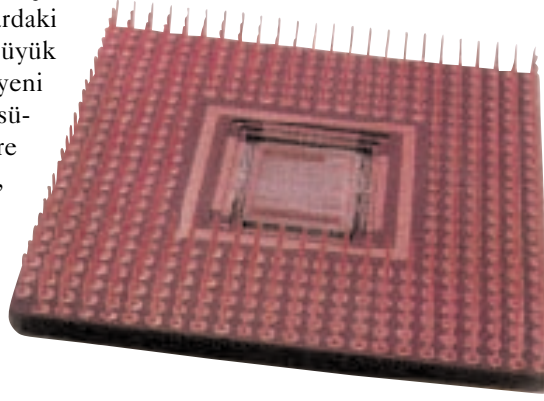


2000'e Girerken x86 Mikroişlemciler

Intel, ilk Pentium işlemcisini çıkarmadan önce, firmaların pazardaki payları arasında bugünkü gibi büyük bir uçurum yoktu. Daha sonra yeni Pentium işlemcisini üretti. Bu sürümüyle eski 80486 kuşağına göre büyük bir ilerleme kaydetti, önemli bir başarı kazandı. Aslında o sıralarda Intel'in rakipleri olan AMD (Advanced Micro Devices) ve Cyrix gibi firmalar, bu yeni ürünle yarışacak nitelikte önemli bir ürün ortaya koyamadılar.

Intel'in günümüzdeki son ürünü Pentium III'tür. Bu ürünle bir önceki işlemcisi Pentium II'ye göre fazla bir yenilik getirdiği söylenemez. Şöyle ki Pentium III'ün getirdiği yeniliklerden en dikkat çeken olan Streaming SIMD (Single Instruction / Multiple Data) özelliği AMD'nin çok daha ucuz K6-2 işlemcilerinde 3D Now! olarak zaten vardı. AMD bu fırsattan yararlanmaya çalıştı ve yeni nesil K7 işlemcisiyle büyük bir atılım yapma fırsatını buldu.

Pentium III'ün Streaming SIMD özelliği, AMD'nin 3D Now! özelliğiyle eşdeğerde, başka bir deyişle aynı iş-



levleri yerine getiriyor. Bunlar işlemcinin birden çok veri üzerinde aynı zamanda çalışmasını sağlıyor ve kayan nokta yeteneklerini güçlendiriyor. Bu, özellikle, 3D oyunlarda %35'lere varan büyük bir performans artışı sağlıyor.

Peki, kayan nokta nedir? Kısaca belirtmek gerekirse kayan nokta, (floating point) kesirli bir noktanın (decimal) herhangi bir yerde olmasıdır. Kayan nokta sayıları için ayrılmış bellek yerleri 0,0234, 1,23, 3,2 gibi gerçek sayıları saklar.

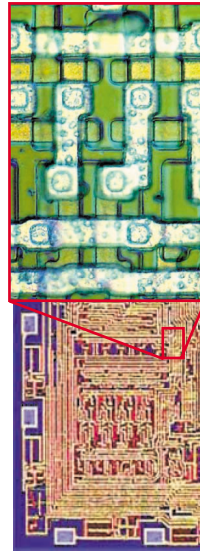
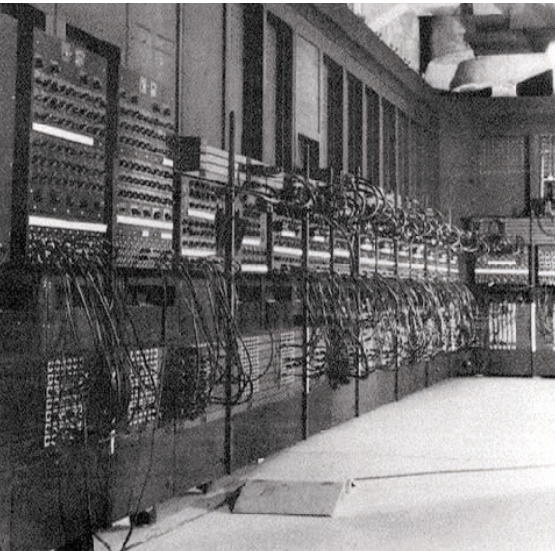
Kayan nokta sayıları (floating point number), gerçek sayılardır (yani

kesirli bir kısmı bulunabilen bir sayıdır). Bunlar 0,0234, 1,23, 3,2 gibi sayılar olabilir. Aslında bilgisayarlar tam sayı makineleridir. Bunlar gerçek sayıları karmaşık kodlar kullanarak ifade ederler. Bu gerçek sayıları ifade etmek için de en yaygın kod olan, IEEE'nin Kayan Nokta Standardı'nı kullanırlar.

