



Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Düşünen Devreler Bir Çip

1960'larda geliştirilen ilk merkezi işlem birimleri düşük hafızaya sahip bilgisayarları yönetmek üzere tasarlanmışlardı. O dönemler hafızalar hem sınırlı, hem de çok pahalıydı. Bu nedenle işlemciler, programların hafızaya olan ihtiyaçlarını en aza indirecek bir mimariye sahiptiler.

Programın hafızaya olan ihtiyacını azaltmanın bir yolu karmaşık komutların çoğunu işleme yükleyerek yazılımı basit tutmaktan geçiyordu. İşlemciye karmaşık komutları donanım biriminde uygulanmasını sağlayacak devreleri eklemek, performansta ters bir etki yapıyordu; ama bu o zamanlar için en uygun karardı. Bu tip bilgisayarlara CISC (karmaşık komut setli bilgisayar) adı verilmektedir.

Hafızayı çoklu moda adresleyen CISC mimarisinin değişken uzunlukta komutları vardır. Bu komutların okunması ve değerlendirilmesi, daha az sayıda ve sabit uzunlukta olan bir komut setinininkine göre daha yavaş olmaktadır.

1990'lara girildiğinde, bilgisayarların hafıza fiyatlarındaki düşüş ve performansa olan talepteki artış da çip üreticilerini kullandıkları komut setini daraltmaya zorladı. İş istasyonlarında kullanılan RISC (azaltılmış komut setli bilgisayar) işlemcileri bu özellikleriyle ve basit hafıza işleme özellikleriyle masa üstüne yerleşti.

Çip üreticilerinde, bu noktada dikkati çeken iki davranış şekli vardı. Birincisi masaüstü bilgisayarların çoğunun CPU'sunu üreten Intel'in izlediği politikaydı.

Intel, x86 serisinin başından itibaren CISC mimarisini kullanmıştır. Bunun en büyük nedeni, daha önceki bir çiple çalışan bir programın yeni çiple de sorunsuz çalışmasını sağlamak konusundaki uğraştır; böylece, x86 serisinin bu kadar popüler olmasını sağlayan Microsoft'un DOS ve Windows işletim sistemleri bir 386'da olduğu gibi bir P5'te (Pentium) de aynı şekilde çalışabilmiştir. Ticari açıdan herhangi bir riske atılmayan Intel, bunun için yüksek performansı kurban etmek zorunda kaldı.

Kelime işlemek veya veri tabanı kullanmak gibi bazı masaüstü işlemlerinde kayan nokta işlemleri fazla kullanılmamaktadır. Ancak profesyonellerin sıkça başvurduğu ekonomi ve mühendislik hesapları ile yüksek kaliteli grafikler için kayan nokta işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu-

nu farkeden, fakat yukarıda bahsettiğimiz korkular yüzünden CISC mimariden vazgeçemeyen Intel, P5 ve P6'da kayan nokta işlemcisini ayrı bir RISC temelli bir parça haline getirdi. Bu şekilde tüm çipin kapasitesi bir RISC çip kadar olamazken, bir CISC çipni de aştı.

Dünyanın en fazla çip üreten firması hâlâ RISC'e geçmeye çekinirken, tüm iş istasyonu ve güçlü bilgisayar üreticileri uzun zamandır bu mimariyi kullanıyorlardı.

RISC mimarisinin hedefi komutların elden geldiğince hızlı çalıştırılmasını sağlamaktır. Bunu sağlamanın bir yolu, komutların sayısını ve tipini sınırlamaktan geçmektedir. Bir RISC işlemcisinin küçük ve basit komutları, bir CISC işlemcinin uzun ve karmaşık komutlarına göre daha hızlı çalışacaktır. Bunun nedenini anlamının en kolay yolu, bir komut için gereken transistör sayısını ve elektronların bu kadar transistörden geçerken harcayacağı zamanı düşünmektir. Komutlar karmaşıklaştıkça çipe yerleştirilmesi gereken transistör sayısı artacaktır.

RISC teknolojisinin kullanılması, karmaşık işlemlerin programlar tarafından düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu da daha fazla hafıza ve daha güçlü derleyicilere ihtiyaç duyulması anlamına gelmektedir. Daha önce de söylediğimiz gibi, hafızaların ucuz ve hızlı olması ile çiplere ön bellek yerleştirilmesi sonucu komutlara daha da çabuk ulaşılması birinci şartı karşılamaktadır. Derleyiciler de 1980'lerde oldukça büyük bir atılım göstermiştir; böylece o günlerin hayli pahalı iş istasyonlarında RISC mimarisini tercih edilmiştir.

Günümüzün ucuz iş istasyonları masaüstü bilgisayar pazarında yerlerini almaktalarsa da, kullanıcılar alıştikları işletim sistemlerinden kolay kolay vazgeçmemektedirler. Bunlar, ticari sırasıyla, Microsoft Windows, Mac OS ve Linux ile IBM OS/2 dir. Linux, diğer işletim sistemlerinden farklı olarak birçok işlemci ile çalışabilmekte ve diğer birçoğuna da taşınmaktadır.

