

§2. Prezentarea circuitelor folosite

2.1. Microprocesorul Intel 8086

Intel 8086 este un procesor de uz general pe 16 biti, ce functioneaza la frecvente de 5, 8 si 10 MHz. El este implementat sub forma unei capsule cu 40 de pini si poate lucra atat in configuratii uniprocessor cat si multiprocessor.

Funcțiile procesorului sunt impartite logic in doua unitati de prelucrare: Unitatea de Interfata cu Magistrala - UIM ("Bus Interface Unit" - BIU), respectiv Unitatea de Executie - UE ("Execution Unit" - EU), dupa cum se observa pe schema bloc functionala, preluata din [2] si indicata in figura 3, alaturi de diagrama pinilor:

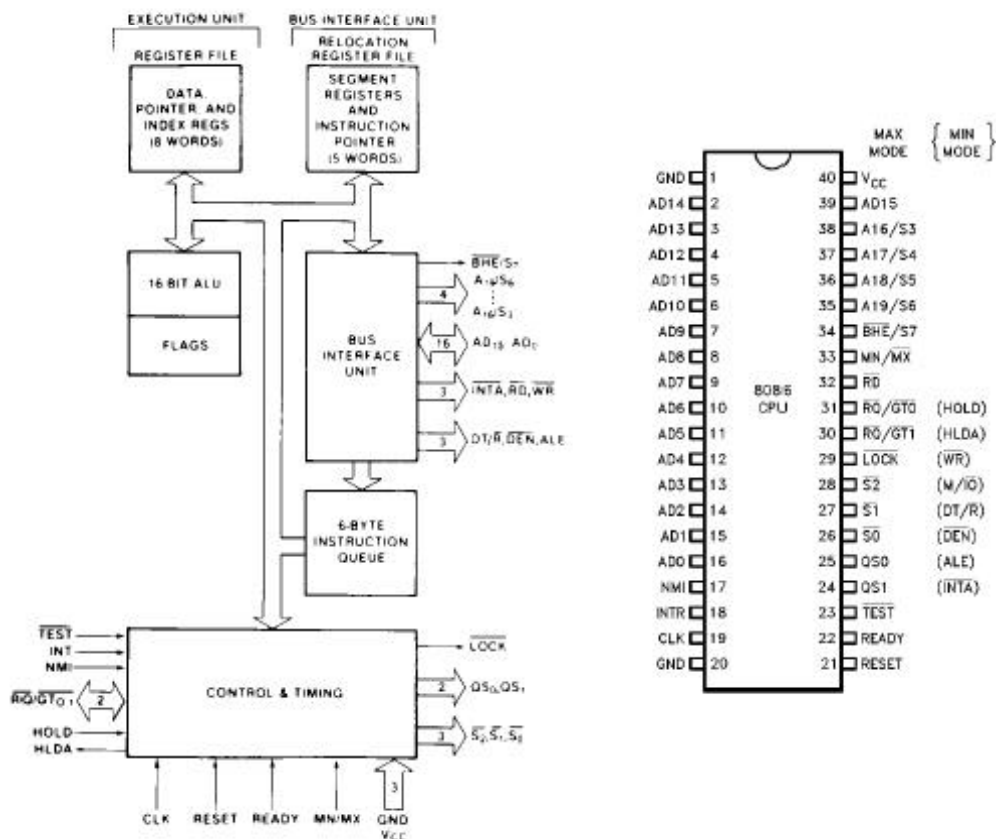


Fig. 3 Schema bloc si diagrama pinilor pentru I8086

Aceste doua unitati functionale pot intreractiona direct, dar cel mai adesea ele se comporta ca procesoare distincte, asincrone. UIM asigura functiile legate de aducerea instructiunilor in memoria de program ("fetch"), aducerea operanzilor in memorie si stocarea lor. UIM asigura de asemenea si un control la nivel elementar al magistralei comune (specificitate a arhitecturii von Neumann). UE primeste instructiunile aduse in memorie de catre UIM si ofera adrese ne-relocatate, in ipostaza de operanzi, lui UIM. Operanzii din memorie sunt transportati prin intermediul UIM, catre UE, pentru a fi prelucrati. La randul sau, UE intoarce apoi rezultatele unitatii UIM, pentru stocare.

In privinta organizarii memoriei, procesorul suporta o adresare prin intermediul unei adrese fizice de 20 de biti. Memoria este formata pe octeti

si organizata ca un vector linear de 1 megaoctet, adresat hexazecimal, intre 00000H si FFFFFH. Din punct de vedere logic, memoria este impartita in memorie de program, memorie de date si segmente de stiva de pana la 64 kiloocteti fiecare, fiecare segment avand marimea de 16 biti.

