



# Sisteme cu microprocesoare

---

## Cursul 12 Sisteme distribuite

# Sisteme distribuite v.s. sisteme centralizate

---

## ○ Avantajele distribuirii:

- posibilitatea adaptării structurii sistemului informatic la distribuția geografică intrinsecă a aplicației (ex: sisteme bancare cu filiale distribuite, sisteme de urmărire și control cu puncte multiple de intrare/ieșire, baze de date distribuite, etc.)
- creșterea fiabilității și a toleranței la defecte
- îmbunătățirea raportului performanță/preț, prin utilizarea unor sisteme ieftine realizate pe scară mare
- creșterea interactivității sistemului prin alocarea unor terminale inteligente unor utilizatori multipli
- adăugarea unor facilități noi: transferul electronic al informațiilor, controlul de la distanță al proceselor, poșta electronică, publicații electronice, teleconferințe, etc.
- facilitează lucrul în grup
- utilizarea în comun a unor resurse (baze de date, periferice scumpe, etc.)

## ○ Probleme:

- gândirea umană este în mare parte secvențială, ceea ce face dificilă transpunerea unor aplicații în algoritmi paraleli
- nu există instrumente adecvate pentru descrierea și controlul concurenței, a execuției paralele și a sincronizării
- rețeaua induce întârzieri și erori în transmiterea datelor
- datorită vitezei limitate de transmisie a informațiilor în rețea, nu se cunoaște exact starea globală a sistemului

# Forme de distribuire

---

- Sisteme multiprocesor:
  - Sisteme paralele
    - noduri strans conectate fizic si logic
    - Timpul de comunicatie intre noduri este neglijabil
  - Sisteme distribuite
    - Noduri slab conectate fizic dar strans conectate logic (cooperare de la distanta)
    - Timpul de transmisie a mesajelor este comparabil cu timpul de executie a taskurilor
    - Nodurile indeplinesc impreuna o anumita functionalitate (ex: serviciu bancar)
  - Calculatoare in retea de tip internet
    - Noduri slab conectate fizic si logic;
    - nodurile coopereaza in mica masura
- Ce se distribuie?
  - Distributia echipamentelor
  - Distributia datelor
  - Distributia controlului (a programului)

# Forme de distribuire

---

- Funcție de distribuția resurselor fizice se pot identifica următoarele clase de sisteme:
  - - sisteme uniprocessor
  - - sisteme multiprocessor bazate pe o magistrală comună
  - - sisteme de calcul paralele
  - - sisteme de calcul bazate pe o rețea de comunicație
- Funcție de gradul de descentralizare a datelor se pot distinge următoarele categorii de sisteme:
  - - sistem cu bază de date unică centralizată
  - - sistem cu fișiere distribuite dar cu un director centralizat
  - - sistem cu baze de date duplicate sau replicate
  - - sistem cu baza de date partiționată și complet descentralizată
- Pe baza modului de realizare a controlului se disting următoarele sisteme:
  - - sistem cu punct de control unic
  - - sistem ierarhic de control cu relație de tip master/slave
  - - sistem cu puncte multiple de control care execută în mod concurent firele unui task
  - - sistem cu puncte de control multiple și autonome care execută individual sau în comun serviciile unei aplicații

# Criterii considerate definitorii pentru un sistem distribuit:

---

- să dispună de resurse fizice și logice multiple
- resursele să fie distribuite fizic
- să existe o viziune globală asupra sistemului
- să existe independență și în același timp cooperare între componentele sistemului
- distribuția să fie transparentă pentru interfața de utilizare a sistemului

# Servicii necesare intr-un sistem distribuit

---

- **Serviciul de nume**
  - Scopul: de a oferi o modalitate unitară de adresare a resurselor distribuite ale sistemului.
  - se ocupă mai ales de regăsirea datelor păstrate în bazele de date sau fișierele distribuite ale sistemului.
  - Exemplu: serviciul DNS (Domain Name Server)
- **Serviciul de timp**
  - Sincronizarea ceasurilor locale
  - Exemplu: NTP (Network Time Protocol)
- **Serviciul de replicare:**
  - Redondanta pentru:
    - Acces mai eficient la resurse
    - Toleranta la defecte
  - Problema: pastrarea consistentei datelor
- **Gestiunea tranzactiilor:**
  - Scop: rezolvarea accesului concurent la resurse partajate
-



