Calculatoarele noi au:

- o magistrală specializată între microprocesor și memorie numită *magistrală de memorie*
- una sau mai multe magistrale ce leagă microprocesorul cu dispozitivele de I/E, numite *magistrale de I/E*.

Structura sistemelor de calcul



Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.

O *rețea de calculatoare* este o colecție de calculatoare autonome interconectate prin canale de comunicație (cabluri, microunde, etc.) prin care acestea interschimbă informație. Între calculatoarele interconectate nu există relații de subordonare.

Avantajele rețelelor sunt multiple:

- Disponibilitatea resurselor în orice punct din rețea. Prin resurse înțelegem programe, date, echipamente.
- Raport preț-performanță foarte bun.
- Fiabilitate mai mare prin posibilitatea de a realiza replici (copii) pe mai multe calculatoare astfel încât la căderea unuia, celelalte copii să fie disponibile.
- Mediu puternic de comunicație deoarece schimbările din rețea sunt sesizabile imediat.
- Sisteme deschise, scalabile în care se pot adăuga noi calculatoare.

Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.

Structura rețelei de calculatoare

- ❑ *subrețea* – care are sarcina de a transporta mesaje de la host la host
- ❑ *hosturi* (calculatoare gazda) pe care se lanseaza aplicatiile

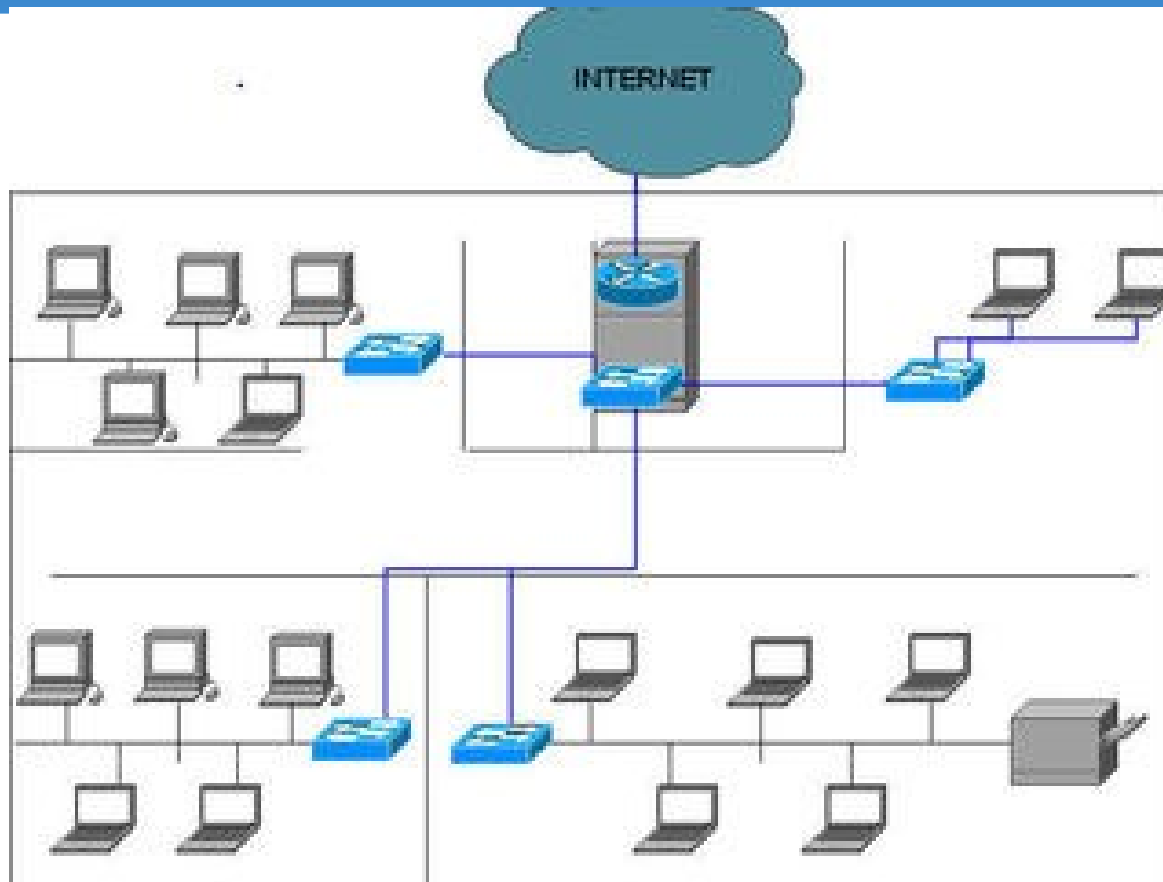
Subrețeaua este formată din

- ❑ *noduri sau elemente de comutare* – care sunt calculatoare specializate folosite pentru a conecta *liniile de transmisie*
- ❑ *linii de transmisie* care reprezintă canalele de comunicație

Există două tipuri de subrețele:

- ❑ *subrețele punct la punct* - în care pachetele transmise în rețea sunt primite în fiecare nod intermediar, memorate și retransmise până la destinație
- ❑ *subrețele broadcast* - în care există un singur canal de comunicație partajat de toate calculatoarele din rețea. Calculatoarele care nu sunt destinatarele pachetului îl ignoră.

Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.