Kayan nokta terimi, virgülden önce ve sonra sabit sayıda hane olmamasından türetilmiştir. Yani virgül kayabiliyor. Bunun yanında virgülden önce ve sonra tanımlı hane sayısı da olabiliyor. Buna sabit nokta gösterimi deniyor. Genellikle kayan nokta gösterimleri sabit nokta gösterimlerine oranla daha yavaş ve daha az kesindir. Ancak diğer yandan kapsadıkları sayı aralığı çok daha geniştir.

Kayan nokta sayılarıyla yapılan matematiksel işlemler çok fazla bilgi işleme gücü gerektiriyor. Bu nedenle birçok mikroişlemci, kayan nokta birimi (Floating Point Unit - FPU) adı verilen yongalarla geliyor.

Intel'in yüksek sınıf bilgisayarlar ve sunucular sınıfı için ürettiği işlemciler pazarda önemli bir yer tutuyor.



1968 yılında Rober Noyce ve Gordon Moore tarafından kurulan Intel, ilk mikroişlemci olan Intel 4004'ü çıkaran firma. 1971 yılında çıktığında sadece 2300 transistördenden oluşan cihaz, saniyede 60,000 işlem yapabiliyordu. İlk çıktığında Japon Busicom firmasının çıkardığı

hesap makineleri için tasarlanan Intel 4004 pek bu iş için uygun değildi. Boyutları 0,3 cm'ye 0,4 cm olan işlemci yaklaşık 18000 lamba kullanan ENIAC'la (tarihteki ilk bilgisayar - en solda) aynı performansa sahipti.

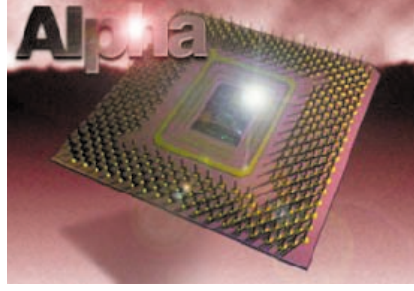
Onların pazardaki yerine en büyük tehdit şu anda K7 ve Digital Alpha 21624 olarak görülüyor. Her iki firma da aynı noktadan noktaya veriyolu protokolü EV6'yı kullanıyor. Bu da onlara değişim olanağı sağlıyor. Geçen ay büyük yankı uyandıran K7'nin denektaşı sınamasında (benchmark testi) birden çok konfigürasyonda çalışabiliyor ve Pentium III'ü, tamsayı ve kayan nokta performansında geride bırakıyor. Bunun arkasındaysa 3 tane kayan nokta birimiyle birleşen 128 Kb birincil önbellek yatıyor. Buna ek olarak Alpha 21624 sınıfını destekleyen K7 ana kartları yaygınlaştığında Alpha 21624 doğrudan Intel'in Xeon sınıfına karşı tepeden inme bir rakip olabilecek.

Hangisi Daha Hızlı?

AMD firması, kişisel bilgisayarlar da Windows uyumlu dünyanın en büyük ikinci mikroişlemci üreticisi. 386 ve 486'ların olduğu dönemlerde Intel'e karşı önemli bir rakipken, Intel firmasının Pentium işlemcisini çıkarmasına bir karşılık veremedi. Bu yüzden pazarda keskin bir düşüş yaşadı. Ancak daha sonraları firma, K6 işlemcilerini çıkararak pazarda kendini bir ölçüde topladı. Yine de bu yıl başında firma zarar ettiğini açıkladı. Öte yandan geçen aylarda büyük yankı yaratan Athlon kod isimli K7 işlemcisiyle pazarda zirveye oynadığını gösterdi.