# Servicii necesare intr-un sistem distribuit

---

- Accesul transparent la resurse
- Comunicatia de grup

# Sisteme de control

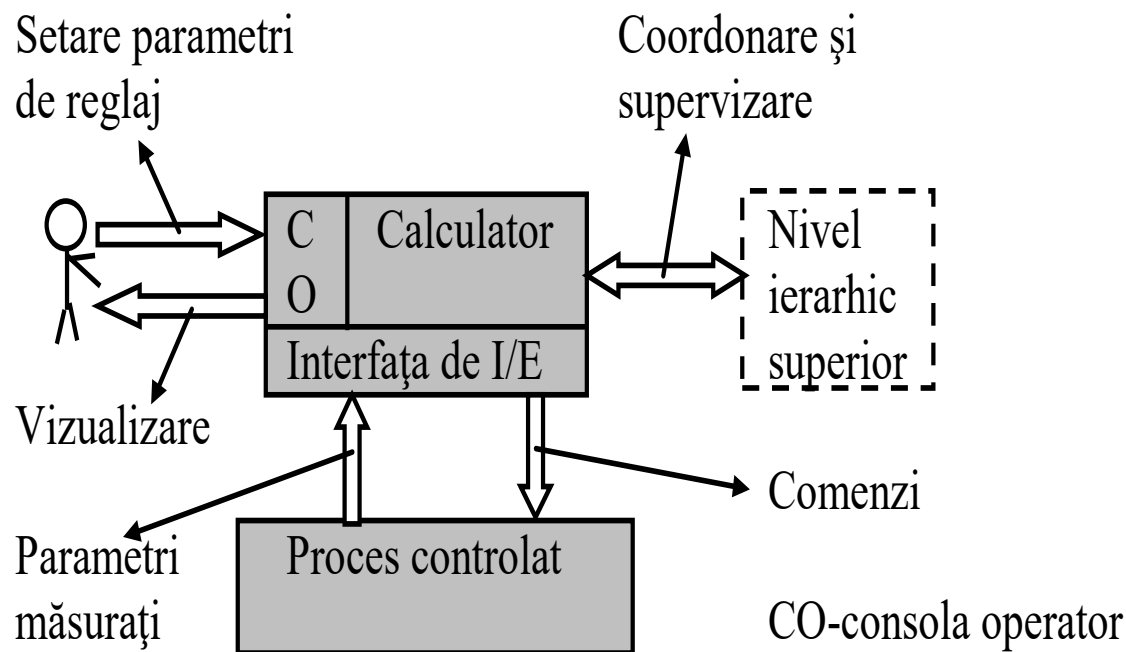
---

## Utilizarea tehnicii de calcul in controlul proceselor:

- Avantaje:
  - precizie mai mare în măsurarea și procesarea informațiilor culese
  - o mai mare imunitate la perturbații de diferite tipuri (ex: zgomote, variații ale condițiilor de mediu sau ale surselor de alimentare, modificarea în timp a valorii componentelor, etc.); pot fi implementate scheme de autocalibrare și autotestare, prin care se mărește încrederea în sistemul de control
  - posibilitatea implementării prin program a unor scheme/metode complexe de reglaj, ca de exemplu: algoritmi neliniari de control, algoritmi adaptivi, scheme de reglaj cu mai mulți poli
  - posibilitatea stocării datelor culese
  - posibilitatea vizualizării procesului pe mai multe nivele de detaliere
  - componentele unui sistem complex pot fi corelate prin comunicare digitală
  - se pot construi scheme ierarhizate de control
- Dezavantaje ale controlului prin calculator:
  - semnalele de proces sunt discretizate în timp
  - Valorile semnalelor sunt cuantizate;
  - pentru schemele simple de reglaj, utilizarea unui calculator nu se justifică din punct de vedere economic;
  - schemele de reglaj implementate prin program sunt mai puțin vizibile pentru utilizatorul banal,
  - depanarea sau ajustarea dispozitivului de control necesită un personal de specialitate;



# Schema unui sistem de control bazata pe un calculator



**Figura 14-1 Modelul unui sistem de control bazat pe calculator**

# Probleme specifice privind controlul prin calculator al proceselor

---

- **Achiziția semnalelor de proces**
  - Semnale digitale:
    - inchis/deschis, pornit/oprit,
    - de frecvență controlată,
    - Tren de impulsuri
    - impulsuri de latime controlată
  - Semnale analogice:
    - De tensiune, de curent,
    - Semnale complexe – suma de semnale sinusoidale
  - Se stabilește:
    - Frecvență de eșantionare (citire)
    - Numărul de biți alocați pentru un semnal – plajă de variație a semnalului
    - Regimul de achiziție: continuu, sau la cerere