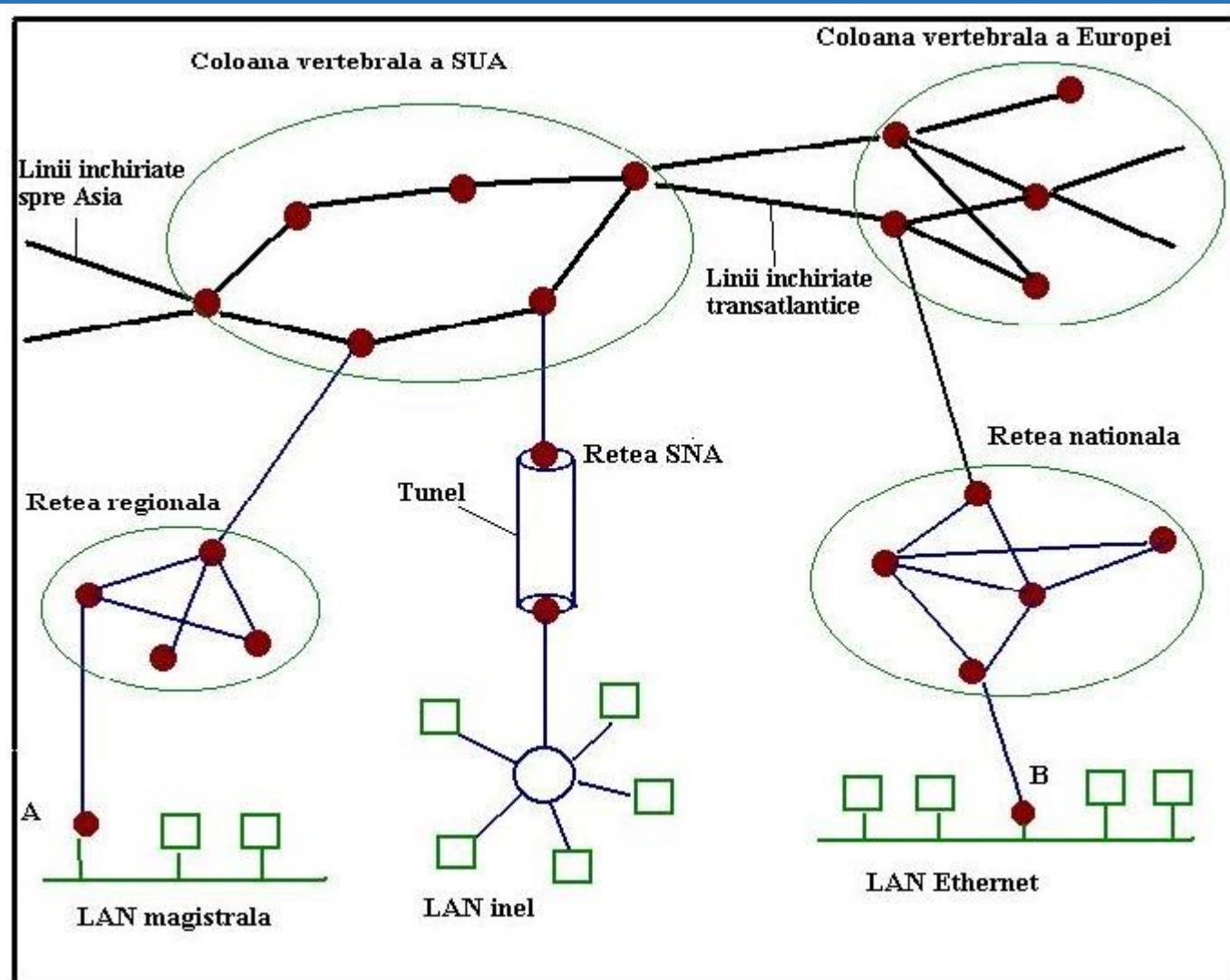


Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.

A și B –
Server /
Noduri

Servicii:

Proxy,
WEB,
DNS,
E-mail,
DB,
VM,
VH,
....



Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.

Rețele miniaturale (< 5cm)

- elemente de calcul implementate pe același circuit integrat

Rețele mici (< 50 cm)

- unități de calcul localizate în aceeași cutie

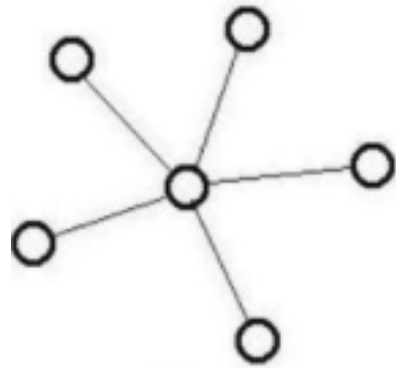
Rețele medii (< 10 km)

- echipamente de calcul (stații de lucru, aparate de măsură inteligente) distribuite pe o arie limitată
- rețele locale (LAN – Local Area Networks)

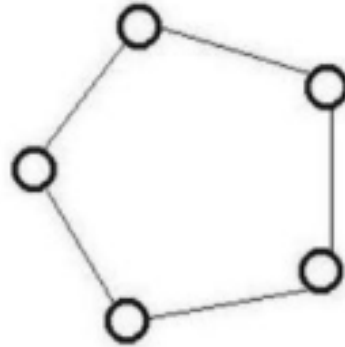
Rețele mari (>10 km)

- diferite module ale unui sistem de calcul distribuite pe o suprafață mai întinsă (suprafața unei țări sau arii geografice mai întinse)
- rețele globale (WAN – Wide Area Networks)

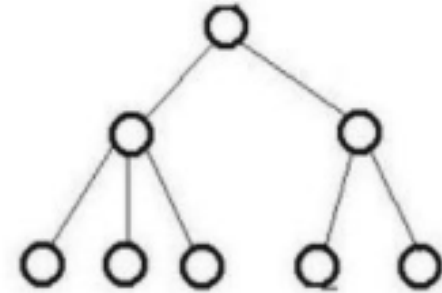
Topologii de retea.



