

ECHIPAMENTE PERIFERICE ȘI DE AUTOMATIZARE

Concepte constructive și funcționale

Partea I



1.	Mecatronica – O concepție orientată spre dezvoltarea produselor IT	6
1.1.	Mecatronica - concept general	6
1.2.	Sistem mecatronic – evoluție, caracteristici, clasificare	8
1.3.	Caracteristicile mecatronicii	12
1.4.	Clasificarea sistemelor mecatronice	13
1.5.	Integrarea în mecatronică. Concept și modalități	16
1.5.1.	Conceptul de integrare	16
1.5.2.	Modalități de integrare	16
1.6.	Considerații generale privind proiectarea sistemelor mecatronice	19
2.	Sisteme de calcul. Sisteme de conducere	22
2.1.	Principalele componente ale unui sistem de operare	30
2.2.	Resursele fizice ale unui sistem de calcul	31
2.2.1.	Memoria	31
2.2.2.	Microprocesorul	33
2.2.3.	Dispozitive de stocare (memoria secundară)	33
2.2.4.	Dispozitive de intrare/ieșire	34
2.2.5.	Dispozitive de interfață	34
2.2.6.	Software	35
2.3.	Structura hardware a calculatorului	36
2.3.1.	Magistrale de informații	41
2.3.1.1.	Magistrala procesorului	41
2.3.1.2.	Magistrala memoriei, magistrala de adrese	45
2.3.1.3.	Magistrala I/O (magistrala de intrare - ieșire a datelor)	46
2.4.	Echipamente periferice	49
2.4.1.	Echipamente periferice pentru intrarea datelor	50
2.4.2.	Echipamente periferice pentru ieșirea datelor	51
2.4.3.	Echipamente periferice de stocare a datelor (memorii externe)	51
2.5.	Sisteme informaționale portabile de prelucrare a datelor	52
2.5.1.	Generalități	52
2.5.2.	Tipodimensiunile sistemelor informaționale mobile (portabile)	53
2.5.3.	Hardware - ul sistemelor portabile (mobile)	54
3.	Plăci de bază	70
3.1.	Definire, caracteristici, soluții constructive	70
3.2.	Componentele plăcilor de bază	75
3.2.1.	Seturile de cipuri	75
3.2.1.1.	Evoluția seturilor de cipuri	75
3.2.1.2.	Seturile de cipuri Intel	77
3.2.1.3.	Seturile de cipuri AMD Athlon/Duron	79
3.2.1.4.	Arhitectura North/South Bridge	79
3.2.1.4.1.	Arhitectura centralizată (hub)	80
3.2.2.	Sochurile sau sloturile procesoarelor	81
3.3.	Plăci de bază actuale	86
3.3.1.	Plăci de bază cu chipset Intel din seria x965	86
3.3.2.	Plăci de bază cu chipset Intel p43	87
3.3.3.	Plăci de bază cu chipset Intel p45	88
3.3.4.	Plăci de bază cu chipset Intel X48	92
3.3.5.	Plăci de bază cu chipset Intel X58	94

4.	Procesorul, tipuri de procesoare	95
4.1.	Procesoare PENTIUM I.....	98
4.2.	Procesoare PENTIUM II	104
4.2.1.	Procesoarele PENTIUM III	108
4.2.2.	Procesoare PENTIUM IV	115
4.3.	Procesoarele DUAL-CORE.....	118
4.3.1.	AMD ATHLON 64 X2 DUAL-CORE	119
4.3.2.	Studiu de caz: testarea procesorului AMD ATHLON 64 X2 4800+.....	121
4.3.3.	INTEL PENTIUM D (DUAL CORE)	125
4.3.3.1.	Studiu de caz: procesorului INTEL PENTIUM D	128
4.4.	INTEL și procesoarele cu mai mult de 2 nuclee	129
4.4.1.	Procesorul cu patru nuclee - KENTSFIELD.....	130
4.4.1.1.	Procesorul destinat platformelor server cu șase nuclee	132
4.4.2.	AMD și procesoarele cu mai mult de 2 nuclee	133
4.4.2.1.	AMD și potențialul procesoarelor STEPPING B3	133
4.4.3.	Procesoarele OPTERON cu 6 și 12 nuclee	136
4.4.4.	AMD SHANGHAI, procesorul cu 12 nuclee	137
4.4.5.	Procesoare pentru platforme de calcul mobile	138
4.5.	Performanțele microprocesoarelor.....	140
5.	Sisteme de răcire a componentelor din cadrul sistemelor de calcul	147
5.1.	Cauzele acumulării de căldură.....	147
5.2.	Cauzele tipice defectării sistemului de răcire	149
5.3.	Răcirea sistemului de calcul	150
5.3.1.	Răcirea cu aer	150
5.3.2.	Răcirea prin submersiune în lichid.....	150
5.3.3.	Reducerea căldurii reziduale	151
5.3.4.	Răcirea conductivă și prin radiație	151
5.3.4.1.	Răcirea pasivă cu radiatoare	151
5.3.4.2.	Răcirea activă cu radiatoare	152
5.3.4.3.	Răcirea cu element Peltier sau TEC.....	152
5.3.4.4.	Răcirea cu apă.....	153
5.3.4.5.	Răcirea cu tuburi termice	154
5.3.4.6.	Răcirea prin schimbare de fază	154
5.3.4.7.	Răcirea software	154
5.3.5.	Transferul căldurii.....	155
5.3.5.1.	Transferul căldurii prin conducție.....	156
5.3.5.2.	Rezistența termică de contact.....	160
5.3.5.3.	Transferul căldurii prin convecție	161
5.3.5.3.1.	Proprietățile fluidului	162
5.3.5.3.2.	Regimul de curgere al unui fluid	163
5.3.5.3.3.	Stratul limită	163
5.3.5.4.	Noțiuni de teoria similitudinii.....	165
5.3.6.	Dispozitive de răcire pentru echipamente electronice.....	168
5.3.7.	Dispozitive cu nervuri plane răcite prin convecție forțată	169
5.3.8.	Dispozitive de ventilație pentru echipamente electronice.....	171
5.3.8.1.	Clasificarea ventilatoarelor	173
5.4.	Țevi termice (Heat Pipe).....	174
5.4.1.	Originile țevelor de căldură	177
5.4.2.	Aplicații și limitări ale țevelor de căldură.....	178
5.4.3.	Răcirea componentelor din cadrul sistemelor de calcul.....	179

