

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica ;I Microelectronica

Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Interfete si Retele Industriale

**Tema Nr. 2 Metode si tehnici pentru organizare a
schimbului de date in RI**

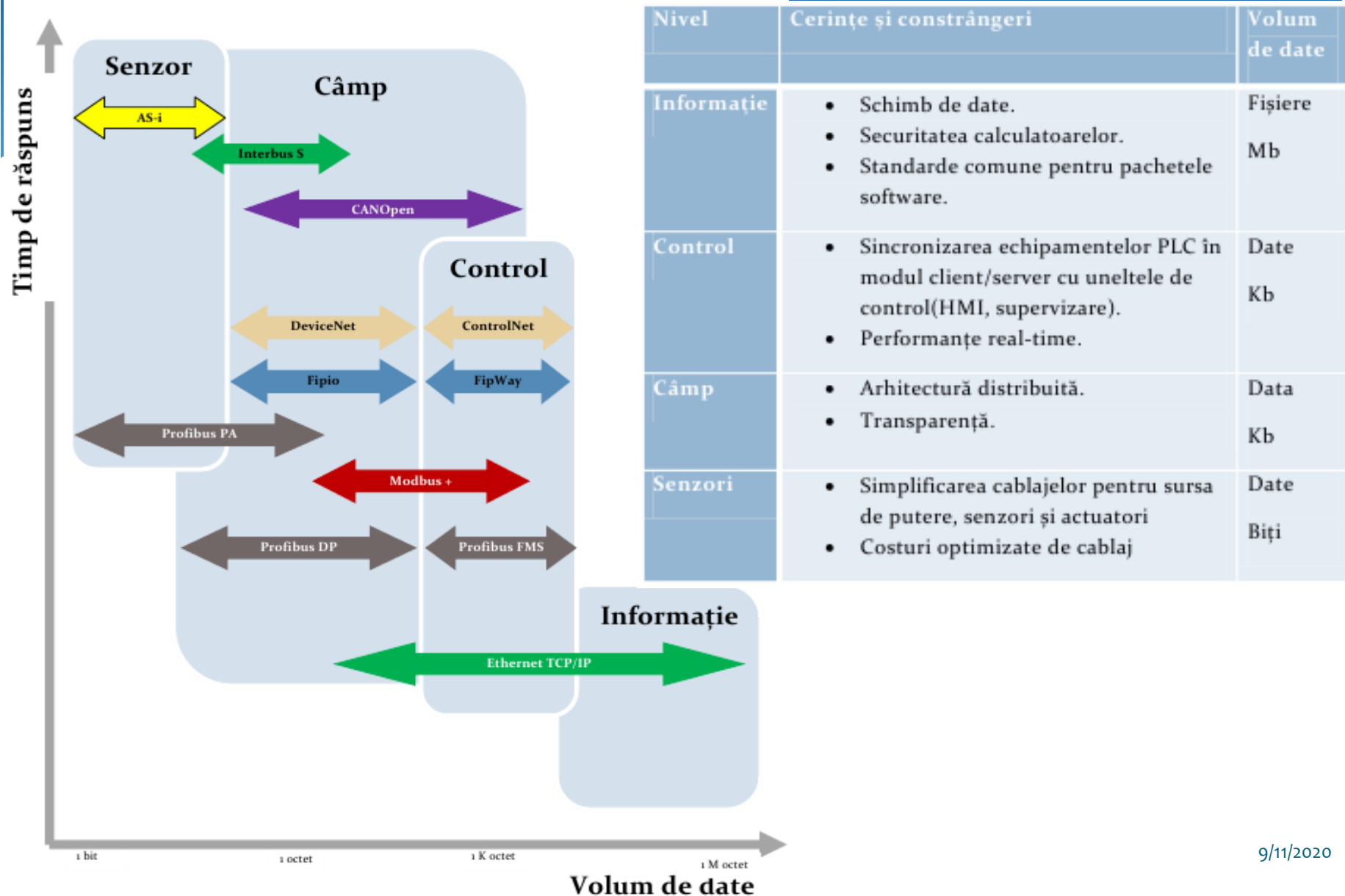
Titular de curs:

Conf.univ.,dr. V. Ababii

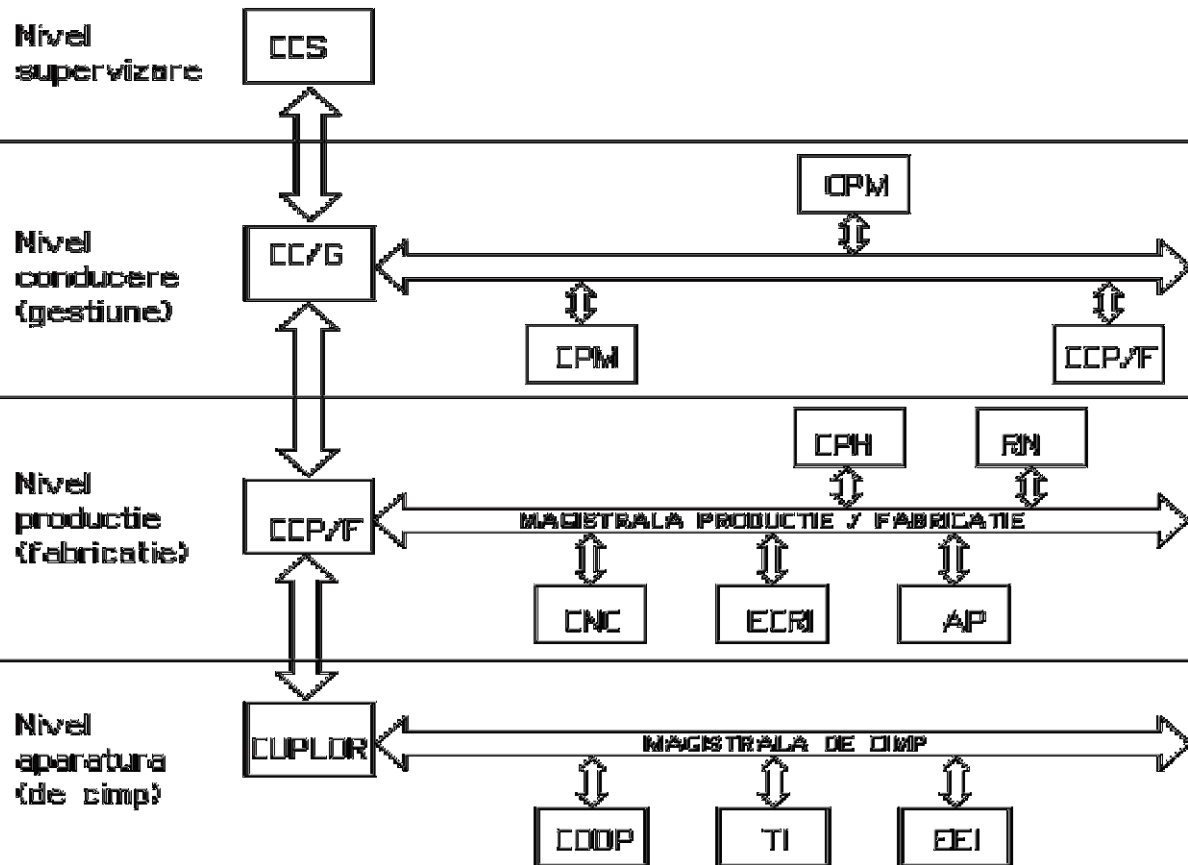
Subiecte abordate:

- * Rețele Industriale.
- * Industria 4.0.
- * Tipuri de semnale. Măsura informației în sistemele discrete.
- * Conversia semnalelor. CAD și ADC.
- * Parametrii semnalelor: puterea, amplituda, durata, spectrul, faza.
- * Canale de comunicare. Modelul canalului de comunicare.
- * Influența canalului de comunicare asupra formei semnalului.
- * Atenuarea semnalului. Ecoul. Întârzierile în canalele de comunicare.
- * Zgomotul și sursele de zgomot. Metode de reducere a influenței zgomotului asupra canalelor de comunicare.
- * Semnale analogice, proprietățile și metode de transmitere.
- * Semnale digitale. Avantajele și neajunsurile semnalelor digitale.
- * Transmiterea semnalelor binare. Coduri binare.
- * Transmisiuni analogice și digitale..

Retele Industriale.



Retele Industriale.



CDDP - concentrator/distribuitor date proces

TI - traductor inteligent

EEL - element de executie inteligent

CPH - calculator de proces host (gazda)

AP - automat programabil

CNC - echipament de comanda numerica

ECRI - echipament de conducere robot

RN - regulator numeric

CCP/F - calculator central productie/fabricatie

CC/G - calculator conducere/gestiune

CCS - calculator central supervizare

Rețele Industriale.

