

BİLGİSAYARDA YENİ ATILIMLAR

Bu sayımızda "Scientific American" Dergisi'nin Ekim 1987 sayısında yeralan Abraham Peled'in "Yeni Bilgisayar Devrimi" başlıklı yazısının Cem Şakı tarafından yapılan özet tercümesini yayınlıyoruz.

İlk icat edildiği yıllarda bilgisayar ilgi ve merak ile incelenen bir cihazdı. Günümüzde ise modern sanayi toplumlarının varlıklarını bilgisayar olmadan sürdürülebilmesi hayal bile edilmemektedir. Uluslararası finansman sanayi, üretim ve ulaşım tamamıyla elektronik bilgi akışına dayanmaktadır. Makina tasarlayan mühendisler veya ilaç üreten biyologlardan, enerji ve maddenin doğasını araştıran fizikçilere kadar herkes bilgisayara ihtiyaç duymaktadır. Bilgisayar bu alanda uğraşanlar başta olmak üzere çoğu kimsede için belki de tarihin en heyecan verici teknolojik yatırımı durumundadır. Katlanarak artan bir hızla gelişen bir alanda çalışma yaptığınızı hayal edin bir kere.

Bilgisayarlar, şimdi de yeni bir geçiş döneminde bulunmaktadır. Bu dönemde, gerek program ve gerekse donanım yönünden gelişmeler sonucunda bilgisayarlılık önümüzdeki 10 yıl içerisinde büyük bir boyutta güçlenecek, gelişecek ve kullanımı daha rahat bir hal alacaktır. Aynı zamanda telefon kadar her yerde geniş ölçülerde bulunan ve rahatlıkla kullanılan bir bilgi aracı olacaktır. Ara birimlerin kullanımı bilgisayarları daha kolay kullanılabilir hale getirecek ve yüksek kapasiteli bilgi ağı sayesinde, önemli bir teşhise varmadan önce araştırma yapan bir doktor, mukavele hazırlığı içerisindeki bir yatırımcı, evrenin gelişim modelini ortaya koyan bir astrofizikçi ya da sınava hazırlanan bir öğrenci gibi toplumun değişik birimlerinde görev alan insanlar bilgi alışverişinde bulunabileceklerdir.

Tüm bunlar toplumun bilgisayar ile olan ilişkilerinde derin kapsamlı bir değişikliğe işaret etse de, gerçekte bu, İkinci Dünya Savaşı sonrasında sanayi ileri götüren sağlam temeller üzerine kurulmuş etmenlerin bir sonucudur. Bu etmenlerin en önemlisi elektronik devre elemanlarının boyutlarında meydana gelen büyük orandaki minyatürleşmedir. Söz konusu minyatürleşme işleminin, bugünkü hızıyla önümüzdeki 10-15 yıllarda yüzde 20 ile 30 oranında bir düşüşe imkân vermiştir. Bir çip üzerinde yeralan transistörün, kapının veya herhangi başka elemanın boyutu küçüldükçe, işlem hızı bu oranda büyümekte ve çiple birim alan üzerindeki eleman yoğunluğu geometrik bir artış göstermektedir.

Mevcut teknolojilerin mühendislerce özümlemesi ile minyatürleşme işleminin, bugünkü hızıyla önümüzdeki 10-15 yıl içerisinde de devam etmesi beklenbilir. X-ışını litografisi, yeni malzemeler ve daha iyi cihaz yapıları elemanların yoğunluğunu 20 ya da 40 kat arttırabilecektir.



Şayet bu gerçekleştirilirse, meydana gelen çipler mevcutlarından 6 ile 12 kat daha hızlı işlem yapabileceklerdir.

Bu gelişmeler, bilgisayar sistemlerindeki paralelleşme ile birleşecektir. Genel olarak tüm bilgisayarlar, işlemleri bir sıra dahilinde gerçekleştirirler. Paralel işlemcilik ise bilgisayara belli bir problemdeki basamakların tümünü ya da büyük bir kısmını aynı anda gerçekleştirme imkânı vermesi açısından çok daha verimli olmaktadır.

Şayet minyatürleşme, teknolojik gelişmeye bir hız kazandırırsa, bilgisayar sistemlerinin hizmete yönelik, bilimsel ve sanayi yatırımlarda kullanım alanı bulma hızı, büyük ölçüde yazılımların gelişme ve uyarlanma oranı şeklinde belirlenecektir. Bunun nedeni de yazılımın bilgisayarın belli bir problemi teoride çözebilecek bir araç olmaktan çıkıp, sözkonusu problemi pratikte çözen bir araç haline getirmesidir. Mevcut olarak tek bir yapı altında toplanmış bir yazılım teknolojisi bulunmamaktadır, gelişme ise daha iyi bir yapı, daha güçlü yazılım dilleri ve daha yeterli programlama çevreleri sayesinde olabilecektir.