5.4.4.	Funcționarea tuburilor termice.....	185
5.4.4.1.	Caracteristicile fluidului de lucru.....	190
5.4.4.2.	Căptușeala sau structura capilară.....	191
5.4.4.3.	Clasificarea în funcție de tipul regulatorului.....	195
5.4.4.4.	Acțiunea capilară.....	197
5.4.4.5.	Limitele transferului.....	199
5.4.4.5.1.	Limita capilară.....	200
5.4.4.5.2.	Limita de fierbere.....	205
5.4.4.5.3.	Limita de antrenare.....	206
5.4.4.5.4.	Limita vâscoasă.....	208
5.4.4.5.5.	Limita sonică.....	209
5.4.4.5.6.	Limita condensatorului.....	211
5.4.4.5.7.	Rezistența termică a unui tub termic.....	212
5.4.5.	Indicele de performanță.....	214
5.4.6.	Fiabilitatea tuburilor termice.....	216
6.	Memoria.....	218
6.1.	Memoria convențională (de bază).....	218
6.1.1.	Zona de memorie superioară.....	218
6.1.2.	Zona de memorie înaltă, memoria extinsă.....	220
6.1.3.	Memoria expandată.....	220
6.1.4.	Memoria fizică.....	221
6.1.5.	Cipurile RAM.....	222
6.1.6.	Bancuri de memorie.....	223
6.1.7.	Arhitectura memoriei RAM.....	228
6.1.8.	Lățimea de bandă în cazul aplicațiilor reale.....	233
6.1.9.	Soluții pentru transferul cu memoria.....	235
6.1.10.	Tehnologii de fabricare a memoriilor actuale.....	236
6.1.10.1.	Magistrala de 128 bit.....	237
6.1.10.2.	HSDRAM.....	237
6.1.10.3.	ESDRAM.....	237
6.1.10.4.	VC SDRAM.....	238
6.1.10.5.	Direct Rambus DRAM (DRDRAM).....	238
6.1.10.6.	DDR SDRAM.....	239
6.1.10.7.	Inovații, noi produse pe piața memoriilor.....	247
6.1.10.7.1.	Memorii Kingmax Mars DDR2-1066.....	247
6.1.10.7.2.	Chainteh APOGEE GT DDR2 800+ CL4.....	248
6.1.10.7.3.	Memorii DDR3 cu răcire lichidă.....	248
7.	Sursa de alimentare și carcasa.....	251
8.	Sisteme de stocare a datelor.....	255
8.1.	Generalități.....	255
8.1.1.1.	Operații cu date:.....	255
8.1.1.2.	Echipamente de stocare a datelor:.....	255
8.2.	Unități Hard-disk.....	257
8.2.1.	Variante pentru drive-uri IDE.....	262
8.2.2.	Variante pentru drive-uri SCSI.....	263
8.3.	Compact Disc-uri.....	265
8.3.1.	Discul compact audio.....	268
8.3.2.	Buffer-Under-Run.....	270
8.3.2.1.	CD-RW și CD-RW/DVD-ROM.....	275
8.3.2.2.	CD-ReWritable.....	275