Caracteristicile principale ale unui sistem ierarhizat

Nivelul	Numar de statii	Lungime cadre	Timp de stocare date	Timp de reactualizare	Sisteme existente pe piata	Timp de propagare mesaj	Viteza de transmisie uzuala
Nivel aparatura	100 - 10000	biti	μ s - ms	μ s - ms	magistrala de camp: BITBUS, SINEC, PROFIBUS	5 - 100 ms	60 - 250 KB/s
Nivel productie	10 - 500	1 - 1000 biti	ms - ore	ms	magistrala de proces: PROWAY, MAP, PDV	0,1 - 0,5 s	2 MB/s
Nivel conducere	5 - 50	0,1 - 10 MB	s - zile	ms - s	LAN, ETHERNET, MAP (banda larga)	0,5 - 1 s	5 - 10 MB/s
Nivel supervizare	1 - 5	1 - 100 MB	minute - zile	s - min	LAN, ETHERNET, MAP	> 1 s	> 100 MB

Industria 4.0

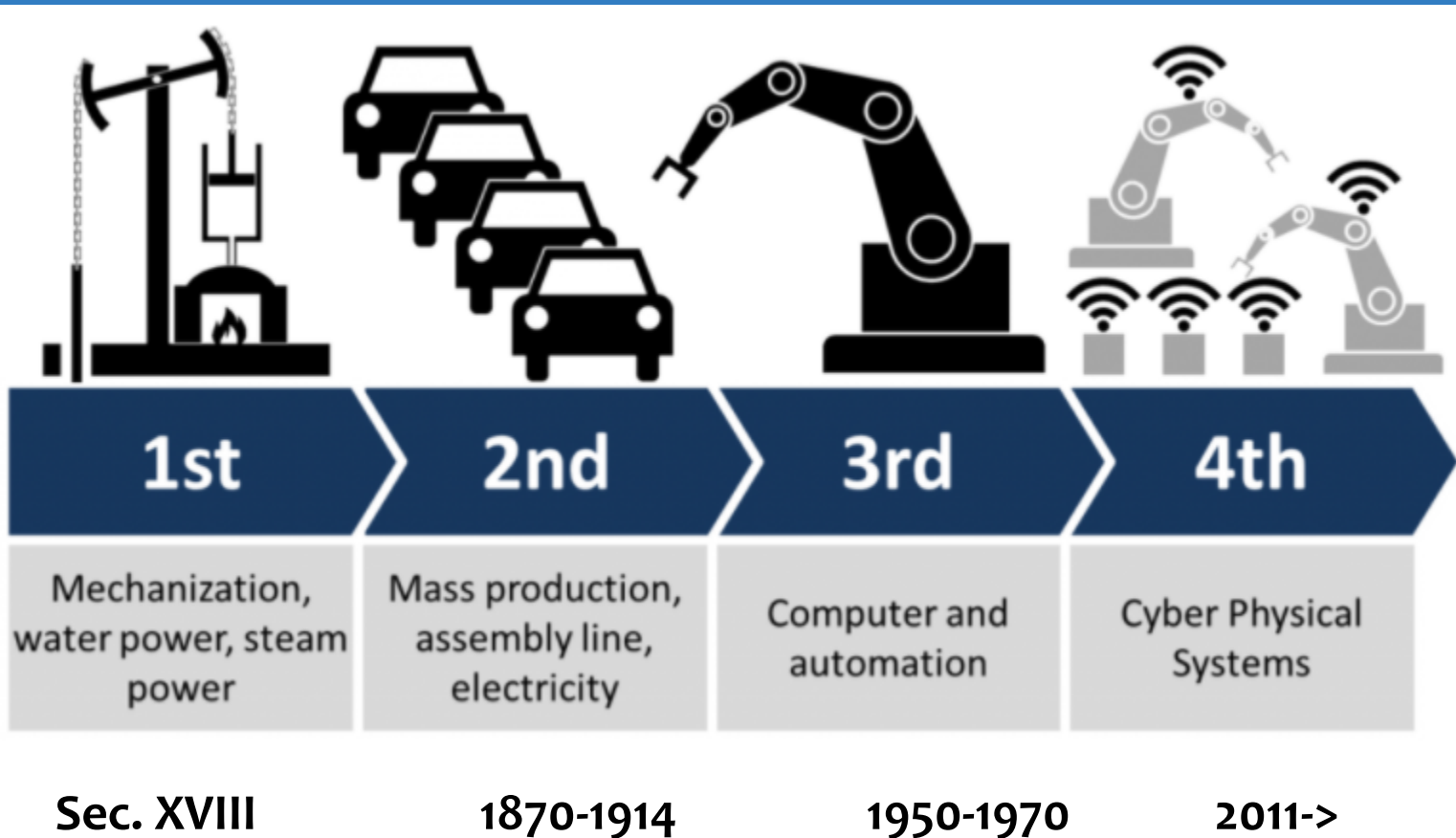
Industria sau Industrializarea 4.0 este transformarea informatizată a producției și a altor industrii. Informatizarea constă în conectarea mașinilor robotizate la internet, sistematizarea serviciilor și folosirea informațiilor în cantități uriașe pentru a eficientiza munca.

Industria 4.0 presupune digitalizarea, automatizarea și/sau robotizarea proceselor de lucru, având la bază noi tehnologii precum Inteligența Artificială (AI), algoritmi, Internet of Things (IoT), Big Data, etc.

Termenul de *Industria 4.0* a fost adoptat în 2011 de un grup de inițiativă format din reprezentanți din diferite industrii (business, politică și învățământ) cu scopul de a îmbunătăți competitivitatea în industria producătoare.

Ideea a fost adoptată de guvernul federal german în Strategia High-Tech pentru 2020.

Industria 4.0

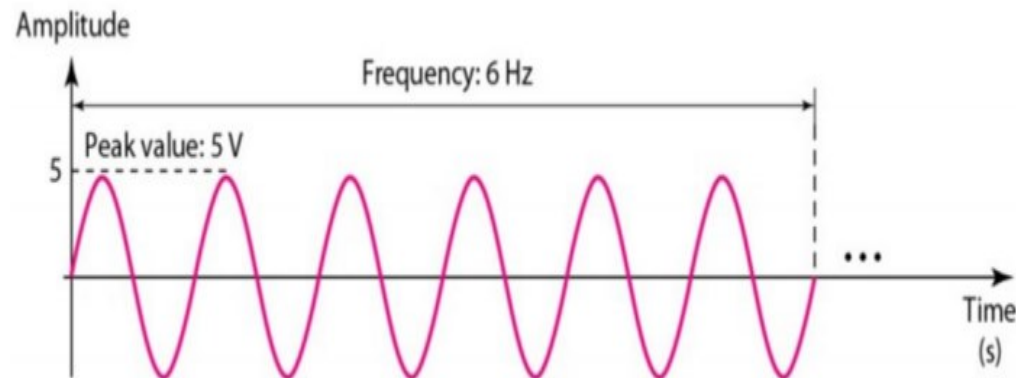


Tipuri de semnale. Măsură informației în sistemele discrete.

Un **semnal** este orice cantitate care variază în timp sau spațiu: Analogice și discrete.

Semnalele analogice sau continue în timp. Un semnal real sau complex continuu în timp este orice funcție reală sau complexă definită pentru toate valorile lui t dintr-un interval finit sau infinit.

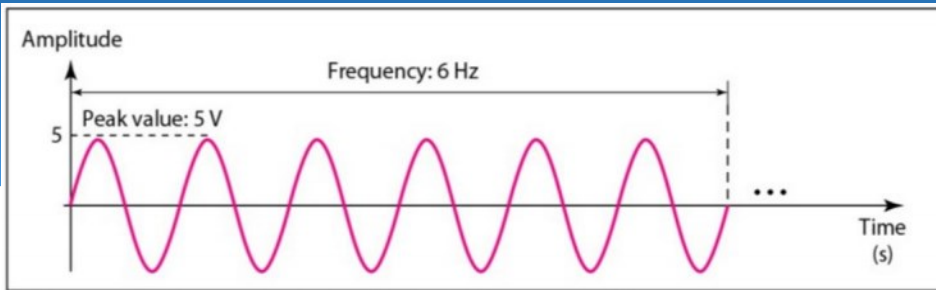
- audio
- video
- imagine
- vorbirea
- comunicațiile
- sonarul
- radarul
- semnale medicale
- semnale muzicale
- termocuple, măsurarea pH...