Programlama çevresi, yani programcının komutları bilgisayara iletmeye yararı olduğu mantıksal ve fiziksel araçlar, açma kapama devrelerinden klavye ve mouse'a, akımşemalarından, kodlama sayfalarından, grafiksel metodlara doğru bir gelişim göstermiştir.

Yazılım ve donanımdaki gelişmelerin sonucu büyük bir hızla meydana gelen işlem başına maliyetteki düşüş, bilgisayarların fiyat ve performans açısından sınıflandırılmasına (mainframe, minicomputer, pc) yol açmıştır. Bu tür güçlü sistemler süregelen minyatürleşmenin bir sonucudur. Çipler üzerindeki devre elemanlarını yerleştirmede kullanılan litografik teknolojisinde, işlem teknolojisinde ve fabrikasyon tekniklerinde önemli gelişmeler kaydedilmesi beklenmektedir. Günümüzde litografi ve işlem teknolojisi ile 1 ila 1.5 mikrometrelilik çözümlenme elde edilebilmektedir. Optik litografi bu boyutu büyük bir olasılıkla 0.4 mikrometreye (insanın saç teli 100 mikrometre kalınlıktadır) indirebilir.

Cihazların boyutları küçüldükçe parazit etkisi adı verilen yeni bir problemler dizisi ortaya çıkmaktadır. Mikrometre ile ölçülen bir boyutta cihazların ve küçük kabloların ürettikleri elektriksel ve manyetik alanlar problem yaratmakta ve hatta cihazın işlevini yapmasına engel olmaktadır. Bununla bera-

ber yüksek performanslı makinaların temelini oluşturan alan etkili transistör teknolojisi, büyük bir olasılıkla gerek yoğunlukta ve gerekse hızda yeni gelişmeler sunmaya devam edecektir. Bir sinyalin yollanması ile çıktıda değişiklik meydana gelmesi arasında geçen zaman ya da kapı-gecikmesi, gelişen teknoloji ile 200 pikosaniyeye indirilecektir. Öte yandan yoğunluk ise çip başına 16 ila 20 milyon elemana ulaşacaktır. Bunun sonucu 16 milyon, 64 milyon ve hatta 256 milyon bit kapasiteye sahip hafıza çipleri olabilecektir. Böyle bir teknolojinin ürünü olan mikroislemciler ise 30 ila 60 milyon komut/saniyelik hız, hafıza ve girdi/çıkış adaptörlerinin tümüne sahip tek bir çip olarak üretilebilecektir ki bu günümüzdeki bir kişisel bilgisayara denktir.

Yüksek performanslı bir makinanın önemli parçalarının üretiminin sağlandığı bipolar teknolojisi (orijinal yarı-iletken teknolojisi) de bu bağlamda gelişim gösterebilir. Bu açıdan 40 pikosaniyelik kapı-gecikmesi sağlanması mümkündür. Şu an bipolar teknolojilerin nispeten büyük oranlarda güç çekmesi nedeniyle ortaya çıkan ısı, yoğunluğun artışı sınırlamaktadır. Ancak bu sorun yeni bir malzeme kullanılarak ve belki de yüksek-ısı yarı-iletkenleri yapılarak ortadan kaldırılabilecektir.

Bilgisayarın bir tek komutu yerine getirebilmekteki hızı arttıkça, belirli bir süre içerisinde kullandığı ve ürettiği bilginin miktarı da artmaktadır. Bu nedenle bilgisayarın bilgi aldığı veya sakladığı hafıza cihazlarının kapasiteleri artmaktadır. Gerçekten de manyetik-kayıt cihazları son 20 yıl içerisinde kapasite bakımından büyük gelişme göstermiştir. Bu gelişimin devam etmesi halinde, 10 yıl içerisinde 300 romanlık bilgi değerinde olan 300 milyon byte'lık veriyi disk üzerinde bir inch küplük bir hacime sığdırabilmek mümkün olacaktır. Bu konuda optik hafıza birimleri, manyetiklere nazaran 6-7 kat daha fazla kapasiteye sahip bulunmaktadır.

Bilgisayarların ürettikleri bilginin hızında ve hacmindeki artışlar, iletişim kapasitesinde de artışlara gereksinim yaratmaktadır. Gelişimin tam olması açısından değişik yerlerdeki kullanıcıları ve bilgisayarları bir iletişim ağı ile birleştirmek gerekmektedir. Bu gereksinimi karşılamak üzere, fiber-optik teknolojisine başvurulmaktadır. Günümüzde fiber-optik kablolar piyasada hazır bulunmaktadır. Bunların halen denenmekte olanları ise saniyede 10 milyar bitlik bir kapasitededirler.

