

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica ; Microelectronica

Departamentul Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Structuri de Calcul si de Comunicare
Modulul: Interfete de Comunicare

Titular de curs:

Conf.univ.,dr. V. Ababii

Asistent:

V. Tutunaru

Sibiecte abordate:

- * Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala.
- * Arhitectura sistemelor de calcul.
- * Rețele de calculatoare. LAN. MAN. RAN. WAN.
- * Medii de comunicare în RC.
- * Teleprocesarea - noțiuni generale.
- * Teleprocesarea ca o metodă de utilizare mai eficientă a resurselor calculatoarelor.
- * Prelucrarea centralizată și decentralizată a informației.
- * Sisteme informative de calcul.

Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala

Predarea disciplinei are ca scop familiarizarea cu principiile de bază ale transmisiei de date la nivel de sistem și la nivel de rețea, studierea metodelor principale de transmisie a informației, structura canalelor informaționale și algoritmi ce stau la baza acestora.

În rezultatul studierii disciplinei studentul trebuie :

- să cunoască metodele principale ale transferului de date, caracteristicile de bază ale metodelor fizice folosite pentru schimbul de date, problemele principale ale teleprocesării;
- să poată utiliza cunoștințele primite pentru proiectarea și organizarea proceselor de transfer de date atât la nivel de sistem, cât și la nivel de rețea, utilizând mijloacele hard și soft ale sistemelor de calcul.
- să aibă închipuire despre direcțiile principale de dezvoltare ale sistemelor de teleprocesare a informației, problemele ce apar pe parcursul transferului de date în sistemele de calcul.
- să proiecteze și să programeze interfețe de transfer de date.

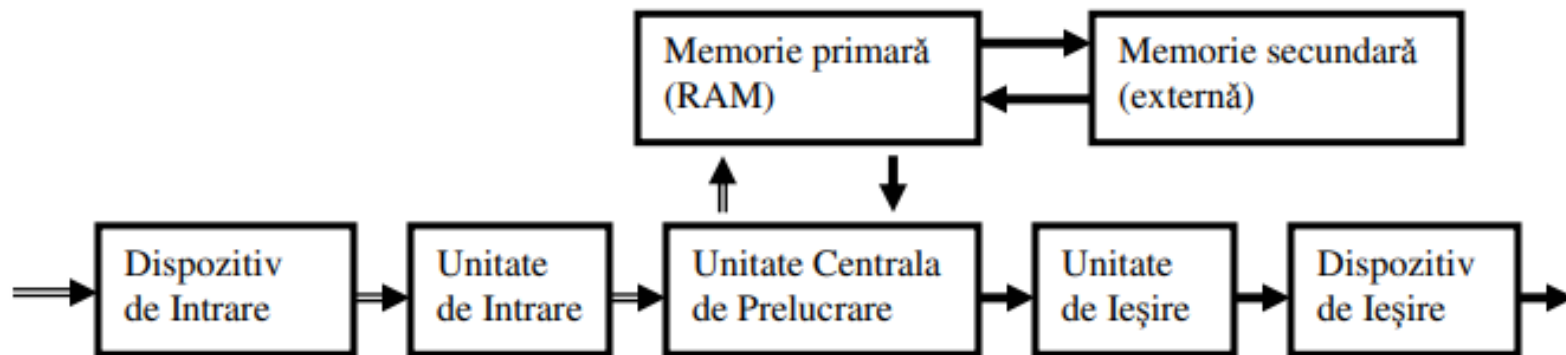
Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala

- * ***Cursul IC se bazează pe cunoștințele acumulate la studierea următoarelor discipline:*** "Modelarea sistemelor", "Analiza și sinteza dispozitivelor numerice", „Matematica”, „Fizica”, „Programarea calculatoarelor”, "Tehnici de Programare".
- * ***Cunoștințele acumulate la studierea disciplinei vor fi folosesc în următoarele cursuri:*** „Tehnologii de Rețea”, "Rețele de calculatoare", „Proiectarea Rețelelor de Calculatoare”, „Arhitecturi avansate”, "Sisteme IoT", "Proiectarea Sistemelor Incorporate", etc.

Notiuni generale. Disciplina si rolul ei in pregatirea profesionala

Codul disciplinei	Anul predării	Semestru I	Numărul de ore				Evaluarea			Fi n al ă
			Prelegeri	Proiect de AN	Lucrări de laborator	Lucrul individual	Credite	Curent ă		
S.03.O.031	Învățământ cu frecvență									
	II	III	30	1	30	60	4	2 atestări	e x a m e n, P A	
	Învățământ cu frecvență redusă									
S.05.O.031	III	V	16	6	6	92	4	Lucrare individ uală	e x a m e n, P A	

Arhitectura 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:

