SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
4.Cilt 1. ve 2.Sayı (2000) 73-81

HESAPLAMANIN TARİHİ VE BİLGİSAYARLARIN GELİŞİMİ

Hüseyin EKİZ*, Fahri VATANSEVER*, Ahmet ZENGİN*, Zafer DEMİR**

** Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Ozanlar, 54100 SAKARYA*
*** Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kampüs, 54000 SAKARYA*

ÖZET

Aritmetik işlemlerin bir cihaz yardımıyla yapılması düşüncesi, bir ile biri toplama becerisi kadar eskiye dayanır. Hesaplamaların aletler ile yapılması düşüncesi zaman içerisinde pratiğe dönüştü ve bugün hemen hemen bütün aritmetiksel beceriler bilgisayarlara bırakıldı.

'Bilgisayar' terimi, latincede hesaplamak anlamına gelen 'computere' kelimesinden üretilen 'computer' sözcüğünün Türkçe'ye çevrilmesinden gelmektedir. İkinci sanayi devrimini başlatan, 'Machina Universalis' adlı olgu ile başlayan bilgisayarın, bilgisayar destekli sistemlerin ve bilgisayarın temel elemanı olan mikroişlemcinin hikayesi, küçük aritmetik hesapların yapılması daha doğrusu temel aritmetik işlemleri yapabilen devrelerin geliştirilmesi ile başladı. İlk bilgisayarlardan günümüzde üretilenlere kadar yüzlerce model üretildi ancak bunların bir kısmı hatıralarda yer bulabildi.

İnsanlık tarihinde, insanlığı etkileyen en önemli buluşlardan olan bilgisayarın kısacık ömründeki gelişimini incelemek, bilgisayarın hareketli ve hızlı yaşamı ile birlikte, insanların düşünce yapılarını, iletişim şekillerini ve çalışma hayatlarını nasıl değiştiği konusunda fikir verecektir. Bu makalede ilk hesaplama işleminden başlayarak, hesaplama ve bilgisayar teknolojisinde günümüze kadar olan gelişmeler literarür taraması şeklinde yeni bir bakış açısı ile incelenip bilgisayarın insanın sosyal hayatına olan etkileri irdelenmektedir.

I. Hesaplama ve İlk Hesap Araçları

İnsanların hesap yapma ihtiyacı çok eskilere dayanır. Yaklaşık olarak M.Ö. 5000'li yıllarda aritmetik işlemlerin temeli olan 'toplama' işleminin günlük hayatta kullanılmaya başlandığı ve insanoğlunun hesaplama yapmak, sayıları göstermek için parmaklarını kullandığı yani ilk hesaplama aracı olarak parmaklarından faydalandığı biliniyor.

M.Ö. 3000 yıllarında 'toplama' işlemi yapılırken çentik veya düğüm atmak gibi teknikler kullanılırken, M.Ö. 2630'da Çin'de 'toz tahtası' denilen araçlarla hesaplama yapılıyordu. Diğer bir deyişle; hesaplamalarda parmak, iplik, düğüm, odun ve taşlardan faydalanılıyordu.

Sayısal teknikler üzerinde çalışan ve yeni araçlar geliştiren Çin'liler, M.Ö. 1100'de dünyanın ilk hesaplama aygıtı olan ve **'Suan-Pan'** ismi verilen ilk abaküsü geliştirdiler. M.Ö. 444 yılında, abaküsün hesaplamaya yardımcı olduğu konusuna 'Heredot' tarafından değiniliyordu (Şekil 1).

