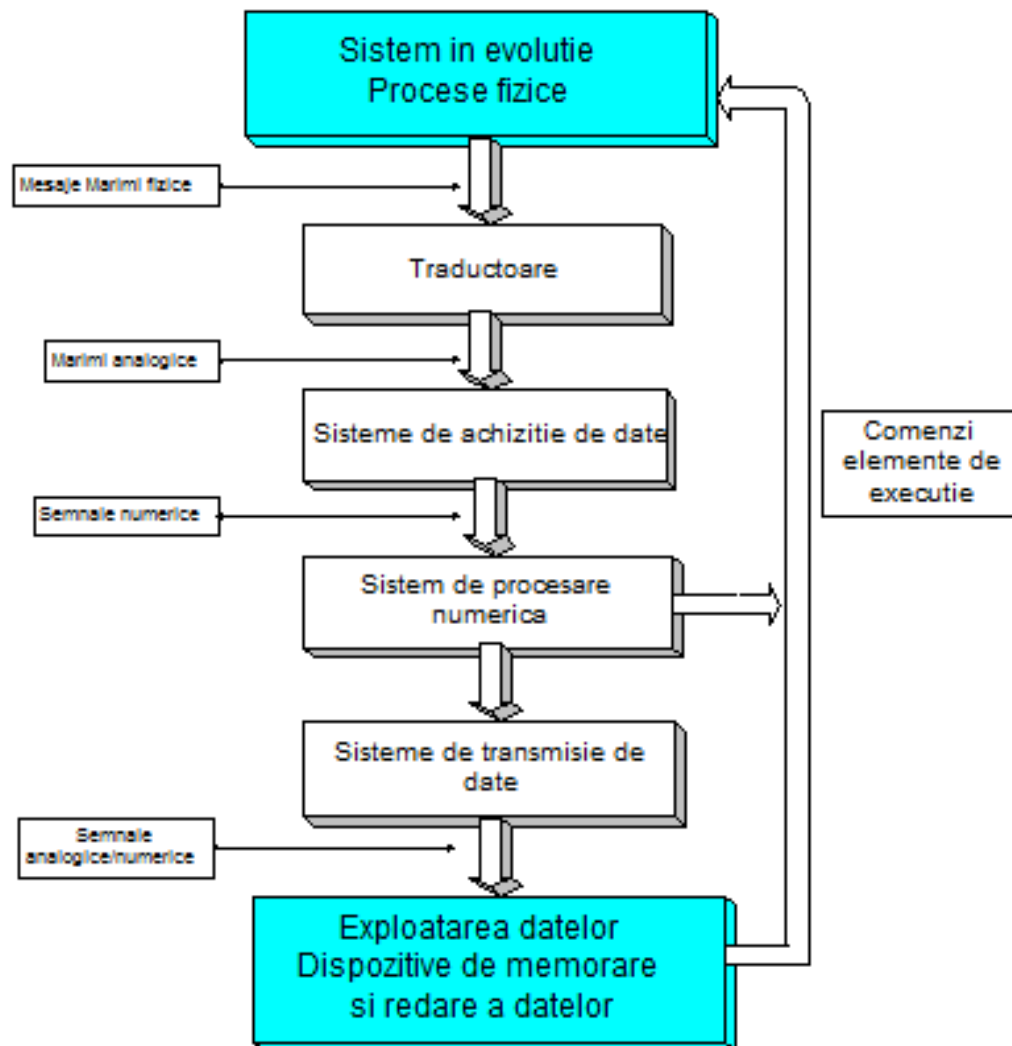


## **CAPITOLUL 2.**

---

### **SEMNALE SI INFORMAȚII**



**Fig. 1. Structura unui sistem de achiziție, prelucrare și transmitere de date**

# Semnale

---

## Modelul matematic al unui semnal analogic:

- **$s(t)$  - semnale unidimensionale** (variabila  $t$  este în mod uzual timpul)
- **$i(x,y)$  - semnale bidimensionale** (funcții de coordonatele spațiale  $x$  și  $y$  și sunt denumite în mod curent imagini);
- **$i(x,y,t)$  - succesiune de imagini bidimensionale** (timpul apare ca al treilea parametru (imagini 3D)).

