

Mikroişlemci nedir ve hangi birimlerden oluşur?

Yüksek seviyeli bir programlama dilini öğrenmek istediğinizde, kullandığınız bilgisayarın dahili yapısını incelemeye gerek duymadan, çalışmalarınıza başlayabilirsiniz. Assembly dilini öğrenmek istediğinizde ise dilin bütün detaylarına geçmeden önce, bir mikro bilgisayarın ne olup ne olmadığını, mikro bilgisayarın dahili yapısını öğrenmek gerekir.

Personel computer, PC, büro bilgisayar yada kişisel bilgisayar olmak üzere çeşitli isimlere sahip olan bir mikro bilgisayar adından da anlaşılacağı gibi küçük bir bilgisayardır. Ancak bu tanımlamadan mikro bilgisayarların yetersiz ya da az yetenekli olduğu sonucunu çıkartmak yanlıştır. Bugünün mikro bilgisayarları, her ne kadar mikro olarak isimlendirilirse de , bir kaç yıl öncesinin mini ve mainframe bilgisayarlarının gücüne sahiptir. Birkaç yıl öncesindeki büyük bilgisayarların gücüne eşit olan bir mikro bilgisayarın yaratılması, binlerce tranzistör'ün fonksiyonel gücüne sahip olan çipler, 8088 veya 8086 mikroişlemcisi olarak adlandırılan çipler olacaktır.

Bir mikroişlemci, mikro bilgisayarın temel yapısını oluşturan bir çiptir. Bu temel yapı, bilgisayarın fonksiyonel gücünü belirler. Bir mikro işlemcinin temel bileşenleri şunlardır.

- 1-CPU
- 2-Bellek
- 3-I/O aygıtları
- 4-Bus'lar

Kısa gösterimi CPU (Central Proccessing Unit) olan, merkezi işlem ünitesi, mikro işlemcinin kendisidir. Bellek ve giriş/çıkış üniteleri, buss adı verilen elektronik hatlar ile CPU'ya bağlanmaktadır. CPU tüm çevre aygıtları (mönitör, disk, klavye, printer gibi) ile iletişim kurarak bunlar arasındaki bilgi alış verişinin gerçekleşmesini sağlar.

8088 mikro işlemcisinin komut seti 92 adet temel komut tipinden oluşur. Belleğin çeşitli bölgelerindeki verilerine ulaşmak için birkaç farklı adresleme yönteminin kullanılmasına olanak verir. 92 komut tipinin, adresleme modlarının ve çeşitli tipteki verilerin, çeşitli kombinasyonlar altında bir araya getirilmesi, 8088 tarafından icra ettirilebilecek binlerce komutun elde edilmesine sebep olur.

8088'in 8 bit yada 16 bit bir mikro işlemci olup olmadığı tartışılabilir. Standart endüstri terminolojisine göre 8088'in 8 bitlik bir mikro işlemci olduğunu söylemek gerekir. Çünkü bir işlemci herhangi bir anda, 8 bitlik data hatları üzerinde 8 bitlik bilgi transferi yapar. Bununla birlikte 8088'in dahili hatları 16 bit genişliğindedir ve operasyona tabi tutacağı sayılar 8 veya 16 bit uzunluğunda olabilir. Bu nedenle, 8088'in 16 bit işlemci olarak isimlendirilmesi yanlış olmaz. 8088, 8 bitlik data hatlarına sahip 16 bitlik işlemcidir.

INTEL 8086/8088 ailesi

İntel firması, ticari amaçlı üretilen ilk mikro işlemcisini 1972 yılında yapmıştı. 8088 olarak bilinen bu işlemci bir hesaplayıcı olarak düzenlenmişti. 8088 olarak isimlendirilen ve 8088'in bir üst versiyonu olan mikro işlemci 1973 yılında üretildi. 8080 işlemcisi daha fazla adrese , giriş çıkış portuna ve komuta sahiptir. Komutların icra hızı kısa sürelidir. Dahili organizasyon daha güçlüdür.

1976 yılında piyasaya sürülen mikro işlemci , 8085 olarak isimlendirildi. 8085'in yapılması ile birlikte, 8 bitlik mikro işlemci pazarında yer sahibi olan İntel firması, 1978 yılında önemli bir atılımla 8086'yı yaptı. 16 bitlik bu işlemci 8080'den 10 kez daha hızlıdır. 8086 ve 8080 assembly dili düzeyinde yazılım uyumluluğuna sahiptir. Aradaki fark azdır. 8080 programları 8086 üzerinde icra ettirilebilir.