K7, 500 MHz ve üstü frekanslarda piyasaya sürülecek olan işlemci, AMD'nin yedinci kuşak işlemcisi. 21.8 milyon transistörden oluşan K7 çeşitli ortamlara yönelik hazırlandı. Üzerinde 512Kb'den 8MB kadar ikincil önbellek ve 128 Kb'lik birincil önbellek bulunduracak. Bu, Intel Pentium III'lerde bulunanlara göre yaklaşık 4 kez daha fazla.

Yeni yuva tasarımı olan Slot A, noktadan noktaya (point-to-point) veriyolu ve Slot 1'e göre birçok üstünlüğü var. Birden çok işlemciye destek vermesinin yanında Slot A, K7'nin doğrudan Digital'ın Alpha 21624 işlemci kartuşıyla yer değiştirme olanağı veriyor. Performans açısından bakıl-



Alpha işlemcisinden bir kesit (sağda)

dığında işlemcinin anakarttaki corelogic yongasıyla 200 MHz hızında iletişim kurmasını sağlıyor. Intel'in 440BX yonga setinin resmi olarak 100MHz'i desteklediği düşünülürse, bu gerçekten iyi bir hız. Kuramsal olarak en yüksek 400MHz'le Slot A'nın 3.2 Gbps'lık bir uç bant genişliği (peak bandwidth) sağlayacağı bekleniyor. Her ne kadar özellikleri arasında geçmese de, tasarımın esnekliği sonradan bir üçüncül önbelleğin eklenmesine olanak veriyor.

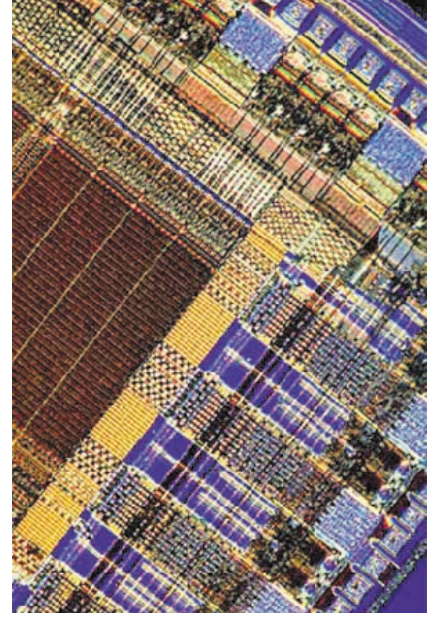
Bu arada İngiliz The Register'ın haberine göre AMD şu anda gelecek kuşak 64-bit'lik K8 işlemcisi üzerine çalışıyor.

Öte yandan Digital, ya da yeni adıyla Compaq firması da bu pazarda boş durmuyor.



Alpha adıyla bilinen RISC sınıfı işlemcilerini, CAD/CAM (Bilgisayar destekli tasarım ve imalat) uygulamaları ve hızlı sunucular için üretiyor. Alpha'lar FX32! öykünücüleri (emulator) sayesinde x86 kodlarını da yüksek hızda çalıştırabiliyor. İşin kötü yanı bu kadar hızlı işlemcilere karşı pazardaki talebin azlığı, Alpha tabanlı sistemlerin fiyatlarının yüksek olmasına yol açıyor. Ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi AMD firması K7 işlemcileri için Digital'ın EV-6 veriyolu protokolü lisansını aldı. Belki bu sayede fiyatları düşecektir ileride.

Digital'ın 21364 Alpha işlemcisi 750 MHz - 1,6 GHz arası hızlarda çalış-



şıyor. Önceki 64-bit işlemciler gibi bu RISC işlemci de kendinde geniş 64 Kb komut ve veri önbellekleri bulunduruyor. Ancak çok daha gelişmiş EV-7 veriyolu protokolü üzerinde çalışıyor ve entegre ikincil önbellek, network ara yüzü ve doğrudan bellek kontrolü özellikleri bulunduruyor.