8.3.2.3.	DVD.....	275
8.3.2.4.	DVD-uri inscriptibile.....	275
8.3.2.4.1.	DVD-Recordable.....	276
8.3.2.4.2.	DVD-RAM.....	276
8.3.2.4.3.	DVD-RW și DVD+RW.....	276
8.3.3.	Aspecte teoretice și constructive.....	276
8.3.3.1.	Tipărirea și spațiile de date, purtătorii de informații.....	277
8.3.3.2.	Principiile stocării optice de date.....	278
8.3.4.	Tehnologia.....	284
8.3.4.1.	Densitatea datelor și mărimea spotului.....	284
8.3.4.2.	Înregistrarea termică.....	285
8.3.4.3.	Răspunsul de frecvență și egalizarea.....	285
8.3.4.4.	Efectele defocalizării.....	287
8.3.4.5.	Servo – optici.....	288
8.3.4.6.	Senzori de feedback.....	289
8.3.4.7.	Zgomot și instabilitate.....	293
8.3.4.8.	Codarea și formatarea de date.....	294
8.3.4.9.	Configurații pentru suportul optic.....	295
8.3.4.10.	Surse laser.....	296
8.3.5.	Funcționare.....	297
8.3.6.	Sisteme viitoare.....	298
8.3.6.1.	Caracteristici ale pistei.....	300
8.3.6.2.	Suprafața inelară de stocare a datelor și înălțimea pistei.....	303
8.3.7.	Limite de difracție pentru înălțimea pistei și densitatea liniară a datelor.....	304
8.3.7.1.	Calculul exact al lungimii spiralei.....	306
8.3.7.1.1.	Metode alternative de estimare a lungimii de pistă.....	307
8.3.8.	Optimizarea inscripționării datelor.....	309
8.3.8.1.	Capacitatea de inscripționare a imaginilor.....	310
8.3.8.2.	Studiu comparativ al performanțelor CD, CD-RW și DVD.....	311
8.3.8.2.1.	Diferențe între discurile CD-R/CD-RW și CD standard.....	311
8.3.8.2.2.	Discurile CD-R și CD-RW.....	312
8.3.8.3.	Teste comparative.....	315
8.3.8.3.1.	Teste comparative pentru CD-ROM.....	315
8.3.8.4.	Teste comparative pentru DVD-ROM.....	316
8.3.9.	Memorii holografice.....	317
8.4.	Caracteristicile unității.....	324
8.4.1.	Sistemul optic.....	324
8.4.1.1.	Semnale de monitorizare/poziționare /SDI.....	325
8.4.1.2.	Modulatorul spațial de lumină.....	325
8.4.2.	Descrierea generală a discului.....	326
9.	Adaptoare video.....	328
10.	Modemuri.....	346
11.	Imprimante.....	348
11.1.	Hârtia.....	348
11.2.	Cerneala.....	349
11.3.	Imprimante inkjet.....	349
11.3.1.	Compoziția tușurilor inkjet.....	351
11.3.2.	Proprietățile tușurilor inkjet.....	352
11.3.3.	Interacțiunea tuș / hârtie în procesul de imprimare inkjet.....	354
11.4.	Imprimante laser și fotocopiatore.....	355

11.4.1.	Încărcarea.....	356
11.4.2.	Expunerea.....	356
11.4.3.	Developarea.....	357
11.4.4.	Transferul.....	357
11.4.5.	Contopirea (fuzionarea).....	357
11.4.6.	Curățarea.....	358
11.4.7.	Exemplu constructiv.....	359
12.	Scannerul.....	363
12.1.	Datele de ieșire.....	363
12.2.	Exemplu constructiv.....	364
12.3.	Alimentatorul automat de documente.....	366
12.4.	Multifuncționale.....	367
13.	Camere web, foto și video digitale.....	369
13.1.	Introducere.....	369
13.2.	Factori și parametri semnificativi.....	369
13.2.1.	Megapixeli.....	369
13.2.2.	Lentilele.....	370
13.3.	Timpul de răspuns.....	371
13.3.1.	Blitzul.....	371
13.3.2.	Carduri de memorie.....	371
13.3.3.	Formatul fișierului de imagine.....	373
13.3.4.	Conectarea la calculator.....	373
13.4.	Camere web.....	374
13.4.1.	Prezentarea principalilor parametrii.....	374
13.5.	Camere foto digitale.....	375
13.5.1.	Rezoluția.....	375
13.5.2.	Optica.....	375
13.6.	Camere video digitale.....	376
13.6.1.	Control calitativ al imaginii.....	378
13.6.2.	Stabilizarea imaginii.....	379
13.6.3.	Standarde internaționale.....	382
13.6.4.	Soluții constructive, inovații, apariții și tendințe în domeniul camerelor video digitale.....	384
14.	BENCHMARKING - proces de evaluare a competitivității.....	393
1.1.	Etapele procesului de benchmarking.....	397
14.1.1.	Analiza performanțelor și identificarea cauzelor de varianță.....	398
14.1.1.1.	Diferitele tipuri de diferențe.....	399
14.1.1.1.1.	Diferență negativă.....	399
14.1.1.1.2.	Nu există nici o diferență.....	399
14.1.1.1.3.	Diferență pozitivă.....	399
14.1.1.2.	Analiza comparativă de interval.....	399
14.1.1.2.1.	Analiza calitativă a oportunității.....	399
14.1.1.2.2.	Măsura numerică a performanței.....	399
14.1.1.2.3.	Identificarea metodelor de referință.....	400
14.1.1.2.4.	Fixarea nivelurilor de performanță.....	400
14.1.1.2.5.	Planificarea intervalelor de performanță.....	400
14.1.1.2.6.	Fixarea obiectivelor.....	402
14.1.1.2.7.	Stabilirea obiectivelor funcționale.....	403
14.1.1.2.8.	Obiectivele funcționale și benchmarkingul.....	403
14.1.1.3.	Dezvoltarea unui plan de acțiune.....	404