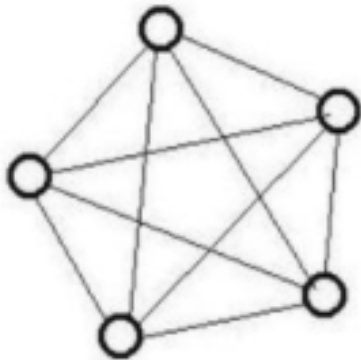
STEA



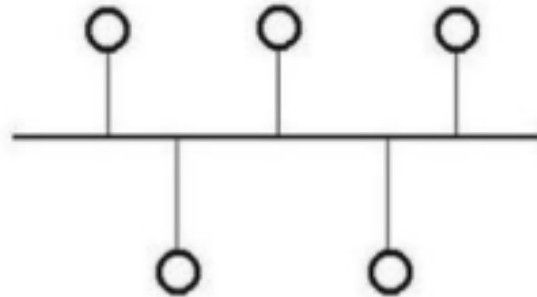
INEL



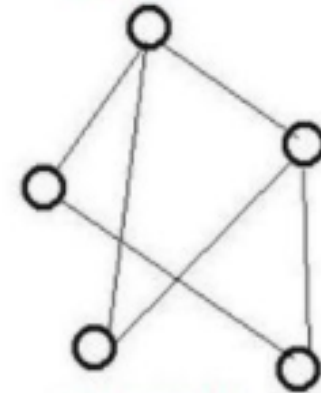
ARBORE



COMPLETA



MAGISTRALA



NEREGULATA

Arhitectura RC.

Arhitecturile pentru LAN descriu atât topologiile fizice cât și pe cele logice folosite într-o rețea

Arhitectura Ethernet folosește:

- O topologie logică de tip broadcast și o topologie fizică de tip magistrală sau stea.
Vitezele de transfer standard sunt de 10 Mbps și 100 Mbps, iar noile standarde specifice pentru arhitectura Gigabit Ethernet permit viteze de până la 1000 Mbps
- Conductoare de cupru – pentru transmisia datelor sub formă de semnale electrice;
- Metoda de control a accesului CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access Collision Detection = Acces multiplu cu detecția purtătoarei și coliziunii).
- Cablu coaxial (la primele rețele Ethernet) torsadat sau fibre optice ca mediu de transmisie a datelor.
- Cadrul Ethernet, ce constă dintr-un set standardizat de biți utilizat la transportul datelor și al cărui structură este

PRE	START	A D	A S	TIP/LUNGIME	DATE	CRC
7 byte	1 byte	6 byte	6 byte	4 byte	46-1500 byte	4 byte

Arhitectura RC.

PRE	START	AD	AS	TIP/LUNGIME	DATE	CRC
7 byte	1 byte	6 byte	6 byte	4 byte	46-1500 byte	4 byte

- PRE - Preambulul constă într-o secvență alternantă de 1 și 0 ce indică stațiilor receptoare sosirea unui cadru
 - START - Delimitatorul de start al cadrului - conține o secvență alternantă de 1 și 0 și care se termină cu doi de 1 consecutivi, indicând faptul că următorul bit constituie începutul primului octet din adresa destinație ;
 - AD - Adresa destinație - identifică stația ce trebuie să recepționeze cadrul.
 - AS - Adresa sursă - adresa stației ce a emis cadrul ;
 - TIP/LUNGIME- indică numărul de biți de date conținuți în câmpul de date al cadrului.
 - DATE - o secvență de date de maxim 1500 de octeți. Dacă lungimea cadrului de date este inferioară valorii de 46 de octeți, este nevoie să se completeze restul biților până se ajunge la valoarea minimă impusă de standard (tehnică cunoscută sub numele de padding) ;
 - CRC - semnalizează apariția unor eventuale erori în cadrul de transmisie.
- Cu toate progresele făcute, formatul cadrelor nu s-a schimbat, astfel încât toate rețelele Ethernet pot fi interconectate fără probleme. Fiecare calculator echipat Ethernet poartă denumirea de stație.
- Arhitectura Ethernet este o arhitectură populară deoarece oferă echilibru între viteză, preț și instalare facilă.

Arhitectura RC.

Arhitectura Token Ring

Este integrată în sistemele mainframe, dar și la conectarea calculatoarelor personale în rețea. Folosește o tehnologie fizică stea-cablată înel numită Token Ring. Astfel, văzută din exterior rețeaua pare a fi proiectată ca o stea, calculatoarele fiind conectate la un hub central, numit unitate de acces multiplu (MAU sau MSAU- Multi Station Access Unit), iar în interiorul echipamentului cablajul formează o cale de date circulară, creând un inel logic.

Arhitectura folosește topologia logică de pasare a jetonului. Inelul logic este creat astfel de jetonul care se deplasează printr-un port al MSAU către un calculator. Dacă respectivul calculator nu are date de transmis, jetonul este trimis înapoi către MSAU și apoi pe următorul port către următorul calculator. Acest proces continuă pentru toate calculatoarele, dând astfel impresia unui inel fizic.

Folosește ca mediu de transmisie a datelor cablul torsadat, cablul coaxial sau fibra optică.

Arhitectura FDDI

Arhitectura FDDI (Fiber Distributed Data Interface), bazată pe topologia logică Token Ring, folosește fibra optică și funcționează pe o topologie fizică de tip inel dublu. Inelul dublu este alcătuit dintr-un inel principal, folosit pentru transmiterea datelor, și un inel secundar, folosit în general pentru back-up (linie de siguranță).

Prin aceste inele, traficul se desfășoară în sensuri opuse. În mod normal, traficul folosește doar inelul primar. În cazul în care acesta se defectează, datele o să circule în mod automat pe inelul secundar în direcție opusă. Un inel dublu suportă maxim 500 de

Standarde Ethernet.

Standardizarea asigură compatibilitatea echipamentelor care folosesc aceeași tehnologie. Există numeroase organizații de standardizare, care se ocupă cu crearea de standarde pentru rețelele de calculatoare.

IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers) este o asociație profesională tehnică nonprofit fondată în 1884, formată din peste 3777000 de membrii din 150 de țări, cu ocupații diferite – ingineri, oameni de știință, studenți. IEEE este foarte cunoscut pentru dezvoltarea standardelor pentru industria calculatoarelor și electronicelor în particular.

