

Electronica Medicală

Sisteme de achiziție de date

Iavorschi Anatolie



Tempus

BIOMEDICAL ENGINEERING EDUCATION TEMPUS
INITIATIVE IN EASTERN NEIGHBOURING AREA



Conținutul prezentării

- Conversia Analog – Numerică
- Sistem de achiziții de date medicale



Conversia Analog - Numerică

- Convertorul ***analog – numeric*** este un circuit care transformă o mărime cu variație ***analogică***, aplicată la intrare, într-o mărime ***numerică*** la ieșire.
- Într-un sens mai larg procesul de conversie ***analog – numerică*** poate fi considerat ca o plasare a mărimii de intrare într-un interval de cuantizare obținut prin divizarea intervalului de variații a mărimii de intrare într-un număr egal de clase.
- Operațiile ce duc la ***conversia analog – numerică*** sunt ***eșantionarea și cuantizarea***.



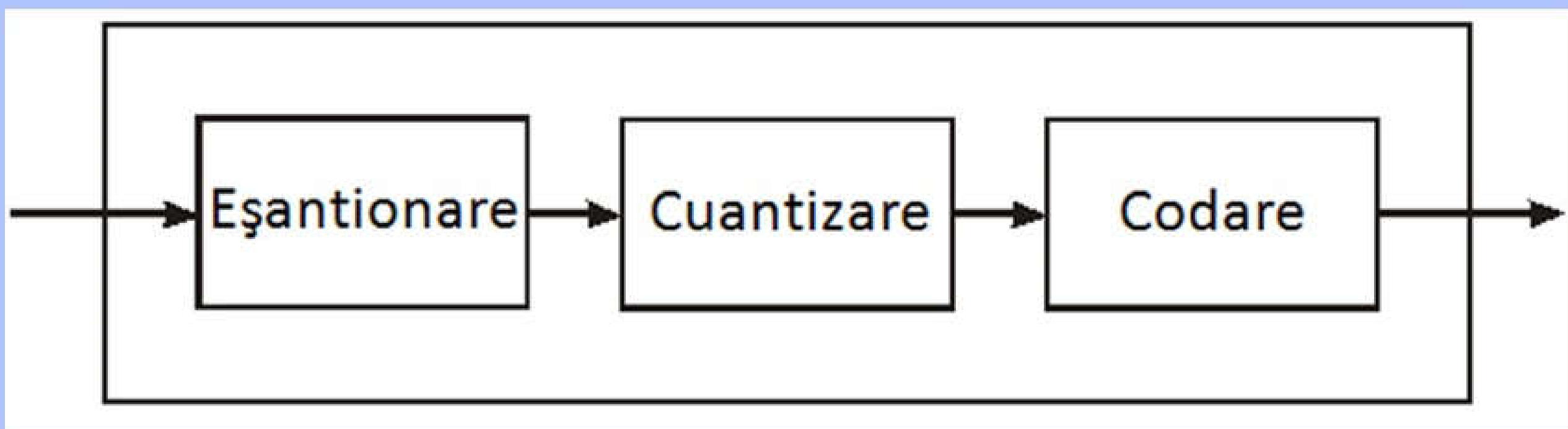
Conversia Analog - Numerică

- CAN sau **Convertor Analogic – Numeric** reprezintă un bloc sau un circuit care poate accepta o mărime **analogică** (curent, tensiune) la intrare, furnizând la ieșire un număr care constituie o aproximare (mai mult sau mai puțin exactă) a valorii **analogice** a semnalului de la intrare.



Conversia Analog - Numerică

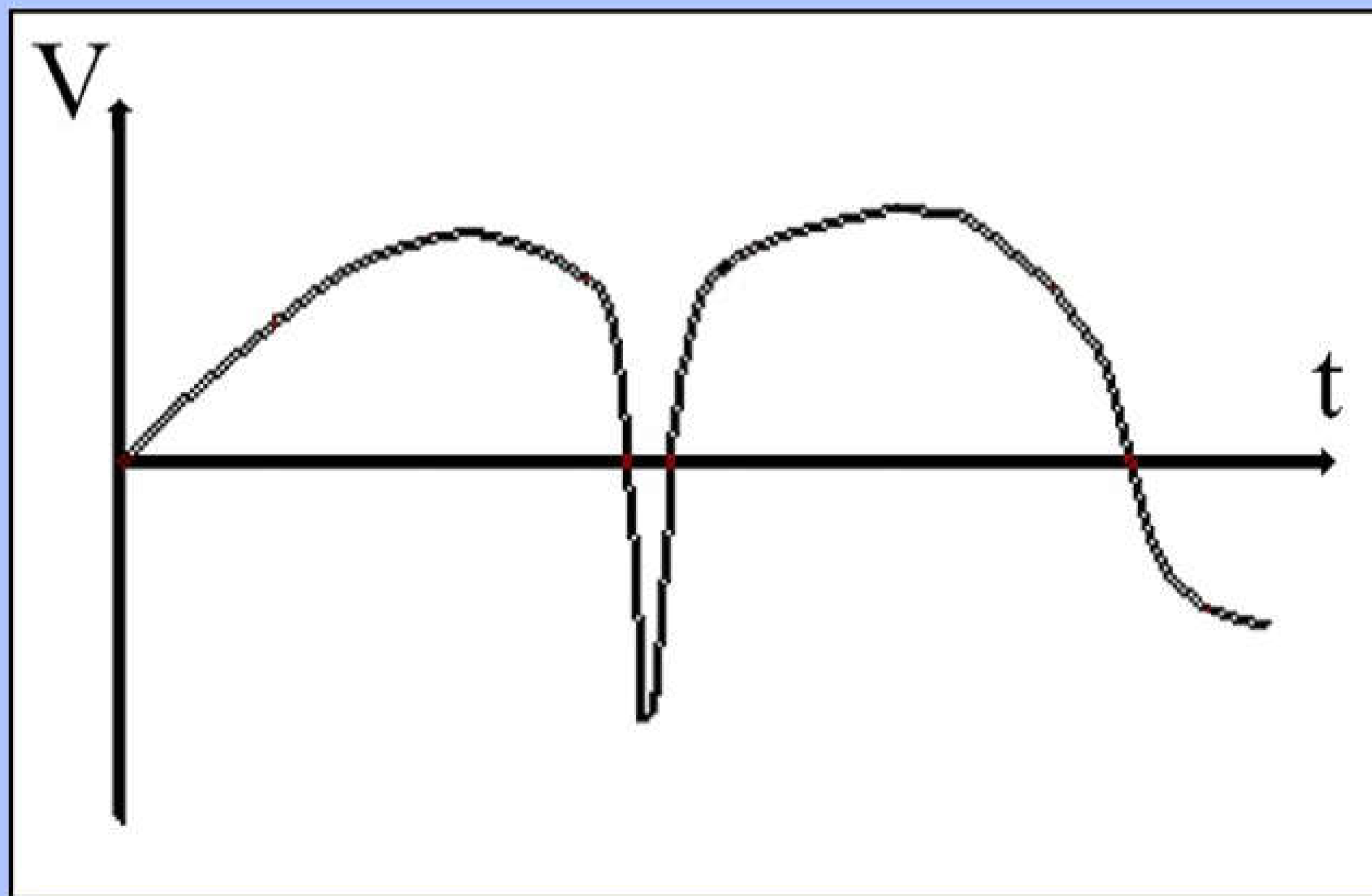
- Conversia Analog – Numerică implică trei operații:
 - Eșantionare
 - Cuantizare
 - Codare