# Semnale

---

Dupa modul de aparitie, semnalele analogice se clasifica in:

- **semnale singulare**
  - au un **caracter unic**.
  - se folosesc în transmiterea informațiilor, în analiza sistemelor, testări);
  - în **domeniul timp** pot fi descrise de o **funcție** caracterizată de: **momentul trecerilor prin zero, valorile de vârf, perioadă, etc)**
  - în **domeniul frecvență**, analiza se face cu ajutorul **transformatei Fourier**, având, de regulă, un **spectru de frecvențe continuu și infinit**.
- **semnale periodice**
  - se reproduc în **formă identică** după un interval de timp numit **perioadă**.
  - pot fi descrise în **domeniul timp** de o funcție caracterizată de: **amplitudine, frecvență, perioadă și fază**.
  - în **domeniul frecvență** analiza se face cu ajutorul **seriei Fourier**, rezultând un **spectru de frecvențe discret**.

# Semnale

---

## Semnalele aleatoare:

- au un **caracter întâmplător**, imprevizibil în timp.
- valoarea instantanee** a acestor semnale este caracterizată prin **funcții de probabilitate**;
- spectrul** acestora este **continuu** într-o **bandă de frecvențe** dată.

# Semnale numerice

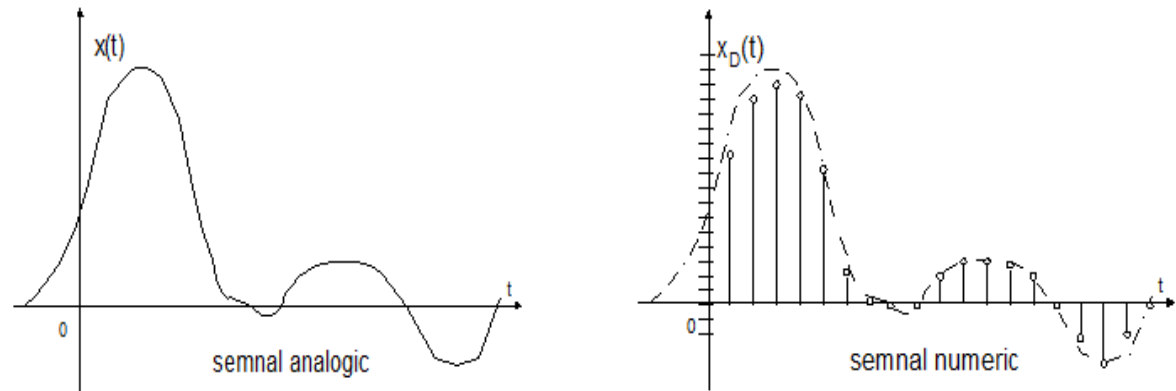
## Reprezentare discreta:

$$\dots, x(-3\Delta t), x(-2\Delta t), x(-\Delta t), x(0\Delta t), x(\Delta t), x(2\Delta t), x(3\Delta t), \dots \quad (1)$$

$$\dots, x_{-3}, x_{-2}, x_{-1}, x_0, x_1, x_2, x_3, \dots, \quad (2)$$
$$x(-3), x(-2), x(-1), x(0), x(1), x(2), x(3), \dots$$