Pentru a asigura compatibilitatea echipamentelor într-o rețea Ethernet, IEEE a dezvoltat o serie de standarde recomandate producătorilor de echipamente Ethernet. Au fost elaborate astfel:

- Standarde pentru rețele cu cabluri
- Standarde pentru rețele cu fir

În cazul rețelelor cu arhitectură Ethernet și mediu de transmisie a datelor prin cablu, a fost elaborat standardul IEEE 802.3.

Standarde Ethernet.

Au fost implementate o serie de tehnologii care respectă standardul Ethernet 802.3. dintre acestea cele mai comune sunt:

- 10BASE-T;
- 100 BASE-TX (cunoscută și sub numele de Fast Ethernet deoarece dezvoltă o lățime de bandă mai mare decât precedenta);
- 1000BASE-T (cunoscută și sub numele de Gigabit Ethernet);
- 10BASE-FL;
- 100BASE-FX;
- 1000BASE-SX;
- 1000BASE-LX;

Numărul din partea stângă a simbolului ilustrează valoarea în Mbps a lățimii de bandă a aplicației

Termenul BASE ilustrează faptul că transmisia este baseband – întreaga lățime de bandă a cablului este folosită pentru un singur tip de semnal

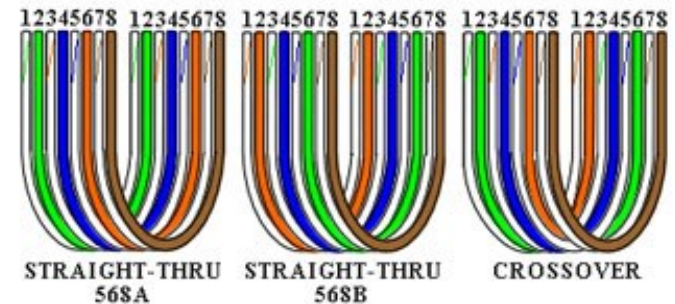
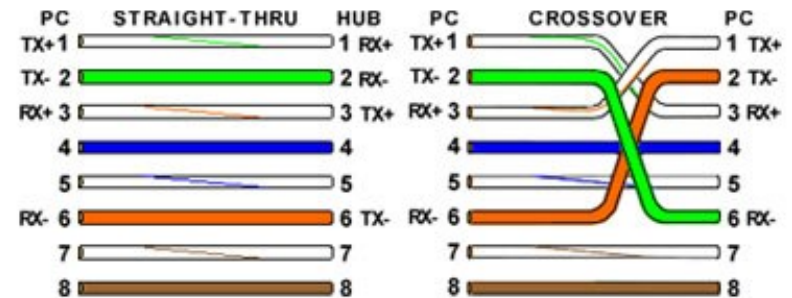
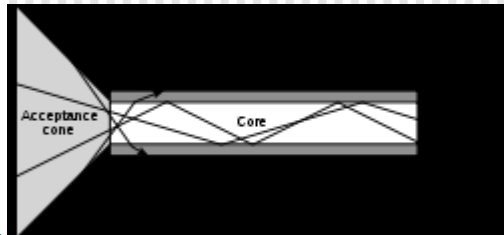
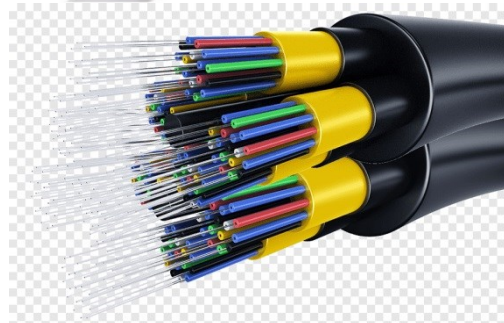
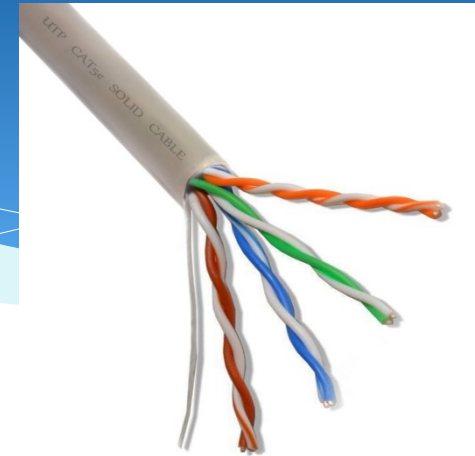
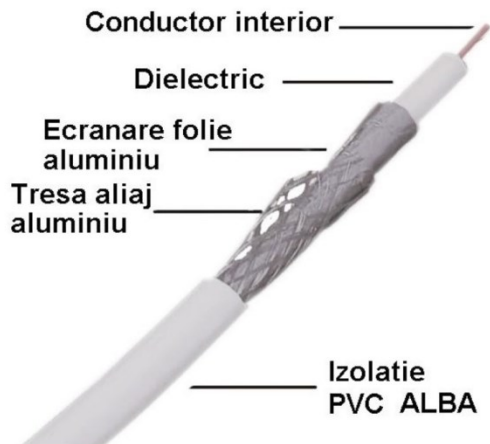
Ultimele caractere se referă la tipul cablului utilizat (T-indică un cablu torsadat, F, L și S indică fibra optică)

Standarde Ethernet pentru rețele Wi-Fi.