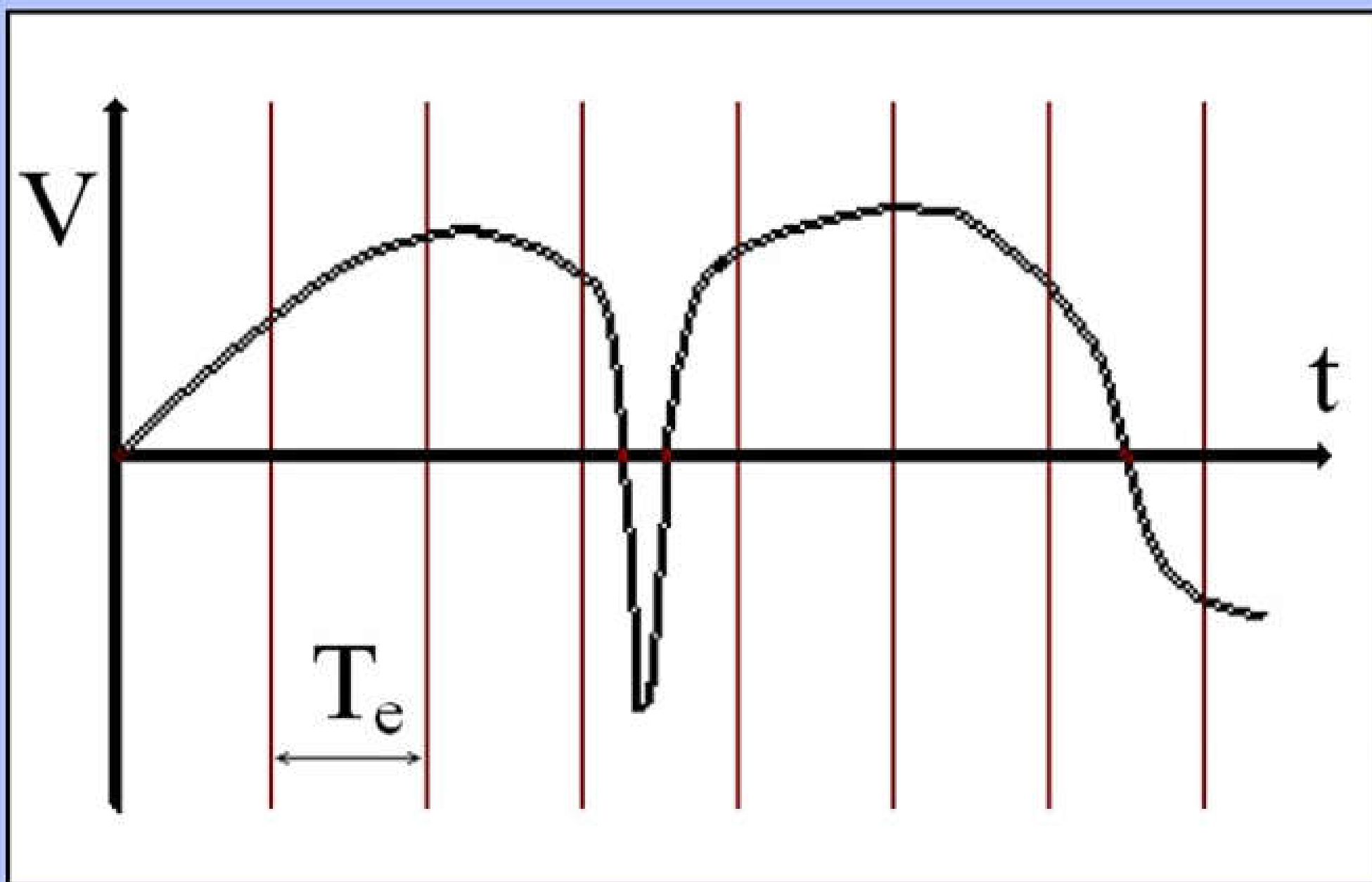
- **Eșantionarea** – definește aspectul temporal al conversiei și modul de prelevare al eșantioanelor. Prezintă definirea intervalelor pentru preluarea datelor.
- Discretizarea pe axa X (pe axa de timp)
- Perioada de eșantionare: T_e (s)
 - intervalul de timp între două “citiri” consecutive ale semnalului
- Frecvența de eșantionare: f_e (Hz)
 - numărul de “citiri” în unitate de timp (nr. cit. / s)

$$f_e = 1 / T_e$$

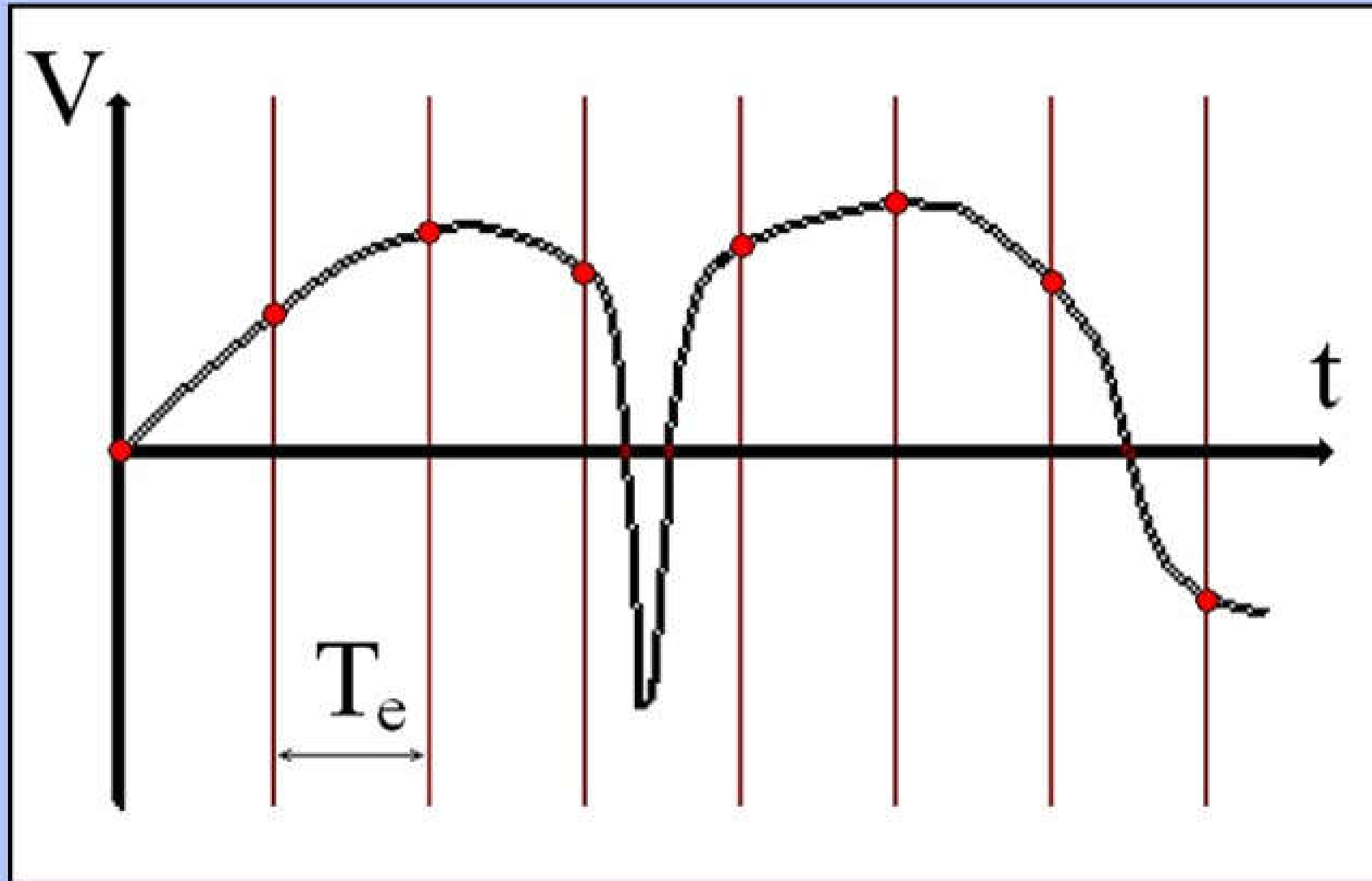
- Exemplu unui semnal înregistrat:



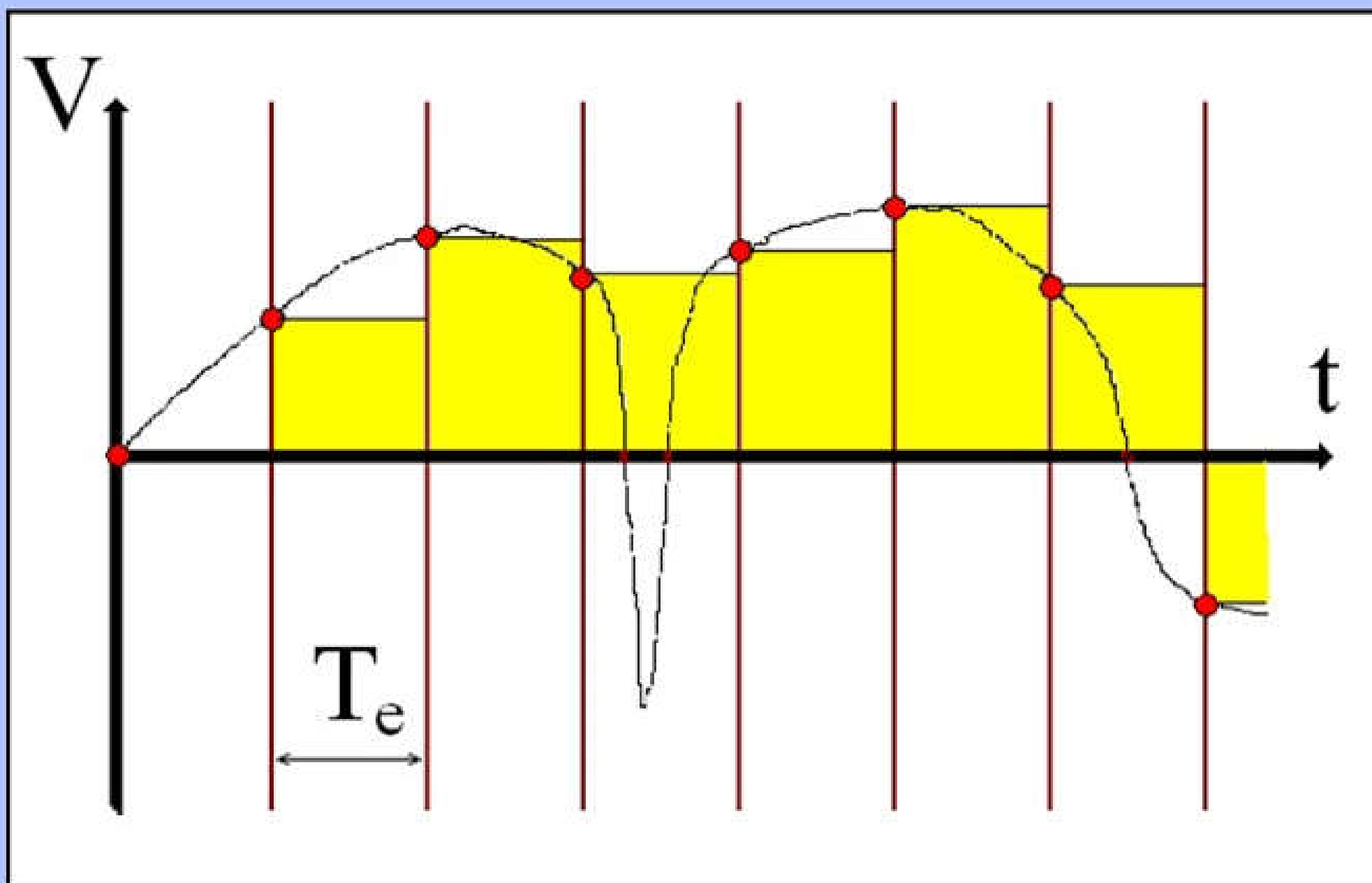
- Eșantionarea:



- Eșantionarea:



- Eșantionarea:



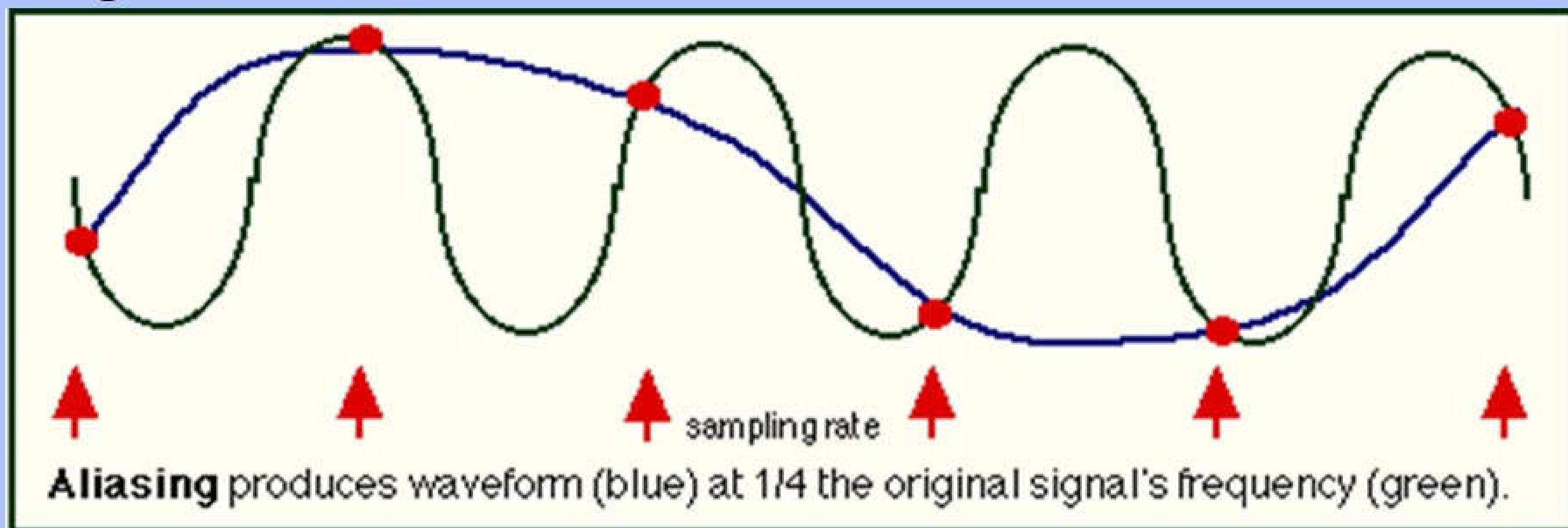
- Teorema de eșantionare:

$$f_e \geq 2 \cdot F_{max}$$

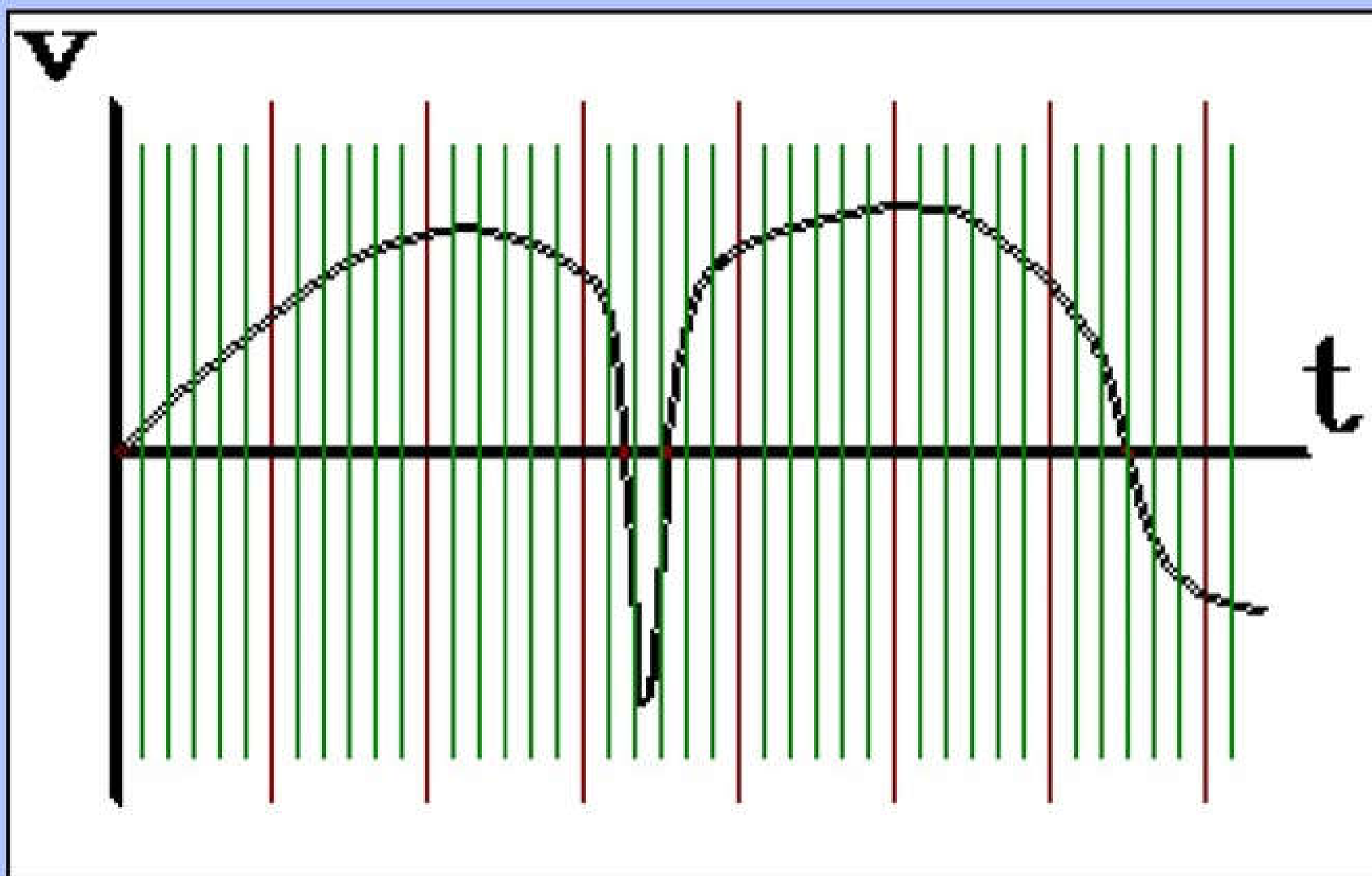
Frecvența de eșantionare trebuie să fie egală sau mai mare decât dublul frecvenței maxime a semnalului.

Frecvența Nyquist = $2 \cdot F_{max}$ (Hz)

- **Efectul alias** sau Eng. **Aliasing**: distorsiunea sau artefactul ce rezultă atunci când semnalul reconstruit din eșantioane este diferit față de semnalul continuu original.

