

Mecatronica și Robotica

Definițiile Mecatronicii si Roboticii.

Probleme și aplicații specifice sistemelor
mecatronice și roboților.

Funcțiile și structura sistemelor mecatronice
și ale roboților industriali.

Scurt istoric

- 1969 - firma Yasukawa Electric Company introduce noțiunea de mechatronics = abreviere : mecha – "mechanism" + tronics – "electronics".
- Termenul de "mecatronica" brevetat în anii 1971-1972 de Yaskawa Electric Co. și definește fuziunea tehnologică **Mecanica – Electronica – Informatica.**

Scurt istoric

- În anul 1982 firma Yasukawa renunță la drepturile de autor asupra acestuia pentru a putea fi utilizat pe scară largă.
- În anul 1986 conceptul este citat și în literatura de specialitate din România pentru roboți industriali.

Ce este mecatronica ?

- Realizarea de noi funcții imposibile înainte (de ex. programarea video player-ului).
- Ameliorarea (perfecționarea) unor operații și a unor sarcini viitoare (funcții “inteligente”).
- Ameliorarea flexibilității în proiectarea produselor (prin utilizarea flexibilității softului).

Ce este mecatronica ?

- Ameliorarea flexibilității în utilizarea produselor (utilizând flexibilitatea softului)
- Compensarea frecării sau amortizarea vibrațiilor din structura sistemelor mecanice
- Cumularea acțiunilor mecanice și electronice în scopul reducerii dimensiunilor și costurilor produselor (senzori inteligenți sau servovalve electro-hidraulice).

Ce este mecatronica ?

- Mecatronica – știința mașinilor inteligente.
- Mecatronica – tehnologia mecanică cerută de societatea informațională.
- Mecatronica – viziune globală în tehnologie.