În cazul rețelelor cu arhitectură Ethernet și mediu de transmisie a datelor fără fir, IEEE a elaborat standardul IEEE 802.11 sau Wi-Fi. Acesta este compus dintr-un grup de standarde , pentru care sunt specificate frecvența semnalelor de transmisie radio, lățimea de bandă , raza de acoperire și alte capabilități ce sunt ilustrate în tabelul

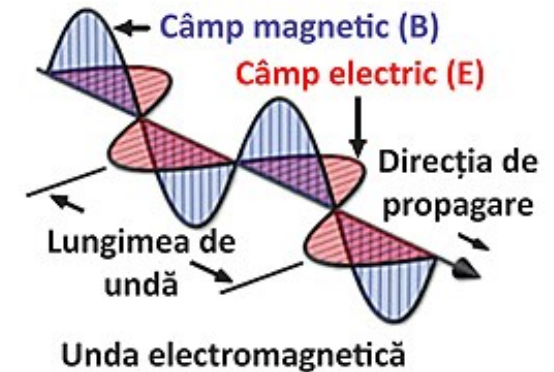
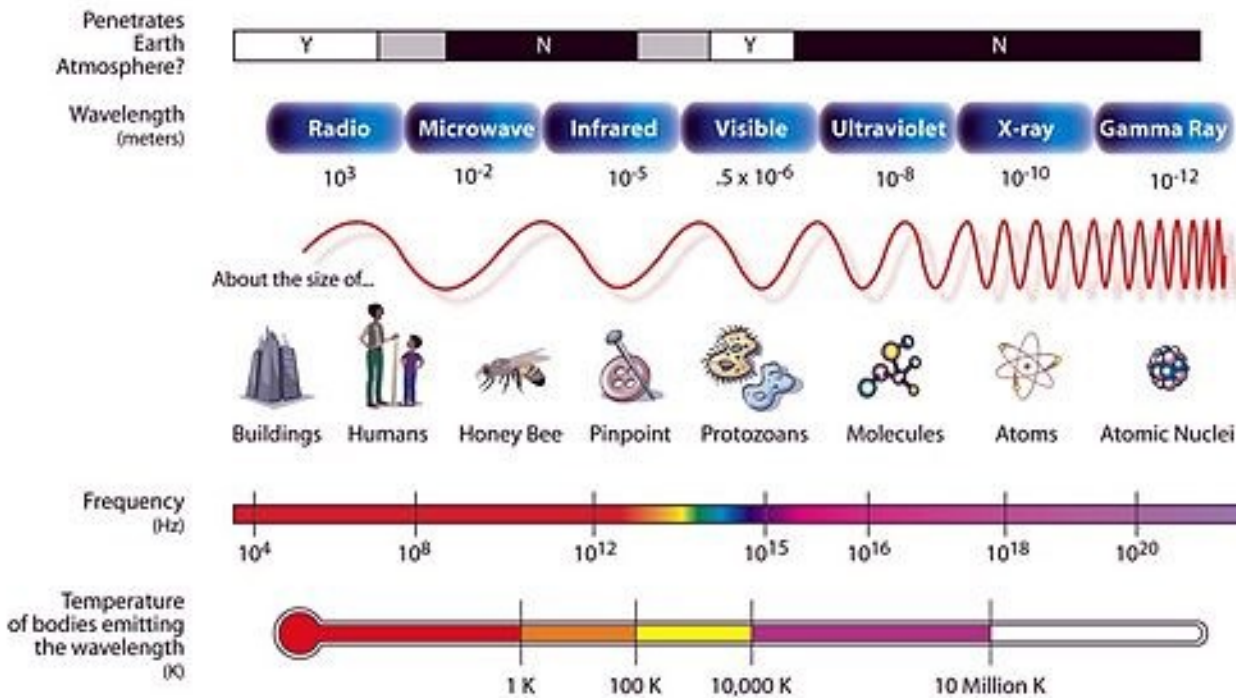
	Lățime bandă	Frecvență	Raza de acțiune	Interoperabilitate
IEEE 802.11a	Până la 54 Mbps	5 GHz	45,7 m	Incompatibil cu IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n
IEEE 802.11b	Până la 11 Mbps	2,4 GHz	91 m	Compatibil cu IEEE 802.11g
IEEE 802.11g	Până la 54 Mbps	2,4 GHz	91 m	Compatibil cu IEEE 802.11b
IEEE 802.11n	Până la 540 Mbps	2,4 GHz	250 m	Compatibil cu IEEE 802.11b și cu IEEE 802.11g

Medii de comunicare in RC.