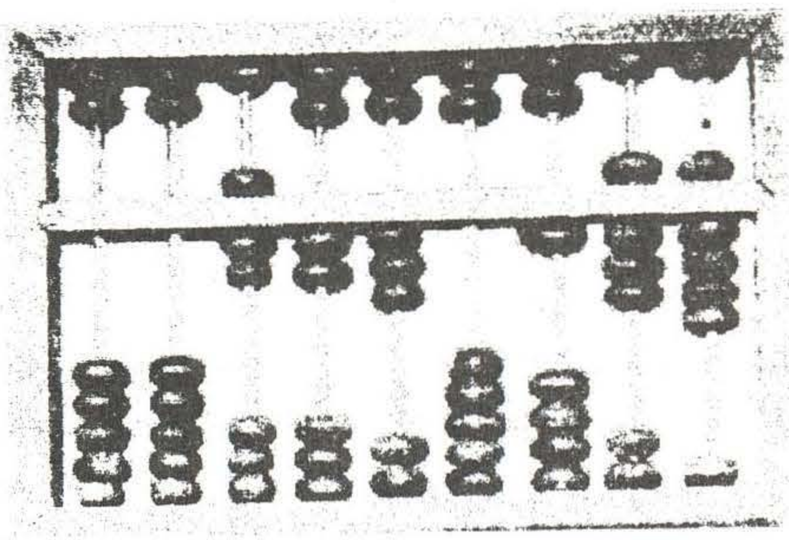
M.Ö. 206 yılında Çin İmparatorluğu sarayındaki matematikçiler tarafından kullanılan sayılar ve bilgiler, gezginler yoluyla ön Asya'daki ticaret yollarından diğer ülkelere yayıldı. Sıfır (0) değerine sahip Hint-Arap sayı sisteminin (bugünkü kullandığımız onlu sayı sistemi) oluşumu ile, gelecekte bulunacak olan bilgisayarlar için gerekli tüm değişkenlere sahip olunmuştu. Matematik konusunda yapılan çalışmalar sonucunda, hesaplamanın temellerini ince tekniklere dayandıran halihazırda kullandığımız karmaşık matematik sistem geliştirildi.

Bugün kullandığımız matematikte bulunan işlemlerin yapılmasına yardımcı olan ilk mekanik hesaplayıcı, Plaise Pascal (1623-1662) tarafından geliştirildi. **'Pascaline'** adı verilen bu makina ile toplama ve çıkarma işlemleri yapılabiliyordu. Pascal, bu makinanın patentini 1649 yılında aldı ama yaptığı makinanın pahalı olması nedeni ile seri üretimini yapamadı. Bununla beraber, yaptığı çalışmaların teknolojiye katkıları nedeniyle, yaygın kullanılan programlama dillerinden birine onun adı (Pascal) verildi.

Pascal'ın toplama ve çıkarma yapabilen makinesi 1671 yılında G.W. Leibniz (1646-1716) tarafından geliştirilerek, çarpma, bölme ve karekök alma işlemlerini yapabilecek hale getirildi. Teknolojik alanda yaşanan gelişmeler sonucunda, Charles Babage (1791-1871) tarafından 1820 yılında **'Fark makinası'**, 1832 yılında ise **'Analitik makinası'** geliştirildi. Fark makinası, trigonometrik ve logaritmik tabloları hazırlamak, analitik makine ise hesaplamaları otomatik olarak gerçekleştirmek amacıyla kullanılıyordu.

Ondokuzuncu yüzyılın başında 'Volta' tarafından bulunan ve günümüz pillerinin atası sayılan elektrik bataryası, daha sonraki yıllarda bilgisayar teknolojisinin gelişmesinde önemli katkılar sağladı.

L.A. Lovalance (1815-1852), analitik makinada delikli kartların kullanımı konusunda çalışmalar yaptı ve delikli kartların kullanımı ile birlikte, bilgisayar programcılığında kullanılan döngü ve alt program mantığını geliştirdi.



Şekil 1. Hesaplamalarda kullanılan ilk hesaplama aygıtı olan **abaküs**'ün bugünkü durumu.

Herman Hollerith (1860-1929), delikli kart makinasını Amerika'da 1890 yılında yapılan nüfuz sayımı sonuçlarının hesaplanmasında kullandı ve sayım sonuçlarının 2,5 yılda alınmasını sağladı. Hollerith'in 1900'lü yılların başında kurduğu şirket, daha sonra başka şirketler ile birleşerek bugün 'IBM' adıyla bilinen şirketin temelini oluşturdu.