14.1.1.3.1.	Determinarea metodei.....	405
14.1.1.3.2.	Aplicarea metodei.....	405
14.2.	Predicții asupra aspectelor cantitative de apreciere a calității produselor....	406
14.2.1.	Metode multiatribut	406
14.2.2.	Metode de evaluare a coeficienților de importanță	410
14.2.2.1.	Metoda vectorului propriu	411
14.2.2.2.	Metoda celor mai mici pătrate	413
14.2.2.3.	Metoda entropiei.....	414
14.2.2.4.	Metoda LINMAP.....	415
14.3.	Metoda ELECTRE generalizată și versiunile acesteia	419
14.4.	Metode multicriteriale FUZZY de apreciere a calității.....	428
14.4.1.	Metoda maximin FUZZY	428
14.4.2.	Metoda ponderării simple aditive FUZZY.....	431
14.4.3.	Metoda ELECTRE FUZZY	433
14.4.4.	Metoda diametrelor FUZZY.....	435
14.4.5.	Metodă de tip FUZZY pentru cazul determinist	437
14.4.6.	Testarea performanțelor sistemelor de calcul (benchmark)	439
14.4.6.1.	Exemple:.....	441
14.4.6.1.1.	Testarea performanței procesorului.....	441
14.4.6.1.2.	Testarea performanței plăcii grafice	442
15.	Bibliografie.....	444

1. Mecatronica – O concepție orientată spre dezvoltarea produselor IT

1.1. Mecatronica - concept general

Dacă se vorbește despre periferice trebuie să se amintească și de mecatronică, deoarece cele două concepte s-au dezvoltat împreună de-a lungul timpului și putem spune că mecatronica s-a dezvoltat în mare măsură datorită creșterii de autonomie, atât din punct de vedere energetic cât și din punctul de vedere al compatibilității, al inteligenței, a dispozitivelor periferice. Acestea sunt produse mecatronice în adevăratul sens al cuvântului prin integrarea funcțională a mecanicii, electronicii și informaticii.

Termenul “mecatronică” (MECAnică + elecTRONICĂ) este o marcă japoneză, obținut de Yaskawa Electric Company în 1972 [40, 73, 112]. Inițial, acest termen se referă la completarea structurilor mecanice din construcția aparatelor cu componente electronice. În prezent, termenul definește o știință inginerescă interdisciplinară care, bazându-se pe îmbinarea armonioasă a elementelor din construcția de mașini, electrotehnică și informatică, și își propune să îmbunătățească performanțele și funcționalitatea sistemelor tehnice (Figura 1.1).

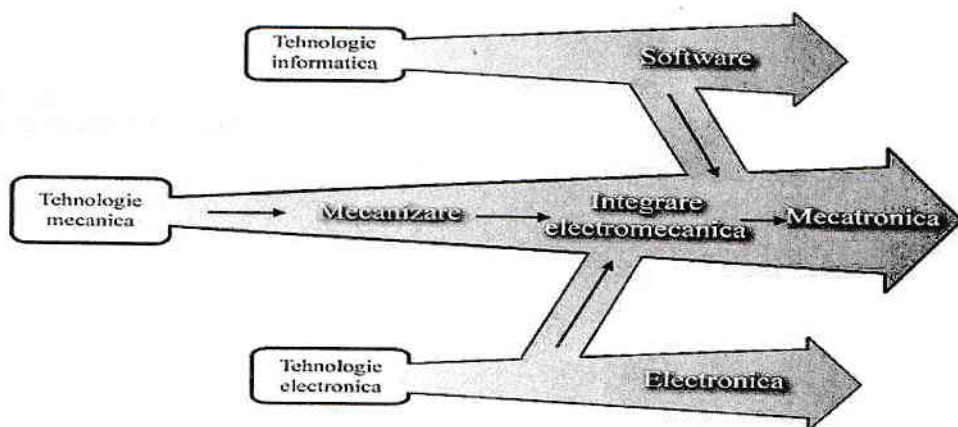


Figura 1.1 – Fluxul tehnologic către integrarea mecatronicii

Elementul central îl constituie tehnologia mecanică, care s-a dezvoltat către mecanizare [44, 75]. Includerea electronicii în structurile mecanice sunt datorate progreselor din domeniul tehnologiei electronice, precum apariția circuitelor integrate caracterizate prin dimensiuni mici, ieftine și fiabile, realizându-se primul pas către integrare, și anume integrarea electromecanică. Însă, structurile electromecanice obținute nu dispun de inteligență proprie.

Următorul pas în integrare a fost determinat de apariția microprocesoarelor prin care se poate adăuga un anumit nivel de inteligență. Având aceleași caracteristici constructive ca și circuitele integrate, microprocesoarele au putut fi integrate în structurile electromecanice realizate anterior [87]. Aceasta înseamnă că structurile nou formate pot preleva informații privind starea internă, starea mediului, pot prelucra informații și pot pe baza unor instrucțiuni să modifice comportarea sistemului.

Ca și în cazul multor altor domenii noi și inovatoare, nu există o definiție unitară a noțiunii de mecatronică [73, 87] în literatura de specialitate. Buur definește mecatronica astfel:

“Mecatronica este o tehnologie informatică pentru a produce prin interacțiune funcțională și integrare spațială componente, module, produse și sisteme”.