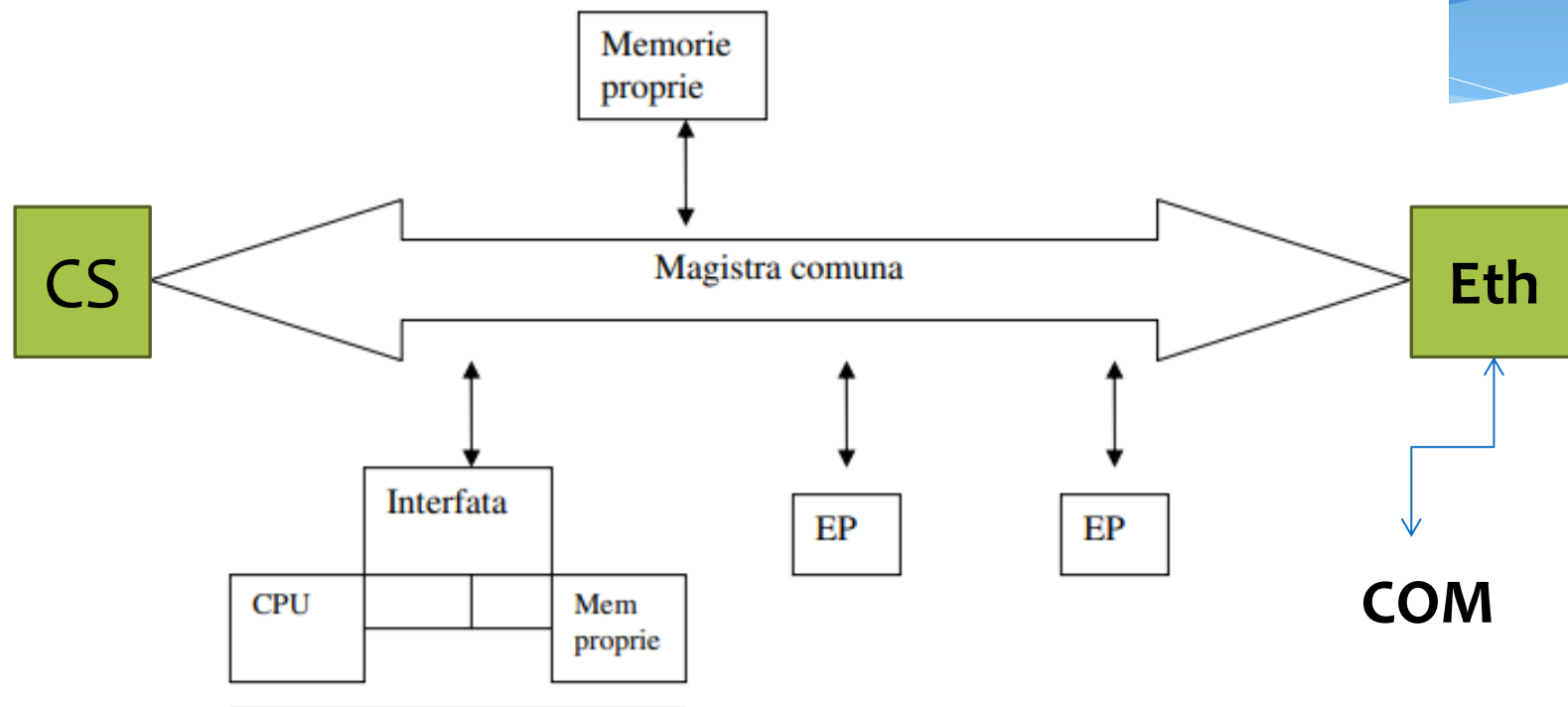
- semnificația semnalelor (date, adrese, control și stare)
- nivelele electrice ale semnalelor
- specificații mecanice și electrice

Primele calculatoare aveau o singură magistrală care trecea pe la 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*.