II. Bilgilerin Saklanması

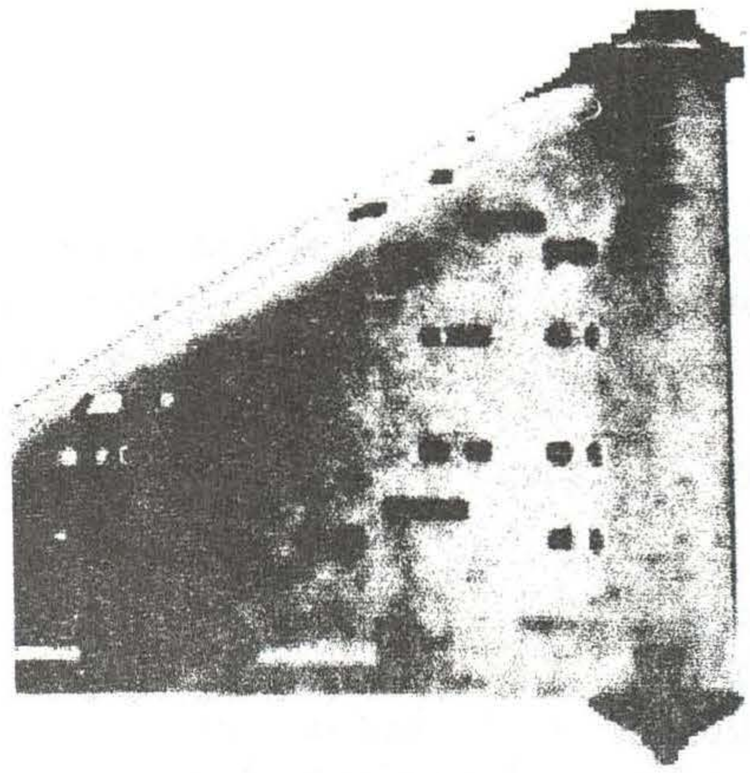
İcatlar ve mucitler üzerine yapılan yüzyılın tarihinin incelenmesi sonucunda; yüzyılın başından beri oluşan gelişmelerin, günümüzün yüksek teknikle donatılmış bilgisayarlarını oluşturmada yapı taşlarını oluşturduğu görülür. Örnek olarak; J.A. Fleming'in 1904 yılında icat ettiği elektron tübü verilebilir.

Yüzyılın başında yavaş olan gelişmeleri, 1910 yılında Leonardo da Tarres Queuda tarafından geliştirilen daktilo ile birleştirilmiş ilk hesap makinesinden oluşan cihazın geliştirilmesi takip etti.

Akış kontrol şemasının bulunması ile, elektromanyetik hesap makinelerinin tüm aritmetik operasyonlar için kullanılabileceği ispatlandı. 1919'da İngiltere'de W.H. Eccless ve F.W. Jondan tarafından hesaplayıcıların temelini oluşturan çift kararlı flip-flop geliştirildi.

1920 yılında CTR ve Bull firmaları (daha sonra IBM adını aldılar) ofisler için delikli kart makinaları geliştirdiler. Delikli kart makineleri, ortaçağda otomatik çan müziği yapmak amacıyla kullanılan delikli şeritler ve çivili mekanizmadan meydana gelen bir düzenekti. Yıllar sonra, yeni adıyla IBM firması Thomas Watson yönetiminde en büyük ofis makinaları firması oldu. Ulaştığı başarıyı bilgisayar pazarına aktaran ve yeni gelişmelere imzasını atan IBM firması, altmışlı yıllar boyunca delikli kart makinaları tekniğini geliştirdi (Şekil 2).

Bilgi saklama konusundaki gelişmeler sırasında, Avusturya'lı G. Tauschele 1932 yılında mıknatıs kasnağında yaptığı yeniliklerle, bilgilerin manyetik bantlar üzerine kaydedilmesini başardı.



Şekil 2. Programlamanın ve bilgi saklamanın ilk örnekleri sayılabilecek delikli kart sistemi.

III. İkili Sayı Sisteminin Bulunuşu Ve İlk Bilgisayarlar

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesinde en önemli etkenlerden birisi, ikili sayı sisteminin ve Boolean cebirinin geliştirilmesidir. George Boole (1815-1864) tarafından geliştirilen 'Boolean Cebiri', temel olarak ikili sayı sistemini kullanan modern matematiğin en önemli konularından birisidir.

Bilgisayar teknolojisinde olan gelişmeleri, bilgisayarın temelini oluşturan elektronik elemanların gelişimi ile birlikte inceleyelim. Çünkü elektronik elemanların gelişimi bilgisayar teknolojisinin tarihi gelişimini doğrudan etkileyerek, '**bilgisayar nesilleri**' veya '**bilgisayar kuşakları**' olarak isimlendirebileceğimiz yeni mimariye sahip bilgisayarların oluşumunu sağlamıştır.