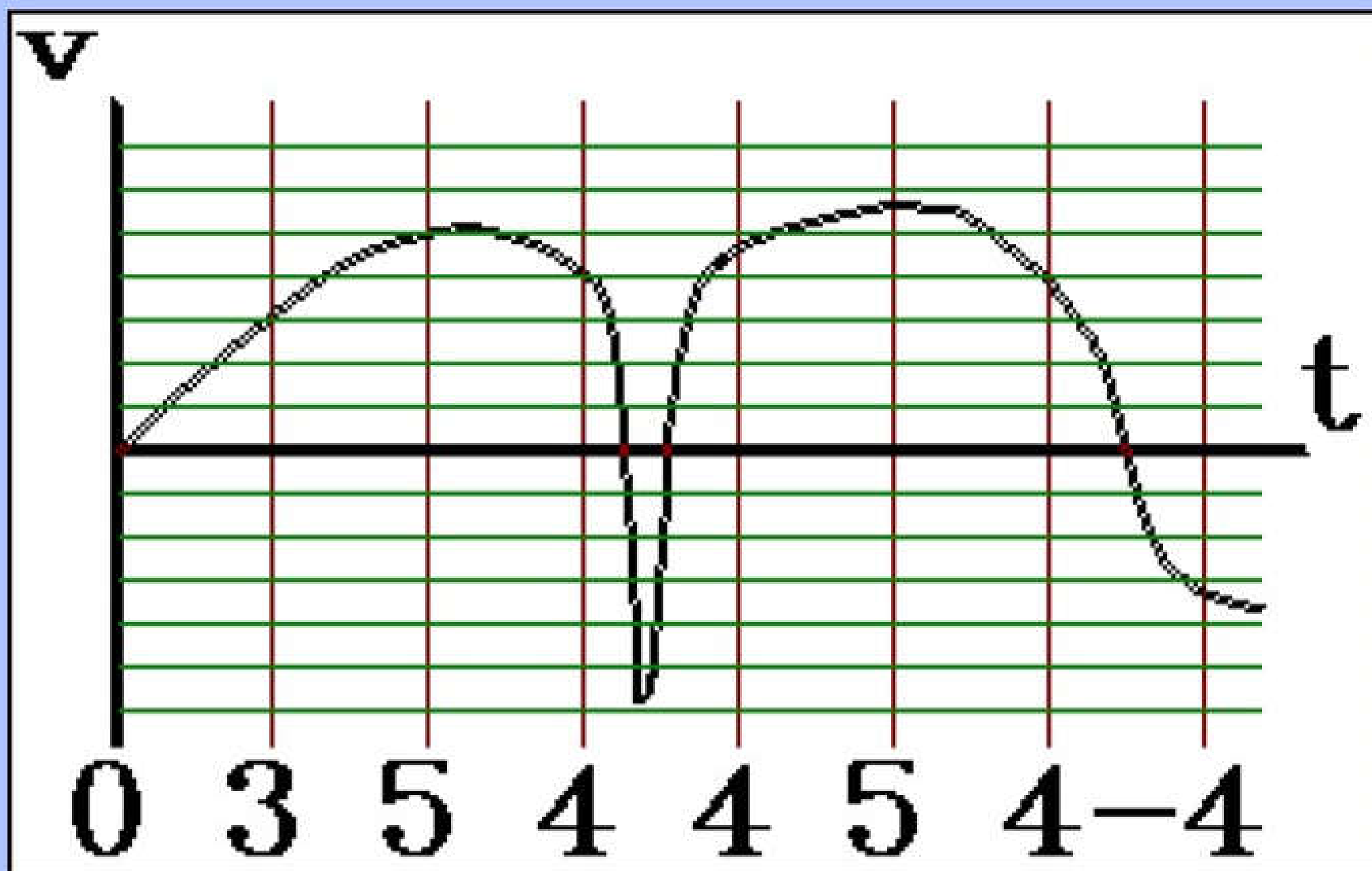


- Eșantionare corectă:



- **Cuantizarea** – operație prin care semnalul analogic eșantionat este cuantizat în amplitudine, alocându-i-se o valoare dintr-un set finit de valori discrete.
- Discretizarea amplitudinii: axa Y
- Intervalul între V_{max} și V_{min} este împărțit în “N” trepte de amplitudine.
- Valoarea unei cuante (valori de amplitudine):
$$\Delta V = (V_{max} - V_{min}) / N$$
- Relația dintre numărul de trepte și numărul de biți (n) ai conversiei este: $N = 2^n$

- Cuantizarea:



Conversia Analog - Numerică

- Caracteristicile Convertoarelor Analog – Numerice (CAN sau CAD):
 - Frecvența maximă de eșantionare (100 Hz – 1 MHz)
 - Numărul de biți (8, 10, 12, 16)
 - Domeniul de intrare (-10 V / +10 V; -1 V / +1 V; 0 V / 5 V);
 - Numărul de canale (multiplexarea)



Conversia Analog - Numerică

- **Codarea** – etapa de alocare a unui număr finit de biți fiecărui nivel de reprezentare, deci fiecărui eșantion al semnalului.
- Această operație se execută conform unui anumit cod binar folosit pentru reprezentarea digitală a datelor.



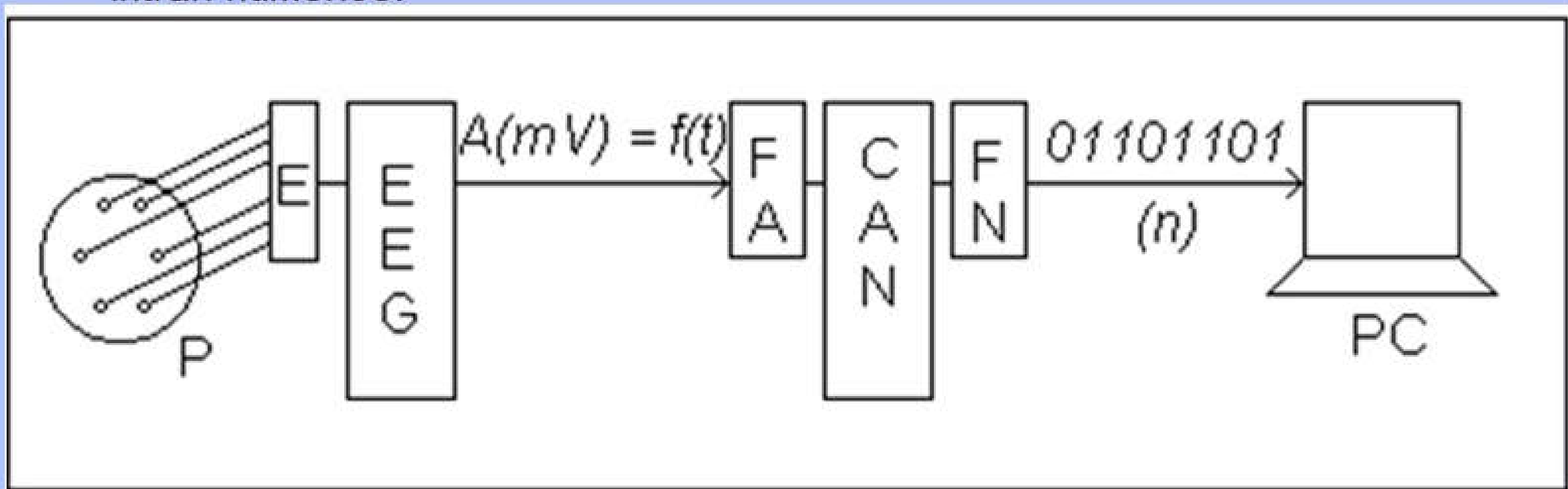
Sistem de achiziție de date

- Achiziția de date este procesul obținerii de date de la o sursă externă sistemului de calcul.
- Funcțiile ce trebuie asigurate de sistemul de achiziție:
 - Convertirea fenomenului fizic în mărime ce poate fi măsurată;
 - Preluarea semnalelor generate de senzori în scopul extragerii de informații;
 - Analiza și prelucrarea datelor, prezentarea într-o formă mai comodă a datelor.