Arhitectura 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

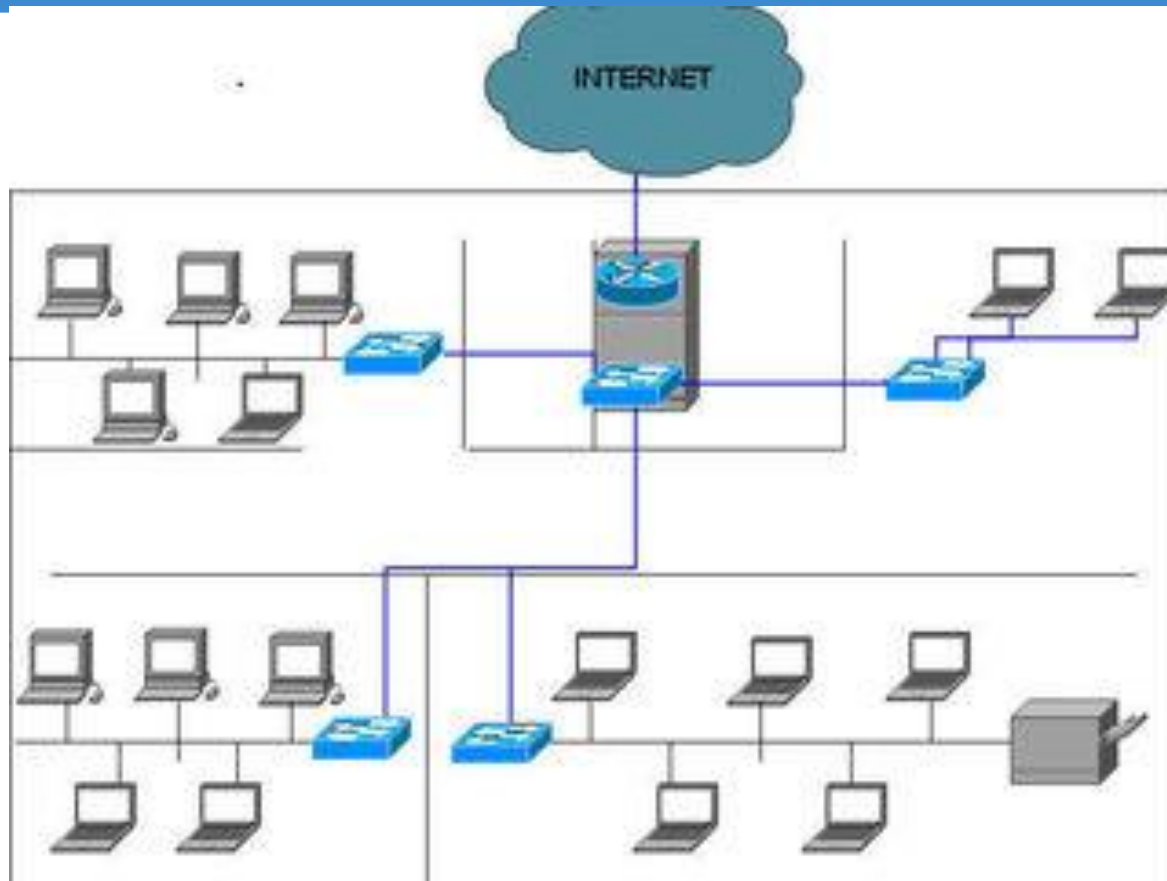
Subrețeaua este formată din

- ❑ *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 destinatele pachetului îl ignoră.

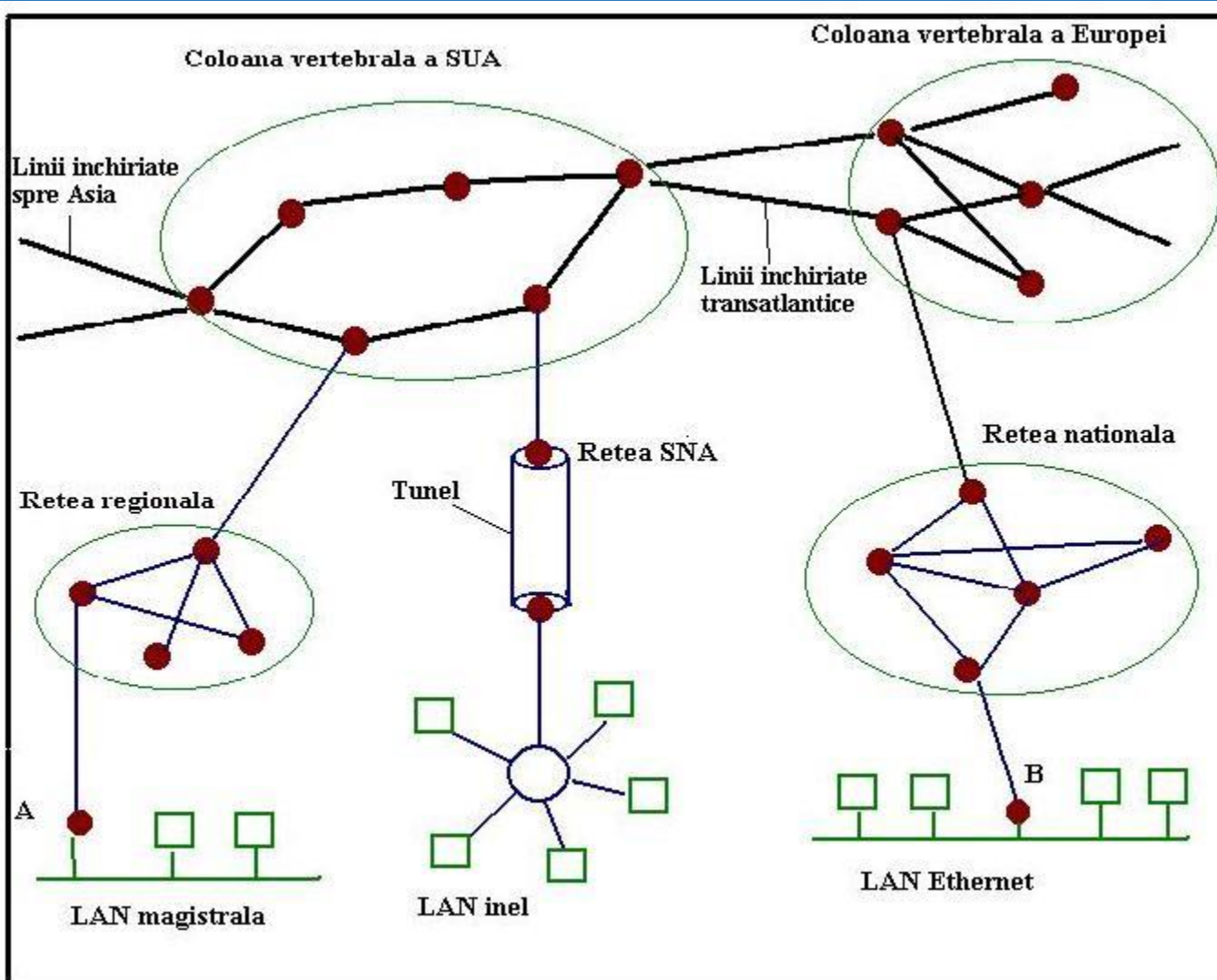
Rețele de calculatoare: LAN, MAN, RAN, WAN