İşık ile elektrik akımı arasında dönüşüm sağlayan galyum-arsenidli yarı-iletkenlerin kullanıldığı entegre-opto elektronik devreler de hız ve maliyette gelişmeler yaratabilir. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde saniyede 45 milyon bit gibi yüksek bir hızda işlem yeteneğine sahip bilgisayar ağları yaratmak mümkün olacaktır. Söz konusu gelişimin gerçekleşmesi halinde, böyle bir sistemin kapasitesi 1970'lerdekinin tam üç katı olacaktır. Görünür şekillerin hızlı hareketini gerektiren uygulamalar gerçekleştirilebilecektir. Ayrıca uzakta bulunan iki bilgisayar arasında sanki aynı odalardaymışçasına bir iletişim kurmayı mümkün kılan yeni yeni sistem konfigürasyonları ortaya çıkacaktır.

Yarı-iletken teknolojisi ve ekran çözümlemesindeki gelişmeler nedeniyle, sözkonusu sistemlerin kullanıcıları, makul fiyatlara sahip, yüksek kaliteli ve hızlı ekranlarla çalışabileceklerdir. Ekranlar karmaşık simülasyon ve modellemelerin sonuçlarını büyük detaylarıyla birlikte görüntüleyebilecekler ve model üzerinde yapılacak herhangi bir değişikliğin yaratacağı etkiyi sergileyebilecekler. Yüksek çözümleme gücü sayesinde ayrıca, baskılı bir sayfadaki yazı kalitesinde metin görüntülemek mümkün olacaktır.

Uygun yazılımların meydana getirilmesindeki gelişmeler, daha iyi bilgisayar yapılmasına yönelik gelişmelerin gerisinde kalmaktadır. Bunun nedeni de, yazılım üretiminde gelişimin sağlanması olmasına karşın bu gelişimin, bilgisayar alanında görülen gelişme hızının gölgesinde kalmasıdır. Gerçekte program yazmak zordur. Çünkü bilgisayara işlemi gerçekleştirebilmesi için, bir problemin çözümünde gerekli tüm detayları tasarlayıp vermek gerekmektedir.

Bir yandan verilerin okunmuş formatını akılda tutarken, öte yandan birçok çözüm arasında en uygun olanını seçmek, hakikaten karmaşık bir işlemdir. Başarılı bir yazılım yenilenirken, yeni koşullara uydurulurken, sürekli olarak bir değişim geçirmektedir ve bu da karmaşayı iki katına çıkarmaktadır.

Yüksek seviyeli programlama dillerinin ortaya çıkışı ve gelişiminin, yazılımın bilgisayarı potansiyelini kullanacak hale getirmesinde büyük rolü olmuştur. Bir yüksek seviyeli programlama dili, komutları nispeten az detay ile, öz bir şekilde ifade eder. Bu tür diller, sistemlerin tasarımı ve erken modelleştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Erken modelleştirme ise kavramsal zorlukların büyük bir kısmının üstesinden gelinmesine imkân vermektedir.

Gelişimin bir başka boyutu da, büyük programlama projelerinin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran programlama dillerinin ortaya çıkması olacaktır. Bu tür projelerde işin püf noktası, sistemin birçok parçasının, gerek zaman açısından, gerekse mali açıdan paralel tasarlanmasında yatmaktadır. Bu da dikkatleri arabirim tasarımına yöneltmektedir. Sözkonusu programların uzun ömürlü olması nedeniyle programlama dilinin değişikliklere imkân tanıması gereklidir. Bu alanda en önemli konuyu verilerin okunması üzerindeki sınırlamalar ve veriyi önceden belirlenen formlarda kullanmaya zorlayan yongaların getirdiği sınırlamalar oluşturmaktadır. Çoğu zaman yeterli performansa duyulan acil ihtiyaç sebebiyle bu noktalar gözardı edilmektedir.

Önceleri, bir programda yeterliliğe önem verilmiş olmasına rağmen, bilgisayarların maliyetinin sürekli düşüşü sonucu yapı ve sabitlik önem kazanmaya başlamıştır. Sonuç olarak, bilgisayara komutları iletilme süresini azaltan programlama metodlarının gelişiminin ve kullanımının gerçekleşeceği söylenebilir. Bunun bir örneği, programcıyı sıralama detaylarından kurtararak, yalnızca program elemanları arasındaki basit ilişkileri kurmasına imkân veren "PROLOG" programlama dilidir.

(Devamı gelecek sayıda)