The International Federation for the Theory of Machines and Mechanisms (IFTToMM) definește mecatronica astfel:

“Mecatronica este combinarea sinergică a ingineriei mecanice de precizie, a controlului electronic și sistemelor de calcul, în proiectarea și în procesele de fabricație a produselor”.

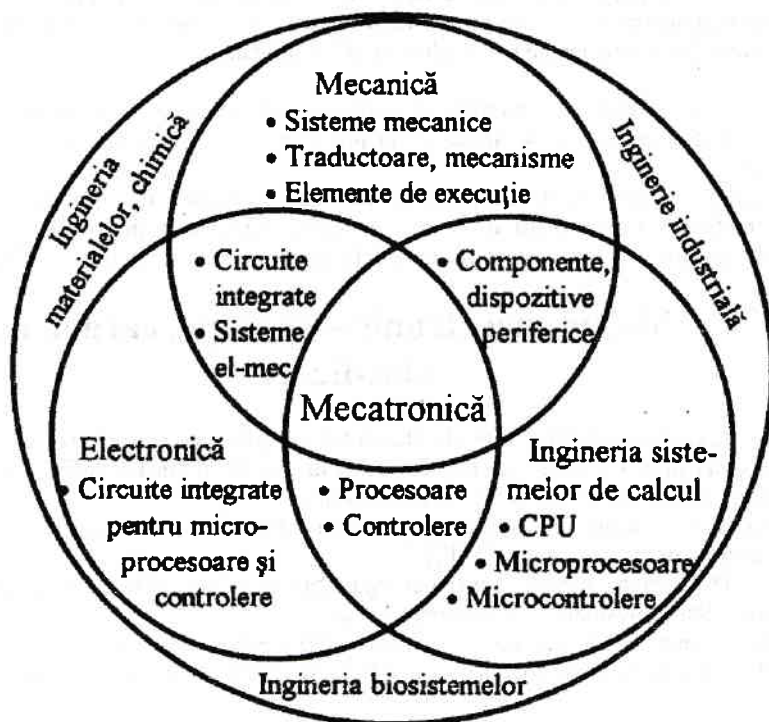


Figura 1.2 - Natura multidisciplinară a mecatronicii

Auslander a definit mecatronica astfel:

“Mecatronica înseamnă generarea și aplicarea deciziilor complexe în modul de operare al sistemelor fizice”.

Mecatronica reprezintă combinația sinergică a ingineriei mecanice de precizie, electronice și a sistemelor de calcul și control, în proiectarea și fabricația produselor inteligente.

Apariția și dezvoltarea mecatronicii a fost posibilă datorită interferențelor bilaterale, interdisciplinare, în urma cărora au fost realizate [73]: dispozitive electromecanice, circuite integrate, echipamente hardware, microprocesoare, microcontrolere, periferice etc.

Se pot evidenția anumite ramuri ale mecatronicii cum ar fi:

- micromecatronica - aplică principiile mecatronicii în proiectarea și fabricarea microdispozitivelor și microsistemelor;
- biomecatronica - plasează aplicarea principiilor mecatronicii în domeniul biosistemelor.

Dezvoltarea mecatronicii are în vedere următoarele obiective:

- perfecționarea proceselor și produselor industriale prin tehnologie mecatronică, pentru a deveni mai rapide și mai ieftine;
- promovarea unor soluții tehnice pentru mașinile și tehnologiile noi, pe baza integrării componentelor mecanice și electronice cu software perfecționat;
- proiectarea unor produse noi folosind principiile mecatronicii, care să fie înzestrate cu funcții sau atribute noi (exemple: autoturisme, camere video, unelte, jucării etc.);
- crearea de noi tehnici de lucru pentru domeniile interdisciplinare cum ar fi: neuroinformatica, micro și nano tehnica, tehnologia instrumentarului medical și biologic;
- promovarea unor concepte noi în realizarea mașinilor inteligente uman-orientate.

Rezultă că un proces este mecatronic dacă înglobează componente inteligente (software) într-o configurație fizică caracterizată de inteligență și flexibilitate.

Mecatronica formulează concepte și perfecționează tehnicile de integrare sinergică a componentelor unui sistem, care se aplică de la proiectarea componentelor până la realizarea produsului finit.

Conceptul de educație mecatronică se bazează pe dezvoltarea gândirii sistemice și formarea deprinderilor pentru lucru în echipă, elemente esențiale pentru marea performanță. Flexibilitatea în gândire și acțiune este o trăsătură definitorie a specialistului în mecatronică.

1.2. Sistem mecatronic – evoluție, caracteristici, clasificare

Dezvoltarea mecatronicii și a produselor și tehnologiilor mecatronice reprezintă o etapă concretă în evoluția științei și tehnologiei, în condițiile în care electronica devenise o componentă care nu mai putea fi separată de sistemele mecanice [34].