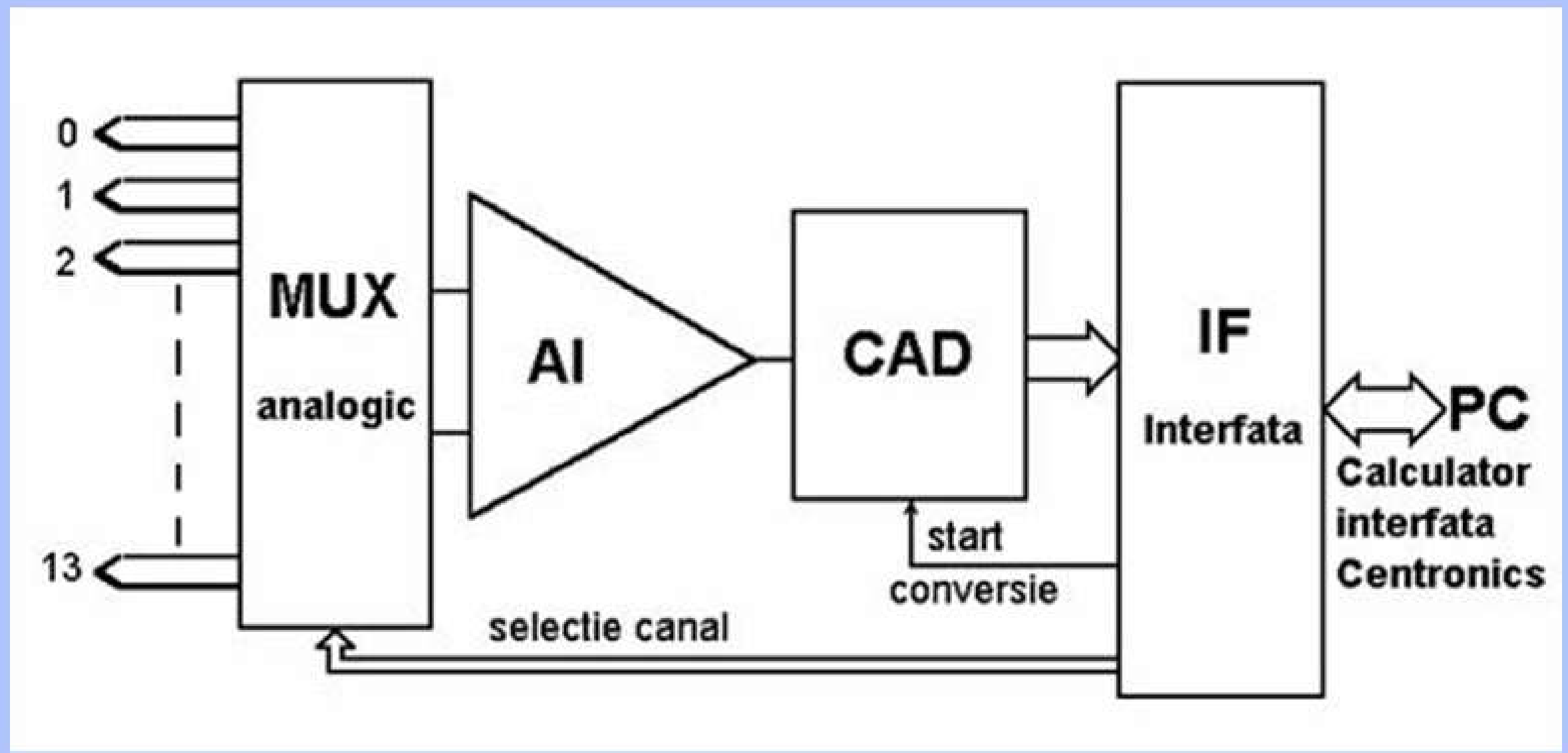
Sistem de achiziție de date

- Datele achizitionate pot fi:
 - analogice (tensiuni, curenti – continue sau alternative) si reprezinta, de regula, iesirile unor traductoare ce supravegheaza marimile care intervin in procesul condus;
 - numerice, provenind de la traductoare cu iesire numerica sau de la alte echipamente implicate in desfasurarea procesului.
- SAD trebuie să aibă un numar corespunzator de intrari adecvate acestor date:
 - Intrari analogice;
 - intrari numerice.



Sistem de achiziție de date

- Exemplul unui sistem de achiziție de date cu mai multe intrări:

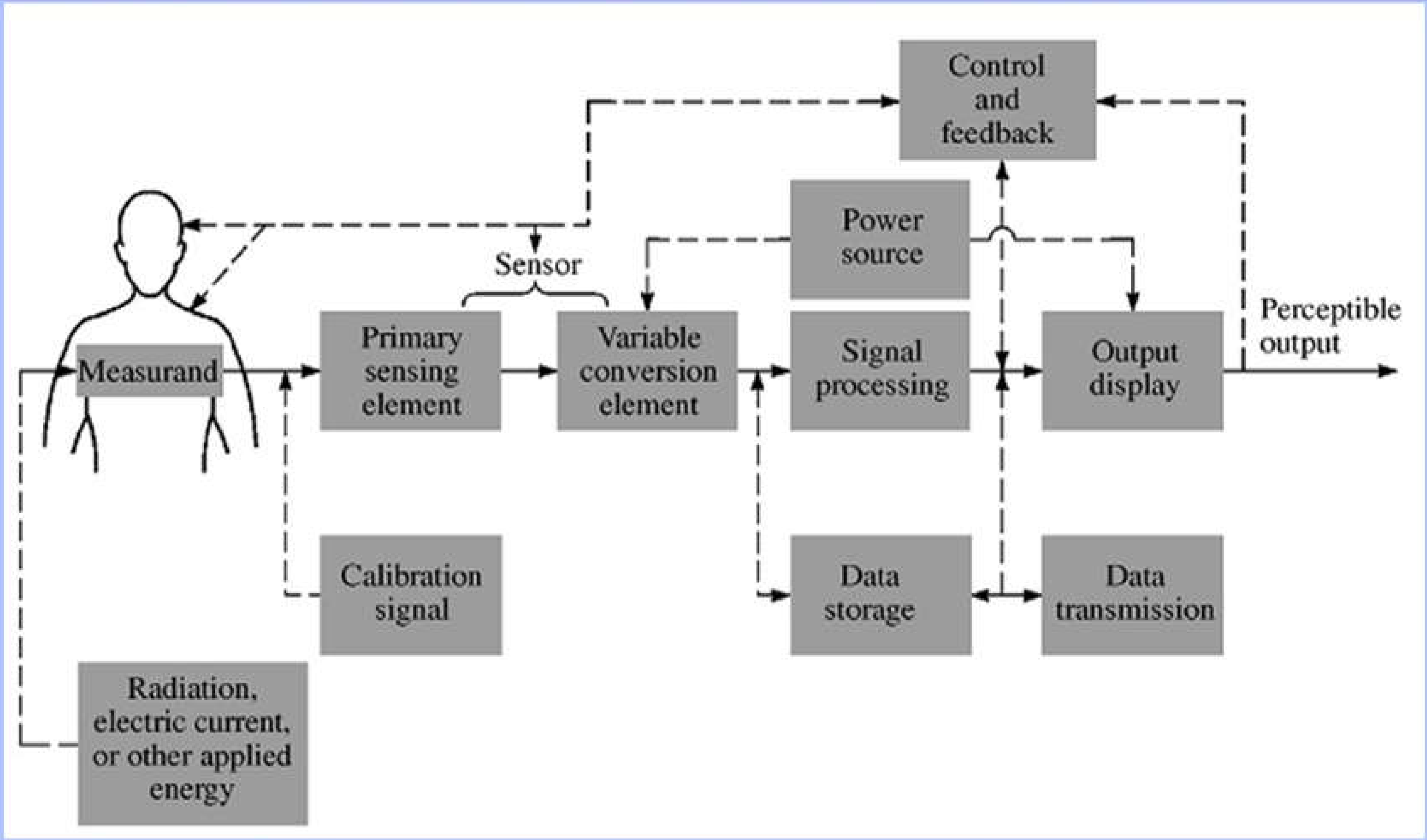


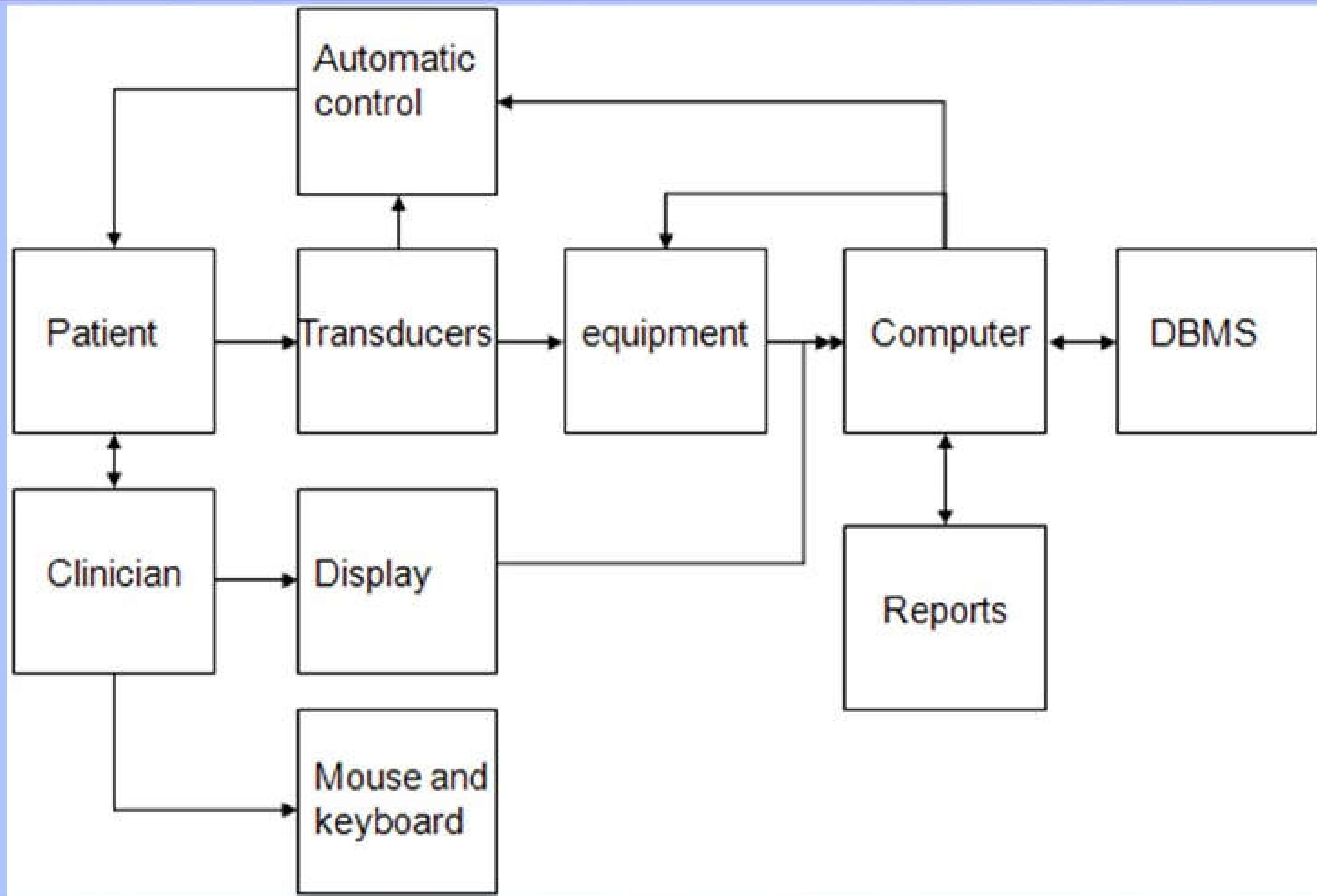
Interfața cu Calculatorul Personal

- Legătura cu Calculatorul Personal poate fi realizată prin cablu (**wired**) sau fără cablu (**wireless**)



