

Intel 80xx

2017. szeptember 25.
19:51

Intel 80xx mikroprocesszorok

Az alábbiakban az Intel 8080 mikroprocesszorát ismertetjük; ennek számos továbbfejlesztett változatáról a következő helyeken olvashatunk:

az előd: 8008: https://hu.wikipedia.org/wiki/Intel_8008
erről részletesebben: 8080 https://hu.wikipedia.org/wiki/Intel_8080
egyszerűsített változat: 8085: https://hu.wikipedia.org/wiki/Intel_8085
16 bites továbbfejlesztés: 8086: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_8086
ennek CMOS változata: 80C86: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_8086#
Chip_version a legfejlettebb 80286: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_80286

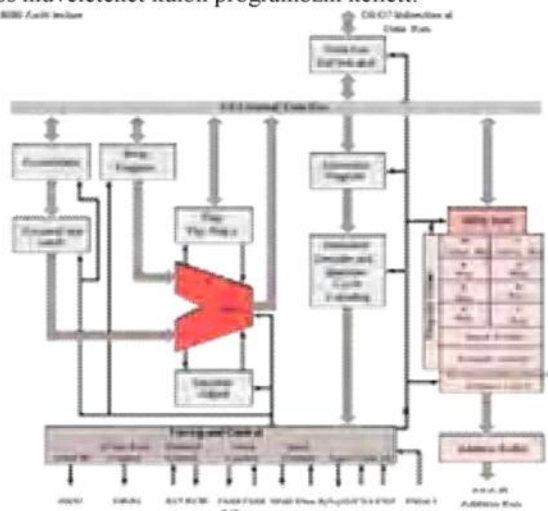
A 8080 mikro-architektúrája

Az Intel 8080 korai (1974) 8 bites processzor, a 8008-as utódja. Ugyanazt az alap-utasításkészletet használta, mint elődje (amit a Computer Terminal Corporation fejlesztett ki) és ugyanúgy forráskód kompatibilis volt, de az utasításkészletet kibővítették pár hasznos 16 bites művelettel. Nagyméretű, 40 tűs tokozásában elfért a 8 bites adatsín és a 16 bites címsín, így 64 KB tár közvetlen megcímezése vált lehetővé. Számológépe fixpontos bináris és decimális számok összeadását és kivonását tudta elvégezni, a szorzást, az osztást és a lebegőpontos műveleteket külön programozni kellett. Órajele 2 - 3,1 MHz volt.

A mikroprocesszor 6 µm-es technológiával készült; hozzávetőleg 6000 tranzisztort tartalmazott, egyrétegű nyomtatott lapon, de a nagyobb ellenállású poliszilícium rétegek összekapcsolására szintén tranzisztorokat alkalmaztak. Vázlatos felépítése az ábrán látható.



A chip 20 mm² területet foglalt el,



Regiszterkészlet

A processzor hét 8 bites regiszterrel rendelkezett (A, B, C, D, E, H és L); közülük az A volt az *elsődleges akkumulátor*, a többi hat működhetett 8-bitesként, vagy képezhetett három 16-bites *regiszterpárt* (BC, DE és HL), az utasítástól függően. A HL bizonyos műveletekben lehetett 16.bites akkumulátor is; a HL által megcímezett főtár-bájt pedig virtuális M-regiszterként szolgált. Két 16-bites regiszter, a *veremmutató* (SP), illetve a *programszámláló* (PC) az aktuális veremcímet, illetve utasításcímet, a 7-bites *flagregiszter* pedig az jelzőbitek tartalmazta (lásd alább). Ezekon felül a processzorban van még két, W és Z jelű ideiglenes tároló-regiszter, ezek programból nem elérhetők, csak az utasítások belső működése során van szerepük.

Külső eszközök csatolására 256 be-/kimeneti kapu (interfész csatlakozó, a megfelelő vezérlő áramkörökkel) szolgált.

Utasításkészlet

Minden utasítás 8 bites volt (a regisztercímekkel együtt), a többségüket követő egy-vagy két adatbájt pedig lehetett közvetlen adat (tényező), főtár-cím vagy kapu-cím. fix címes szubrutinok (például megszakítás -kezelők) hívására nyolc egybájtos utasítás, a többszintű szubrutinok kezelésére (hívás -visszatérés), illetve gyors rendszerhívásra az automatikus CALL és RET utasítás (az utóbbiak lehettek feltételesek is) szolgált. Külön utasítások voltak a három 16-bites regiszterpár (BC, DE, HL) és a verem közötti adatforgalom (mentés -kiolvasás) lebonyolítására. (Az aktuális veremcímét a veremmutató SP regiszter tartalmazta.)

8-bites műveletek

A legtöbb 8-bites utasítás egybájtos akkumulátor-(A regiszter) műveleteket végzett. A kéttényezős utasításokban a második tényező lehetett közvetlen adat, másik 8 bites regiszter tartalma, vagy a HL-regiszterpár (16 bit!) által megcímzett főtár-bájt (úgynevezett virtuális M-regiszter). Az adatforgalmat a teljes készlet negyedét kitevő MOV utasítások bonyolították le; köztük volt a programfutást megszakító, a HL-regiszterpárt folyamatosan önmagára másoló végtelen ciklus (HALT), amelyet csak egy megszakítás-kérelem, vagy a külső Reset gomb megnyomása állított le.

16-bites műveletek

Ezek a BC, DE, HL és SP regiszter tartalmának beírására, fel-, illetve leszámolására, valamint a HL-hez hozzáadására, illetve a HL-DE tartalomcserére szolgáltak.

Be-/kiviteli műveletek

A be-/kiviteli utasítások tényezője a kapucím (0-255) volt, miáltal megnőtt a címezhető főtár terület. Sokgépben azonban ezeket is főtárcímeként értelmezték, emiatt külön foglaltság-jelző áramkörökre volt szükség, amíg a külső eszköz nem fejezte be az elindított műveletet. Ebben az esetben a műveletet a 16-bites regiszterek felső bájtjával is lehetett indítani úgy, hogy ezt egy „üres” kapucímre írták. (Ezt a fogást használták a felülről kompatibilis Zilog Z80 és Intel 8085, vagy ezekhez hasonlóan működő mikroprocesszorokban is.)

Jelzőbitek (flagék)

A processzor működése során bizonyos feltételek és állapotok bekövetkezését belső állapotjelző biteken tárolja, ezeket nevezik angolul *flag*-eknek, magyarul jelzőbiteknek. A jelzőbiteket a processzor általában számtani és logikai műveletek eredményétől függően állítja be. A 8080-as jelzőbitjei a következők:

- előjel (*sign*), értéke 1, ha az eredmény negatív,
- zérus (*zero*), értéke 1, ha az akkumulátor-regiszter tartalma nulla,
- paritás (*parity*), értéke 1, ha az akkumulátor tartalmában az 1 értékű bitek száma páros,
- átvitel (*carry*), értéke az utolsó összeadási műveletből kilépő bit, vagy ha a kivonás eredményének legmagasabb helyiértékű bitjéből *nem* volt átvitel,
- segédátvitel (*auxiliary carry*), a binárisan kódolt decimális (BCD) számokkal végzett műveletek használják.

Az átvitelbitet különböző utasítások beállíthatják vagy ellenkezőjére változtathatják. A jelzőbitek értékét a feltételes elágazási utasítások vizsgálják. A jelzőbitek ebben a processzorban nem a regiszterkészlethez tartoznak, azonban értékük egyszerre (egy bájtban) az akkumulátorba másolható.