III.1. Elektron Lambaları ve Birinci Nesil Bilgisayarlar (1946-1959)

Bilgisayarın gelişiminde büyük bir adım, Amerika'da ikili (binary) sayı sisteminin ortaya çıkması ile gerçekleşti. İlk olarak 1667'da Gottfried Wilhelm Leibniz tarafından geliştirilen ikili sayı sistemi, röle anahtarı çalıştırmak için kullanılıyordu. Röleden akım akması '1', akmaması ise '0' kabul ediliyordu. Zuse'nin biçimlendirmesine kadar pek kullanılmayan ikili sayı sisteminin kullanımını, ilk otomatik hesap makinası taslağı ve 1938'de geliştirilen Z1 adındaki tarihteki ilk

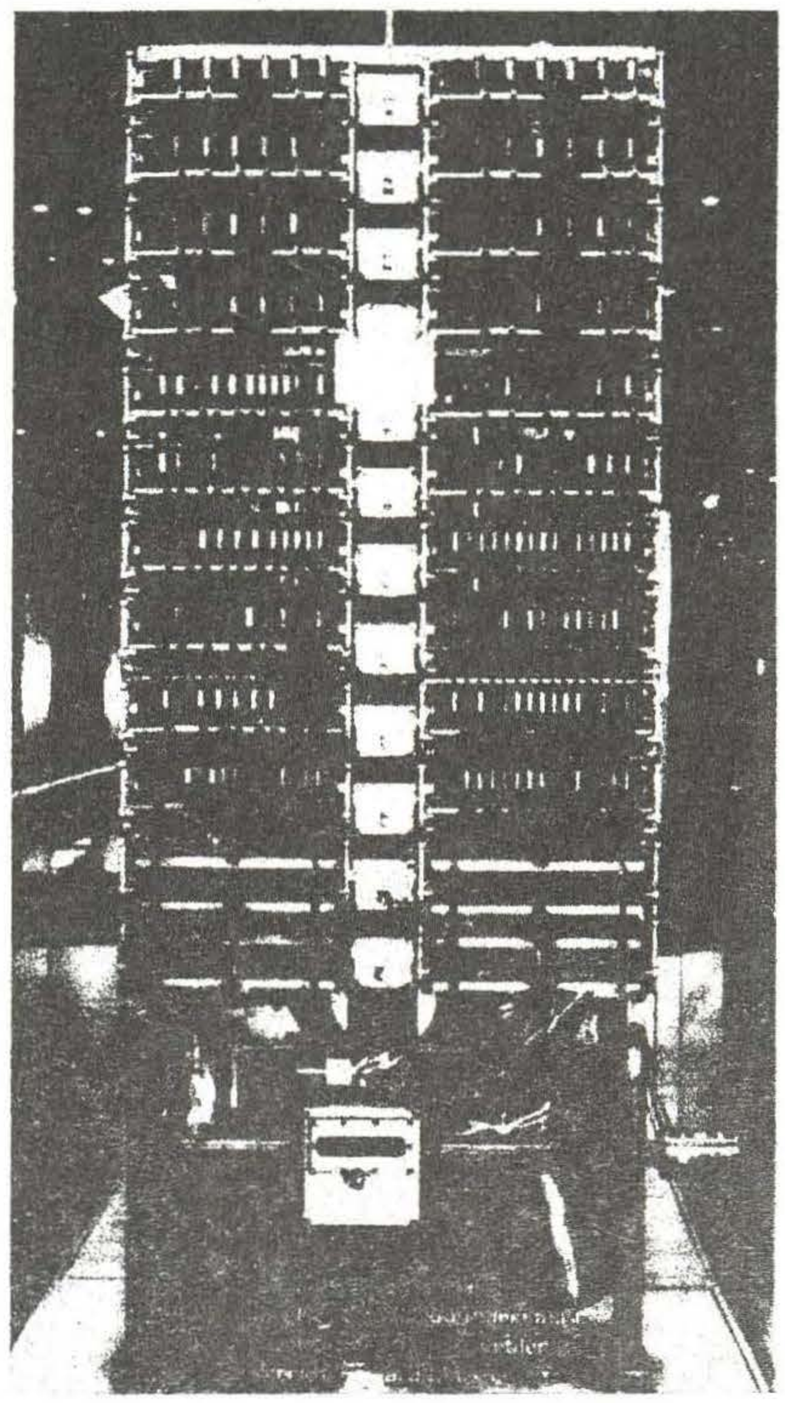
bilgisayar takip etti. Geliştirilen yeni sistem; günlük yaşamda kullandığımız 0 ile 9 arasındaki sayılardan oluşan sistemi değil, '0' ve '1' sayılarından oluşan ikili sayı sistemini kullanıyordu. Güvenli bir mekanik yapıya sahip olmayan Z1 bilgisayarının geliştirilmesi ile, çizgili kartları program olarak kullanan Z3 isimli bilgisayar 1941'de tamamlandı.