Geriyen kalan işletim sistemlerinin

den Windows, neredeyse tamamen Intel'e bağlıdır. Apple ve IBM ise ticari olarak riskli bir karar vererek Motorola ile birleşti ve kendi işletim sistemlerini yeni bir RISC işlemci üzerinde uygulamaya karar verdi.

Power PC

Yeni ve çok satılan bir RISC işlemcisi olan Power PC 1991 Ekim'inde Apple, IBM ve Motorola'nın ortak girişimi sonucu ortaya çıktı. Baş harflerinden yola çıkarak AIM Birliği adını verdikleri bu girişimle Austin Texas'ta Somerset Tasarım Merkezi'ni kurdular. Burada IBM'in Power RISC mimarisini temel alınarak ilk Power PC yaratıldı.

Power PC, iş istasyonlarının çiplerinin sahip olduğu birçok özelliğe sahip. Sınırlamalı koda ve süperskolar mimariye sahip olan bu RISC çip; çok işlemciyi de destekleyebilmekte.

Bu sayede masaüstünden daha güçlü iş istasyonlarına ve sunuculara kadar geniş bir alanda kullanılmakta.

Gelişmiş bir RISC işlemciye örnek olarak aldığımız Power PC'nin daha teknik özelliklerini inceleyerek, en dikkat çekicilerinden birinin CPU'larda neredeyse standartlaşmış olan dal işlemcisi olduğunu görürüz.

Dal işlemcisi, Power PC mimarisinin tüm komut alma işlemlerinden mantıksal olarak sorumludur. Aynı zamanda komutları çözerek, çalıştırmak üzere hangi birime gönderileceklerine karar verir. Power PC, ön alma denilen bir işlem ile çalıştırma birimlerinin önünden gitmeye çalışır. 9 komuta kadar bilgi, dal işlemcisinin "ön-alma hattı" denilen kısmında tutulur. Bu hattın en son basamağı, basit RISC işlemcilerinin komut çözme yeri olarak adlandırılan kısma denk gelir. Komutlar hattın altından dökülürken (yani çözüldükten sonra çalıştırılmak üzere sabit veya kayan nokta işlemcilerine gönderilirken) hat ön alma için kullanılan mantığa göre dolar.

Dal işlemcisinin önemi de bu noktada ortaya çıkar. Program belli yerlerde dallara ayrılıyorsa, işlemci

bu dalı takip ederek hattı uygun komutlarla doldurur. Eğer bir ayrıntı bilinmeyen bir koşula bağlıysa (yani o koşulun sonucunu verecek değerler henüz hesaplanmadıysa) dal işlemcisi bir tahminde bulunur ve hattı o tahmine göre doldurur. Tahmin edilen yolun ilk komutu çözme aşamasına geldiğinde dal işlemcisi durarak, tahminin doğru olup olmadığını öğrenmek için bekler. Eğer tahmin doğruysa işlemlerine devam eder; yanlışsa tüm hattı boşaltarak doğru daldan komutları alır.

Dallar yeterince erken tespit edilebildiği sürece hat boşalmadan komutlar yüklenebilmektedir; böylece dallara ayrılma gerektiren komutlar "sıfır" bekleme ile çalıştırılabilmektedir.

Power PC'nin sabit nokta işlemcisi, sabit noktalı komutları çalıştırmının yanı sıra, dallara ayrılma olmadığı zamanlarda birçok komutu da çalıştırır.

Sabit nokta işlemcisi bunlara ek olarak adres çevrimi de yapmaktadır. Yani tüm yük (load) ve sakla (store) komutlarının adreslerinin yaratılması ve çevrimi burada yapılmaktadır. Birçok diğer işlemci gibi, Power PC de "Çevrim Okuma Kütüğü"ne sahiptir. Bu kütükte yeni yapılmış adres çevrimleri saklanır. Böylece diğerlerine göre daha sıkça kullanılan yeni işlemlerin bilgilerin yerini bulmak için tüm adres çevrimi tablosunun incelenmesine gerek kalmamaktadır.

Genellikle sabit nokta işlemcisinde tüm komutlar tek bir saat döngüsünde (yani 120 MHz hızındaki bir işlemcide 1/120.10⁹ saniye ya da saniyenin 8 milyarda birinde) uygulanır. Çarpımlar 5 ile 9 saat döngüsü alınırken bölmeler 36 saat döngüsü kadar sürebilmektedir.

Kayan nokta işlemcisinde bir işlem ortalama 3 döngü sürerken, bölme işlemi 31 döngüye kadar zaman alabilmektedir. Ancak işlemci buna da bir kolay yol bulmuş durumdur. Peş peşe gelen toplama, çıkarma ve çarpımların hesaplamalarını üst üste bindirerek her döngüde bir sonuç çıkarabilmektedir.

Power PC'de tüm yeni kuşak çiplerde olduğu gibi bir de birincil ön hafıza var. Çip üzerinde yer alan bu ön hafızanın büyüklüğü 32 kB'tır.

Kaynaklar
<http://www.intel.com>
<http://www.ibm.com>
<http://www.apple.com>

RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ

2. CİLDİ ÇIKTI



TÜBİTAK

Popüler
Bilim
Kitapları