

The background of the slide features a teal-colored circuit board pattern with black lines and circular components. A solid black horizontal band runs across the middle of the image, serving as a backdrop for the title text.

Mikroprocesszorok működése

Tartalomjegyzék

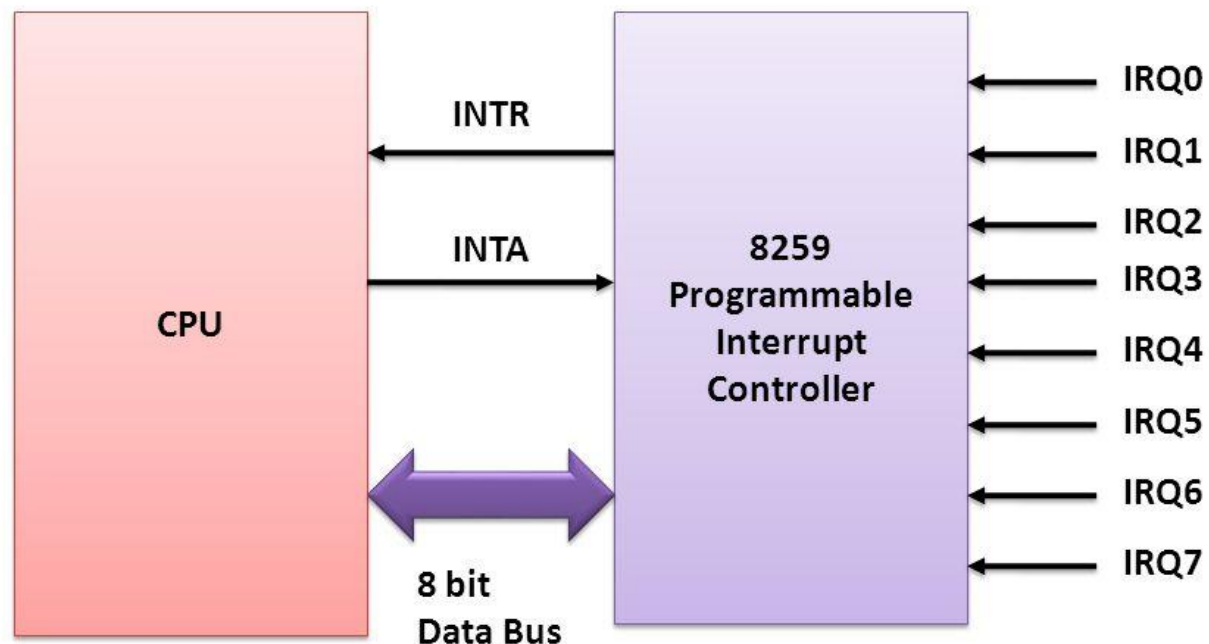
Témakör	Főbb tartalmak	
Több chipes processzorok	Kettő vagy több chipben implementált mikroprocesszorok, Nagyobb bitszélességű ALU létrehozása kisebb bitszélességű ALU-kból, Bitszelet processzorok általános felépítés,	

Megszakításvezérlő

Az Intel által gyártott megszakításvezérlő áramkör nyolc megszakítás kezelését teszi lehetővé. Egy rendszerben több megszakításvezérlő is alkalmazható, így tovább növelhető a kiszolgálható megszakítások száma.

A 8259-es megszakításvezérlő a felhasználó által programozható. Az egyes megszakításokhoz hozzá rendelhető megszakításvektor (ugrási cím) amely a megszakítások kiszolgálásához írt alprogramok kezdő címét (belépési pontjait) jelenti. Ez a módszer nagy mértékben megkönnyíti a programozó feladatait.