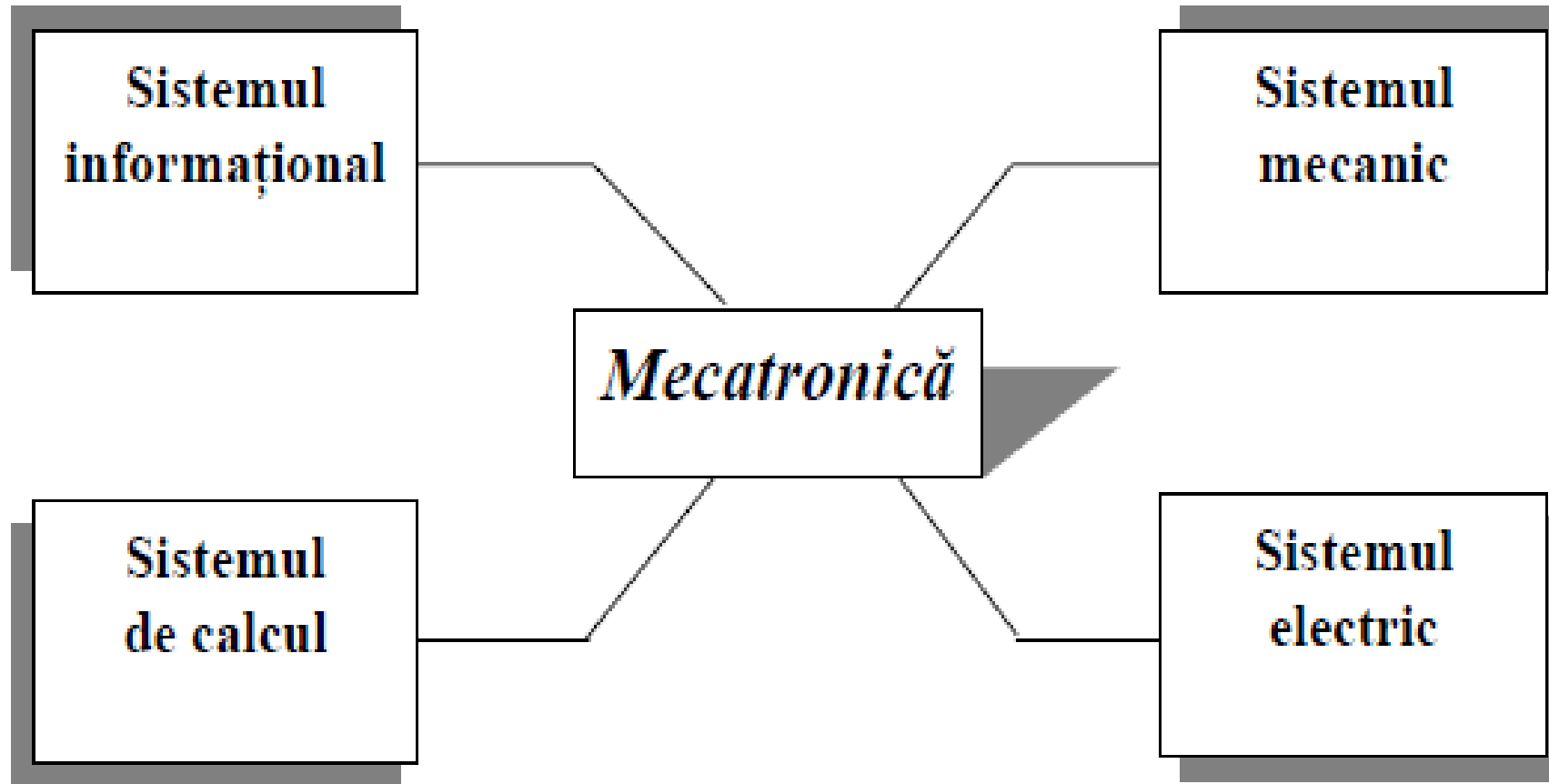
Definiții ale sistemelor mecatronice

- integrarea sistemelor mecanice, electronice și informatice pentru realizarea produselor și sistemelor tehnologice “inteligente” (Japonia 1983)
- mecanică fină, control, știința calculatoarelor și electronică în proiectarea proceselor de realizare a unor produse mai *funcționale* și mai *adaptabile* (San Jose State University - USA)
- câmp de studiu combinative al fundamentelor de inginerie mecanică, electrică și calculatoare (Chico State University - USA)