İşlemcinin tasarımı, hem önemli performans kazancı, hem de birden çok işlemcinin bulunduğu ortamlarda ölçeklenirlik artımı sağlıyor. Çünkü her bir Alpha işlemcisinin kendi denetleyicisi var ve bunu paylaşmaya da gereksinim duymuyor. 128-bit bellek denetleyicisi birden çok işlemcili ortamlarda, 800 MHz Rambus bellek modülleri kullanmak ve 64 tane 21364 işlemciyi desteklemek üzere tasarlanmış. Birden çok işlemci konfigürasyonunda, network arayüzü, işlemciden işlemciye 10 Gb/s kadar düşük latency bant genişliği sağlıyor. Girdi/çıkıtlar için her bir işlemci için ek olarak özel 3,2 Gb/s bantgenişliği de var.

Intel de bu arada çeşitli işlemciler çıkarıyor. Bu yıl 26 Şubat'ta resmi olarak piyasaya sürülen Pentium III Intel firmasının P6 çekirdeği olarak sunduğu son ürün. Daha önce de belirttiğimiz gibi Katmai New Instruction (KNI) olarak bilinen 70 yeni Streaming SIMD komutunun eklenmesi, bu işlemcide yapılmış en önemli değişikliklerden biri. Ancak programların

bu özellikten yararlanabilmesi için ilk önce bunun özelliklerine göre optimize edilmesi gerekir. Bu birçok uygulamanın bu yeni özellikten yararlanmasını engellese de, SIMD optimizasyonu yapılmış yazılımlar %35'e varan performans artışından yararlanabilecek.

Eski Intel 440BX anakartlarıyla uyumluluğu koruyacak olan Pentium III 100 MHz veriyolu frekansında çalışıyor ve Slot 1 mimarisini kullanıyor. 450 MHz – 600 MHz arası çalışan bu yeni işlemciler, 512K ikincil önbellek kullanıyor. Öte yandan Intel orta ve üstü sınıfı sunucu ve iş istasyonlarına yönelik çıkardığı Pentium III Xeon işlemcilerinde ikincil önbellekleri için 512 Kbayt, 1 Mbayt ya da 2 Mbayt gibi seçenekler sunuyor.

Intel firmasının AMD'nin K7 işlemcisine yanıtı büyük bir olasılıkla gelecek yıl çıkarılmayı planladıkları Coppermine işlemcisi olacak. Katmai sınıfı Pentium III işlemcisi gibi Coppermine da 128 bit Streaming SIMD komutlarını barındırarak 3D oyunlar gibi uygulamalarda kayan nokta performansını artıracak. Buna ek olarak Coppermine 256 KB'lık ikincil önbellek bulunduracak. Pentium III'e göre karşılaştırıldığında bu gelişme tam sayı performansında %15'lik bir artışı sağlayacak. AMD bu tekniği K6 III sınıfı işlemcilerinde kullandığında çok iyi sonuçlar elde ettiğini açıklamıştı. Coppermine'daki bir başka gelişme de 133 MHz'lik veriyolu. Bu, Katmai sınıfı Pentium III işlemciler göre %33'lük bir artış demek. Coppermine 600 MHz – 733 MHz frekanslarında çalışması amacıyla 0,18 mikron işlemi ile üretilecek.

Geçen ay Intel piyasada bulunan Celeron ürününün 500 MHz hızındaki ürününü çıkardı. Celeron ilk çıktığında ikincil önbellek bulundurmuyordu. Önbellek sıkça kullanılan verileri depolayıp çok hızlı bir şekilde kullanılmasını sağlıyor. Bu veri alımı, RAM'den almaktan çok daha hızlı oluyor. Daha sonra firma Cyrix ve

AMD'ye karşı bu işlemci sınıfında pazarı kaptırmamak için bu işlemcisine 128 KB ikincil önbellek ekledi. Bu yongaya 300A ismi verildi ki bu şekilde üzerinde ikincil önbellek bulundurmayan önceki Celeron 300'lerden ayırt edilebilsin. Bu eklemeye Intel pazarda büyük başarı kazandı. Diğer yandan Celeron 300A şimdiye kadar ki işlemciler arasında overclocking'e en yatkın yongalardan biri olduğunu gösterdi. %68'lik bir saat hızı artırımı sağlandı bu yongada. Belirtilene göre bundan daha fazla overclockable işlemci olmamıştı şimdiye kadar. 19 milyon transistor içeren Celeron'lar şu anda 333 MHz'den 500MHz arası hızlarda pazarda şu anda. Intel bunları üretirken Pentium 2/3'lerde kullandığı 0,25 mikron CMOS işleme teknolojisini kullandı.