8259: Programmable Interrupt Controller



Többchipes mikroprocesszorok

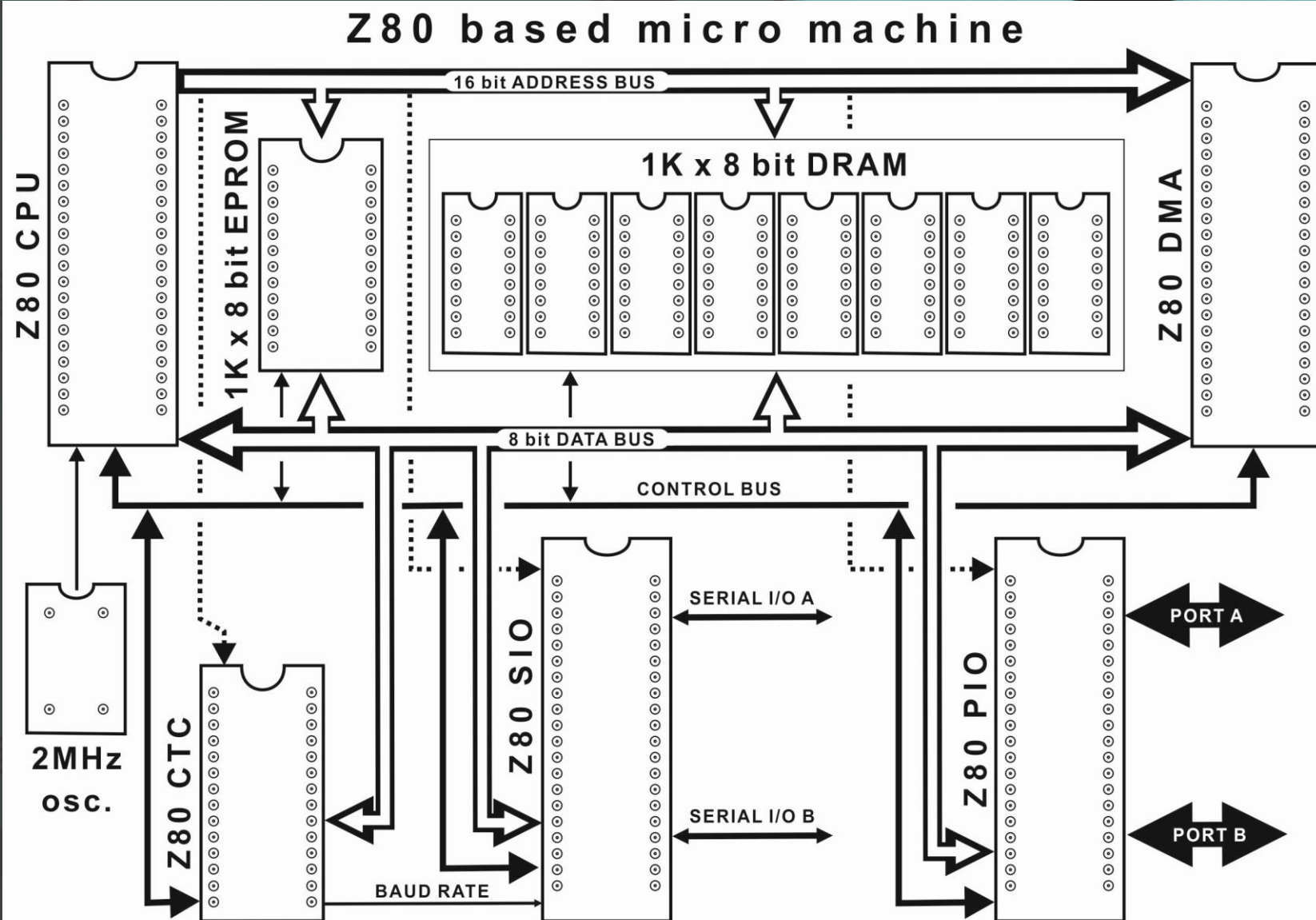
A mikroprocesszorok tervezésénél mindig kérdés (régén is és a mai rendkívül nagy integráltságú chippek esetén is) volt, hogy mi fér bele a chipbe. Nehéz éles határt szabni a processzor nélkülözhetetlen részei és a processzor funkcióhoz közvetlenül nem kötődő részegységek között. Következésképp nehéz megállapítani, hogy egy chipbe minden processzor funkció bekerült-e, vagy bizonyos egységeket kénytelen volt a tervező egy másik chipben megvalósítani.