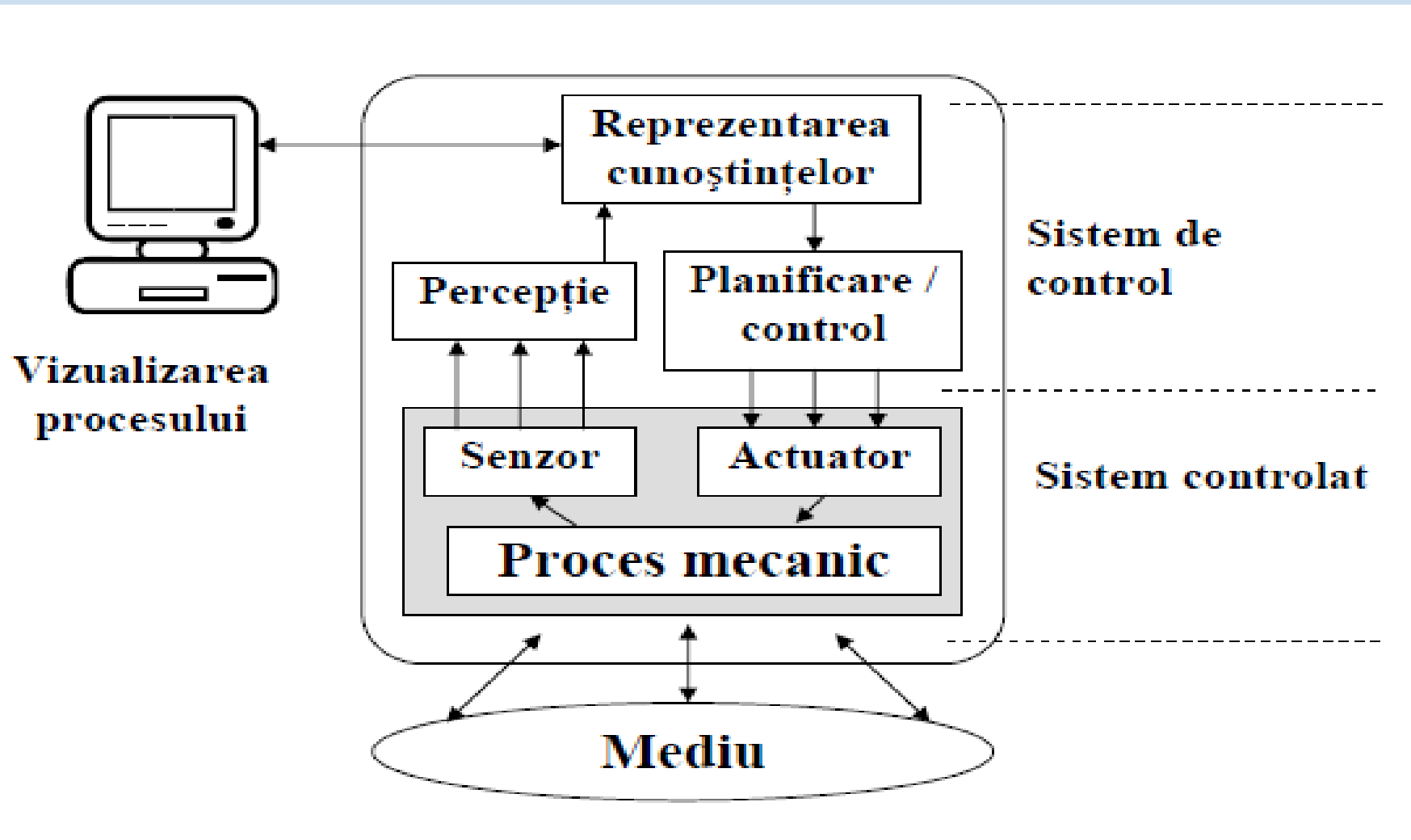
Definiții ale sistemelor mecatronice

- combinație de software și hardware pentru proiectarea și analiza tehnicilor de control avansate (Clemson University- USA)
- combinație de tehnologie mecanică, electronică și informațională pentru a forma o interacțiune funcțională și o integrare spațială în componente, module, produse și sisteme (University of Twente – Olanda)
- nouă filozofie de proiectare prin integrarea tehnologiilor mecanice, electronice și informatice în scopul producerii de produse, procese și sisteme performante (Loughborough University –Anglia)