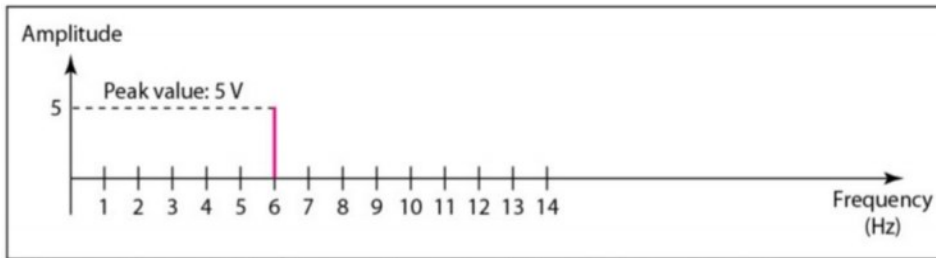
Semnale analogice si continue in timp

$$T=1/f$$

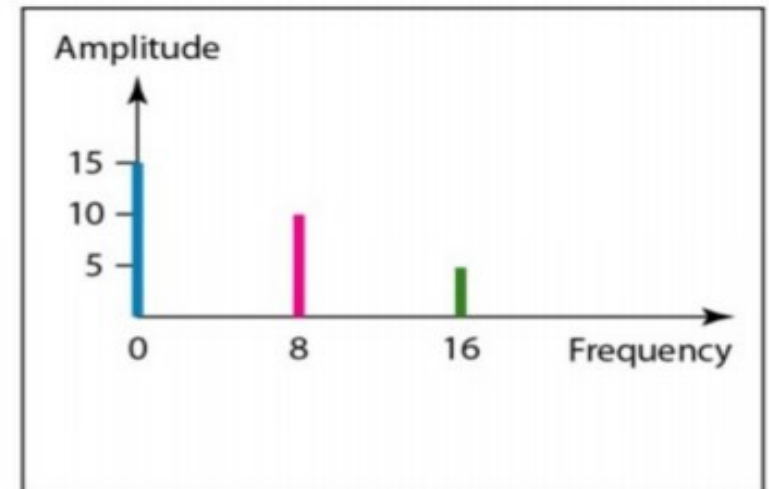
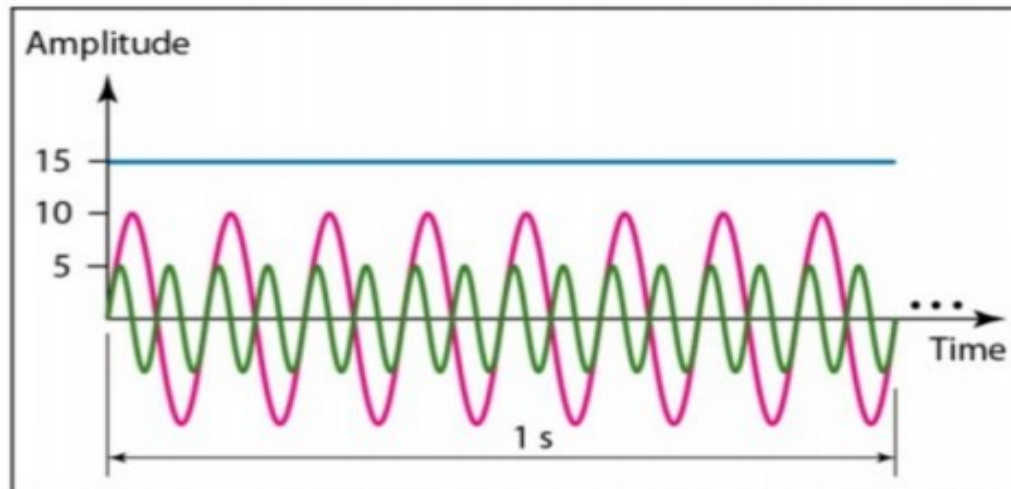
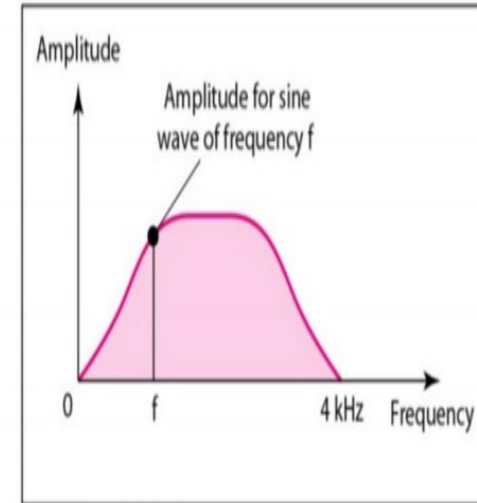
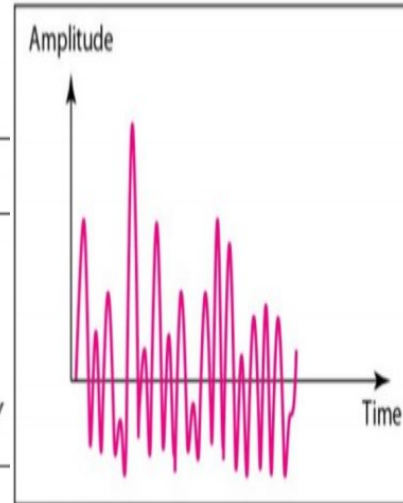
$$f=1/T$$



Definirea unui semnal in spatiul Timp

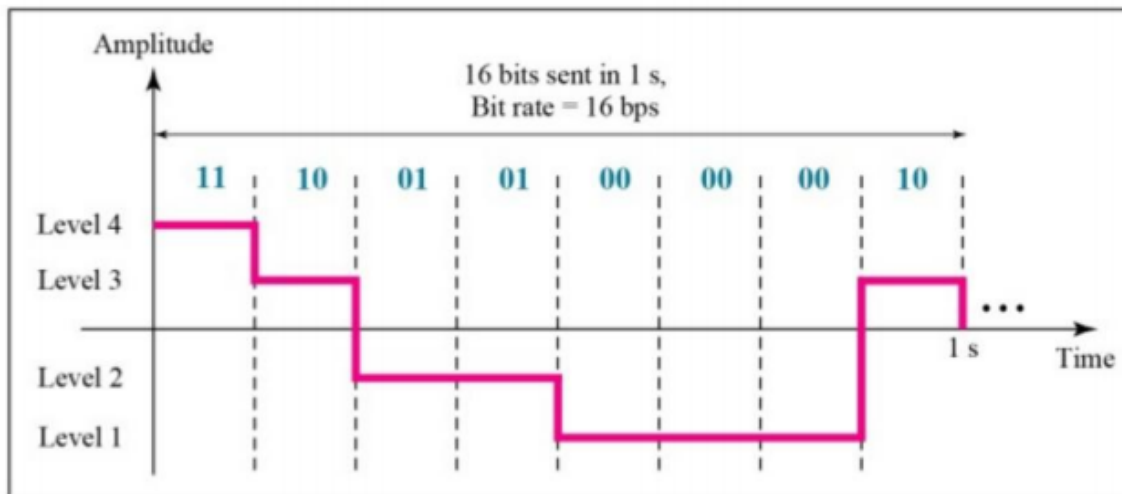
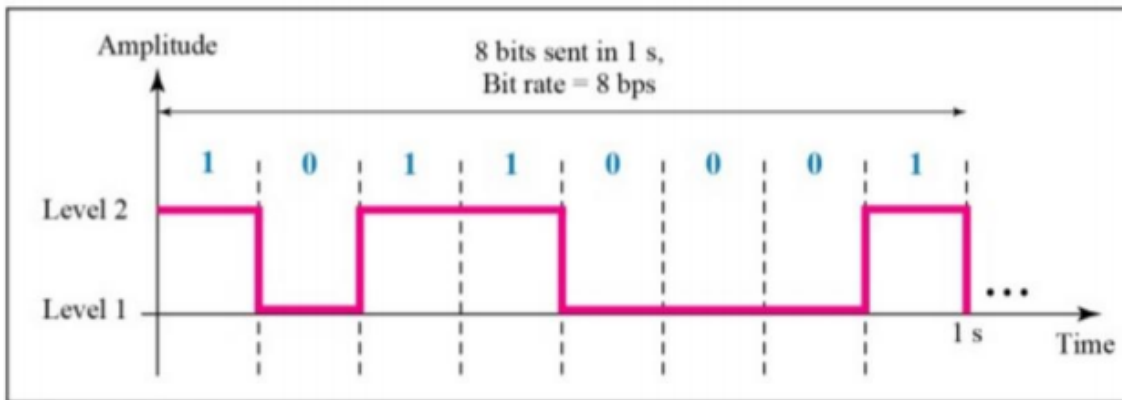


Definirea unui semnal in spatiul Frecventa



Semnale Discrete/Digitale.