A fentiek ellenére főleg a mikroprocesszor tervezések kezdeti szakaszaiban tetten érhetők olyan esetek amikor a processzor kettő vagy több chipben realizálódott. Ennek alapvető oka, hogy a növekvő funkciók a kor chipgyártási technológiájával elérhető méretével nem voltak kivitelezhetők. Ezekre az esetekre elmondható, hogy a több chipes mikroprocesszorok egyes elemei más gyártók termékeivel nem válthatók ki.

Nem tekintjük több chipes mikroprocesszornak azokat a rendszereket ahol a gyártó a processzorához kiegészítő chipeket, úgynevezett termékcsaládot kínált. Ezek a kiegészítő elemek jellemzően az adott gyártó processzorához optimalizáltak, de ismerve más hasonló feladatokat ellátó áramkörök dokumentációit az adott funkció kiváltható más gyártó termékeivel. Ilyen lehet például egy soros port illesztő amit akár a ZILOG (Z80SIO) vagy az INTEL (i8251) és még sok más gyártó is kínál.

Nem többchipes mikroprocesszorok

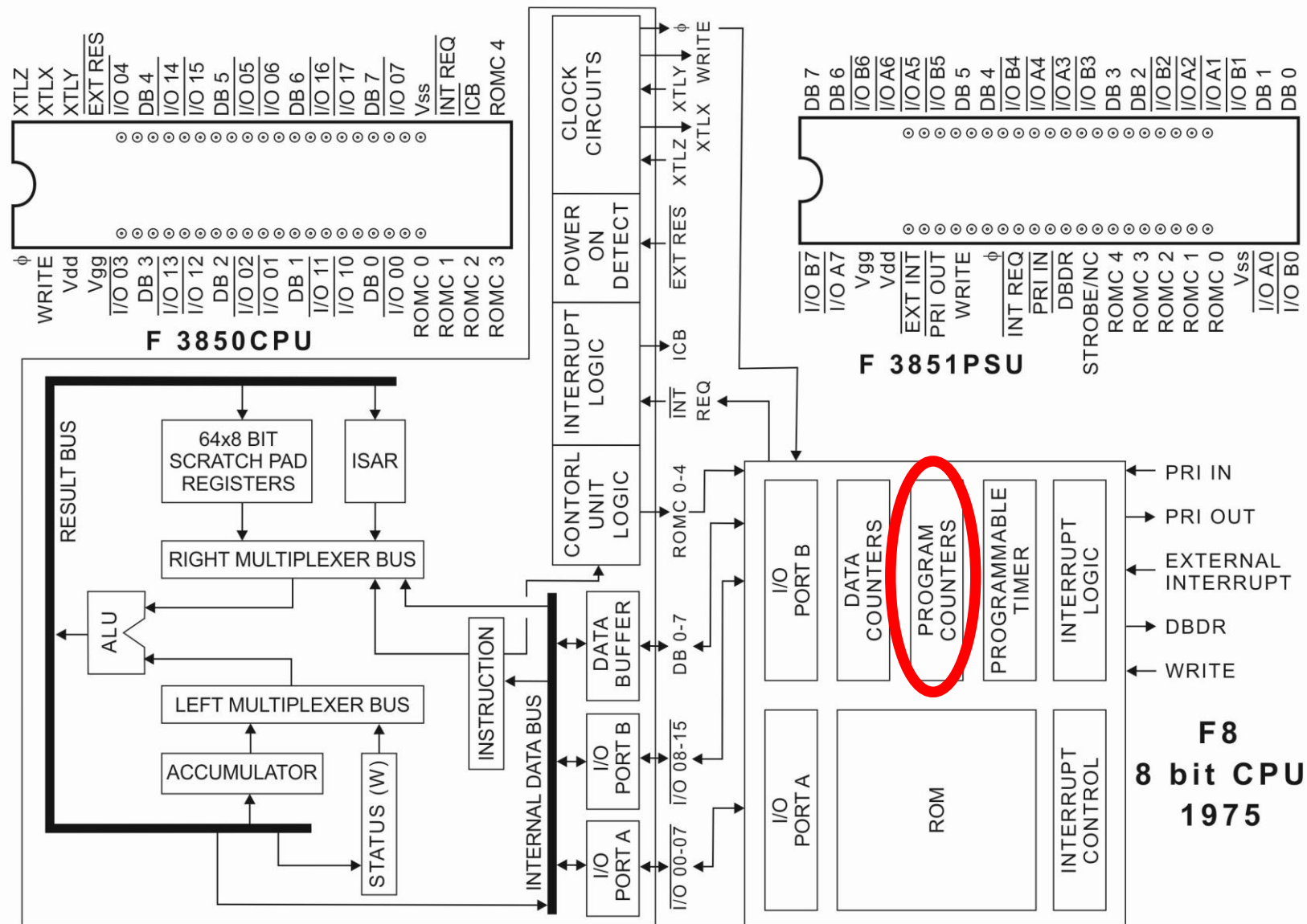
Az ábrán egy Z80-as mikroprocesszorra épülő számítógép vázlata látható. A mikroszámítógép időzítő feladatait a termékcsaládhoz kínált Z80 CTC chip, a soros kommunikációt a Z(PIO és a párhuzamos portokat a Z80 PIO chipek valósítják meg. Ezek a kiegészítők kényelmesen használhatók hiszen a gyártó a Z80 processzorhoz fejlesztette, de kiválthatók más gyártók hasonló feladatokat ellátó termékeivel. Éppen ezért ezeket a kiegészítő elemeket nem tekintjük a processzor közvetlen részének még akkor sem, ha a számítógép működéséhez azok esetleg elengedhetetlenül szükségesek.