Se va face o prezentare a evoluției sistemelor tehnice, de la sisteme pur mecanice la sisteme mecatronice, după cum urmează [112]:

1681 – D. Papin inventează o supapă de siguranță pentru un fierbător și utilizată în 1707 pentru reglarea presiunii la locomotiva cu abur;

1799 – Regulatorul de presiune – inventatori: R Delap și M. Murray;

1775 – prima mașină orizontală de găurit și alezat țevile de tun (englezul John Wilkinson);

1784 – ciocanul mecanic cu abur;

1788 – inventarea mașinii cu abur (James Watt)

1795 – presa cu transmisie hidraulică;

1797 – primul strung cu cârucior și păpușă mobilă, acționate de un ax elicoidal;

1803 – Boulton și Watt combină regulatorul de presiune cu regulatorul de nivel pentru locomotiva cu aburi;

1807 – brevet pentru un motor cu un cilindru vertical, cu funcționare cu gaz și cu aprindere

cu ajutorul unei scântei electrice;

1872 – invenția motorului cu benzină și supape laterale – motorul Otto;

1887 – motorul Daimler, cu ardere internă, cu doi cilindri în V, la care aprinderea combustibilului avea loc la fiecare rotație a arborelui (capacitatea cilindrică de 1,5 l; puterea de 7,5 CP);

1870 – motorul de curent continuu;

1889 – motorul de curent alternativ;

1945 – primul calculator electronic numeric;

1948 – tranzistorul cu germaniu;

1952 – tranzistorul cu siliciu;

1953 – la Massachussets Institute of Technology (M.I.T.) s-a realizat și s-au făcut demonstrații cu o mașină de frezat cu comandă numerică;

1958 – tiristorul;

1959 – circuit integrat;

1960 – sunt realizați și primii roboți industriali

1961 – instalarea primului robot industrial – UNIMATE la General Motors;

1963 – construirea robotului cu șase articulații „Rancho Arm” de către cercetătorii de la Rancho Los Amigos Hospital din California;

realizarea robotului Stanford pentru microchirurgie la Stanford Artificial Intelligence Laboratory. Avea 6 grade de mobilitate și era primul robot conceput pentru comanda cu calculatorul;

1979 – Robotul mobil Stanford Cart a reușit prima parcurgere a unei incinte mobilate cu scaune;

1973 – La Universitatea Waseda din Tokyo a fost realizat primul robot umanoid în mărime naturală – Wabot-1.

2001 – crearea robotului Asimo (Advanced Step in Innovative Mobility);

Prelucrarea automată a informațiilor a fost revoluționată de apariția și dezvoltarea calculatoarelor electronice numerice.

1623 – Primul calculator mecanic - Wilhelm Schickard;

1713 – Primul patent pentru mașina de scris;

Prima realizare practică poate fi citată abia peste aproape un secol (1808) - Pellegrino Turri;

1868 modelul patentat – și respectiv schema mecanismului de bază – publicist, filozof, politician Christopher Latham Sholes (Milwaukee, Wisconsin);

1940 – Russell S. Ohl demonstrează posibilitatea realizării joncțiunii “p-n” pe bază de siliciu;

1942–1946 – primul calculator cu tuburi electronice - ENIAC (Electronical Numerical Integrator and Calculator), construit între la Universitatea Pennsylvania;

23 decembrie 1947 – John Bardeen, William Shockley și Walter Brattain – amplificator într-un cristal de germaniu - bazele creării tranzistorului (AT&T Bell Laboratories);

21 iunie 1948 – a fost prezentat prototipul primului calculator operațional cu program înregistrat construit la Universitatea din Manchester;

1950–1960 – a doua generație de calculatoare cu tranzistoare. Nașterea microelectronicii a generat salturi revoluționare, marcate de următoarele etape semnificative;

1950 – National Bureau of Standards (USA) construiește la Washington SEAC-ul (Standards Eastern Automatic Computer) în laboratorul pentru testarea componentelor și a sistemelor pentru computerele standard. SEAC este primul computer cu logică pe bază de diode și program înmagazinat;

1959 – anul de naștere a microelectronicii; primul circuit integrat (TEXAS INSTRUMENTS);

1953 – John Backus aduce contribuții în domeniul softului pentru computerul IBM 701;

1956 – Primul computer tranzistorizat – TX – la Massachussets

Institute of Technology. IBM introduce prima unitate de disc RAMAC 305 cu capacitatea

de 5 MB;

1960 – Digital Equipment introduce primul minicomputer PDP-1 -- preț 120,000 \$ primul computer comercial echipat cu tastatură și monitor;

1969 – Intel anunță realizarea cip-ului de 1 kB memorie RAM;

1971 – producerea primului microprocesor de 4 biți - INTEL-4004;

1974 – apariția microprocesoarelor de 8 biți - INTEL-8080;

1978 – producerea primului microcontroler;

1981 – primul calculator personal IBM PC-XT;

1983 – firmele Philips și Sony, în colaborare, folosind noua tehnologie, scot pe piață CD player-ul;

1984 – firmele Philips și Sony pregătesc DVD-ul, care va fi comercializat abia spre sfârșitul anilor 1990;

1985 – lansarea sistemelor software AUTOCAD, dBASE III, IV și a unor noi limbaje de programare de nivel superior: PASCAL, C;

1986 – limbaje de programare destinate rezolvării problemelor de inteligență artificială: LISP, PROLOG; procesare în limbaj natural;

1987 – explozie tehnologică în arhitectura hardware - lansarea calculatoarelor echipate cu hard-disk-uri;

Alte etape importante parcurse din 1987 și până în prezent:

- mărirea continuă a capacității de stocare a discurilor hard;
- dezvoltarea tehnicilor de procesare în paralel;
- introducerea discurilor optice read/write;
- utilizarea de microprocesoare din ce în ce mai performante;
- dezvoltarea unor noi sisteme de operare, cu performanțe superioare;
- mărirea capacității memoriei interne;
- creșterea vitezei de prelucrare;
- extinderea posibilităților de lucru în mod grafic etc.

