

AUTOMATE PROGRAMABILE

6.1. Componentele unui automat programabil

Arhitectura unui automat programabil cuprinde elementele hardware de bază ale unui calculator numeric. Totuși, între un automat programabil și un calculator există numeroase diferențe. Astfel, unitatea centrală a automatului programabil este, în principiu, o unitate logică și aritmetică capabilă să interpreteze un număr mai mic de instrucțiuni prin care se asigură funcțiile de control ale unui proces automatizat. Executarea ciclică a instrucțiunilor din program determină o simplificare considerabilă a structurii logice interne.

Memoria unui automat programabil are, în general, o capacitate mai mică în comparație cu memoria calculatorului. Memoria automatelor programabile stochează programe și date cum ar fi, de exemplu, datele achiziționate din proces.

În comparație cu un microcontroler, automatul programabil are o putere de calcul și de prelucrare mai mare, memorie intrinsecă mai mare, posibilitatea de a comanda sarcini electrice cu un consum mai mare de curent și un set de instrucțiuni de program mai complex.

Structura hardware a unui automat programabil este prezentată în figura 6.1.

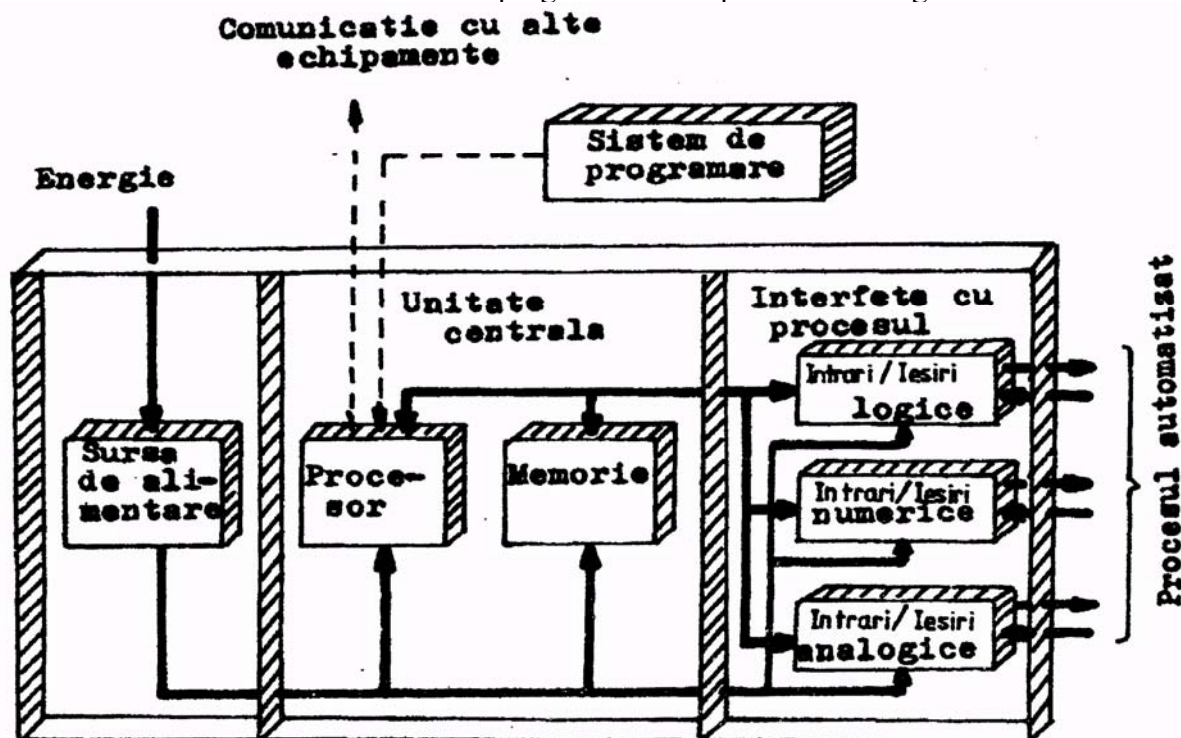


Fig. 6.1. Structura hardware a unui automat programabil

Elementele componente ale unui automat programabil sunt:

a. unitatea centrală: reprezintă partea cea mai importantă a automatului programabil și este compusă din 3 elemente importante: procesor, memorie și sursa de alimentare. Prin intermediul acestora se realizează practic conducerea întregului proces;

b. unitatea de programare: la ora actuală este reprezentată în multe cazuri de către un calculator prin intermediul căruia pot fi scrise programe care apoi sunt încărcate pe unitatea centrală și rulate.