Un semnal discret de timp real sau complex poate fi văzut ca o funcție dintr-o serie de numere întregi pe un set de numere **reale** sau **complexe**.



Aplicare:

Calculatoare,
Telefoane mobile,
Comunicatii digitale,
Sisteme de control numeric,
Microcontrolere,
Sisteme Satelit,
GPS,
Automobile,
Aviatie,
Internet,
TV Digitala,
CD, DVD, Flash,...

Masura informatiei in sistemele digitale.

- * **Bit = 0/1**
- * **Byte = 01010101 bit**
- * **Octet = 10101010 bit**
- * **KB = 2^{10} Byte = 1024 (0 – 1023)**
- * **MB = 2^{20} Byte = 1024 KB**
- * **GB = 2^{30} Byte = 1024 MB**
- * **TB = 2^{40} Byte = 1024 GB**

Conversia semnalelor.

Avantajele semnalelor numerice:

- Posibilitate nelimitată de memorare
- Posibilități mari de prelucrare
- Imunitate sporită la perturbații
- Versatilitatea circuitelor de prelucrare

Dezavantajele semnalelor numerice

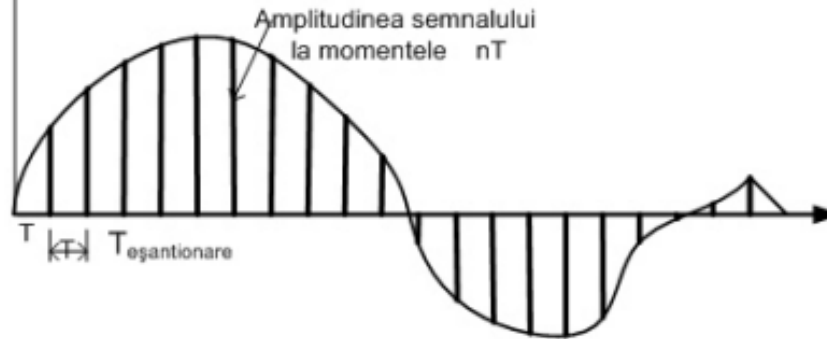
- Circuite mai complicate pentru prelucrare (această particularitate dispare, odată cu dezvoltarea tehnicii numerice)
- Prelucrare încă insuficient de rapidă, pentru frecvențele mari

Etapele conversiei AD și DA:

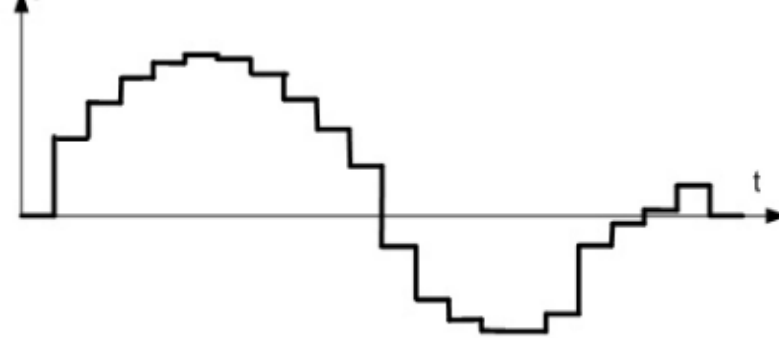
- Eșantionarea și reținerea eșantionului („sample and hold”)
- *Cuantizarea* eșantionului (reprezentarea printr-un nivel discret)
- *Codarea numerică* a nivelului cuantizat, prin care este reprezentat eșantionul

Conversia semnalelor: CAD/CAN/CDA/CNA

Semnal analogic

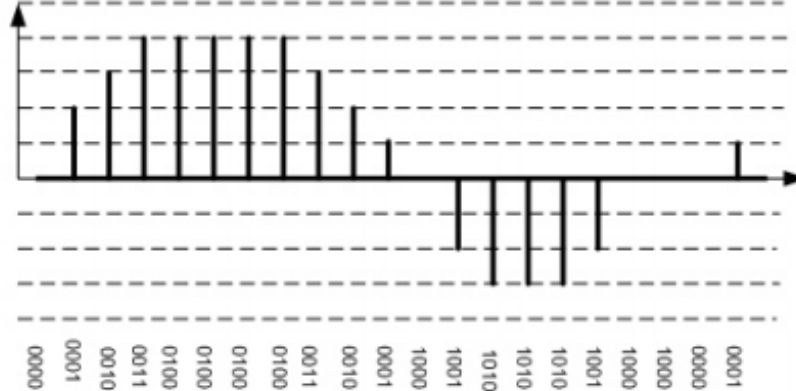


Semnal eşantionat



Reconstituirea semnalului analogic (conversie A/N)

Semnal cuantizat



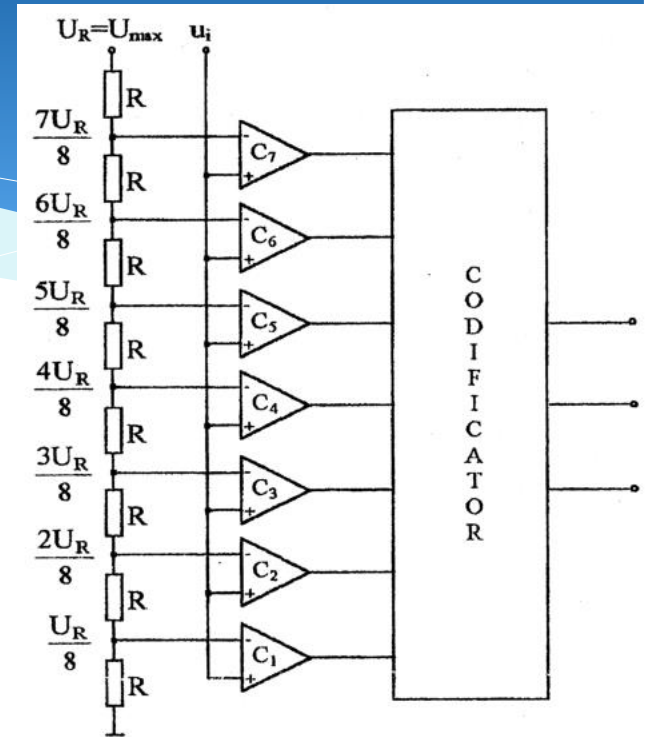
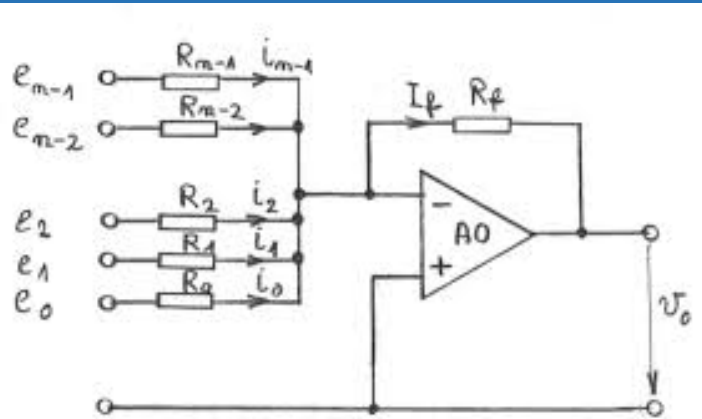
Cuvinte (coduri) transmise

0000
0001
0010
0011
0100
0100
0100
0011
0010
0001
1000
1001
1010
1010
1010
1001
1000
1000
0000
0001