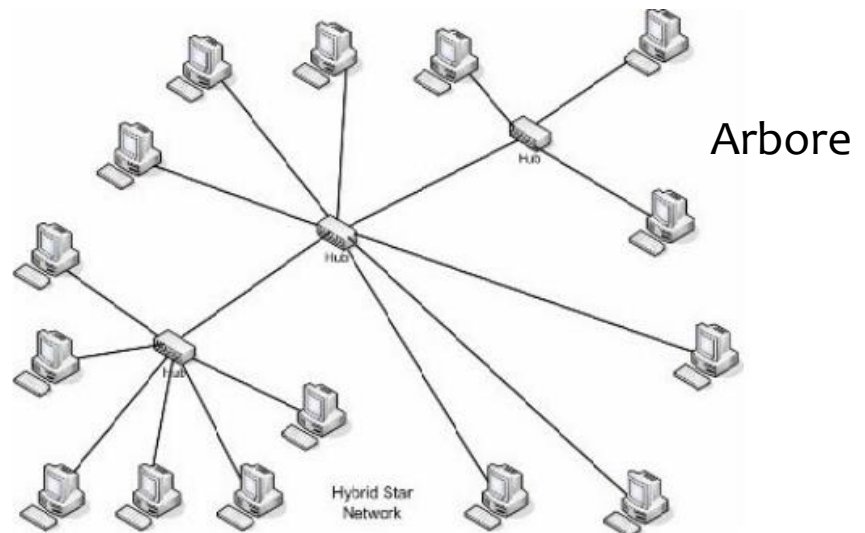
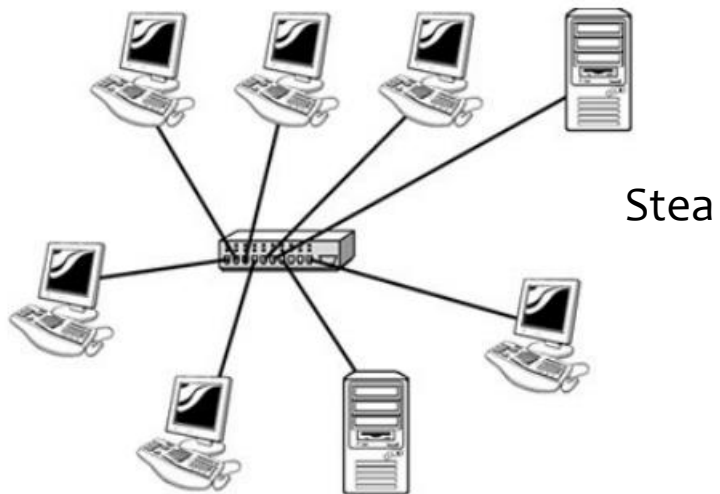
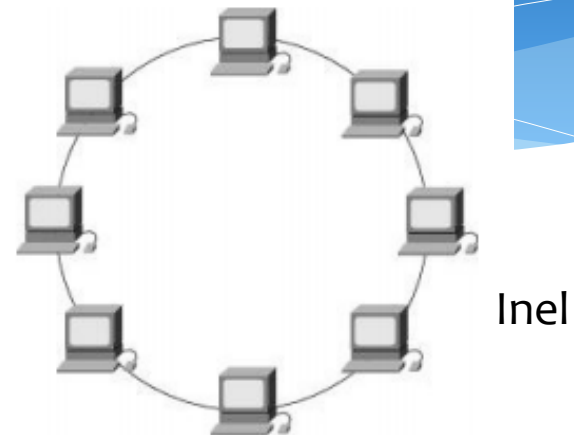
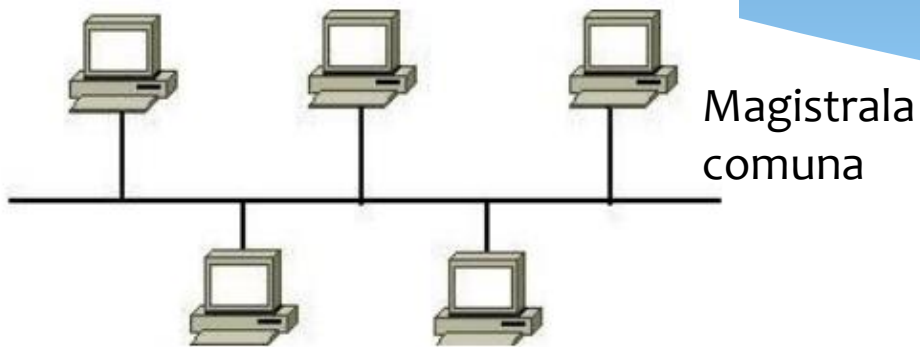
Rețele de calculatoare: LAN, MAN, RAN, WAN