Egy tipikus többchipes mikroprocesszor

A blokkvázlaton látható a két chipből (F3850 CPU és F3851 PSU) álló rendszer. Az F3851 PSU 1Kb ROM kapacitással rendelkezett. 2kb kapacitású ROM-ot tartalmazott az F3856 típusú PSU ami minden más tekintetben az F3851-el volt kompatibilis.

Az ábrán jól látható, hogy a tervezők a programszámlálót amely a processzor alapvető működéséhez elengedhetetlen a PSU áramkörben valósították meg. Az F3850-es processzor a hozzá gyártott PSU áramkör (F3851 vagy F3856) nélkül nem tud működni.



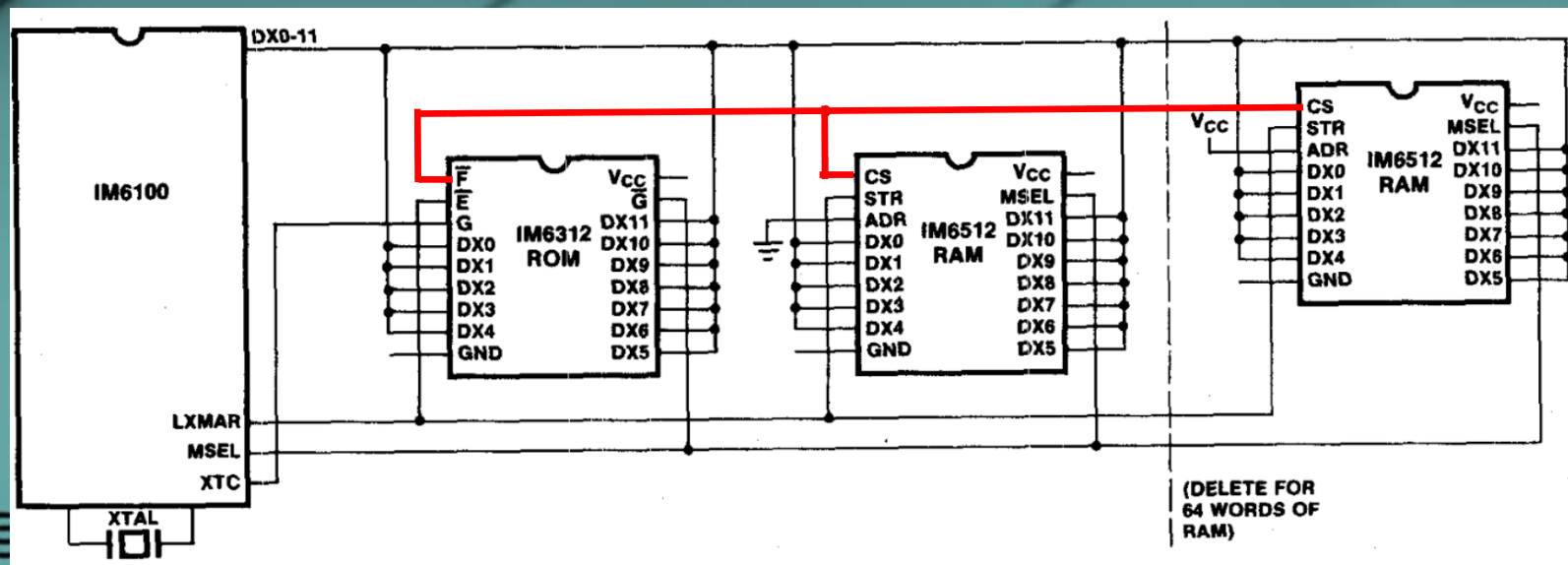
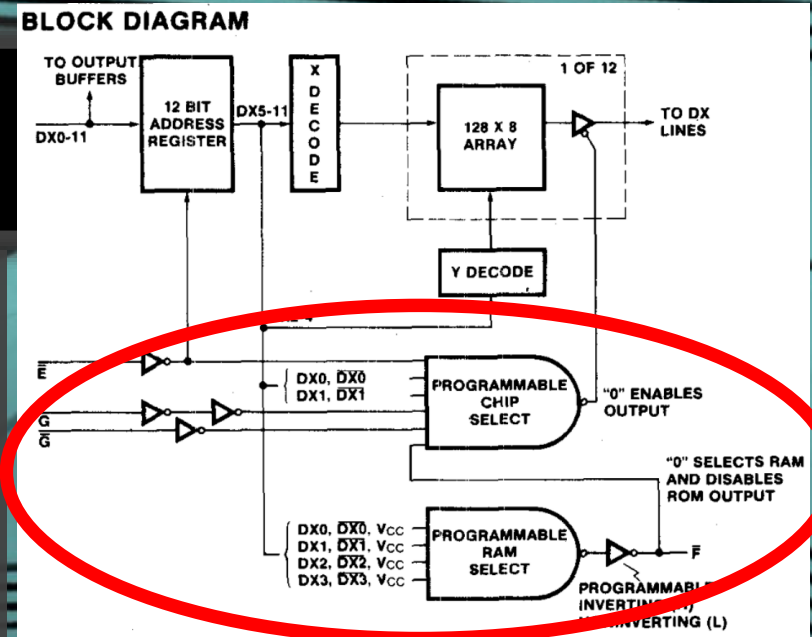
ROM-ba integrált címdekóder

Az Intersil 6100 processzorához a cég gyártott program tárolására ROM-t. Ezt 6312 típusjelzéssel látta el. Igaz, ebben az esetben ez a ROM nem szükséges, de a ROM chipbe bekerült egy speciális címdekóder áramkör is ami kimondottan a 6100 típusú processzorhoz lett tervezve.

Bár a 6100 példája nem annyira nyilvánvaló a több chipes rendszerekre mint az F8 processzoré de itt is tetten érhető bizonyos részegységek más chipben történő kialakítása.

Az Intersil 6312 ROM chipjének funkcionális blokkdiagramja.

Az ábrán látható, hogy a chipbe bekerült egy speciális címdekóder áramkör amely segítségével egyszerűen lehetett a RAM chipek kiválasztását kezelni.