# Canale analogice de intrare si de iesire

## ○ Canal analogic de intrare:

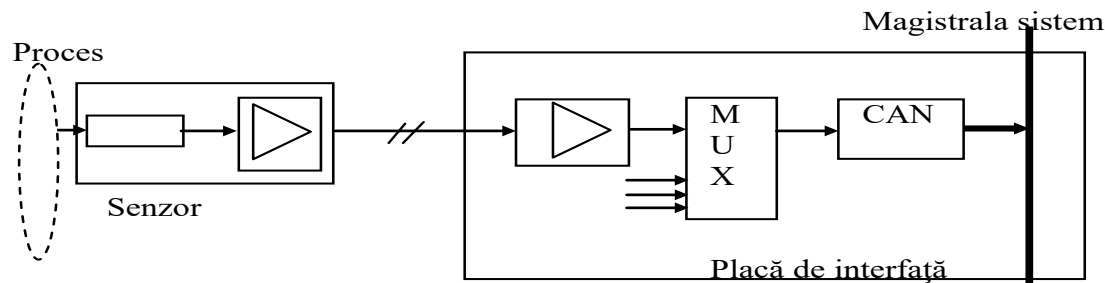
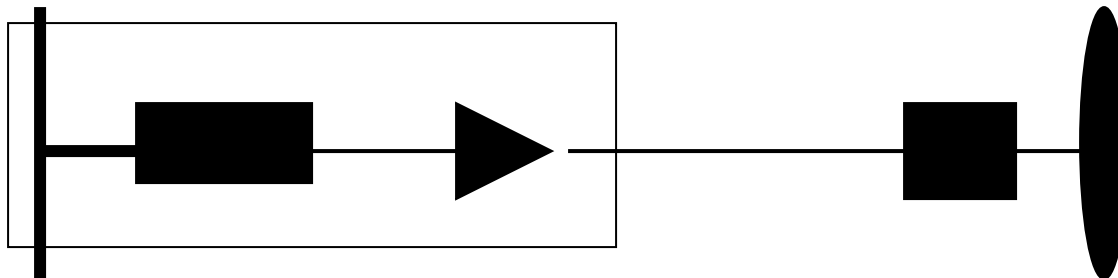


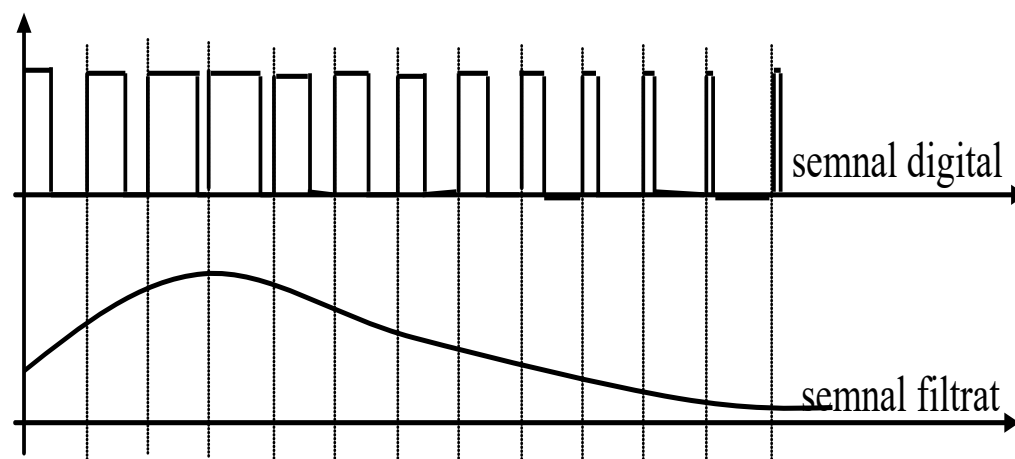
Figura 14-3 Structura unui canal analogic de intrare

## ○ Canal analogic de iesire:



# Comenzi “analogice” prin semnale digitale – semnale PWM

---



**Figura 14-4** ieșire digitală cu factor de umplere controlat

# Procesarea datelor

---

## Off-line

- Procesarea nu se face in timpul achizitiei de semnale
- Nu sunt conditii de timp; procesarea poate fi oricat de complexa

## ○ On-line

- Procesarea are loc in timpul achizitiei semnalelor
- Restrictii de timp (perioada de esantionare=perioada de procesare a unui set de date)

## ○ Moduri de implementare a aplicatiei de control:

- Bucla de control
- Time driven- activarea unor taskuri de achizitie si procesare la anumite intervale de timp
- Event-driven – activarea unor taskuri ca reactie la aparitia unor evenimente
- Activarea taskurilor cu ajutorul unui planificator de timp-real
  - Planificare statica – inainte de lansarea aplicatiei
  - Planificare dinamica – in timpul executiei aplicatiei

