

REȚELE ȘI ECHIPAMENTE PENTRU CONDUCEREA PROCESELOR ÎN ENERGETICĂ – C05

MICROPROCESOARE

Conducerea proceselor din energetică s-a eficientizat în ultimele decenii datorită apariției și dezvoltării echipamentelor electronice de monitorizare, control, comandă și calcul bazate pe microprocesoare.

Pentru stabilirea tipului și funcțiilor unui sistem de conducere bazate pe calculatoare de proces se pleacă de la studiul detaliat al procesului, în care trebuie să se țină cont de o serie de factori printre care:

- dimensiunile procesului: sistemul devine rentabil doar dacă beneficiile realizate de pe urma utilizării lui vor amortiza într-un interval de timp rezonabil investiția făcută.
- perturbațiile asupra procesului: sistemul este cu atât mai rentabil cu cât perturbațiile sunt mai dese și au efecte economice mai mari
- gradul de dotare cu echipamente de automatizare: procesul este cu atât mai adecvat conducerii prin calculator cu cât gradul de echipare cu sisteme de măsură și reglare mai ridicat
- gradul de cunoaștere a procesului: sistemul trebuie implementat cunoscându-se cât mai precis legile de funcționare și detaliile operaționale ale procesului condus.

Elementul de bază al unui sistem de calcul este microprocesorul, creierul sistemului. Din punct de vedere funcțional, el poate fi definit ca un circuit logic complex care efectuează operații logice și aritmetice sub comanda unui program. Ca rol în cadrul sistemului de calcul, microprocesorul este un circuit programabil care implementează funcția unei unități centrale a unui sistem de calcul.

Clasificarea microprocesoarelor:

în funcție de dimensiunea magistralei de date, microprocesoarele pot fi:

- de 4 biți (Intel 4004)
- de 8 biți (Intel 8008, Z80)
- de 32 biți (Intel 80386 80486, Pentium)
- de 64 biți

în funcție de tipul de sarcini realizate, există microprocesoare

- de uz general
- specializate
 - de intrare-ieșire
 - matematice
 - procesoare digitale de semnal (DSP)
- microcontrolere

după principiile de bază ale arhitecturii care gestionează funcționarea, putem avea:

- microprocesoare cu set complet de instrucțiuni (Complex Instruction Set Computer - CISC)

- microprocesoare cu set redus de instrucțiuni (Reduced Instruction Set Computer - RISC)

Microprocesorul controlează fluxul de date și secvența evenimentelor dintr-un sistem de calcul prin trei tipuri de semnale: adrese, date și comenzi, care sunt transmise prin magistrale.

Numărul de linii de adresă (lățimea magistralei) determină numărul maxim de locații de intrare/ieșire care pot fi adresate de microprocesor.

Structura funcțională a unui microprocesor este indicată în Fig. C05.1

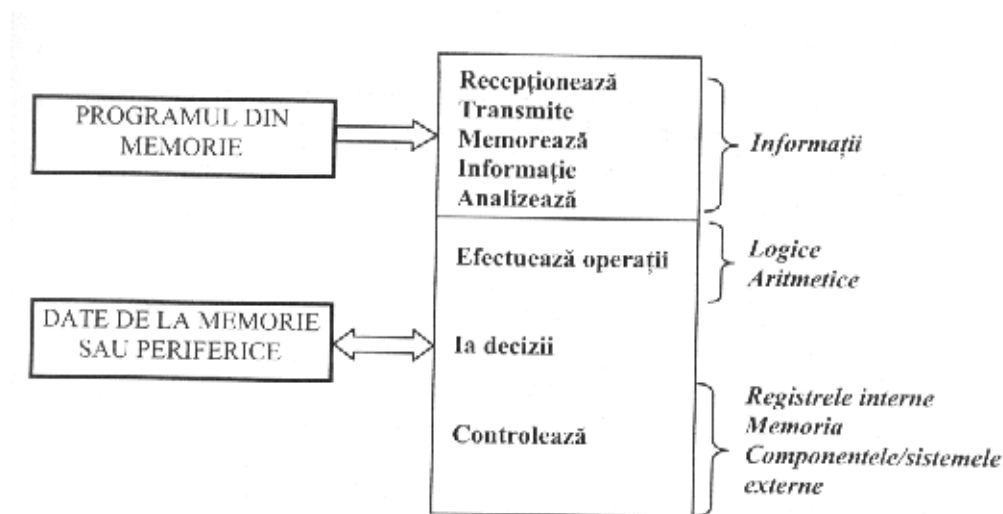


Fig. C05.1 – Structura funcțională a unui microprocesor

Funcțional, un microprocesor prezintă cinci funcții de bază, existente în proporții variabile la diferitele tipuri de procesoare:

- Funcția de intrare (INPUT), care permite legătura dintre exterior și sistem
- Funcția de ieșire (OUTPUT), care permite legătura dintre sistem și exterior
- Funcția de memorare (MEMORY), care permite păstrarea datelor și uneori a instrucțiunilor programelor
- Funcția aritmetico-logică (implementată prin ALU), care permite efectuarea operațiilor aritmetice și logice în sistem
- Funcția de CONTROL, care înglobează toate acțiunile de secvențializare și control ale activității sistemului.

Arhitectura internă a unui microprocesor

Microprocesorul conține următoarele componente principale (Fig. C05.2):

- Unitatea de control CPU
- Unitatea logico-aritmetică ALU
- Registre interne

Acestea comunică între ele prin căi de transfer al informației numite magistrale. Microprocesorul posedă și o magistrală internă (INT BUS) legată printr-o interfață (BI) la magistrala externă.