ENIAC işlemleri onlu sistemde gerçekleştiriyordu. Bellek birimi, her bir 10 basamak sayıyı tutma kapasitesinde 20 adet akümülatör içeriyordu ve her bir basamaktaki sayı için 10 adet elektron lambasından oluşan bir düzenek kullanılıyordu. Herhangi bir anda elektron lambalarından yalnızca birisi 'iletim' durumunda idi ve 10 basamaktan birisini temsil ediyordu. ENIAC'ın en büyük sorunu, kablolar ve anahtarlar yardımıyla el ile olarak programlanması idi.

İkinci Dünya Savaşı, bilgisayar teknolojisinin gelişmesine önemli oranda etki eden unsurlardan biri oldu. İngiliz matematikçisi Alan Turing`ın çalışmaları sonucunda, soyut makina algoritması uygulamalarında kullanılan '**Turing Makinesi**' geliştirildi. Teorik olarak sonsuz bir bandı okuyup değerlendirebilen Turing makinasının işlemleri yapış şekli, günümüzdeki bilgisayar yazılımlarının temelini oluşturdu. Turing makinasında kullanılan mantığın geliştirilmesi ile, 1943`de Almanların kullandığı şifre makinası Enigma`nın şifrelerini çözen 'Colonsus' deşifre makinası geliştirildi. 'Colonsus', ilk elektronik bilgisayar olarak kabul edilir.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, Harvard Üniversitesi fizik öğrencisi Aiken`in diferansiyel eşitlikleri makine ile çözmek istemesi ile yeni bir boyut kazandı. Bu isteğin gerçekleştirilmesi için yapılan çalışmaların IBM firması tarafından desteklenmesi ile, 1944 yılında delikli şeritlerle yönetilen, röle işlemcili, 700.000 parçadan oluşan, 80 km iletken kablo kullanan, 5 ton ağırlığında, 15 metre uzunluğunda ilk bellek programlı otomatik hesaplama makinesi olan '**Harvard Mark I**' üretildi (Şekil 3). Üretilen bu cihaz ile insanların yardımına ihtiyaç olmadan güvenilir hesaplamalar yapabiliyor ve sonuçlar kağıda aktarılabiliyordu. Bu yıllarda yapılan cihazlar saniyede 3 toplama veya dakikada bir logaritma hesabı yapabiliyordu.

II. Dünya savaşı sırasında oluşan ihtiyaçlar, hesaplayıcılar (bilgisayarlar) konusuna yapılan araştırmalara ayrılan kaynakların artmasına ve yeni araştırmalar ortaya çıkmasına neden oluyordu. Pennsylvania Üniversitesinden fizikçi J.P.Eckert ve J. Mauchly tarafından topçu atış hesaplarını yapmak amacıyla 'ENIAC' (Electronic Numerical Integrator and Calculator) adlı ilk elektronik hesaplayıcıyı geliştirdi. 30 ton ağırlığında, 18.000 elektron lambası , 70.000 direnç, 10.000 kondansatör, 6000 devre ve 1500 röle kullanılan, 20 metre uzunluğundaki bu alet devasa bir görüntüye sahipti (Şekil 4). Çalıştırıldığı zaman 140 KW/saat güç harcıyordu. Ancak o zamana kadar geliştirilen aletlerden 2000 kat hızlı işlem yapabiliyordu ve saniyede 5000 toplama işlemi gerçekleştirebiliyordu.