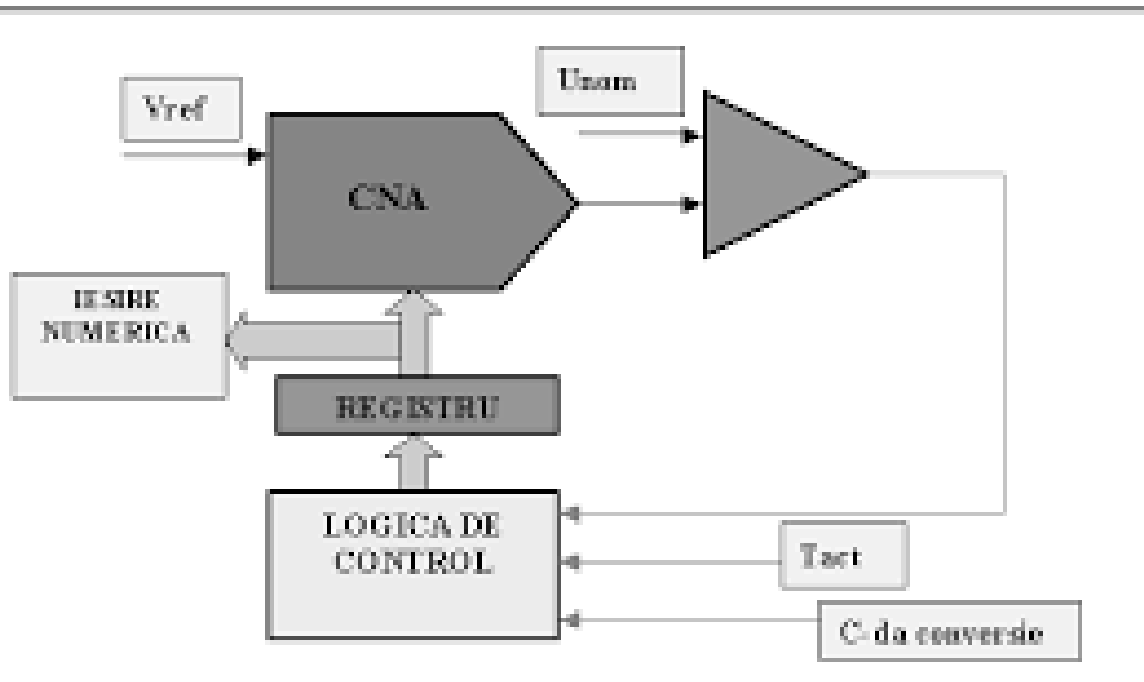
Caracteristici CAD/CAN:

- Frecventa de esantionare;
- Frecventa semnalului CAD;
- Amplituda semnalului;
- Codul de aproximare;
- Tehnologia de CAD: Integrare, Aproximare, Paralela;
- ...

Scheme electronic CAD/CDA



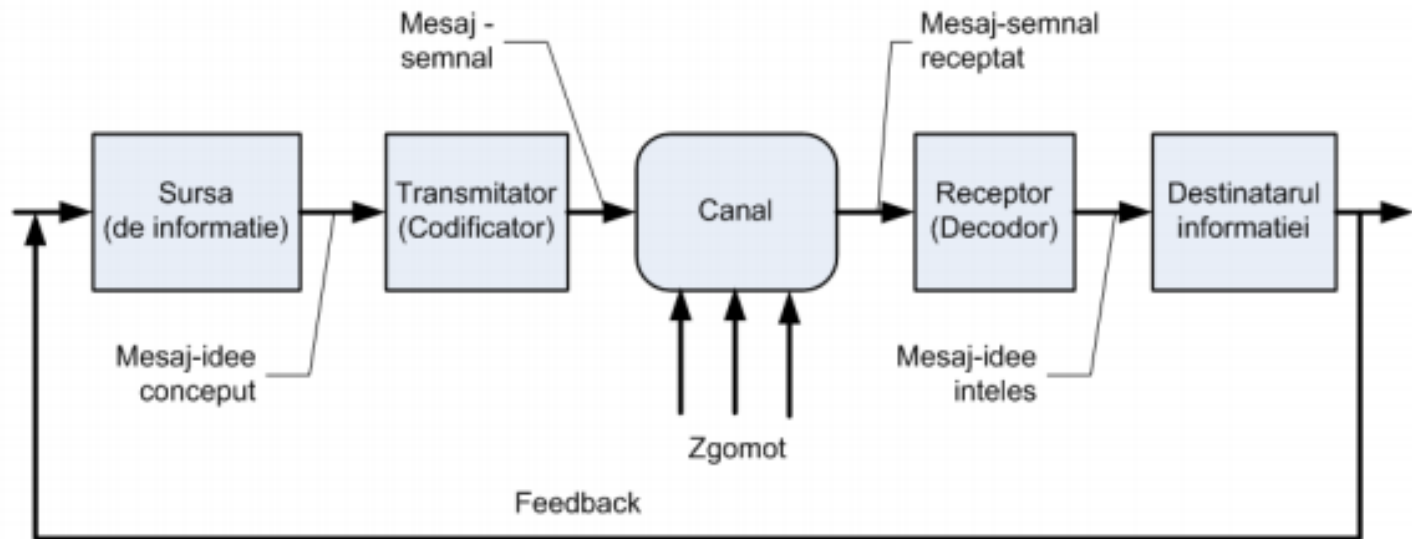
Convertor A/D paralel de 3 biți



Caracteristica semnalelor.

Amplituda;
Intensitatea;
Puterea;
Frecventa;
Spectrul;
Faza;
Perioada;
Durata;
Raportul 1/0;
Analogic – continuu;
Discret – numeric.

Canalul de comunicare. Modelul Canalului de Comunicare.



Sursa – RAM PC;

Mesaj – bloc de date;

Codificator – Procesarea datelor;

Transmitator – scheme pentru emiterea semnalelor;

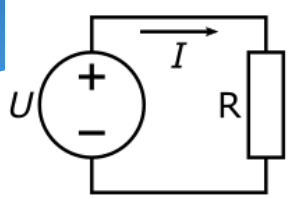
Canal – o multime de repetoare;

Receptor – filtre si amplificatoare;

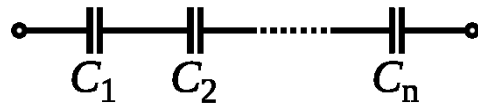
Decoder – procesarea datelor;

Destinatorul – RAM PC.

Formule de calcul:

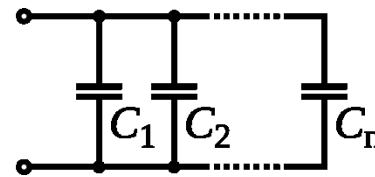


$$I = \frac{U}{R}; |I| = U/Z$$



$$1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$



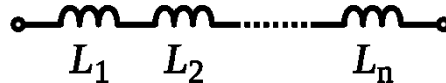
$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$



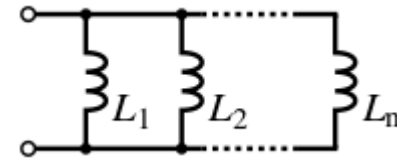
$$X_L = \omega L = 2\pi f L$$

$$I_0 = \frac{U_0}{\omega L}$$

$$\omega L = X_L$$

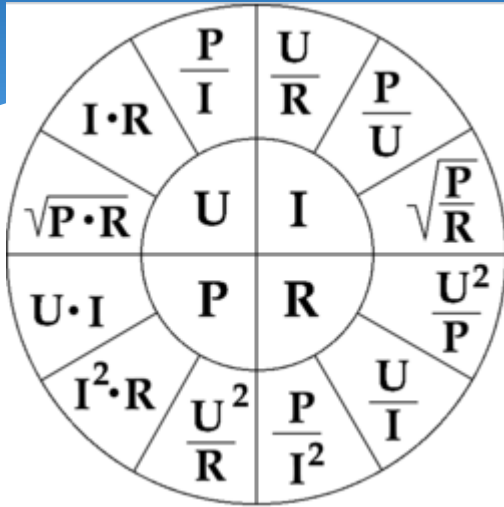


$$L = \sum_{i=1}^N L_i$$



$$L = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{L_i}}$$

Formule de calcul:

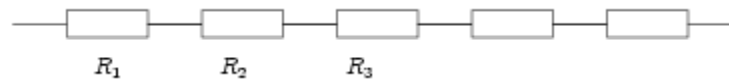


$$U = I \cdot Z,$$

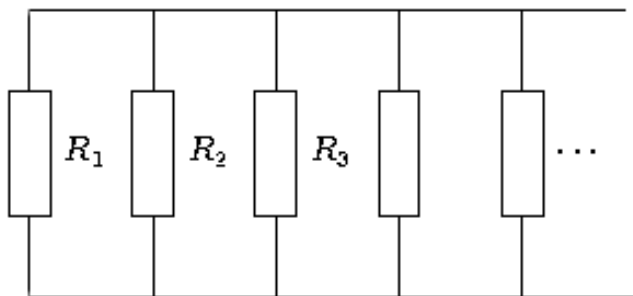
$$R = \sqrt{R_a^2 + R_r^2}$$

$$R_r = \omega L - 1/(\omega C)$$

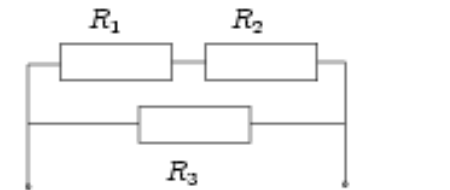
$$R_a$$



$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

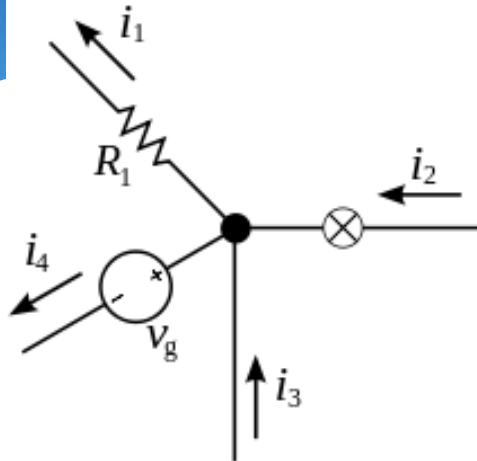


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{(R_1 + R_2)} + \frac{1}{R_3}$$