Intel firması, 8088 adını verdiği yeni bir işlemci üretti. Bu işlemci 8086 gibi 16 bitlik dahili data yollarına sahipti. Fakat chip'in dışından gelen data hatları 8 bit genişliğindedir. 8086 ile 8088 özdeştir. 8088 mikro işlemcisi 16 bitlik veri transferini daha fazla zamanda yapar. Çünkü 16 bit operasyonlar iki ayrı 8 bit üzerinde yürütülür.

80186 ve 80188 işlemcileri, 8086 ve 8088'in birüst uyarlamasıdır. Bu işlemciler zamanlayıcılar gibi eksen dananım özellikleri içermektedir. Ayrıca 8086 ve 8088'den farklı olan 10 adet yeni komuta sahiptirler. Intel firmasının son olarak x86 gurubu olarak bilinenen 80286, 80386, 80486 ve Pentium, Pentium Pro (MMX desteği)ve sonunda Pentium II serisiolarak bilinir. Bu işlemcilere ait CPU chip'i ailenin diğer üyelerinin sahip olduğu CPU chiplerinden daha fazla gelişmiş düzeydedir. Bu gelişmenin temel nedeni, bellek alanı üzerindeki işlemlerdir ve gelişmeler, mikro bilgisayarın birden fazla kullanıcı tarafından aynı anda kullanabilmesine olanak tanır.

CPU registerları

Mikro işlemci, register adı verilen 14 adet özel lokasyon içerir. Herbiri 16 bit genişliğinde olan bu lokasyonları özel bellek birimleri olarak düşünebiliriz. Registerler, mikro işlemci tarafından özel amaçlar için kullanılır. Ayrıca, çeşitli verilerin geçici süreler için saklanması ve bu veriler üzerinde işlem yapılması için registerlerden yararlanılır. Registerler CPU chip'inin üzerinde yer aldıklarından, registerle yapılan işlemler, bellek bölgeleri üzerinde yapılan işlemlere nazaran çokdaha hızlıdır. 8086/8088 mikro işlemcisinin sahip olduğu registerleri aşağıdaki gibi guruplara ayırmamız mümkün;

Segment registerleri (4 adet)

Genel amaçlı registerler

a) Data registerleri (4 adet)

b) Pointer ve index registerleri (4 adet)

Instruction Pointer (1 adet)

Program Status word (1 adet)

Yukarıda gösterilen 14 adet registerin 4 tanesi CODE, DATA, STACK VE EXTRA segmentlerin başlangıç adreslerini saklayan CS,DS,SS ve ES registerleridir. Bu dört registre genel olarak segment registerleri denilmektedir. Geriye kalanlardan 8 tanesi genel amaçlı register, 1 tanesi instruction pointer (komut göstergesi) registeri ve sonuncusu da program status word (durum göstergesi) registeri olarak bilinmektedir. Program status word registerine flag registeri adını vereceğiz. Genel amaçlı registerler, kendi aralarında iki guruba ayrılırlar. Her iki gurup, 4 adet registerden oluşur. Bunlardan ilk dört registre data, diğer 4 adet registre ise pointer ve index registerleri adı verilir.

Data registerları

Daha çok, aritmetiksel işlemler için kullanılan DATA registerleri AX,BX,CX ve DX'dir. Herbir DATA registeri diğer registerlerden farklı olarak, bir bütün halinde veya iki parça halinde kullanılabilmektedir. Bir DATA registerini iki alt alana bölebilir, böylece registeri 16 bitlik birtek register halinde veya 8 bitlik iki ayrı register halinde kullanma imkanına sahip olabiliriz. Bu özellik şekil üzerinde gösterilmiştir. Örneğin AX registerini 16 bitlik işlemler için AX'i oluşturan AH ve AL yi ise 8 bitlik işlemler için ele alırız. 16 bit uzunluğundaki data registerlerinden herhangi birisinin yüksek seviyeli kısmı (high order) register isminin ve 'High' kelimesinin ilk harfi ile , alçak seviyeli kısmı (Low order) ise , yine register isminin ve 'Low' kelimesinin ilk harfi ile gösterilir. Böylece AX için AH ve AL, BX için BH ve BL ,CX için CH ve CL, DX için DH ve DL olarak isimlendirilen 8-bitlik registerler elde edilir. Bu 8 bit registerlerden birinin değerinin değiştirilmesi ile, kendisini ihtiva eden 16 bit registerinin değerinin de değişeceği ve bunun tersinin de mümkün olacağı açıktır. Fakat bir 16-bit registerin herhangi bir yarımı üzerinde yapılan işlem diğer yarımı üzerinde değişikliğe yol açmayacaktır. Data registerlerinin dışında kalan registerlerinin dışında kalan registerlerin,

bu şekilde alt alanlara bölenemeyeceği şekil üzerinde de gösterilmiştir. Ancak flag registerleri için daha da farklı bir kullanım söz konusudur.