Unitatea de control (Central Processor Unit - CPU) a unui procesor asigură sincronizarea și coordonarea operațiilor din interiorul și exteriorul microprocesorului și este guvernată de un semnal de tact (CLK) care asigură frecvențe ridicate, de ordinul GHz la procesoarele moderne.

UC solicită instrucțiunile stocate în memoria de program, le decodifică și comandă funcționarea celorlalte blocuri (ALU, registre) în vederea executării corecte a acestora.

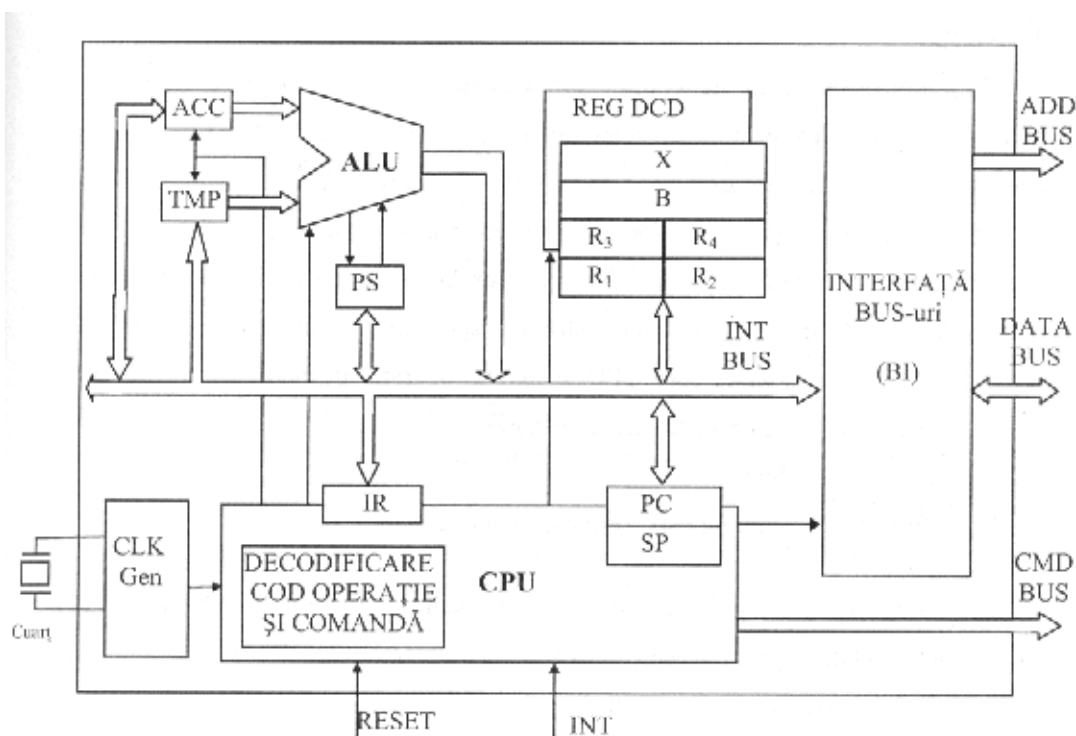


Fig. C05.2 – Structura internă a unui microprocesor

CPU inițializează magistrala (bus) prin intermediul căreia se asigură comunicarea cu celelalte subsisteme. Aceasta are trei componente:

- DATA BUS, magistrala de date (bidirecțională)
- ADD BUS – magistrala de adrese (unidirecțională)
- CMD BUS – magistrala de comenzi (bidirecțională).

Unitatea logico-aritmetică (ALU) execută sub coordonarea UC operațiile aritmetice și logice impuse de instrucțiunile programului.

Operațiile aritmetice pot fi: adunarea și scăderea (obligatorii), respectiv înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere (suplimentare).

Operațiile logice pot fi NU, SI, SAU (obligatorii), respectiv SAUE, deplasări, rotiri.

Participanții la o operație aritmetică sau logică se numesc operanzi, iar semnul grafic asociat acestora se numește operator. Dacă operația necesită un singur operand, ea e numește unară. Dacă necesită doi operanzi, se numește binară.

Registrele interne au rolul de a stoca temporar operanzii și rezultatele vehiculate prin ALU, pe parcursul uneia sau mai multor instrucțiuni.

Registrele pentru calcule (generale) pot îndeplini mai multe roluri:

- Manevră, pentru stocarea temporară a unui operand sau rezultat
- Acumulator (ACC) – folosit la adunare pentru cumularea unui șir de valori și a rezultatului final
- Contor – pentru realizarea simplă a buclelor de program
- Bază (B) și Index (X) pentru adresarea șirurilor de valori (vectori) plasate în locații succesive de memorie
- Indicator de stivă (SP) – pentru adresarea memoriei stivă

Numărul și dimensiunea acestor registre constituie criterii de performanță ale MP. Un MP posedă cel puțin două registre generale (acumulator și manevră). Majoritatea MP folosesc seturi de 4-16 registre.

Registrele funcționale sunt desinate adresării memoriei, gestiunii întreruperilor și altor operațiuni speciale.

- Registrul de stare program (PS) conține informații care descriu starea execuției programului
- Registrul de instrucțiuni (IR) este destinat stocării instrucțiunilor pe parcursul execuției lor
- Contorul de program (PC) indică în permanență instrucțiunea curentă.