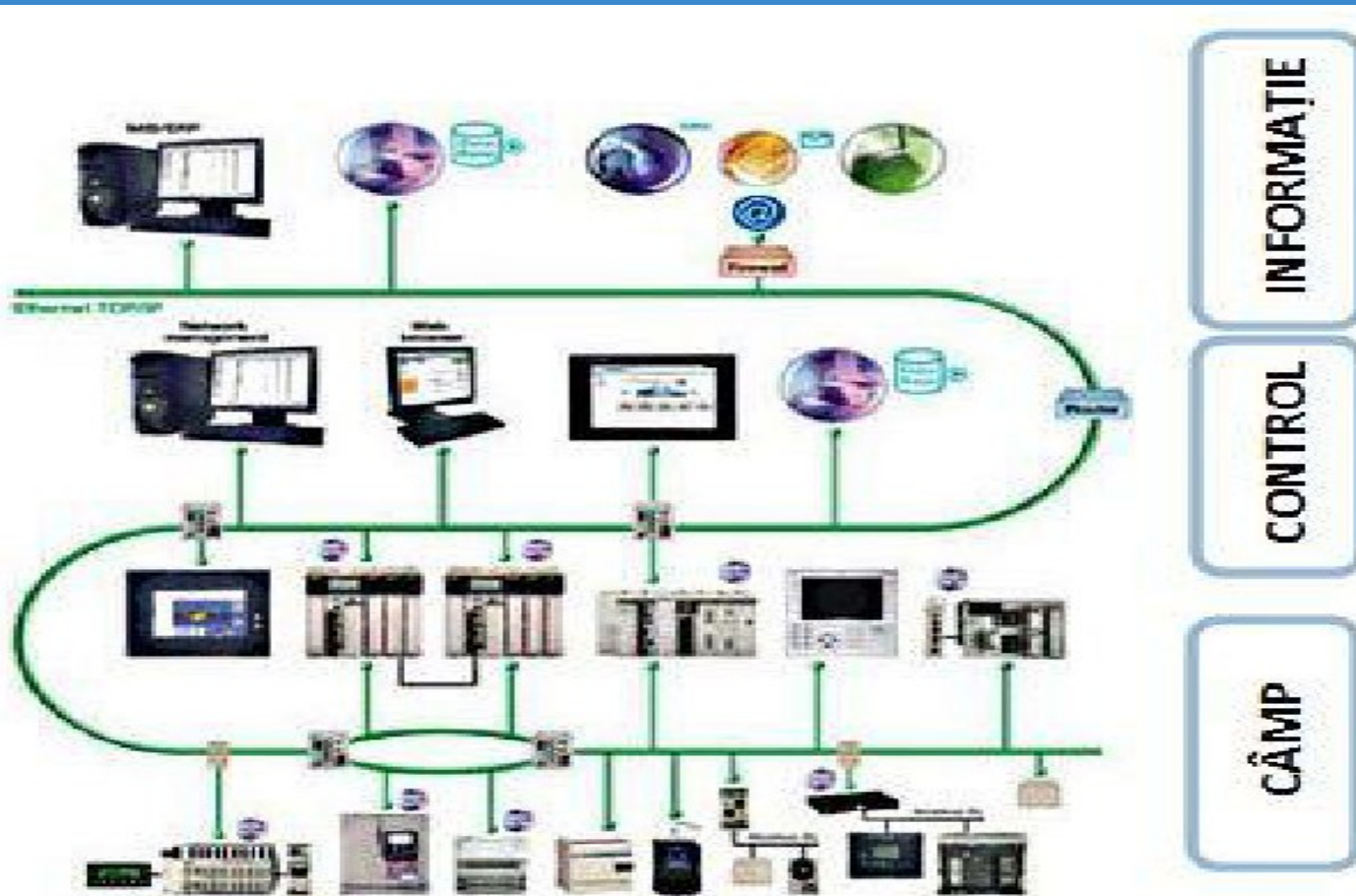


Mrdii de comunicare in RC.

THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



Retele Industriale. Structura RI.



Retele Industriale

Nivelul de câmp

Nivelul de la baza ierarhiei de automatizare este nivelul de câmp, care include dispozitivele de câmp cum ar fi actuatori și senzori. Dispozitivele elementare de câmp sunt uneori clasificate ca făcând parte din subnivelul de elemente. Rolul dispozitivelor din nivelul de câmp este să transmită date între produsul efectiv și procesul tehnic. Datele pot să fie în format binar sau analogic, sau ambele. Valorile măsurate pot să fie disponibile pentru perioade de timp scurte sau lungi.

Pentru comunicația la nivel de câmp au fost folosite de mult timp cabluri paralele, cu mai multe fire, precum și interfețe seriale. Cele mai folosite protocoale sunt standardele de comunicație RS232C, RS422 și RS485 pentru comunicația serială și standardul IEEE488 pentru comunicația paralelă.

Rețelele industriale la nivel de câmp reprezintă o categorie largă, cu parametri cum ar fi mărimea mesajelor și timpul de răspuns fiind printre cei mai importanți. În cele mai multe cazuri aceste rețele conectează dispozitive inteligente ce lucrează în rețele distribuite, constrânse de timp. Oferă capabilități îmbunătățite de diagnosticare și configurare în schimbul unor cerințe de putere și preț ridicate. Rețele des întâlnite în clasele de magistrale de câmp (*fieldbus*) și cele de dispozitive sunt CANOpen, DeviceNet, FOUNDATION Fieldbus, Interbus-S, LonWorks, Profibus-DP și SDS.

Magistralele de câmp sunt folosite în mod curent pentru transferul de informație la nivelul de câmp. Aplicațiile din controlerele de la nivelul de câmp necesită funcții de transport ciclice, ce transmit informația sursă la intervale regulate, din cauza constrângerilor de timp

Retele Industriale.

Nivelul de control

La nivelul de control, fluxul de informație este alcătuit în principal din încărcarea programelor, a parametrilor și a datelor. În procesele cu perioade scurte de inactivitate acestea sunt făcute din timpul procesului de producție. În controlerele de dimensiuni mici, e posibil să fie necesară încărcarea subrutinelor pe perioadă unui singur ciclu de producție. Acest lucru determină constrângeri de timp. Nivelul de control poate fi divizat în două subniveluri: subnivelul de celulă și cel de arie.

Subnivelul de celulă

Pentru operațiile de la acest nivel, sincronizarea mașinilor și rezolvarea evenimentelor pot necesita un timp de răspuns rapid. Aceste cerințe de timp-real nu sunt compatibile cu duratele mari de timp necesare transferului de programe pentru aplicație, ceea ce duce la necesitatea existenței unui procedeu adaptabil de segmentare a mesajelor.

Rețelele locale sunt folosite la acest subnivel pentru comunicație. Multe companii și-au dezvoltat rețele proprii pentru subnivelul de celulă al unui proces de automatizare. Ethernet împreună cu TCP/IP au fost alese drept standardul *de-facto* pentru acest nivel, deși acestea nu pot acoperi cerințele de comunicație în timp-real.

Retele Industriale.

Subnivelul de arie

Subnivelul de arie e constituit din celule agregate în grupuri. Funcțiile celulelor sunt orientate la nivel de aplicație. La nivelul de arie, controlerele și operatorii de proces au funcții orientate la un nivel mai înalt, cum ar fi stabilirea obiectivelor de producție, pornirea și oprirea mașinilor sau activități de urgență.

Rețelele de la nivelul de control sunt folosite pentru realizarea rețelelor *peer-to-peer* între controlere cum ar fi automate programabile(PLC), sisteme distribuite de control(DCS – *distributed control system*) și sisteme de calculatoare pentru interfețe om-mașină(HMI – *human-machine interface*) sau arhivare. Pentru magistralele de control sunt folosite ControlNet, PROFIBUS-FMS sau Ethernet cu TCP/IP pentru conectarea cu dispozitivele de control și calculatoarele de la niveluri superioare.

Retele Industriale.