Succinta prezentare a evoluției sistemelor tehnice [112], de la sisteme pur mecanice la sisteme mecatronice, sintetizată și în Figura 1.2 permite evidențierea câtorva concluzii:

Acestea sunt [73, 87, 187]:

- 1) Integrare spațială prin întrepătrunderea constructivă a subsistemelor
- 2) mecanice, electronice și de comandă;
- 3) Integrare funcțională, asigurată prin software.
- 4) Interacțiunea funcțională a subsistemelor într-o singură unitate fizică. O mașină controlată de un calculator separat nu poate fi considerată un sistem mecatronic. Interacțiunea funcțională și integrarea spațială caracterizează cel mai bine tehnologia mecatronică. Pentru a obține integrarea spațială, miniaturizarea joacă un rol foarte important.
- 5) Inteligența înglobată unui sistem mecatronic îl detașează de alte produse similare. Spunem că o mașină este inteligentă dacă funcționarea ei se bazează pe toate sau numai pe unele din următoarele caracteristici: programabilitate, posibilitatea de comunicare interactivă; autoreglare; autodiagnosticare; auto-învățare și organizare a informațiilor acumulate.
- 6) Flexibilitatea reprezintă măsura în care structura unui produs mecatronic poate fi modificată pentru a îndeplini anumite cerințe. Este caracterizată de ușurința cu care sistemul poate fi adaptat, sau se poate adapta singur, la un nou mediu, pe parcursul ciclului său de funcționare; implică schimbarea adecvată a programelor de control (software) și nu a structurii sale mecanice sau electrice (hardware).
- 7) Multifuncționalitatea reprezintă o caracteristică asociată microprocesorului încorporat într-un produs mecatronic, deoarece funcțiile multiple ale acestuia sunt definite de software-ul implementat. Odată ce un microprocesor a fost inclus într-un produs cu configurație fizică flexibilă, numărul funcțiilor sale potențiale se mărește, fără o creștere substanțială a prețului de cost a întregului produs.
- 8) Invizibilitatea funcțiilor unui produs mecatronic poate reprezenta, pentru utilizator, o caracteristică mai puțin pozitivă. Deoarece majoritatea funcțiilor unui produs mecatronic sunt controlate electronic, aceasta poate induce utilizatorului un anumit sentiment de neîncredere, mai ales când nu apar evidente cauzele unei disfuncționalități.

9) Dependența tehnologică. În mecatronică, soluțiile tehnice în proiectare sunt strâns legate de tehnologiile de fabricație; adesea acestea evoluează simultan și interdependent.