A 6100 processzor és a 6312 ROM segítségével előállított RAM select jel.

Bitszelet processzorok

A bitszelet processzor (angol nevén Bit Slice) egy érdekes és egykor ígéretes megoldás volt a mikroprocesszorok világában. A gondolat alapeleme az, hogy egységnyi bitszélességű mikroprocesszorokat kell gyártani melyek „egymás mellé rakva” dupla vagy négyszeres bitszélességű processzort fognak alkotni.

Ez az elgondolás több szempontból költséghatékony mivel elég egy chipet gyártani és a felhasználók fognak belőle egyet vagy többet beépíteni az eszközeikbe ezáltal gyártó oldalról nincs szükség különböző típusok előállítására. Felhasználói oldalról is előnyös, mivel ugyanazzal a chippel lehet olcsóbb vagy nagyobb teljesítményű (természetesen drágább) berendezéseket gyártani.

Tervezési és programozási szempontból is vannak előnyei a bitszelet rendszereknek, hiszen az a mérnök aki ismeri az alap processzort, könnyen tud nagyobb bitszélességű processzort készíteni és a programozó számára sem mutatkoznak nagy különbségek az alacsony és a magas bitszélességű rendszerek között.

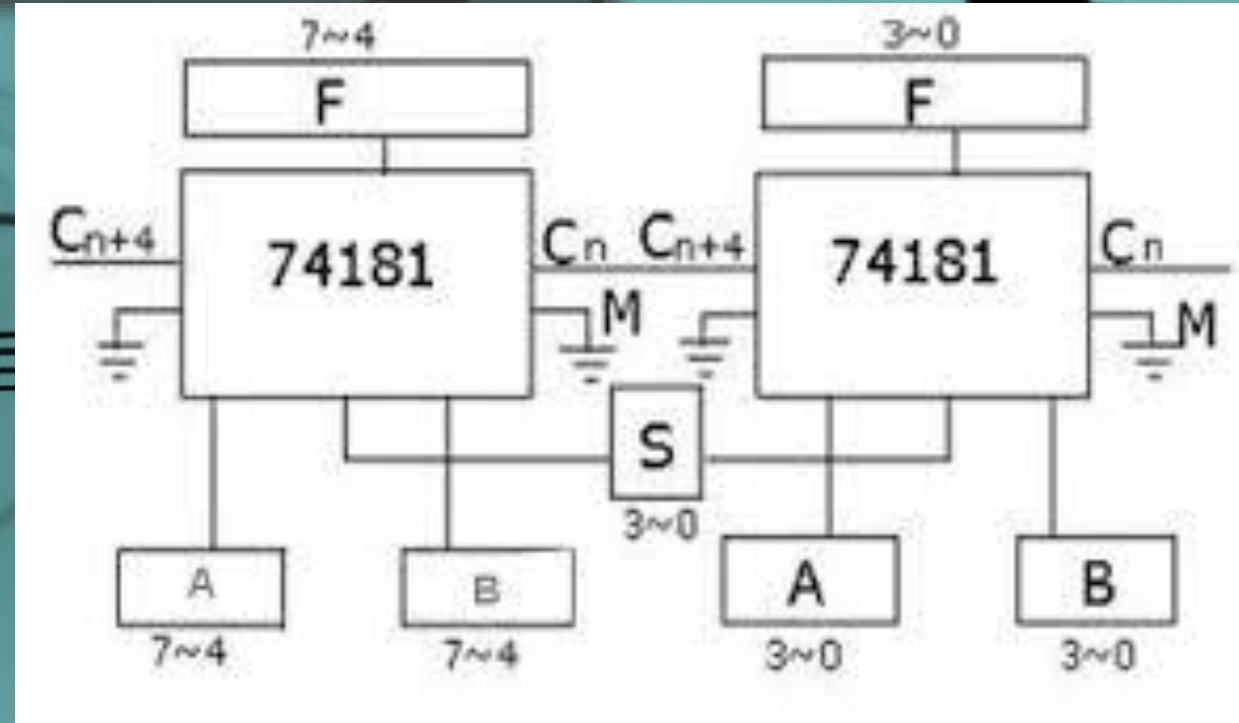
Összegezve egy hatékonyan skálázható rendszer alakítható ki az alapegységek felhasználásával.