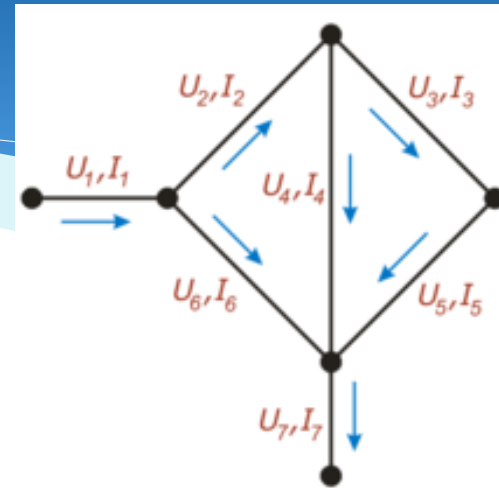
$$R = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Formule de calcul:

Legile lui Kirchhoff



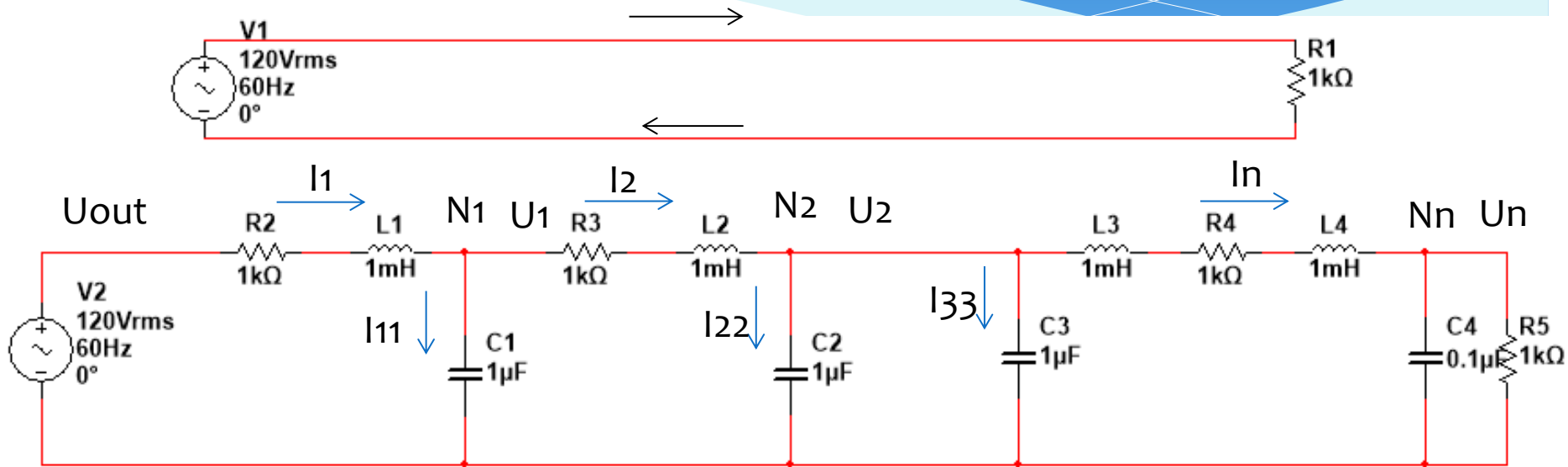
$$\sum_{j=1}^n I_j = 0. \quad i_2 + i_3 = i_1 + i_4$$



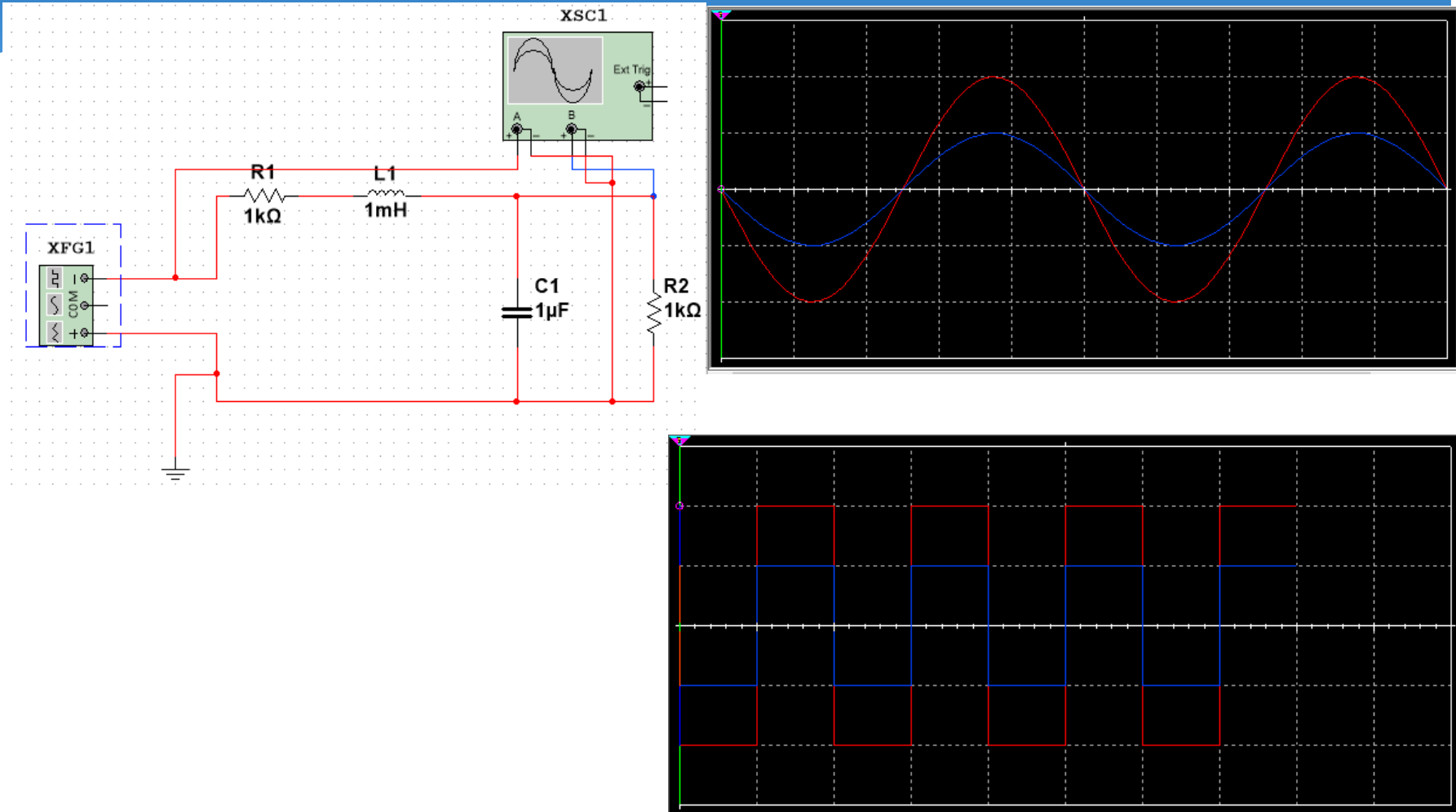
$$\begin{cases} I_1 - I_2 - I_6 = 0 \\ I_2 - I_4 - I_3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_2 + U_4 - U_6 = 0 \\ U_3 + U_5 - U_4 = 0 \end{cases}$$