A și B –
Server

Servicii:
Proxy,
DNS,
E-mail,
DB,
VM,
VH,....



Topologii de retea



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	A D	A S	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)

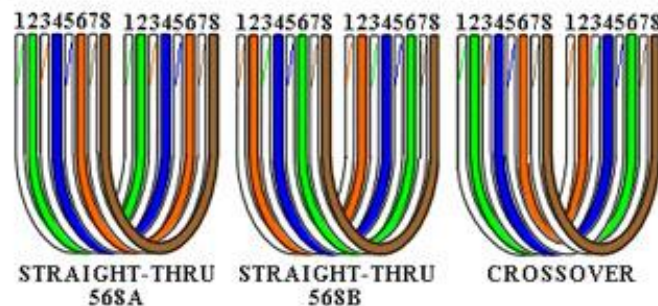
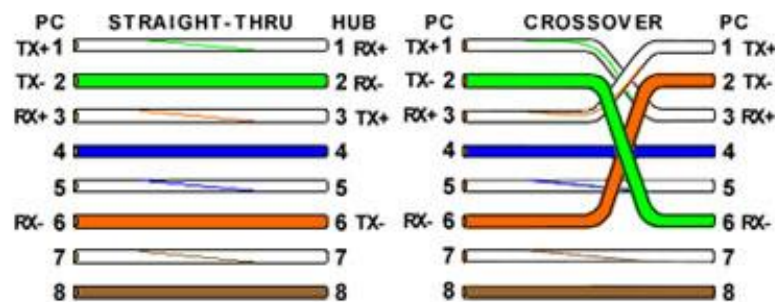
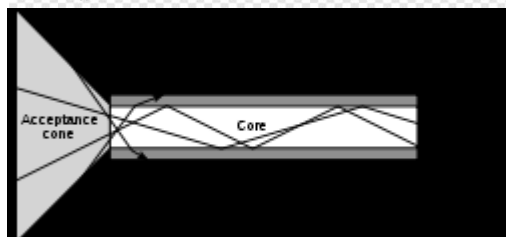
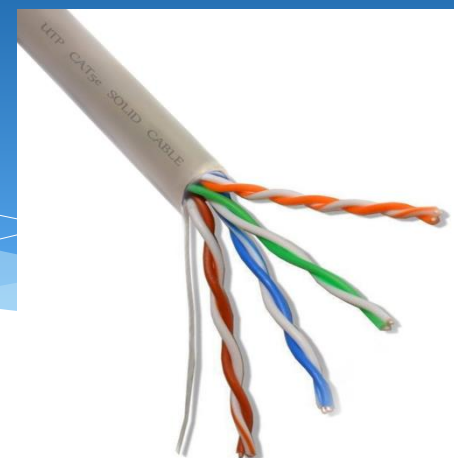
Standarde Ethernet pentru rețele Wi-Fi