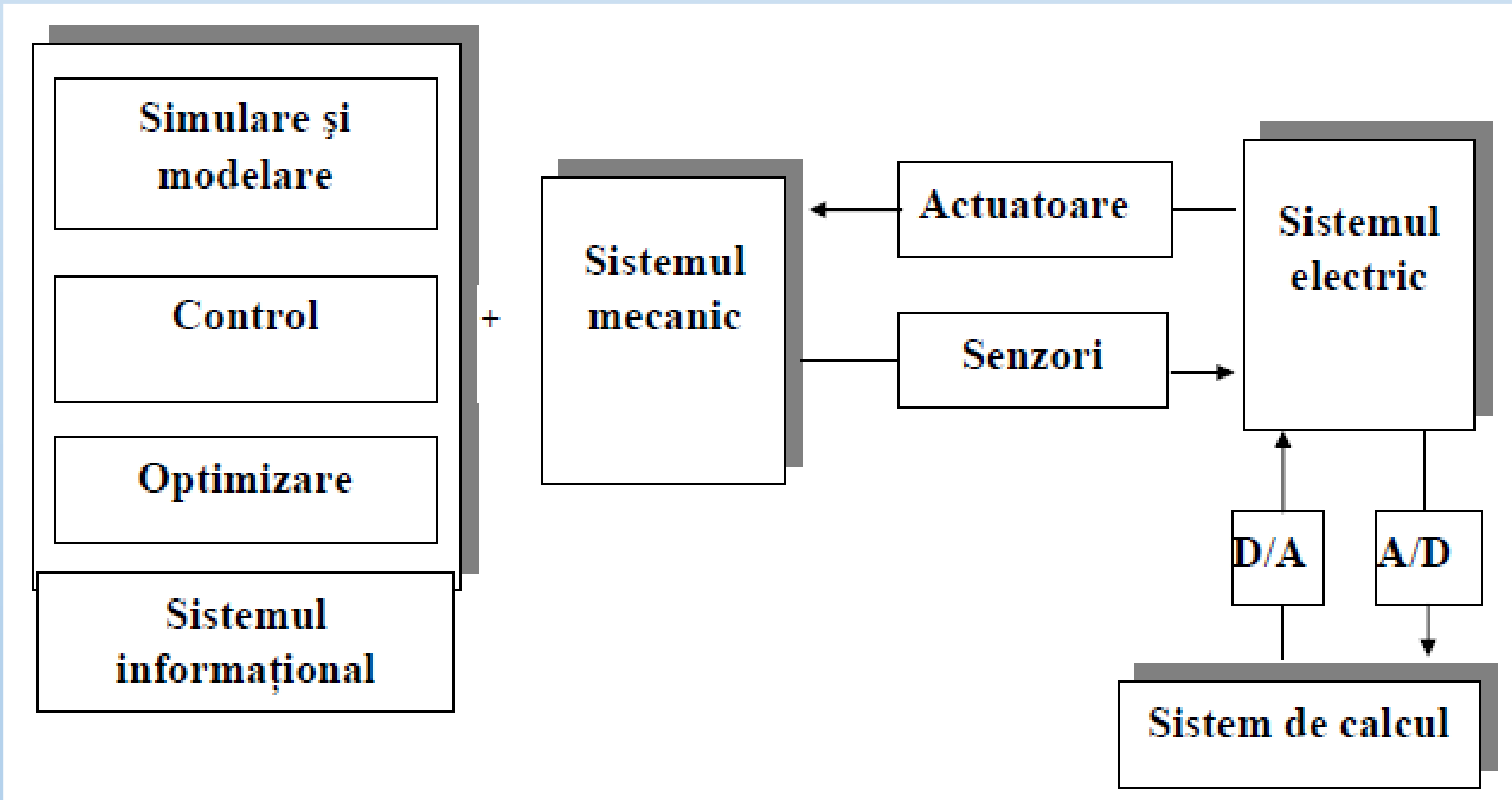
Structura sistemului mecatronic



Structura sistemului mecatronic



Structura sistemului mecatronic



Clasificarea sistemelor mecatronice

Fosta societate japoneză pentru promovarea industriei constructoare de mașini clasifica produsele mecatronice în:

Clasa 1 - produse mecanice cu electronică încorporată pentru a mări capacitățile funcționale. Exemple tipice: ***mașini unelte cu comandă numerică și acționările cu viteză variabilă pentru mașinile de producție de masă.***

Clasa 2 - sisteme mecanice tradiționale cu o componentă electronică semnificativă modernizată dar cu interfață utilizator neschimbată. Ex: ***mașini de țesut / cusut și sisteme de producție automate.***