c. modulele (interfețe) de intrare/ieșire: permit interconectarea cu procesul primind sau transmițând semnale către acesta. Acestea pot cuplate direct cu unitatea centrală sau prin control la distanță (dacă este cazul pentru un anumit proces);

d. șina (carcasa): dispozitivul pe care sunt montate unitatea centrală, modulele de intrare/ieșire și alte module funcționale adiționale (dacă este cazul).

a. Unitatea centrală

a.1. Procesorul

Procesorul poate fi considerat ca fiind „creierul” automatului programabil care coordonează ansamblul acțiunilor ce se desfășoară între memorie și interfețele de intrare/ieșire:

- citirea informațiilor de la intrări;
- executarea instrucțiunilor din programul conținut în memorie;
- comanda ieșirilor.

Performanța unui procesor este dată de viteza acestuia (pe baza căreia ne putem da seama cât de rapid execută instrucțiuni) și mărimea datelor care sunt manipulate (8, 16, 32 de biți).

Procesorul execută instrucțiunile programului de lucru al automatului programabil începând de la prima linie până la ultima și apoi se reia acest ciclu. Ciclul începe prin citirea intrărilor se execută programul și se încheie prin modificarea ieșirilor.

a.2. Memoria

Memoria automatelor programabile este alcătuită din circuite electronice integrate care sunt capabile să înregistreze informații sub formă binară (0 logic sau 1 logic).

Informația elementară este bit-ul, denumire care provine de la „binary digit” din limba engleză. Gruparea mai multor biți creează un „CUVÂNT”. Un cuvânt poate fi de 1 bit, 4 biți, 8 biți, 16 biți, 32 biți, 64 biți, etc. Cuvintele de 8 biți se mai numesc „OCTEȚI”.

Capacitatea unei memorii se exprimă în kocteți (ko) sau în cuvinte.

$$1 \text{ ko} = 2^{10} \text{ cuvinte} = 1024 \text{ cuvinte de 8 biți}$$

Memoria automatului programabil este organizată în:

- memoria de date;
- memoria de program.

Memoria unui automat programabil asigură:

- memorarea informațiilor de la intrările automatului unde sunt conectate traductoarele, butoanele de comandă, etc. (memoria de date);
- memorarea informațiilor generate de procesor prin executarea instrucțiunilor de program și destinate comenzii elementelor de execuție, temporizatoarelor, etc. (memoria de date);
- memorarea și păstrarea programului de lucru al automatului programabil (memoria de program).

Din punctul de vedere al păstrării informației înscrise în memorie se deosebesc două tipuri principale de memorii:

- memorii care pot fi șterse (volatile);
- memorii care nu pot fi șterse (nevolatile).

Din punctul de vedere al tehnologiei de realizare a circuitelor integrate, *memoriile care pot fi șterse* sunt de mai multe feluri:

- memorii RAM (Random Access Memory), sunt memorii care pot fi scrise și citite de un număr nelimitat de ori. La alimentarea cu tensiune electrică a memoriei, în celulele acesteia se înscriu aleatoriu valorile 0 sau 1 logic. Conținutul memoriei se șterge automat la întreruperea tensiunii de alimentare.
- memorii EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sunt memorii care pot fi șterse numai în condiții speciale atunci când pe un anumit pin al circuitelor integrate se aplică un semnal electric de ștergere.
- memorii EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) sunt memorii care păstrează informația chiar la întreruperea tensiunii de alimentare. Acestea pot fi reprogramate de un număr limitat de ori după ce în prealabil au fost *expuse* timp de câteva minute unei lumini ultraviolete.