## Esantionarea unui semnal continuu $x(t)$

$$x_D(n) = x(t_n), \quad t_n = n\Delta t \quad (3)$$



**Fig. 2. Operatia de esantionare a unui semnal**

## Semnale numerice

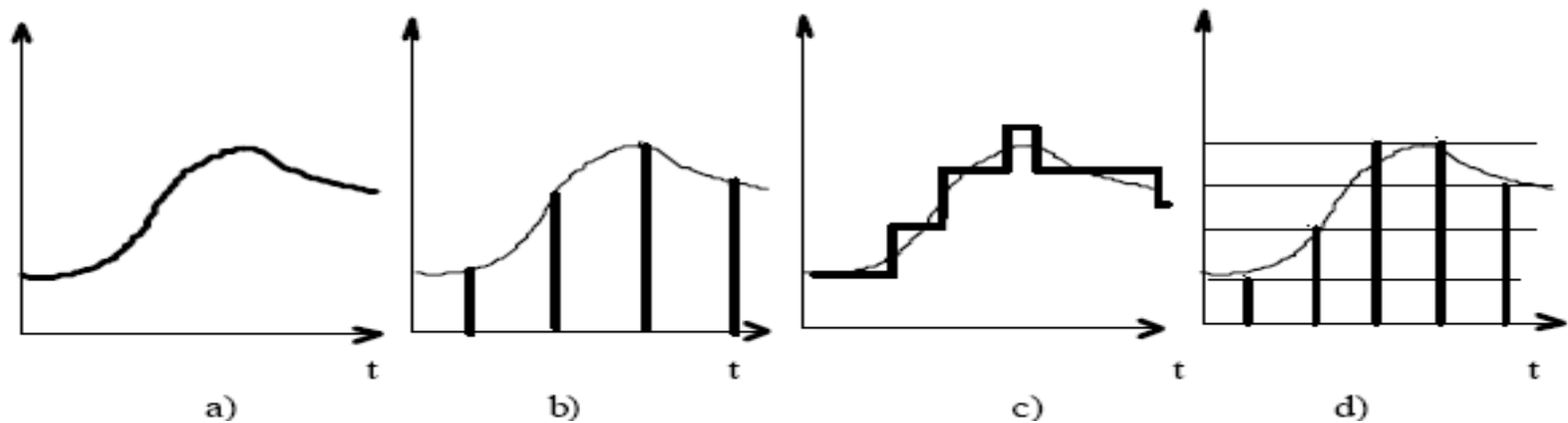
---

### Restriții ale semnalelor numerice:

- Durata unui semnal numeric este limitată : durata de esantionare  $T$  ;
- Timp discret : pasul de esantionare  $\Delta t = T / N$  ;  
frecvența de esantionare  $f_e = 1 / \Delta t = N / T$  ;
- Număr finit de esantioane :  $t = n\Delta t, 0 \leq n \leq N-1$ .

**La reconstrucția unui semnal, trebuie determinate valorile lui  $x(t)$  pentru  $t \notin T$  (problema de extrapolare) și valorile lui  $x(t)$  pentru  $t \notin n\Delta t$  (problema de interpolare).**

## Reprezentarea in functie de timp a semnalelor



- a. semnal analogic continuu in timp ;
- b. semnal analogic discret in timp;
- c. semnal discret in amplitudine si continuu in timp;
- d. semnal discret in amplitudine si in timp;



---

**SEMNALELE ANALOGICE** sunt semnale care pot avea o infinitate de valori.

- **în funcție de forma curentului:**

- de curent continuu;

- de curent alternativ.

- **în funcție de impedanța (tipul) sursei de semnal:**

- **de tensiune:**

- de nivel înalt (220; 100; 57, 7; 50 V ca; 48, 24 V cc);

- de nivel mediu ( $\pm 10$ ;  $\pm 5$ ;  $\pm 2,5$ ; 0-5; 0-10; 0-20 V cc).

- **de curent:**

- de curenți mari (0,5; 1; 5 A);

- de curenți mici ( $\pm 1$  mA; 2 ÷ 10 mA; 4 ÷ 20 mA);

---

---

**SEMNALELE NUMERICE** sunt semnale cu valori discrete.

•**BINARE** - indică o stare din două posibile (poziția unui întrerupător sau separator, starea unui contact electric, a unui buton de comandă, microîntrerupător de poziție, etc.). Pot fi reprezentate prin cele două cifre binare (biți) "0" și "1".

•**CODIFICATE BINAR** - sunt constituite din secvențe de semnale binare, reprezentând numere, codificate binar (Exemplu: ieșirea unui convertor analog numeric sau intrarea unui convertor numeric analogic).

•**CODIFICATE ZECIMAL** - sunt constituite din secvențe de semnale, fiecărui semnal asociindu-se o cifră zecimală.

•**CVASI NUMERICE** - reprezentate de trenuri de impulsuri de frecvență variabilă. Mărimea primară este proporțională fie cu numărul de impulsuri într-o perioadă de timp (de exemplu, energia electrică, deplasarea, etc.), fie cu frecvența acestora (de exemplu, puterea, viteza, etc.).

---

## Semnale și informații în energetică

---

**INFORMAȚIILE NUMERICE** (denumite și semnalizări) sunt reprezentate prin una sau două cifre binare. Ele caracterizează:

- stările închis/deschis ale echipamentelor primare (întrerupătoare, separatoare, etc.);
  - stările a demarat/a funcționat ale echipamentelor de protecție;
  - stările anulat/pus în funcțiune ale dispozitivelor de automatizare (RAR, DAS, AAR, RAT, etc.);
  - poziția maximă/minimă a ploturilor transformatoarelor;
  - evenimentele analogice (ieșit/revenit din/în limite).
-

## Semnale și informații în energetică

---

In funcție de **IMPORTANȚA LOR PENTRU INFORMAREA OPERATIVĂ A DISPECERULUI**, informațiile numerice binare se clasifică în:

- **MĂRIMI PRINCIPALE**, care se referă la modificarea stării întrerupătoarelor, acționări și demaraje de protecții, acționări de automatizări, etc.);
  - **MĂRIMI SECUNDARE** care privesc modificarea stării separatoarelor, poziții extreme pentru ploturi, semnalizări preventive, etc.).
-

## Semnale și informații în energetică

---

În funcție de **SEMNIFICAȚIA SEMNALELOR BINARE ȘI DE DURATA LOR**:

• **SEMNALE DE POZIȚIE** (permanente) care sunt prelucrate atât în **momentul trecerii în "1" logic**, cât și în **momentul trecerii în "0" logic**, iar starea lor este reținută în baza de date a sistemului.