Clasificarea sistemelor mecatronice

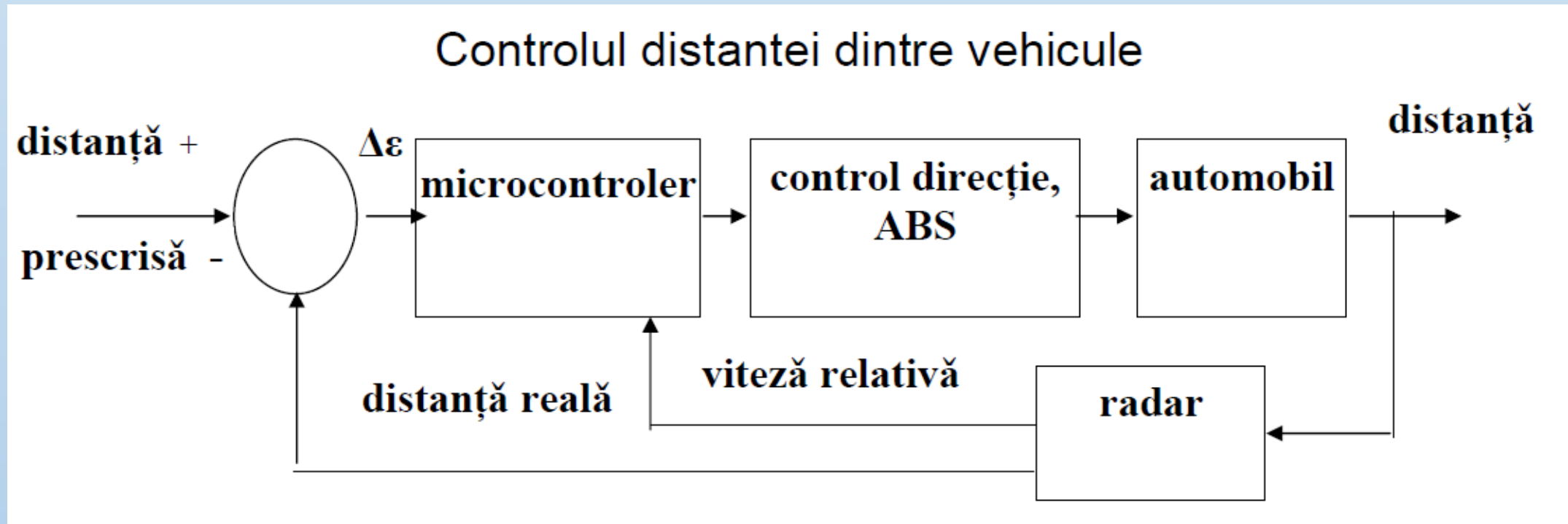
Clasa 3 - sisteme care mențin funcționalitatea sistemelor mecanice tradiționale dar mecanismele interne sunt înlocuite printr-un sistem electronic adecvat. Ex: **ceasul electronic**.

Clasa 4 - produse proiectate cu tehnologie mecanică și electronică printr-o integrare sinergică. Ex: **xerox, mașini de spălat și mașini de gătit automate**.

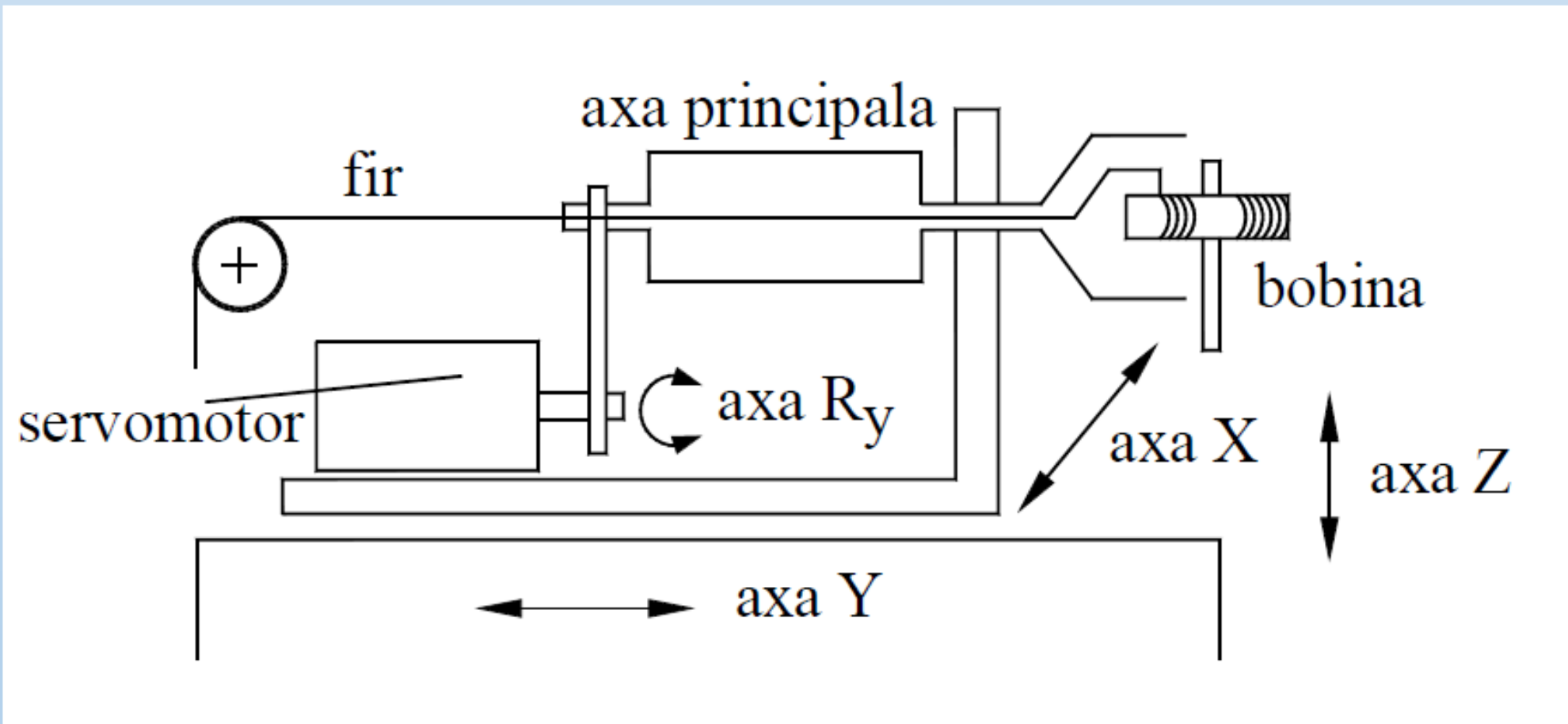
Exemple de sisteme mecatronice (auto)