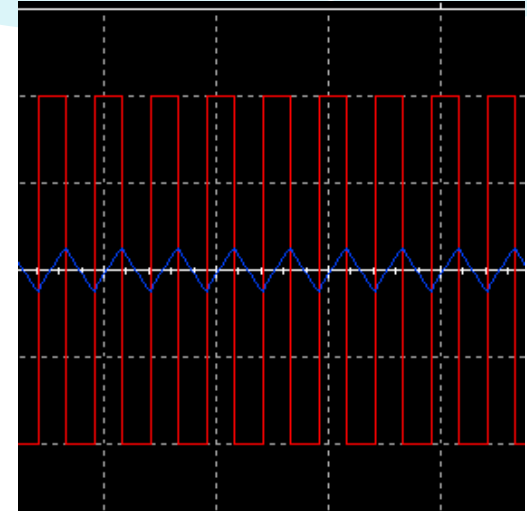
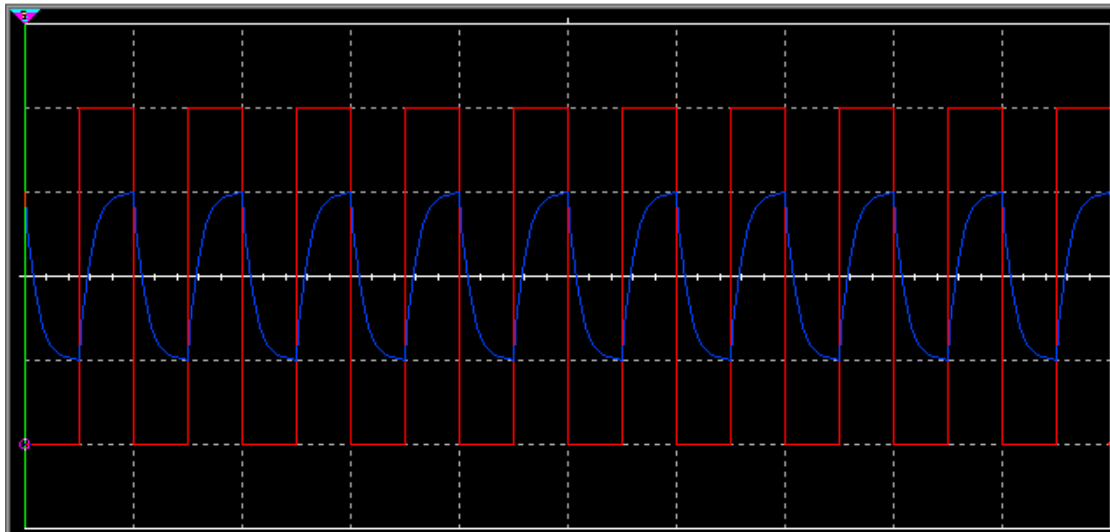
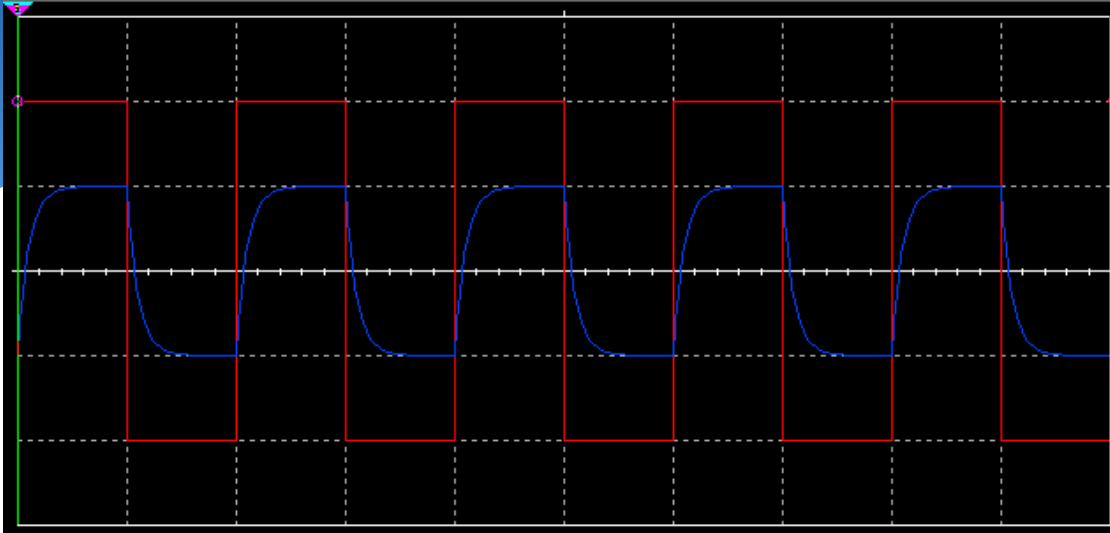
Schema unui conductor.



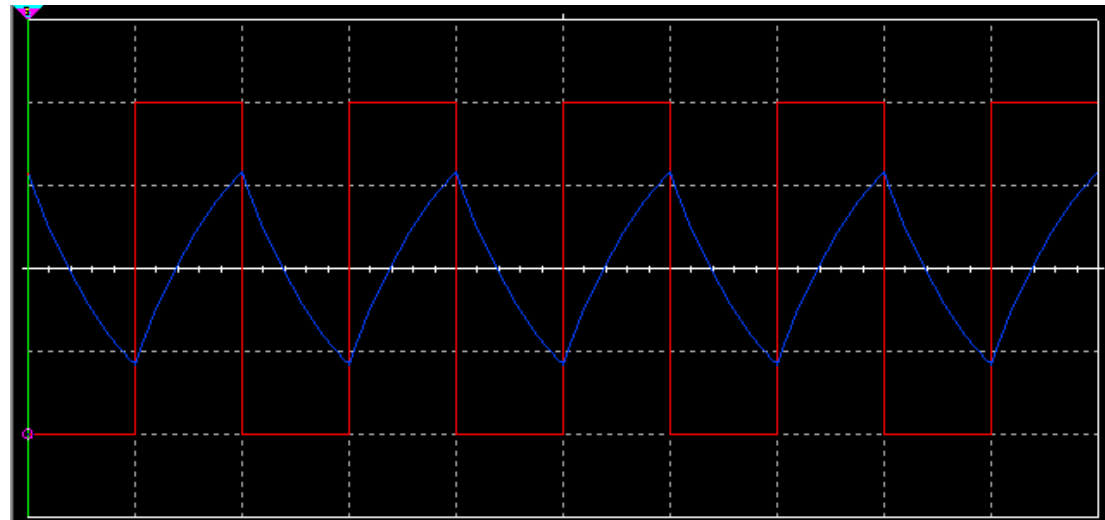
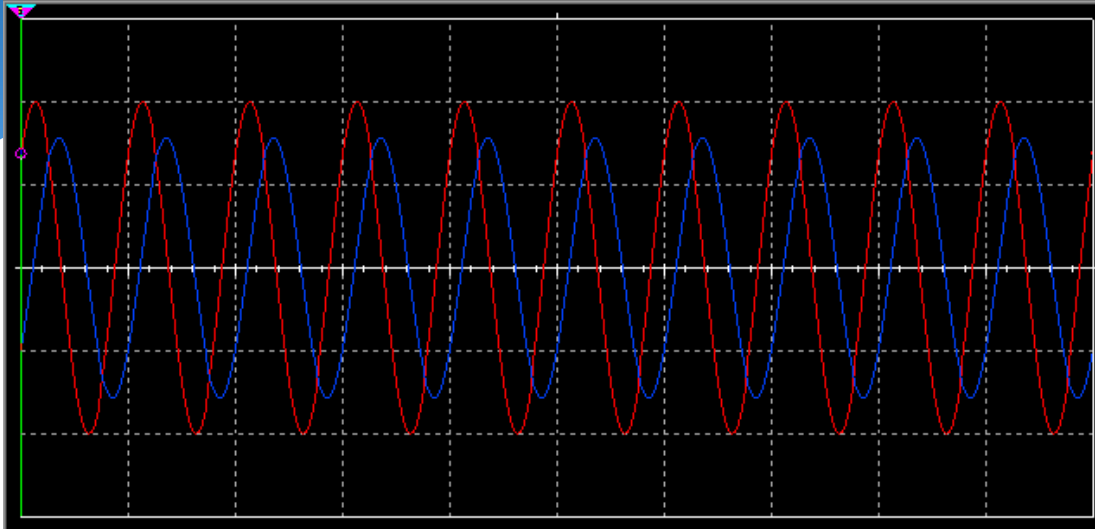
Influenta mediului de comunicare asupra formei semnalului.



Deformarea semnalului.



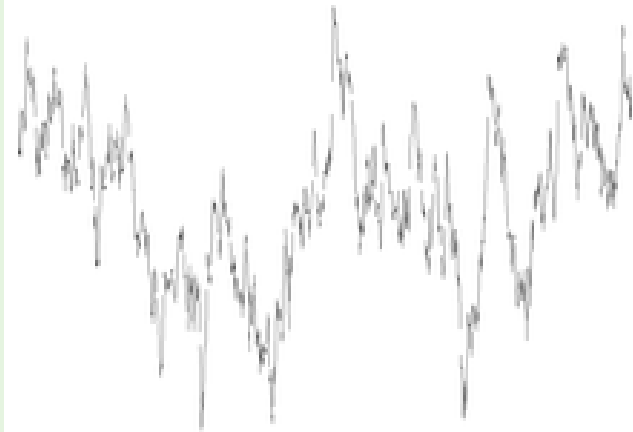
Intirzierea semnalelor.