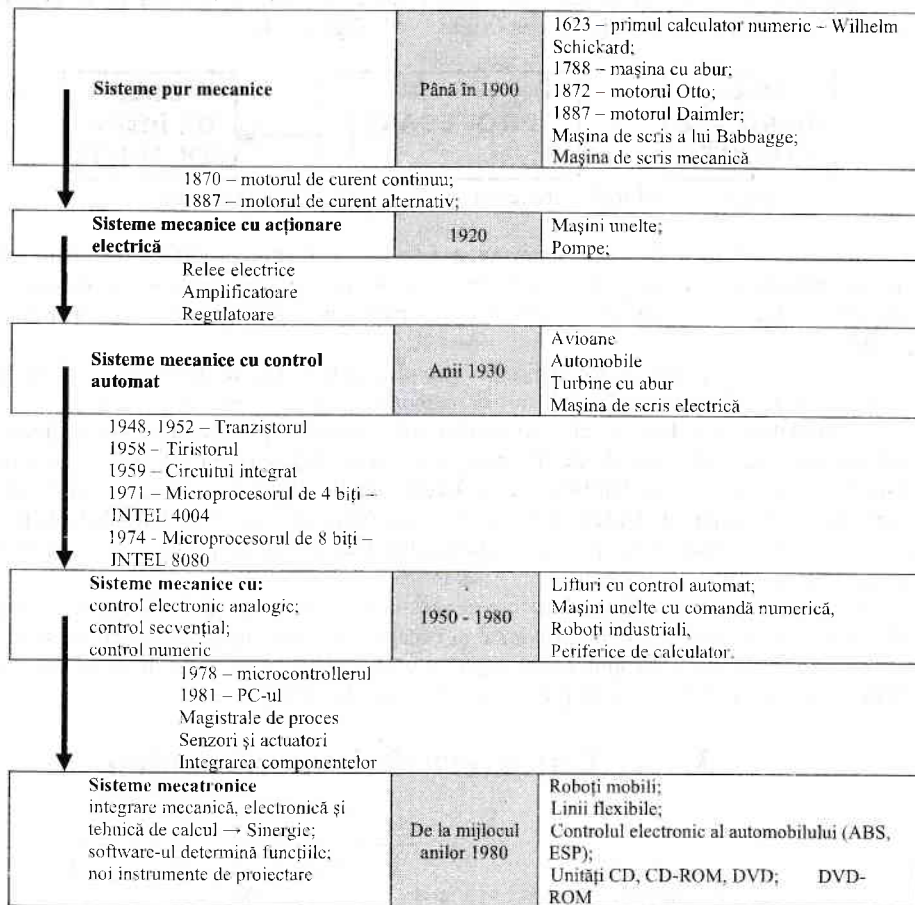


Figura 1.3 Evoluția sistemelor mecanice, electrice și mecatronice

Integrarea electronicii și a tehnicii de calcul a condus la simplificarea substanțială a componentelor mecanice și la sisteme ieftine. Părți mecanice au fost înlocuite cu componente electronice, fiabile și ușor de întreținut, facilitând auto-diagnoza. Aceste sisteme sunt precise, întrucât bucla de comandă nu se bazează pe sisteme mecanice unde rigiditatea și stabilitatea mecanică este esențială, ci pe sisteme electronice de măsurare și reglare. Simplificarea construcției mecanice a fost facilitată și de comanda descentralizată, cu ajutorul microcalculatoarelor, a acționărilor electrice, ca, de exemplu, la mașini de scris, mașini de cusut, manipuloare cu mai multe cuple.

Introducerea unor sisteme de reglare informatizate pentru poziție, viteză, forță etc, permite nu numai menținerea în limite rezonabile de precizie a mărimilor programate, dar și obținerea unei comportări quasi-liniare, chiar dacă sistemul mecanic comandat este neliniar.

Reamintim aici câteva date importante din istoria computerelor:

Blaise Pascal – 1642 – inventează primul calculator mecanic;

Charles Babbage – 1830 – a construit două mașini (funcționau cu aburi!) de calcul: "Difference Engine" și "Analytical Engine";

Respect Fundamentele structurale ale generației actuale de computere digitale se bazează pe arhitectura elaborată de John von Neumann în anii 1940 (Figura 1.4).

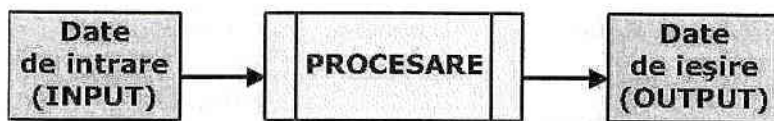


Figura 1.4 Modelul procesării datelor al lui John von Neumann

Ideea originală a lui von Neumann a fost aceea a unui program executabil care să controleze activitatea unei mașini de uz-general. În acest caz programul este o listă de instrucțiuni folosite într-un anumit scop iar computerele folosesc memoria internă pentru a stoca atât programe cât și date.

Vom vedea că pentru a face distincție între programe și date (în final acestea se rezumă la șiruri de biți) trebuie ca acestea să fie stocate în memorie în regiuni specifice diferite.

Activitatea complexă a unui computer este posibilă prin strânsă interacțiune între hardware și software. Software-ul este stocat în memorie iar unitatea centrală de procesare (UCP - procesorul) reprezintă partea hardware ce execută practic instrucțiunile unui program. Este interesant de remarcat faptul că ideea de bază a lui von Neumann a rămas neschimbată de peste 50 de ani: un computer conține un program modificabil aflat în memoria unificată și guvernează activitățile sale operaționale.

O mică modificare a fost totuși adusă acestui concept de bază: așa numita "arhitectură HARVARD", care separă datele de programe și necesită memorii distincte pentru acestea, cât și magistrale de acces diferite. Scopul acestei separări este acela de a crește ratele de transfer și de a îmbunătăți (crește) cantitatea de date procesate în unitatea de timp.

1.3. Caracteristicile mecatronicii

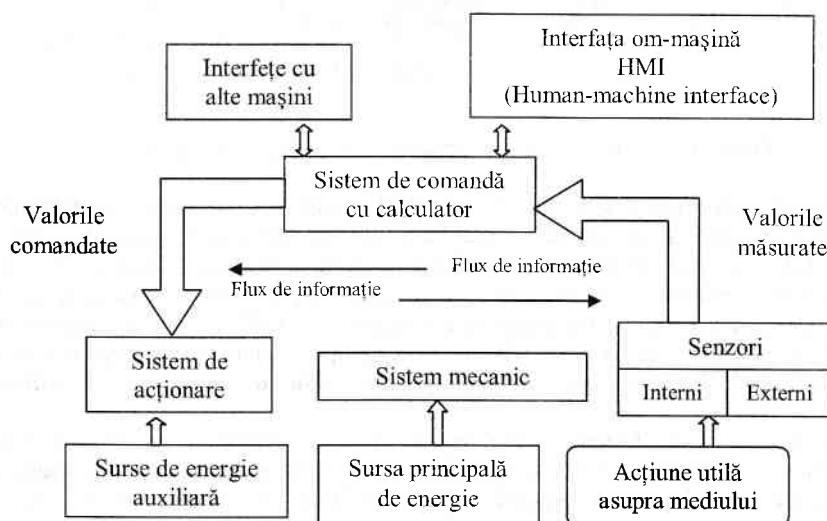


Figura 1.5 Diagrama bloc a unui sistem mecatronic