- sistemul antișoc ABS (**A**ntilock **B**rake **S**ystem) - anii 1970;
- sistemul de control al tracțiunii TCS (**T**raction **C**ontrol **S**ystem) la mijlocul anilor 1970;
- sistemul de control al dinamicii automobilului VDC(**V**ehicle **D**ynamics **C**ontrol) - anii 1990. Similar sistemului TCS + facilitățile oferite de un senzor de accelerație laterală pentru asigurarea direcției de rulare

Exemple de sisteme mecatronice (auto)



Exemple de sisteme mecatronice



Definiția robotului

Conform ISO (Organizația Internațională de Standardizare) și EURON (European Robotics research Network):

Robotul este un manipulator controlat în mod automat, reprogramabil, utilizat pentru scopuri multiple, în automatizarea aplicațiilor industriale.

Conform RAI (Robotic American Institute):

Roboții Industriali sunt manipolatoare reprogramabile, multifuncționale, utilizate pentru a manipula materiale, unelte sau echipamente.

Vom dezvolta aceste definiții prin a spune că **Robotul** este un sistem mecatronic, programat care interacționează cu obiectele din jur.

A **manipula** un obiect înseamnă a-i modifica postura (într-un anumit timp), adică a modifica poziția și orientarea obiectului.

Apare astfel posibilitatea de a evidenția funcțiile robotului și de a realiza o primă clasificare a acestor sisteme. Definiția anterioară a evidențiat două tipuri de roboți:

2 tipuri de roboți

- cei cu post fix în care un element (particular, numit bază) nu își modifică postura în timpul funcționării și care se numesc manipolatoare.
- respectiv cei care se deplasează în anumite medii, modificând astfel postura tuturor elementelor din care sunt compuși și care poartă denumirea de roboți mobili.

Evident, apare și situația în care robotul mobil conține un braț atașat de corpul său care are rol în manipularea de obiecte.

Funcțiile manipulatorului

Este un sistem în buclă închisă ceea ce presupune existența unor subsisteme (componente black box la acest nivel de cunoaștere) care permit:

- Interfațarea la un utilizator, în vederea menționării sarcinii de lucru;
- Citirea stării curente (subsistem senzorial);
- Compararea stării curente cu taskul impus și determinarea diferenței dintre acestea;
- Transformarea diferenței menționate într-o comandă care are rolul de a diminua această diferență;
- Accesul de o sursă de energie care permite funcționarea sistemului;
- Transformarea comenzii într-o acțiune care modifică starea sistemului;

Funcțiile manipulatorului

Sarcinile specifice sunt de manipulare ceea ce conduce la necesitatea unor subsisteme care permit:

- Modificarea poziției;
- Modificarea orientării;
- Prehensarea obiectului, apucarea lui.