Zgomotul in canalele de comunicare.

In electronică, **zgomotul** este o perturbare nedorită a unui semnal electric. Zgomotul generat de dispozitivele electronice variază foarte mult, deoarece este produs de mai multe efecte diferite.

În sistemele de comunicare, zgomotul este o eroare sau o perturbare aleatoare nedorită a unui semnal informațional util. Zgomotul este o însumare a energiei nedorite sau deranjante din surse naturale și uneori create de om. Zgomotul este totuși, în mod tipic, diferențiat de interferențe, de exemplu în raportul semnal-zgomot (SNR), raport semnal-interferență (SIR) și semnal-zgomot plus raport de interferență (SNIR). Zgomotul este, de asemenea, în mod tipic diferențiat de distorsiune, care este o modificare sistematică nedorită a formei de undă a semnalului de către echipamentul de comunicare, de exemplu în măsurarea semnalului-zgomot și a raportului de distorsiune (SINAD) și a distorsiunii armonice totale plus a zgomotului (THD + N).



Sursele de zgomot.

Sistemul de alimentare cu energie electrica;
Transformatoarele;
Motoarele electrice si cu ardere interna;
Fenomene atmosferice;
Alte canale de cunicare;
WiFi;
GSM;
Undele radio si TV;
Radiatii ionizante.

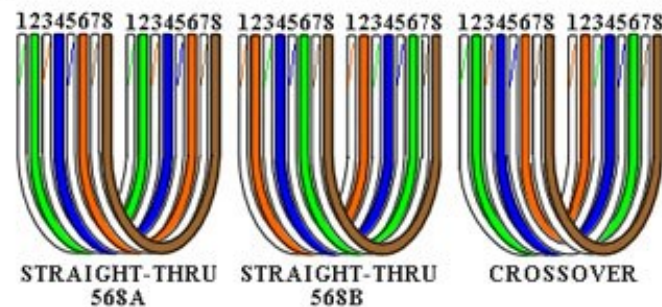
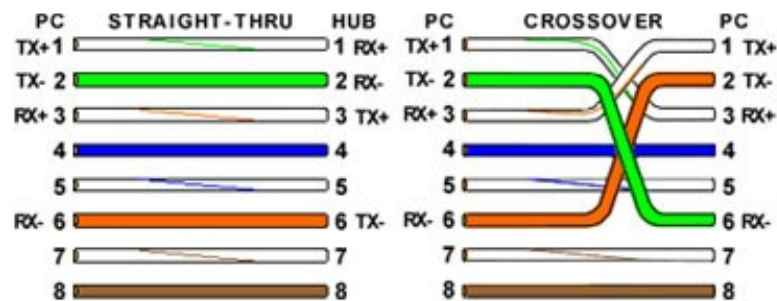
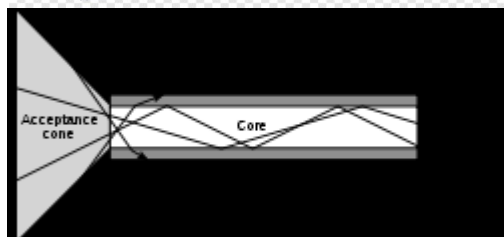
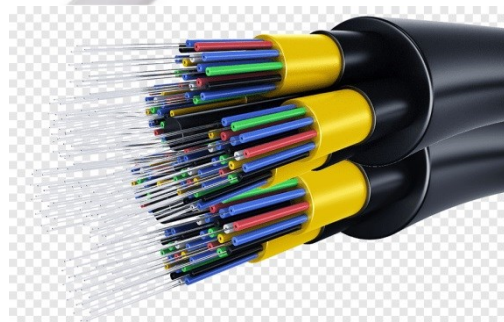
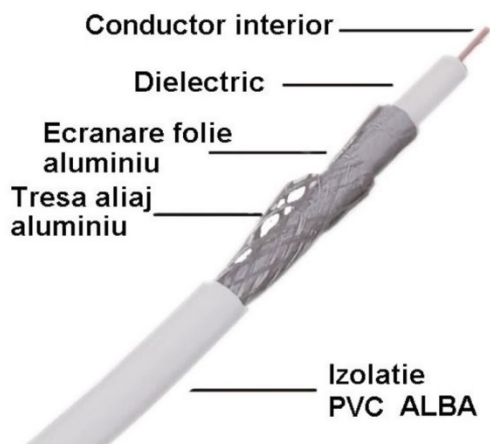
* Semnalele analogice, proprietatile si metodele de comunicare.

* Semnale digitale. Avantaje si dezavantaje.

* Transmiterea semnalelor binare.
Coduri binare.

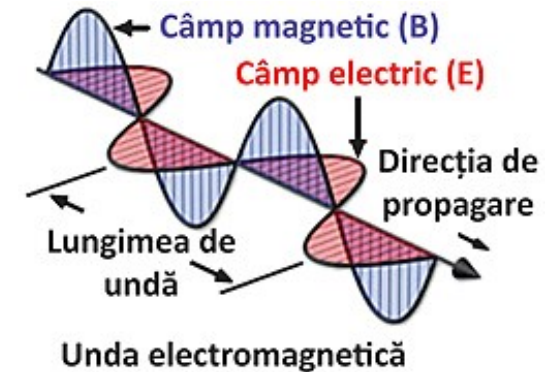
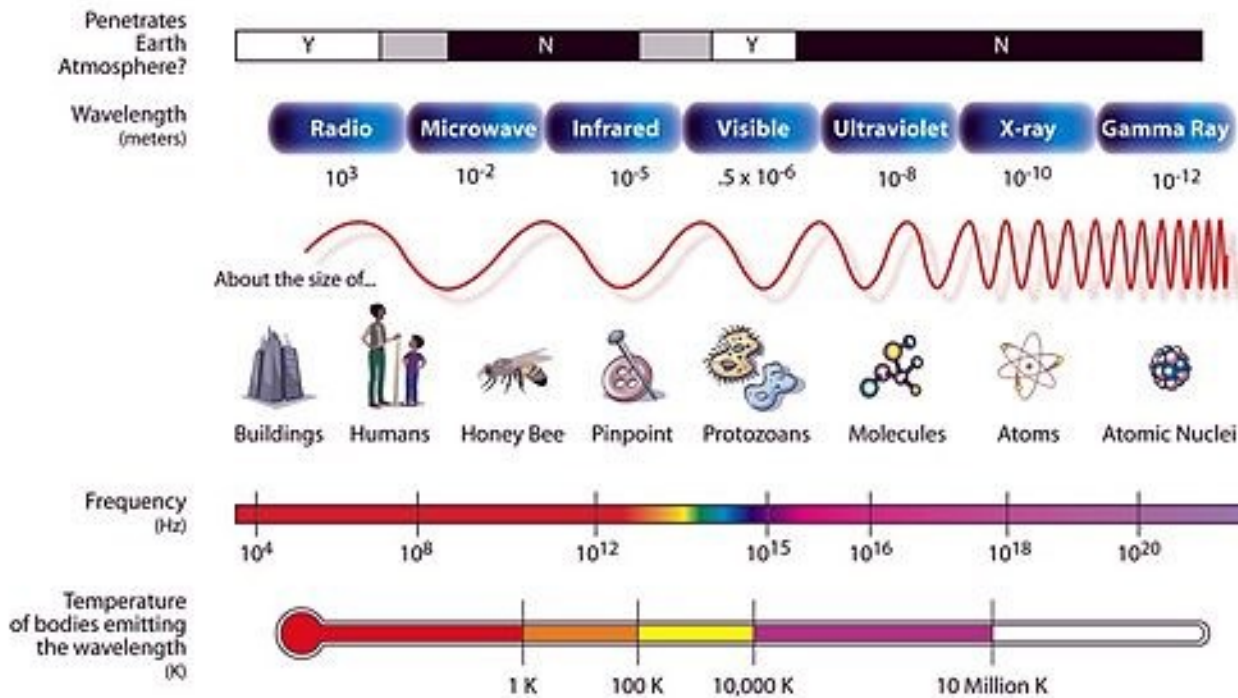
Comunicatii analogice si digitale: G1,
G2, G3, G4, G5,.....

Medii de comunicare in RC.



Mrdii de comunicare in RC.

THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM





Tema Nr. 2