Nivelul de informație

Nivelul de informație este nivelul de vârf pentru o fabrică sau un sistem industrial de automatizare. La acest nivel se asimilează datele de la nivelurile de arie și se controlează întregul sistem de automatizare. La acest nivel sunt prezente rețele mari(WAN) pentru schimbul de informație la nivel de management. Se pot folosi rețele Ethernet pe post de *gateway*-uri pentru conexiunea cu alte rețele industriale.

REȚELE INDUSTRIALE CONTEMPORANE

Sistemele moderne de control necesită comunicații digitale deschise. Rețelele industriale înlocuiesc firele convenționale punct-la-punct specifice RS-232 și RS-485 dintre dispozitivele existente de măsură și sistemele de automatizare cu o rețea bidirecțională complet digitală. Tehnologia rețelilor industriale oferă o serie de îmbunătățiri majore față de sistemele existente. Cu ajutorul rețelilor industriale standardizate, se pot alege instrumentul și sistemul care se aplică cel mai bine la cerințele proiectului fără a ține de cont de producătorul sistemului de control. Alte beneficii:

- Număr redus de cabluri – rezultă costuri reduse pentru instalare și mentenanță
- Dispozitive inteligente – performanță crescută și funcționalitate extinsă cum ar fi diagnosticare avansată
- Control distribuit – dispozitivele inteligente oferă flexibilitatea aplicării controlului central sau distribuit pentru performanțe și siguranță crescute

Retele Industriale.

Nivel	Cerințe și constrângeri	Volum de date	Timp de răspuns	Distanță
Informație	<ul style="list-style-type: none"> • Schimb de date. • Securitatea calculatoarelor. • Standarde comune pentru pachetele software. 	Fișiere Mb	1 min	Întreaga lume
Control	<ul style="list-style-type: none"> • Sincronizarea echipamentelor PLC în modul client/server cu uneltele de control(HMI, supervizare). • Performanțe real-time. 	Date Kb	50-500 ms	2-40 Km
Câmp	<ul style="list-style-type: none"> • Arhitectură distribuită. • Transparență. 	Data Kb	5-100 ms (ciclu PLC)	10 m – 1 Km
Senzori	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificarea cablajelor pentru sursa de putere, senzori și actuatori • Costuri optimizate de cablaj 	Date Biți		1-100 m

Procese în timp real. Sisteme Incorporate.

Sisteme în timp real:

- Sisteme în Timp Real **Hard** și
- Sisteme în Timp Real **Soft**

Orice sistem în care timpul la care se furnizează ieșirile este semnificativ. Aceasta se întâmplă deoarece intrările corespund unor modificări din lumea fizică și ieșirile trebuie să se raporteze la respectivele modificări. Întârzierea dintre timpul de intrare și timpul de ieșire trebuie să fie suficient de mică pentru ca promptitudinea să fie acceptabilă.

Un sistem este sistem în timp real **hard** în cazul în care incapacitatea de a răspunde la un eveniment într-un termen specificat este considerată un eșec complet al sistemului.

Într-un sistem în timp real **soft**, întârzierea unui răspuns este importantă, dar nu este o problemă de viață și de moarte.

Procese in timp real. Sisteme Incorporate.

Sisteme în timp real încorporate

Numim sistem în timp real **încorporat** un sistem în timp real înglobat într-un aparat, altfel spus caracterizat prin faptul că hardware-ul și , implicit și software-ul sunt încorporate în aparatul însuși.

O programare **eficientă** în domeniul sistemelor în timp real, în mod evident, vizând aici sistemele în timp real încorporate, este programarea multitasking.

Un **task** este un program sau o parte a unui program care reunește activități independente sau autonome, apte de a fi rulate simultan cu altele.

Multiprocessing. Un proces se materializează printr-o stare CPU curentă și o colecție de zone de memorie alocată de sistemul de operare.

Sisteme de operare in timp real.

Sistemele în timp real sunt folosite pentru conducerea directă, interactivă, a unui proces tehnologic sau a altei aplicații (de exemplu, un sistem de rezervare de locuri). Necesitatea unor asemenea sisteme se poate ușor imagina în cazul analizelor medicale asistate de calculator, a reacțiilor chimice sau a unor experiențe fizice (de exemplu, cazul acceleratoarelor de particule). De la procesul controlat se transmit către sistemul în timp real parametrii procesului, culeși prin intermediul unor senzori, iar sistemul în timp real transmite către proces deciziile luate. Informațiile despre proces sunt luate în considerare în momentul comunicării lor iar răspunsul sistemului trebuie să fie extrem de rapid (oportun pentru proces), deci timpii de execuție ai programelor din sistem trebuie să fie mici.

Sistemele de operare proiectate pentru aplicații real-time sunt folosite în general pentru computere de tip "embedded" (înglobate în aparate mai mari, precum telefoane mobile, roboți industriali sau echipamente de cercetare științifică).

Sistemele în timp real (TR) sunt definite ca fiind acele sisteme în care corectitudinea depinde nu numai de rezultatul logic al prelucrării, ci și de momentul la care este disponibil. Principala dimensiune a sistemelor TR o constituie deci timpul. Anumite prelucrări trebuie realizate în limite de timpuri predefinite, procesările fiind deci supuse constrângerilor temporale.

Interfete. Standardizarea Interfetelor.

Standarde de transmisie serială a datelor utilizate pe scară largă includ:

RS232: a fost cel mai utilizat standard; standardul RS232, elaborat în anul 1960, este un standard complet, acesta asigură compatibilitatea între sistemele gazdă și periferice, specificând nivelurile tensiunii și a semnalului, configurația legăturilor și a pinilor, controlul informației dintre cele două echipamente. Standardul RS-232 a suferit diferite modificări, fiind elaborate mai multe revizii ale acestuia: RS-232A (1963), RS-232B (1965), RS-232C (1969), **RS-232D** (1986), RS-232E (1991), RS-232F (1997). Totuși, indiferent de revizia acestuia, standardul este numit de cele mai multe ori RS-232.