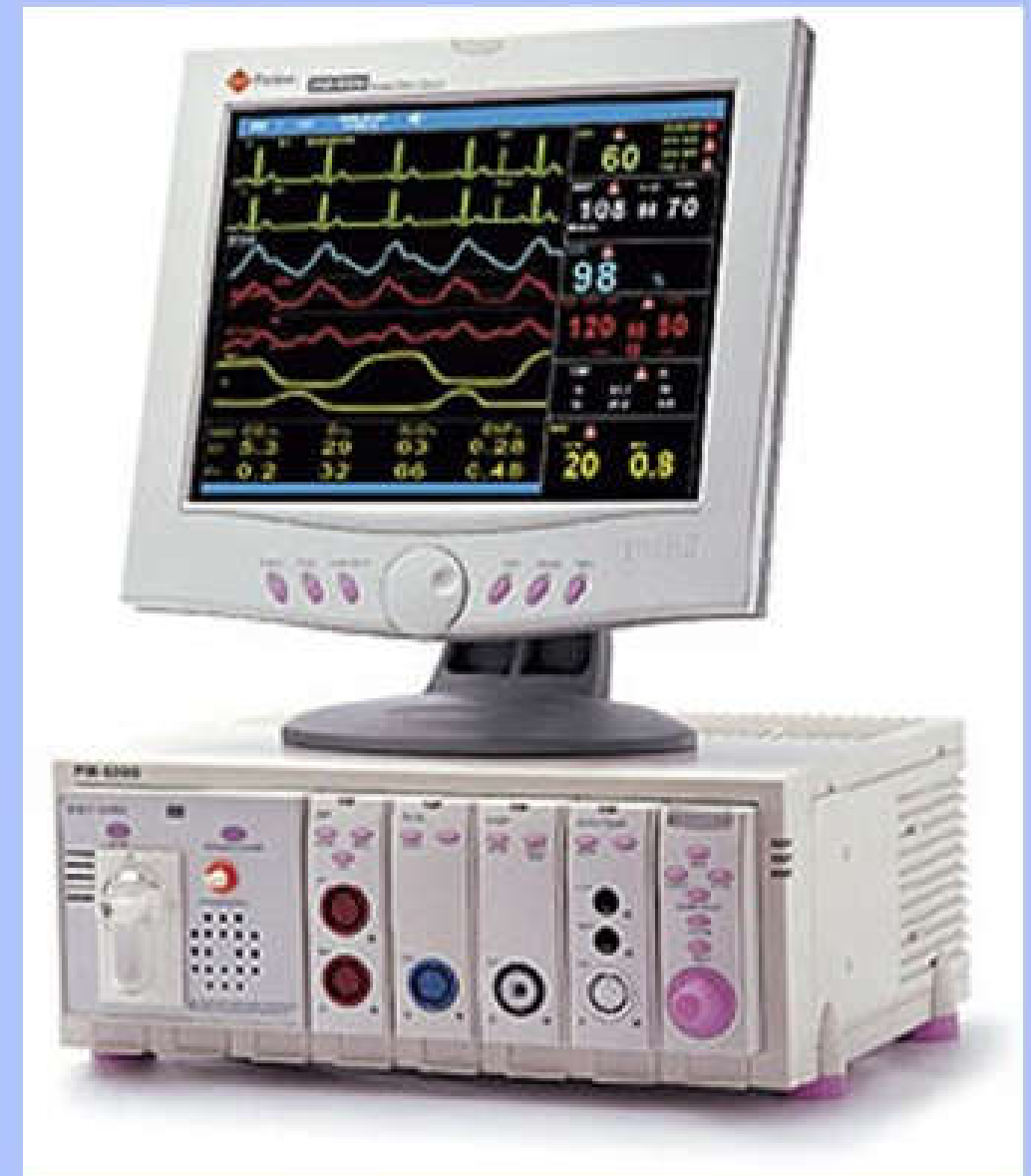
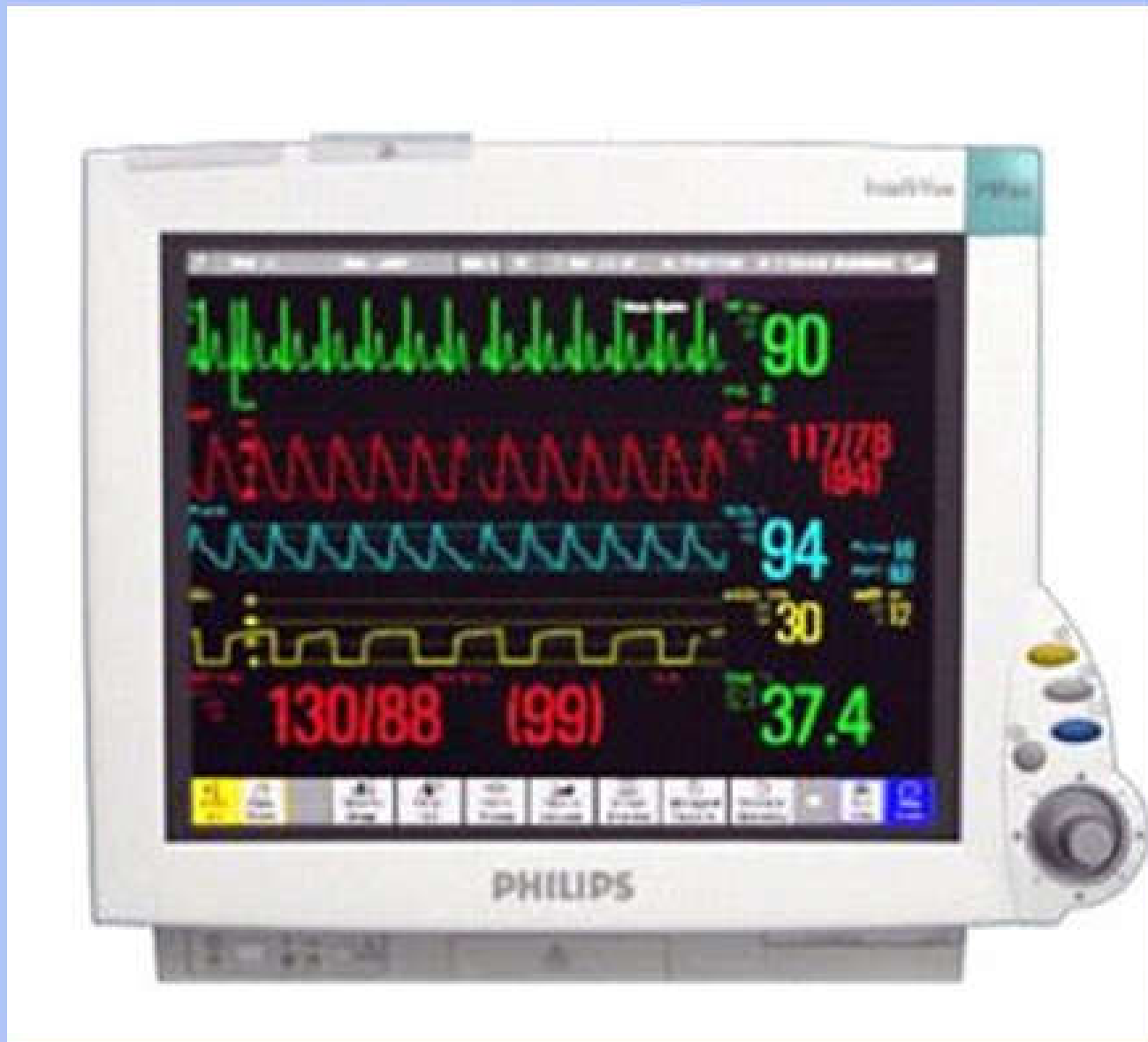
Sistem de achiziție de date





Monitoarele de Pacient

- Sunt sisteme de achiziție de date biomedicale pentru monitorizarea mai multor parametri ai pacientului



Monitoarele de Pacient

- Principalii parametri monitorizați sunt:
 - Temperatura corpului
 - Presiunea arterială a sângelui:
 - Metode invazive
 - Metode neinvazive
 - Electrocardiografia:
 - Frecvența ciclului cardiac
 - Nivelul segmentului ST (ișemia)
 - Aritmii, ș.a.
 - Pulsoximetria:
 - concentrația de oxigen în sânge
 - Volumul de sânge prin vasele periferice
 - Monitorizarea respirației



- Alte tipuri de sisteme de achiziție de date:
 - Sisteme de Electroencefalografie;
 - Sisteme de investigare a paternului respirator;
 - Monitoare de Anestezie;
 - Monitorizarea ieșirii inimii (cardiac output) ș.a.

Vă mulțumim pentru atenție!!!



Tempus

BIOMEDICAL ENGINEERING EDUCATION TEMPUS
INITIATIVE IN EASTERN NEIGHBOURING AREA