Noha napjainkra a bitszelet technika már nem nyújt annyi előnyt még jelenleg is kaphatók kereskedelmi forgalomban ilyen rendszerű processzorok.

4 bites ALU bővítése 8 bitesre

Az előző fejezetekben megismert 4 bites ALU (74181) felhasználásával könnyen lehet készíteni 8 bites ALUT.

Az ábrán látható, hogy a két ALU egységet hogyan lehet együttesen alkalmazni. Természetesen az is látható, hogy (bár elvileg tetszőleges számú egység összekapcsolható) az egységek növelésével a túlcsordulás soros terjedése miatt egyre lassuló eszközhöz jutunk. A gyakorlatban négy egységnél többet nem alkalmaznak a mérnökök.



Az ábrán látható jelölések értelmezése:

„F” az ALU kimenete (eredmények) jelölve az eredménybitek helyiértékével.

„A” és „B” az ALU operandus bemenetei szintén helyiérték jelöléssel.

„S” az ALU programozó bemenete amely a két egységnél össze van kötve hiszen mindkét egységnek egy időben azonos műveletet kell elvégeznie.

„C” a túlcsoordulás jobbról balra haladva.

4 bites ALU bővítése 8 bitesre

A látottak alapján az elemi processzor minden egységének bővíthetőnek kell lennie. Így a belső regiszterek, adatválasztók, számlálók szintén összekapcsolódnak.

Természetesen az alapegységek egyszerű összekapcsolása nem elegendő egy rendszer működéséhez. Szükséges egy külső vezérlő amely összehangolja a részegységem működését.

További nehézséget jelent, hogy az utasításoknak is kissé módosulniuk kell attól függően, hogy 2, 4, 8, 16 stb. bitszélességű processzort építünk. Általában a mikrokódot (ezt nevezzük a processzor belső utasításainak) egy vagy több különálló chip (PROM vagy ROM) tartalmazza.

Egyes gyártók arra is törekedtek, hogy a több alapegység sorba kötésével növekvő túlcsoordulás terjedést csökkentsék. Ezt a már előzőekben megismert „Carry Look Ahead” áramkör segítségével lehet megoldani. Ilyen áramkört ajánl például az Intel az i300x jelű rendszeréhez.

Mivel az alapegységek számának növelése nem lehet korlátlan nem csupán 2 bites processzorok készültek bitszelet technikával. Számos gyártó jelent meg 4 és 8 bites alapegységekkel melyekkel így akár 32 bites rendszer is alkotható.