RS422: precizează caracteristicile electrice ale unui circuit de interfață echilibrat, nivelurile de tensiune și specificațiile electrice transmițător/receptor; oferă o rată de transfer mult mai mare decât RS232. Multe dispozitive RS422 sunt compatibile cu RS232.

RS423: precizează caracteristicile electrice ale circuitelor neechilibrate. RS423 permite distanțe de maximum 1200m și viteze maxime de 100kbps.

RS449: pentru specificarea caracteristicilor mecanice, funcționale și procedurale; interfața utilizează doi conectori de legătură, cu 37 și respectiv 9 pini.

RS485: este un standard de comunicație diferențial sau echilibrat care permite transmisia de date de mare viteză împreună cu emițătoare și receptoare multiple, ceea ce face ca acesta să poată fi încorporat ca soluție de rețea.

RS530: suprascrie RS449 și completează RS232; bazat pe o conexiune cu 25 de pini, funcționează împreună cu interfața electrică RS422 (circuite electrice echilibrate) sau RS423 (circuite electrice neechilibrate).

Interfete. Standardizarea Interfetelor.

CAN: magistrală serială utilizată în industria de automobile

Ethernet

FireWire

InfiniBand: interfață de mare viteză, comparată cu Ethernet și Fibre Channel

I²C: utilizată între circuite integrate

MIDI: controlul instrumentelor muzicale și al computerelor

PCI Express

Serial ATA

SpaceWire: comunicații full duplex punct-la-punct în nave spațiale

SPI: interfață sincronă de mare viteză, ce operează în mod full duplex.

SONET: transmisii prin fibră optică de mare viteză folosind laser

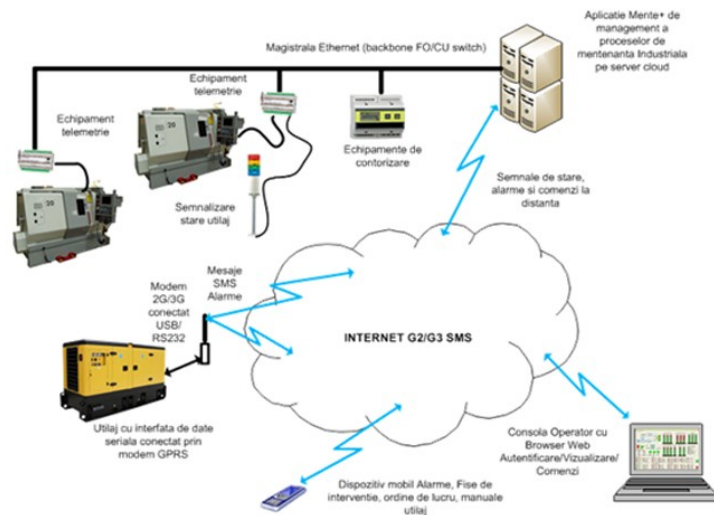
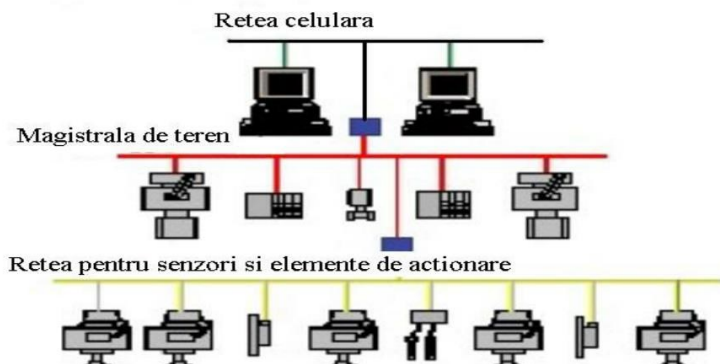
USB

ATA, IDE, SCSI, LPT, PRN

MS: ISA, PCI, VLB, Micro Channel, VESA

Tendinte in dezvoltarea conceptuala si tehnologica a IRI.

Retele industriale de comunicatii



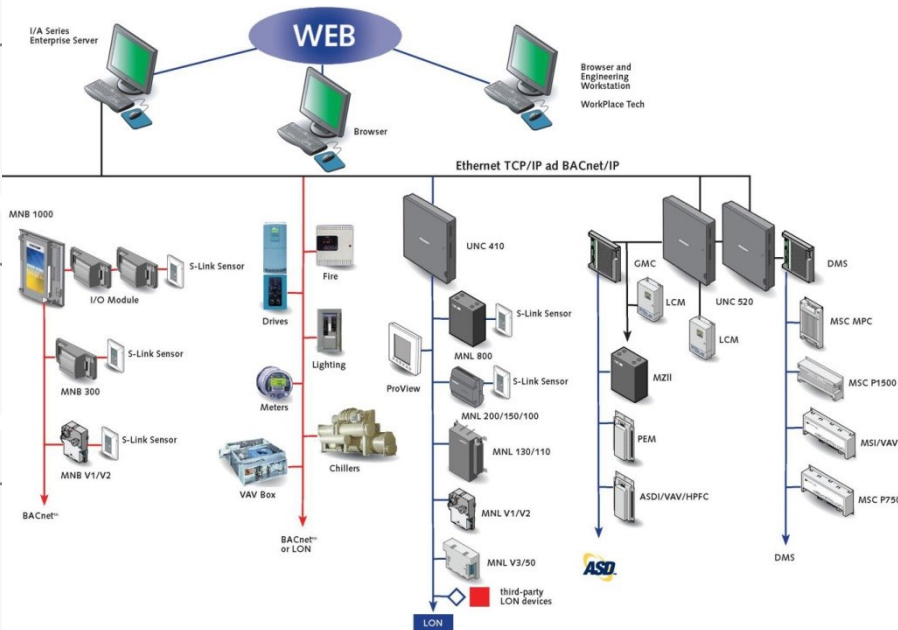
Sensors

User Terminals

Building Management Systems

Controllers

Valves & Actuators





Tema Nr. 1