# Cerinte impuse sistemelor de control in medii industriale

---

- Fiabilitate si toleranta la defecte
  - Prin replicare spatiala si temporală
- Imunitate mai mare la zgomote electro-magnetice
- Lucru in conditii de mediu severe
  - Variatii mari de temperatura
  - Umiditate ridicata
- Personal de deservire mai putin calificat
- Restrictii:
  - Dimensionale si de forma
  - De cost
  - De consum

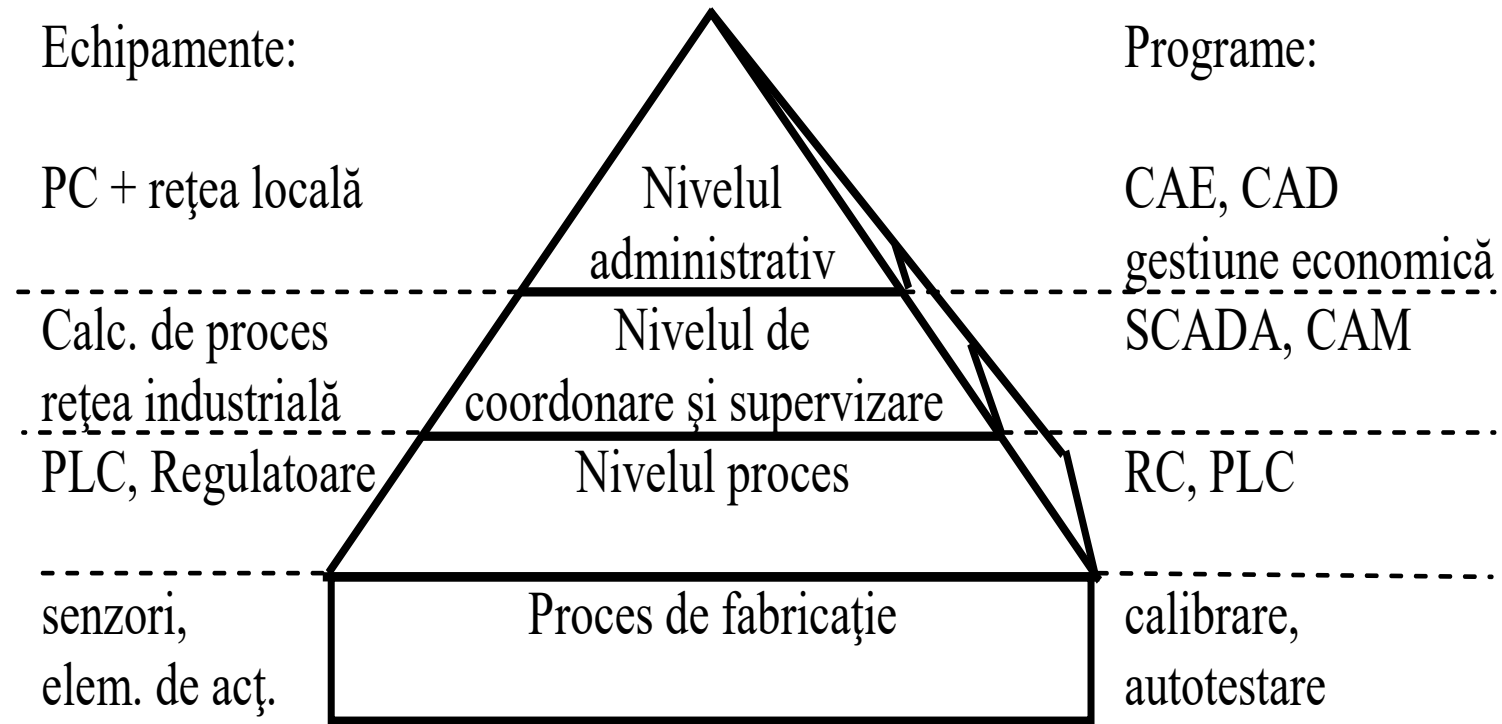


# Solutii

---

- Sisteme dedicate si incapsulate
- Retele industriale de comunicatii
- Procesoare specializate pentru aplicatii de control (microcontroloare) si de procesare a semnalelor (procesoare de semnal)
- Memorii nevolatile semiconductoare (ex: flash in locul discurilor)
- Carcase robuste, protejate la praf si la umezeala

# Nivele de control



**Figura 14-9 Sistem integrat de management și control**