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

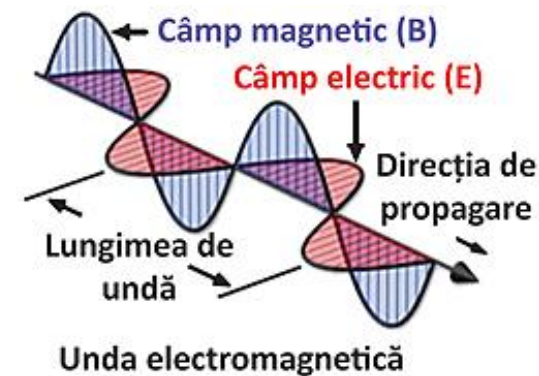
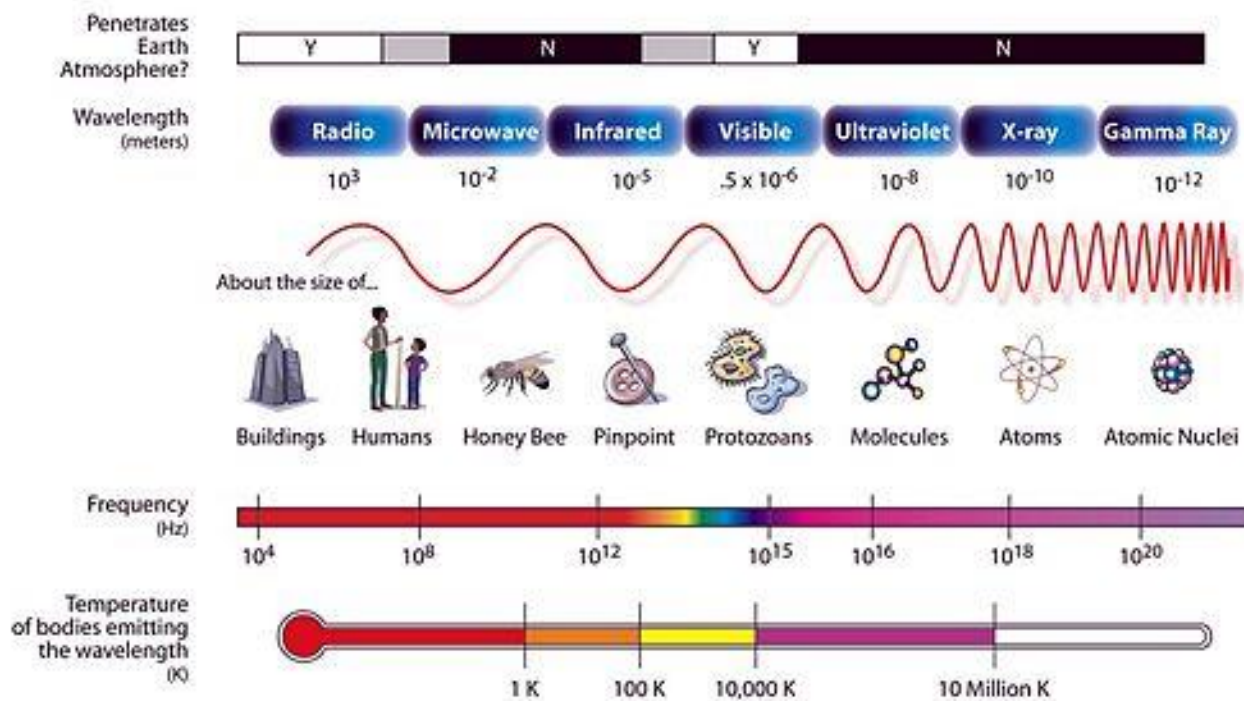
Medii de comunicare in RC.

Conductor interior
Dielectric
Ecranare folie
aluminiiu
Tresa aliaj
aluminiiu
Izolatie
PVC ALBA

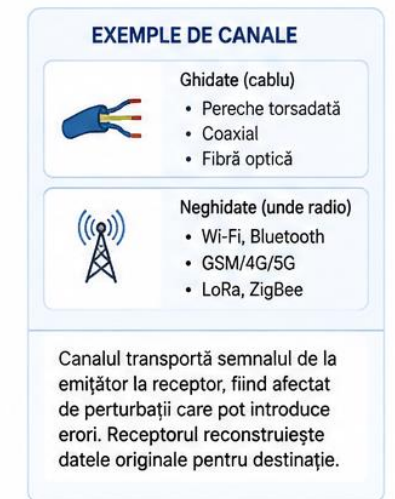
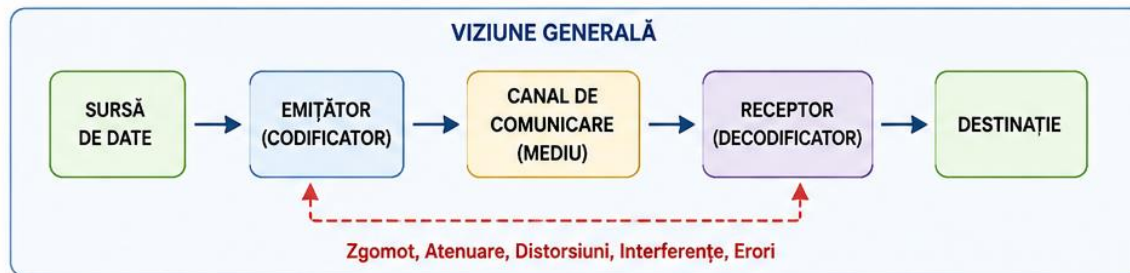
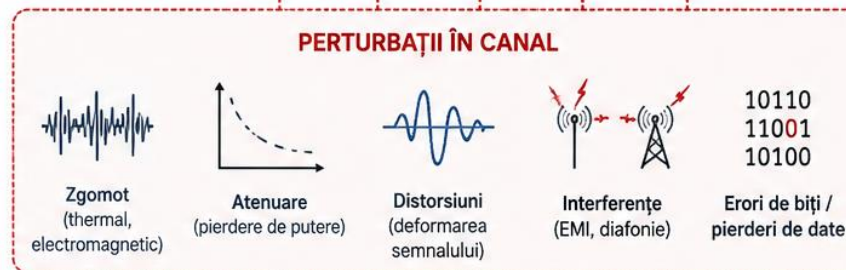
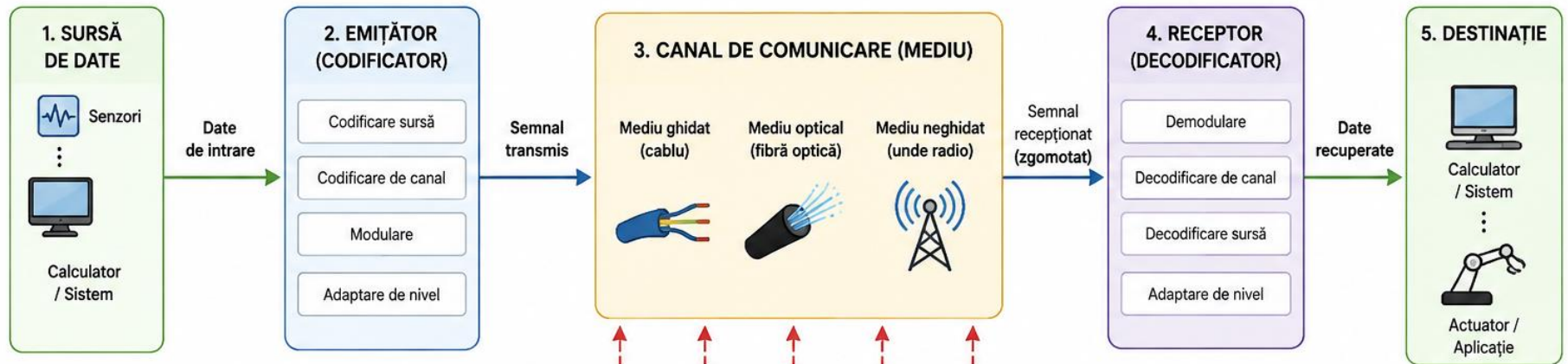