DATA registerlerinin herhangi biri genel program amaçları için kullanılabilir. Diğer taraftan belirli data registerlerinin belirli işlemler sırasında operand olarak kullanılması zorunludur. Böyle bir durumda, programcının bir seçim yapması söz konusu değildir. Akümülatör olarak isimlendirilebilen AX registeri ; çarpa, bölme, giriş, çıkış, bazı string operasyonlarında word uzunluklu olarak kullanılır. AL registeri byte uzunluklu olup, bazı operasyonların sayaç registeri olarak veya desimal amaçlı aritmetiksel işlemlerde transfer alanı (alıcı alan registeri) olarak kullanılır. Ah registeri byte uzunluklu bölme ve çarpmalarda kullanılır. Base register olarak isimlendirilebilen BX , daha çok bellek içindeki verilerin adreslenmesinde kullanılır. CX sayaç registeridir, LOOP komutlarının veya tekrarlı ; string operasyonlarının sayaç registeri olarak kullanılır. CL registeri shift ve rotate sayacı olarak kullanılabilir. Data registeri ismi verilen DX , word uzunluklu çarpma ve bölme operasyonlarında ,ayrıca giriş çıkış operasyonları için port numarası göstermede kullanılır.

Segment registerları

8088 ve 8086 işlemcisi kullanan bilgisayarlar, programların veya dataların belleğin iki ayrı alanına yerleştirirler. Bu program ve data alanları maximum 64 K büyüklüğünde olup segment olarak isimlendirilir. 8088 işlemcisi aynı anda 4 ayrı segmente sahip olabilir. Bu segmentler CODE, DATA, STACK ve EXTRA segment olarak isimlendirilir. Bu segmentlere ait ilk byte'ın diğer bir deyişle segmentin başlangıç adresinin gösterilmesi için 4 ayrı register kullanılır. Bunlar; sırası ile CS, DS, SS ve ES olup segment registerleri olarak isimlendirilirler. Code segment registeri olan CS icra gören programı içeren segmentin başlangıç adresini gösterir. Diğer bir deyişle, CS ile adreslenen segment içinde makine dili komutları yer almaktadır. Stack segment registeri olan SS, geçerli stack segmentin başlangıç adresini içerir. Stack segmen! t,çeşitli verilerin geçici olarak saklandığı bir bellek bloğudur. Data segment registeri olan DS ,geçerli data segmentinin başlangıç adresidir. Bu segment genel olarak program değişkenleri tarafından kullanılır. Diğer bir deyişle, bilgi işlem operasyonlarına tabi tutulan bilgiler, data segment içindeki lokasyonlarda yer alırlar. Ekstra segment registeri olan ES geçerli ekstra segmentin başlangıç adresini içerir. Ekstra segment, genel olarak string operasyonları için kullanılır. Yeterli bellek büyüklüğüne sahip olan sistemlerde bu 4 segment, belleğin farklı parçalarıdır. Geniş belleğe sahip olmayan sistemlerde ise, bu segmentler üstüste gelebilir.

Pointer ve index registerları

Yukardaki şekil üzerinde degösterildiği gibi; pointer ve indeks registerleri SP, BP, SI ve DI 'dir. Ancak, IP ve BX registerlerini de birer pointer ya da indeks registeri olarak kabul etmek mümkündür. Pointer ve indeks registerleri de, data registerleri gibi aritmetiksel işlemler için kullanılabilirler. Fakat bu registerlerin kullanımındaki asıl amaç çeşitli bellek bölgelerindeki verilere ulaşabilmek için adres göstericisi olarak ele alınmalarıdır. Bellek içindeki bir lokasyonun adresini gösterebilmek için, iki ayrı adres değeri kullanılır. İlk değer, işaret edilen lokasyonu içinde barındıran segmentin adresidir . bu noktada segment registerlerinden yararlanılır. Lokasyonun segment içindeki yerini gösteren ikinci adres değeri ise offset adresi olarak bilinir. Offset adreslerinin gösterilmesi için de , pointer ve indeks registerlerinden yararlan! 05;lır.