Toate adresarile in memorie se realizeaza relativ la adrese de baza continute in registrele de segment rapid accesibile (CS, SS, DS, ES). Fizic, memoria este organizata in doua bancuri (corespunzator pinilor AD15-AD8, respectiv AD7-AD0, ca pini de date), de cate 512 kiloocteti, adresate in paralel de liniile de adrese ale procesorului (corespunzatoare pinilor AD19-AD1, ca pini de adrese). Datele de la adrese pare sunt transferate bancului inferior, iar cele de la adrese impare, bancului superior.

Procesorul 8086 poate opera in doua moduri: maxim si minim. Aceasta pentru a putea constitui din I8086 un microprocesor mai versatil: cei 40 de pini nu sunt unic definiti, ci au functiuni alternative, in functie de starea pinului 33, MN/ $\overline{\text{MX}}$. Daca pinul este in starea "0", atunci procesorul lucreaza in modul maxim, adica poate fi interfatat cu un controler de magistrala 8288, care permite gestionarea mai multor periferice, cu drepturi mari asupra magistralei. Gestiunea magistralei se realizeaza in acest caz prin intermediul controlerului de magistrala, care implementeaza un protocol de tipul BRBG ("Bus Request/Bus Grant"). Daca pinul este in starea "1", atunci procesorul lucreaza in modul minim si genereaza singur semnale de control pe pinii 24-31.

Procesorul are o magistrala comuna de adrese si de date, care este multiplexata in timp. Selectarea datelor si adreselor se face printr-o codificare cu latch-uri.

In privinta adresarii porturilor, I8086 poate adresa pana la 64 kB de registre de I/O. Adresele I/O au acelasi format cu cele de memorie, pe liniile corespunzatoare pinilor AD15-AD0 (ca si pini de adrese). Liniile de adrese A19-A16 sunt in starea "0" in operatii de I/O.

Intreruperile se impart in doua categorii: hardware si software, iar cele hardware sunt si ele de doua tipuri: mascabile si nemascabile. Acestea din urma sunt mai prioritare decat cele mascabile si nu pot fi inhibitate software. In general, intreruperile implica transferul controlului unei alte locatii de program decat cea curenta sau cea consecutiva acesteia. O tabela de 256 de pointeri la adresele locatiilor rutinelor de deservire a intreruperilor ocupa locatiile (absolute) de la 000H la 3FFH. Orice element din tabela are 4 octeti si corespunde unui tip de intrerupere. Exista un singur pin pentru intreruperile nemascabile, NMI, pinul 17, desigur, ca pin de intrare. De asemenea, exista

un singur pin pentru intreruperile mascabile (INTR), pinul 18, care poate fi inhibat software, prin resetarea fanionului "Interrupt Enable" (I).

Semnalele corespunzatoare pinilor $\overline{\text{BHE}}$ si A0 folosesc la selectarea partiunii din cuvintele de la memorie sau de la I/O (un cuvânt = 16 biti).

Mult mai multe detalii legate de 8086 se gasesc in foaia de catalog [2], iar pentru o interpretare si o discutie exhaustiva asupra arhitecturii acestui procesor se poate consulta [3]. Pe parcursul lucrării se va face referire si la alte elemente, precum detalierea functionala a pinilor, de aceea mai jos sunt listati cativa dintre cei mai importanti:

- AD15-AD0 - pini de adrese si de date, bidirectionali;
- A19-A16 - pini de adrese, de iesire, ce specifica tipul de acces;
- /RD - citire - pin de iesire, activ pe "0";
- READY - pin de intrare, confirmare de la memoria externa: RAM/ROM;
- INTR - pin de intrare, cerere de intrerupere (mascabila);
- NMI - pin de intrare, intrerupere nemascabila;
- CLK - pin de intrare - ceasul procesorului, legat la IC8284;
- Vcc - alimentare, +5 V;
- MN / /MX - pin de intrare, selectarea modului de lucru, dupa cum am aratat mai sus;
- M / /IO - pin de iesire, indica acces la memorie ("1") sau la porturi ("0");
- /WR - pin de iesire, indica scriere, activ pe zero;
- /INTA - pin de iesire, confirmare ciclu de intrerupere;
- alti pini, precum 25, 26, 27, HLDA (de iesire) sau HOLD de intrare sunt detaliati in [2];