Mrdii de comunicare in RC

THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



STRUCTURA UNUI CANAL DE COMUNICARE



Teleprocesarea

- * Servicii;
- * Integrarea datelor;
- * Integrarea serviciilor;
- * Cloud Computing;
- * VPN;
- * IoT;
- * GSM + GPRS;
- * GPS;
- * Avantaje;
- * Dezavantaje;
- * Directii de dezvoltare a RC 4G -> 5G si 6G.

Teleprocesarea

Teleprocesarea reprezintă ansamblul tehnologiilor și procedeeelor prin care **datele sunt transmise la distanță între dispozitive sau sisteme informatice pentru a fi prelucrate, stocate, analizate sau utilizate în vederea obținerii unui rezultat.**

Într-un sistem de teleprocesare, prelucrarea datelor poate avea loc într-un alt punct decât locul în care acestea sunt generate. Comunicarea dintre componente se realizează prin intermediul unor **canale de comunicație** și al unor **protocoale de transmitere a datelor**.

Structura generală

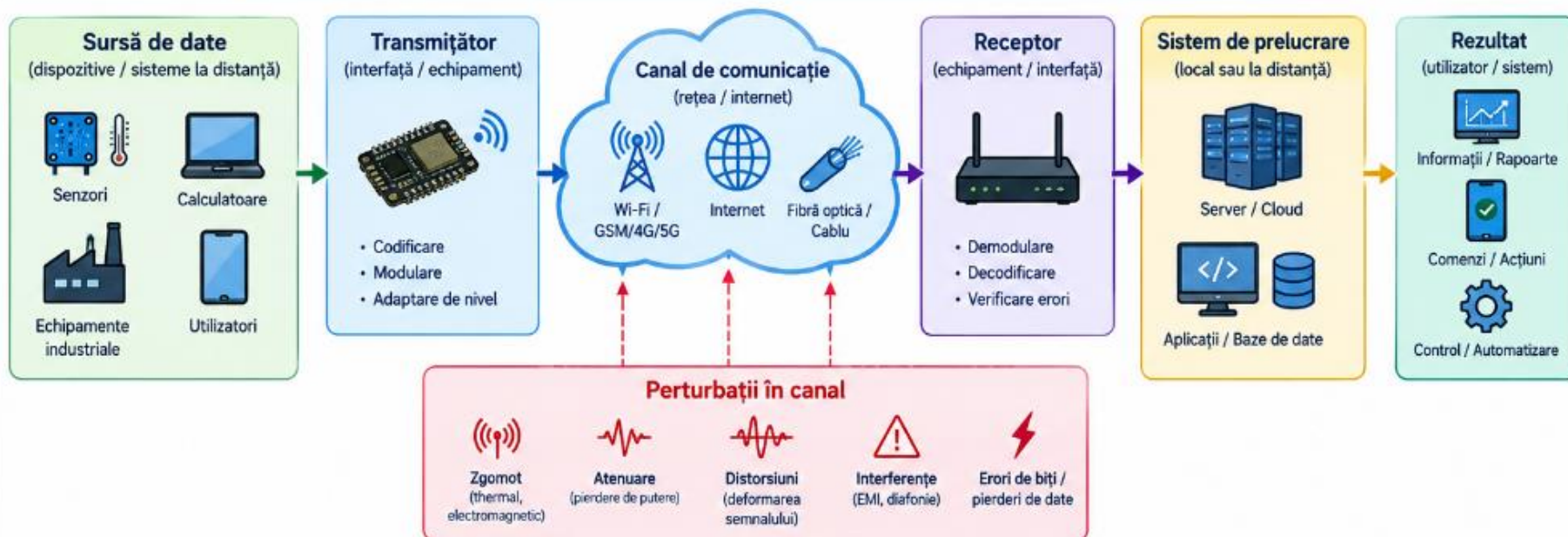
Sursă de date → Transmițător → Canal de comunicație → Receptor → Sistem de prelucrare → Rezultat