Mikro işlemci, code segment içindeki lokasyonlara erişebilmek için CS ve IP registerlerini kullanır. Stack segment içinde bulunan bir veriye ulaşmak için SS registeri ile birlikte SP ya da BP registerlerinden birini kullanmak gerekir. Data segment içindeki lokasyonlara erişmek için, data segmentin başlangıcı olan DS registerinden, lokasyonun offset adresini göstermesi için de BX, SI veya DI registerlerinden yararlanılır. Ekstra segment ya da gelişigüzel seçilen bir segment içerisindeki lokasyonlara erişebilmek için CS, DS, SS'ten yararlanabiliriz. Örneğin ES'deki değeri SS' e ve ekstra segment içindeki lokasyonun

offset adreslerini BP' ye aktarabiliriz.

Instruction pointer registeri

Komut göstergesi olarak isimlendirilebileceğimiz IP registeri, 8088'in icra ünitesi tarafından icra ettirilecek olan bir sonraki komutun offset adresini içerir. Offset adresi IP ile gösterilen bellek bölgesi code segmenti içindedir. Çünkü programları oluşturan komutlar bu segment içinde bulunur. IP registeri özel amaçlı bir register olması nedeniyle, programcı tarafından direkt olarak kullanılamaz. Ancak bu registerin değerini, stack üzerindeki bilgiler ile dolaylı olarak değiştirmek mümkündür.

Program status word registeri

Program status word registeri, kısaca PSW şeklinde gösterebiliriz. Bu registre flag registeri adını vereceğiz. Flag registeri diğer registerlerden oldukça farklıdır. Herşeyden önce, 'PSW' gösterimi bir operand değil, sadece bu registerden bahsetmek için kullanılan bir kısaltmadır. Flag registerinin bir bütün olarak veya 16 bitlik, 8 bitlik bir sayı olarak değerlendirilmesi söz konusu değildir. Çünkü flag registerinin sayısal değeri değil, kendisini oluşturan bitlerin herbirinin değeri önem taşımaktadır. Ancak, burada da bir kısıtlama olacak ve registeri oluşturan 16 bitten sadece 9 tanesi kullanılacaktır. Bu 9 bitin herbirinin mevcut değeri çeşitli kontrol komutların icra şekline etki etmekte ya da aritmetiksel veya mantıksal işlemlerin sonucu hakkında bilgi vermektedir. Örneğin ! flag registerinin 6.biti zero flağı olarak isimlendirilir. Bu işlem sonrasında , bu bitin değerini kontrol ederek , işlem sonucunun 0 olup olmadığını kontrol edebiliriz. Bu bitin değeri 1 ise , işlemin sonucu 0 , aksi takdirde 0'dan farklıdır.

Bellek, Segment, Offset

Bellek programları oluşturan komutları ve program tarafından , üzerinde bilgi işlem yapılacak verileri içeren ya da saklayan ünedir. Komutlar ve veriler, bilgisayarın belleğinde birer byte'lık sayılar halinde yer alır. Bellekteki her şey sayılardan ibarettir. İcra anında , komutların veri olarak ya da verilerin komut olarak değerlendirilmemesi için, oldukça düzenli bir bellek organizasyonu gerekmektedir. Bu da normal olarak programcının sorumluluğu altındadır.

Bilgisayar belleğinin binlerce ufak hücreden meydana geldiğini düşünebiliriz. Her bir hücre, 8 bit uzunluğundadır ve bilindiği gibi 8 bitlik her bir birim byte olarak isimlendirilmiştir. Bellekteki her bir byte'nin , diğer bir deyişle her bir bellek bölgesinin bir adresi vardır. Bu adresler 0'dan başlayan pozitif tamsayılardır. Belleğin ilk byte'nin adresi 0, son byte'nin adresi ise , belleğin büyüklüğünü gösteren sayının bir eksiğidir.

Her bilgisayarın belleği değişik büyüklüklerde olabilir. 8086/8088 Mikro işlemcisi ile kullanılabilecek maximum bellek büyüklüğü 1,048,576 byte ya da kısaca 1 Megabyte'dır. Aşağıdaki şekil,belleği oluşturan hücreler ve bunlara karşılık gelen bellek adresleri hakkında kabaca bir fikir verebilir; Bellek içindeki herhangi bir lokasyonun adreslenmesinde ,2 byte uzunluğundaki işaretli tamsayılar kullanılır.2 byte ile ifade edilebilecek en küçük işaretli sayı 0,en büyük işaretli sayı ise 65535'dir. O halde, 2 byte uzunluğundaki bir sayı ile ,belleğin sadece ilk 65536 byte'ı adreslenebilecektir.Oysa, 8086/8088 mikro işlemcisi için, belleğin bu sayıyı aşarak 1,048,576 byte'dan oluşabileceğini biliyoruz.2 byte uzunluğundaki sayılar ile, bu genişliğindeki bir belleğin, tüm lokasyonlarının adreslenemeyeceği açıktır.