- modificare stării întrerupătoarelor și separatoarelor;
- poziții extreme pentru ploturile transformatoarelor;
- pozițiile sau stările dispozitivelor de automatizare.

• **SEMNALE DE ACȚIUNE** (pasagere) care sunt prelucrate numai în momentul apariției acestora (durata lor fiind între 50 – 5000 ms). Are **semnificație** numai **momentul trecerii lor în "1" logic**, moment care indică executarea unei acțiuni.

- acționările și demarajele dispozitivelor de protecții;
  - acționările instalațiilor de automatizare (DAS, AAR, etc.).
-

## Semnale și informații în energetică

---

In funcție de **STAREA SISTEMULUI**:

• **SEMNALIZĂRI DE STARE NORMALĂ** - necesare pentru stabilirea configurației sistemului.

- pozițiile echipamentelor de comutație;
- pozițiile ploturilor transformatoarelor;
- stările instalațiilor de automatizare, etc.

• **SEMNALIZĂRI DE ALARMARE** - necesare pentru restabilirea regimului normal de funcționare.

- semnalizările evenimentelor analogice (ieșirea din limitele admisibile a unor mărimi analogice);
- deconectarea/conectarea unor consumatori importanți sau elemente esențiale din sistem, etc.

• **SEMNALIZĂRI PREVENTIVE** - reflectă starea echipamentelor:

- defectarea unui întrerupător,
- defectarea unor circuite secundare.

• **SEMNALIZĂRI DE INCIDENT** - avertizează operatorul/dispecerul de necesitatea luării unor măsuri imediate de remediere (acționări de protecții sau automatizări).

---

## Semnale și informații în energetică

---

**INFORMAȚIILE NUMERICE** sunt memorate și transmise la nivelul de conducere superior însoțite de **timpul de producere al evenimentului**. Informațiile memorate pot fi reținute în patru tipuri de date numerice:

- **informații care descriu starea curentă a echipamentelor de comutație, semnalizare și protecție;**
  - **informații care indică numerele de identificare (numele) ale contactelor care și-au schimbat starea de la ultima testare;**
  - **secvența de evenimente trecute**. Evenimentele sunt reprezentate de date reținute sub formă de tabele cu contactele care și-au schimbat starea însoțite de timpii la care s-a produs schimbarea;
  - **informații care reprezintă valori acumulate**. Aceste informații sunt reprezentate de contoare, de acționari ale diverselor contacte într-o perioadă de timp sau de impulsuri recepționate de la diverse generatoare de impulsuri.
-

# Semnale și informații în energetică

---

## A. Semnale utilizate în energetică

### SEMNALE ANALOGICE

în funcție de forma curentului:

- de curent continuu;
- de curent alternativ.

în funcție de impedanța sursei de semnal:

- de tensiune;
- de curent.

### SEMNALE NUMERICE

- binare;
- codificate binar;
- codificate zecimal;
- cvasi – numerice.



## Semnale și informații în energetică

---

### INFORMAȚIILE ANALOGICE (denumite și măsuri)

- obținute prin intermediul **modulului de intrări analogice** de la traductoare care generează un semnal analogic de curent sau tensiune proporțional cu mărimea primară, sau direct de la transformatoarele de măsură.

- sunt convertite în secvențe binare cu ajutorul convertoarelor analog-numerice.

In funcție de importanța lor pentru informarea dispecerului și în legătură cu frecvența de achiziție (intervalul de reînnoire):

• **MĂSURI PRINCIPALE**, care condiționează cunoașterea stării în ansamblu a instalațiilor conduse și a căror **reînnoire** se face la intervale scurte de timp (**de aproximativ 5 secunde**);

• **MĂSURI SECUNDARE**, care au **importanță locală** și care **se reînnoiesc** la intervale mai mari (**de aproximativ 60 secunde**).

---

# Semnale și informații în energetică

---

## B. Informații utilizate în energetică

### Informațiile numerice binare:

mărimi principale;

mărimi secundare.

### Informațiile numerice în funcție de semnificația semnalelor binare și de durata lor:

- semnale de poziție (permanente);
- semnale de acțiune (pasagere)

### In funcție de starea sistemului, semnalizările se împart în:

- semnalizări de stare normală;
- semnalizări de alarmare;
- semnalizări preventive;
- semnalizări de incident.

### Informațiile analogice:

măsurile principale;

măsurile secundare.