Exemplu:

Senzor → ESP32 → Wi-Fi/Internet → Server → Prelucrare → Afișarea valorilor

Teleprocesarea

Schema generală a serviciilor oferite de teleprocesare



Serviciile oferite de teleprocesare



Teleprocesarea permite transmiterea și prelucrarea la distanță a datelor, oferind servicii de comunicare, acces, monitorizare și control prin intermediul sistemelor și rețelelor de comunicații.

Avantajele teleprocesării

1 Accesul la date de la distanță



Utilizatorii pot accesa informații și baze de date fără a fi prezenți fizic la locul unde sunt stocate.

2 Utilizarea resurselor partajate



Serverele, bazele de date, aplicațiile și echipamentele pot fi utilizate simultan de mai mulți utilizatori.

3 Reducerea costurilor



Resursele informatice pot fi centralizate, reducând necesitatea instalării și întreținerii unor echipamente individuale.

4 Prelucrarea rapidă a datelor



Datele colectate pot fi transmise imediat către sisteme de prelucrare, facilitând luarea rapidă a deciziilor.

5 Monitorizarea în timp real



Permite supravegherea continuă a proceselor și echipamentelor aflate la distanță.

7 Automatizarea proceselor



Datele colectate de senzori pot declanșa automat acțiuni sau procese de control.

9 Scalabilitate



Sistemul poate fi extins prin adăugarea de noi dispozitive, utilizatori, senzori sau servicii.

10 Integrarea sistemelor distribuite



Teleprocesarea permite conectarea și cooperarea unor sisteme informatice și dispozitive amplasate în locații diferite.

11 Creșterea disponibilității informației



Datele pot fi disponibile simultan pentru mai multe aplicații și utilizatori autorizați.

12 Suport pentru IoT și sisteme inteligente



Constituie o bază pentru aplicații precum IoT, Smart City, Smart Agriculture, monitorizare industrială și sisteme cyber-fizice.



6 Controlul la distanță



Comenzile pot fi transmise către echipamente fără intervenție fizică directă.

8 Flexibilitate și mobilitate



Utilizatorii pot accesa servicii și informații din locații diferite, în funcție de infrastructura de comunicație.



Concluzie:

Principalul avantaj al teleprocesării este posibilitatea de a transforma un sistem local într-un sistem distribuit, în care datele, resursele și procesele pot fi accesate, prelucrate și controlate de la distanță.

Dezavantajele teleprocesării

Teleprocesarea permite prelucrarea datelor la distanță prin intermediul rețelor de comunicații, însă prezintă și o serie de dezavantaje:

Dependența de rețeaua de comunicații – funcționarea sistemului depinde de disponibilitatea și calitatea conexiunii.

Întârzieri în transmiterea datelor – latența rețelei poate afecta aplicațiile care necesită răspuns în timp real.

Risc de pierdere a datelor – întreruperile comunicației sau erorile de transmisie pot conduce la pierderea sau coruperea datelor.

Vulnerabilități de securitate – transmiterea datelor prin rețea poate expune sistemul la acces neautorizat, interceptare sau atacuri informatice.

Costuri de implementare și întreținere – infrastructura de comunicații, serverele și echipamentele necesită investiții și mentenanță.

Complexitate tehnică – proiectarea și administrarea sistemelor distribuite sunt mai complexe decât în cazul prelucrării locale.

Dependența de servere și servicii externe – indisponibilitatea unui server sau a unui serviciu poate afecta întregul proces.

Probleme de compatibilitate – echipamentele și aplicațiile provenite de la producători diferiți pot utiliza protocoale sau formate de date incompatibile.

Necesitatea sincronizării – în sistemele distribuite, sincronizarea datelor și a proceselor poate fi dificilă.

Dificultăți de diagnosticare – identificarea cauzei unei defecțiuni poate fi mai complicată deoarece problema poate apărea în rețea, server, aplicație sau echipamentul terminal.

Principalele dezavantaje ale teleprocesării sunt dependența de comunicații, latența, riscurile de securitate, complexitatea și costurile de exploatare.



Tema Nr. 1