Intel diğer yandan daha hızlı RISC işlemcilerine de seçenek oluşturmaya çalışıyor. Intel ve Hewlett Packard firmasının 0,18 mikron teknolojisiyle üretecekleri Merced, mevcut RISC işlemcisi tasarımına bir seçenek olarak görülüyor. Bu işlemci yeni IA-64 komut setine dayanıyor, işlemcinin mevcut x86 yazılımları destekleyeceği belirtiliyor. Bir yazılım emulatuörü sayesinde de Merced HP'nin PA-RISC yazılımını çalıştırabilecek. 1997 Aralık ayında Sun Microsystems Inc. firması Merced'in kendi Solaris işletim sistemini çalıştırabileceğini açıkladı. Firma çıkış tarihinin 2000 yılı ortasında olacağını ve bunu daha sonra 2001'de McKinley ve 2002'de de Madison ve Deerfield işlemcilerinin izleyeceğini belirtiyor.

IA-64 mevcut IA-32 mimarisinden tümüyle değişik olacak. CISC ya da RISC işlemcilerin tersine yeni bir format olan EPIC'i (Explicitely Parallel Instruction Computing) kullanılacak. Buna göre EPIC 3, belirli uzunluktaki komutu tek 128-bit paketi içerisine birleştirip çok daha hızlı işleyebilecek. Bunun yanı sıra EPIC farklı teknikler kullanarak işleme verimliliğini de artıracak. Ancak Intel'in en önemli konusu, 64 bit adresleme kullanması.



Bunun en büyük üstünlüklerinden biri, veri tabanları, elektronik ticaret gibi 4 GB'dan büyük belleğe gereksinim duyulan uygulamalara destek vermesi.

Buraya değin kısaca değindiğimiz bu gelişmelerin dışında başka girişimler de var. Sözelimi çok fazla duyulmamış olan, Rusya'daki mikro işlemci tasarım firması Elbrus International, bu yılın ilk yarısında E2K adlı yeni mikro işlemcisini duyurdu. E2K'nın, Intel firmasının gelecek yıl çıkarmayı planladığı yeni işlemcisi Merced'e göre 3-4 kez daha hızlı çalışacağı belirtiliyor. E2K projesi, eski Sovyetler Birliği'nin en yetenekli bilim adamlarının ortaya koydukları en son ticari çalışmalardan biri. Bu bilim adamlarından çoğu Rus Uzay Kontrol Görevi ve Rus Misil Savunma Sistemi gibi yerlerde kullanılmış ve kullanılan 3 kuşak süper bilgisayarların tasarımında çalıştılar.

Firma, kullandığı teknolojinin E2K'yı şimdiye kadar yapılan ya da yapılması planlanan bütün işlemcilerden çok daha güçlü kılacağını öne sürüyor.

Başka firmalar da çalışmalarını sürdürüyor. Cyrix Jalapeno kod adlı 7. kuşak işlemcisi üzerine çalışıyor. Şimdiye değin Cyrix firması M1 ve M2 işlemcilerinde, bunları, yüksek verimli çalışması için döngü başına çok sayıda komut yerine getirecek şekilde tasarlıyordu. Bu yaklaşımın çoğu x86 komutlarının tek bir döngüde gerçekleştirilmesi gibi bir üstünlüğü vardı. Ancak diğer yandan Jalapeno'da, devrenin karmaşıklığını azaltarak yüksek saat hızında çalışılacak şekilde boruhatları (pipeline) kısaltılarak optimize edildi. 600 MHz'den daha hızlı olacak işlemciler 0,18 mikron teknolojiyle üretilecek. Bu işlemci de 3D Now! komut setini kullanacak.

X86 işlemcisi üreten firmalar elbette ki bu firmalarla sınırlı değil. Başka firmalar da farklı tüketici kesimine yönelik işlemciler üretiyorlar. Şimdi den görülen o ki gelecek yıl işlemci pazarı bir hayli kızışacak ve hareketli bir görünüm taşıyacak.

Alkım Özaygen

Kaynaklar
www.tomhardwares.com
www.intel.com
www.amd.com
www.elbrus.ru