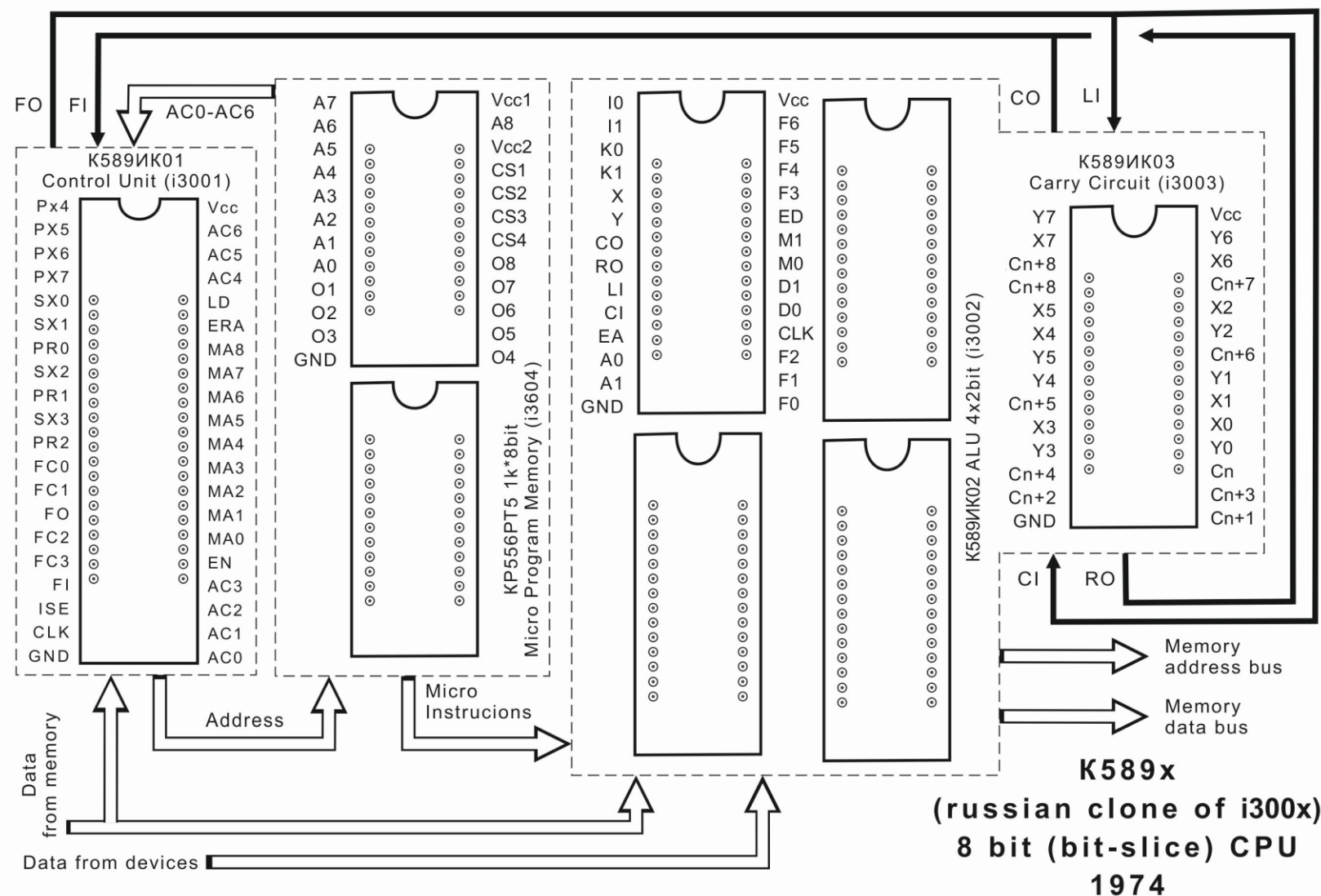
Bitszelet processzor

Az ábrán az Intel cég bitszelet processzoraival 8 bites mikroprocesszor látható.

A 2 bites processzorelemek i3002-es jelzést kaptak. A működésükhöz szükséges (általában jellemző a bitszelet processzorokra) utasításkészletet az i3604-es chip tartalmazza.

Szintén jellemző a bitszelet rendszerekre a rendszervezrlő (itt az i3001-es chip látja el ezt a feladatot).

Nem szükséges ugyan de gyorsítja a processzor működését a túlcsoordulás számító áramkör (i3003) amely épp a sorosan terjedő túlcsoordulás okozta lassulást hivatott kiküszöbölni.



Bitszelet processzor

Az ábrán a National Semiconductor IMP-16 bitszelet processzora látható.

A cég az ALU áramkörökbe helyezte el a regisztereket is. Ezért nevezték ezeket a chipeket RALU-nak.

Érdekessége a megoldásnak, hogy a mikrokódot (utasításkészletet) először egy ROM-ba helyezték el, amely a RALU logikájának megfelelően az utasítások tárolása mellett a processzor vezérlését (Control) is ellátta. Ezért nevezték CROM-nak. További érdekesség, hogy egy második ROM beépítésével bővíthető volt a processzor utasításkészlete (az IMP16A-523D I/O CROM és az IMP16A-524D aritmetikai CROM).