Memoriile de tip RAM sunt utilizate ca memorii de date. De asemenea, memoria RAM se utilizează ca memorie de program în faza de punere la punct a programului de lucru. Memoriile de tip EEPROM și EPROM sunt utilizate pentru stocarea programului de lucru al automatului pe toată durata exploataării.

Memoriile care nu pot fi șterse sunt memorii de tip ROM (Read Only Memory) și sunt scrise o singură dată numai de producătorii automatelor programabile. Memoria ROM conține programul pe baza căruia funcționează procesorul.

a.3. Sursa de alimentare

Are rolul de a alimenta cu energie electrică automatul programabil. Majoritatea automatelor lucrează cu tensiunii de 24Vcc sau 230Vac. Pentru a determina puterea electrică a sursei de alimentare va trebui să cunoaștem consumul automatelor programabile, determinat în mare parte, de către necesarul de curent al ieșirilor. Sursa de alimentare trebuie să îndeplinească anumite cerințe de compatibilitate electromagnetică, ca de exemplu: să fie imună la perturbații electromagnetice, medii corozive, întâlnite cu preponderență în mediul industrial.

Nr. crt.	Caracteristica	Unitate centrală		
		NI cRIO-9063	NI cRIO-9031	NI cRIO-9039
1.	Frecvență procesor	667 MHz dual core Cortex A9	1,33 MHz dual core Intel Atom	1,91 GHz Quad Core Intel Atom
2.	Capacitate memorie program	512 MB	4 GB	16 GB
3.	Capacitate memorie volatilă (RAM)	256 MB	1 GB	2 GB
4.	Tensiunea de alimentare	9÷35 Vcc	9÷35 Vcc	9÷35 Vcc
5.	Temperatura de funcționare	-20÷55 °C	-40÷70 °C	-20÷55 °C
6.	Periferice	Ethernet, RS232, USB	Ethernet, RS232, USB	Ethernet, RS232, USB, 8 sloturi pentru unități intrare/ieșire adiționale
7.	Preț	4480,00 lei	15750,00 lei	34610,00 lei
Sursă de alimentare - NI PS-16 Power Supply				
8.	Tensiunea de alimentare	Intrare 230 Vca Ieșire 24-28 Vcc		
9.	Puterea maximă	240 W		
10.	Temperatura de lucru	-25÷60 °C		
11.	Preț	1240,00 lei		



NI cRIO-9063



NI cRIO-9031



NI cRIO - 9039

Subiecte:

1. Care sunt elementele componente ale unui automat programabil (enumerare și rol)?
2. Structura unui automat programabil (desen).
3. Care este rolul procesorului unei unități centrale a automatului programabil?
4. Ce asigură memoria unui automat programabil?
5. De câte feluri sunt memoriile care pot fi șterse? Funcționare.
6. Ce memorii care nu pot fi șterse cunoașteți și unde se folosesc?



NI cRIO-9063



NI cRIO-9031



NI cRIO - 9039

Nr. crt.	Caracteristica	Unitate centrală		
		NI cRIO-9063	NI cRIO-9031	NI cRIO-9039
1.	Frecvență procesor	667 MHz dual core Cortex A9	1,33 MHz dual core Intel Atom	1,91 GHz Quad Core Intel Atom
2.	Capacitate memorie program	512 MB	4 GB	16 GB
3.	Capacitate memorie volatilă (RAM)	256 MB	1 GB	2 GB
4.	Tensiunea de alimentare	9÷35 Vcc	9÷35 Vcc	9÷35 Vcc
5.	Temperatura de funcționare	-20÷55 °C	-40÷70 °C	-20÷55 °C
6.	Periferice	Ethernet, RS232, USB	Ethernet, RS232, USB	Ethernet, RS232, USB, 8 sloturi pentru unități intrare/ieșire adiționale
7.	Preț	4480,00 lei	15750,00 lei	34610,00 lei
Sursă de alimentare - NI PS-16 Power Supply				
8.	Tensiunea de alimentare	Intrare 230 Vca Ieșire 24-28 Vcc		
9.	Puterea maximă	240 W		
10.	Temperatura de lucru	-25÷60 °C		
11.	Preț	1240,00 lei		