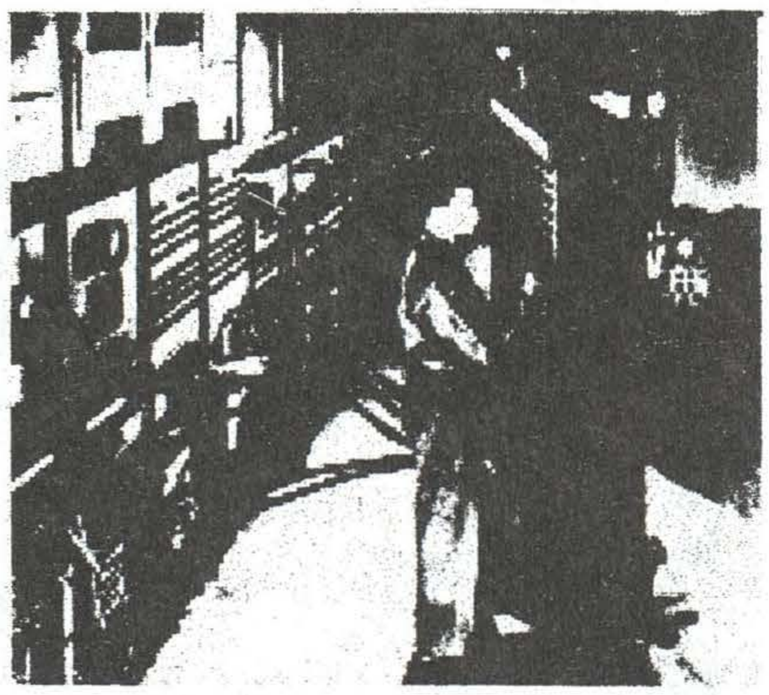


Şekil 3. Aiken tarafından geliştirilen bellek programlı ilk hesaplama makinası 'Harvard Mark I'.

ENIAC tam olarak savaştan sonra 1946 yılında bitirildi. Geliştirilme amacı için savaşın bitmesi ile geç kalmıştı ancak 1955 yılına kadar kullanılmaya devam etti. Bu arada ENIAC`ı geliştiren ekibe katılan matematikçi John Von Neumann`ın yönlendirmesi ile tamamen elektronik fonksiyonda ve ikili tabanda hesaplama yapan makina geliştirildi. Yeni geliştirilen makinanın daha öncekilerden diğer önemli bir farkı; programların delikli kartlar ile yönetilmesi ve oluşan sonuçların başka yerlere gönderilmeyip, kodlanarak işlem yapılan yerde saklanması idi. Bu özellik nedeni ile, program ve uygulama dışarıdan bir etkiyle kısa sürelerle değiştirilebiliyordu.

Ortaya çıkan yeni yapı, 'Neumann Mimarisi' olarak adlandırılıyordu. 'Neumann' mimarisi kullanılarak oluşturulan 'Machine Universalis' hesap makinaları, modern bilgisayarların başlangıcını oluşturdu. 'Neumann' mimarisi ile üretilen ilk bilgisayarlara örnek olarak, 'EDVAC' ve 'UNİVAC' bilgisayarları verilebilir.

Sayısal ve bellek kapasiteli ilk hesap makinası 'Big Blue' adı ile 1946`da tamamlandı. Aynı zaman dilimi içerisinde IBM'in yaptığı çalışmalar sonucunda 1948`de ilk bilgisayar 'SSEL' geliştirildi. 1950'lerin başında bilgisayar sektöründe iki firma öne çıktı: Sperry ve IBM.



Şekil 4. Elektron lambaları kullanan ilk elektronik hesaplayıcı 'ENIAC'.

1950 yılında ticari anlamda ilk bilgisayar olan UNIVAC I (Universal Automatic Computer) piyasaya sürüldü ve hem teknik hem de ticari uygulamalarda kullanıldı. 1953'de ise bilgisayar neslinin ilk büyük işlemcili sistemi 'IBM 701' üretildi. Özellikle bilimsel çalışmalar için kullanışlı olan bu makinadan sonra, iş uygulamaları için geliştirilen '702' serisi bilgisayarlar geliştirildi. Bu bilgisayarlar, daha sonra uzun yıllar devam edecek IBM 700, 1700 serisi bilgisayarların da temeli oldu. Bu bilgisayarı J.W. Forrester tarafından geliştirilen, manyetik belleğe sahip 'WhirWind I' isimli bilgisayar takip etti. 1950'lerin sonlarına doğru, daha geniş bellek kapasitesi ve daha yüksek performansa sahip UNIVAC II piyasaya sürüldü. Bu yeni makina ile, daha önceki makinalar için yazılan programların yeni makinalarda sorunsuz çalışma gereksinimi ortaya çıktı. UNIVAC serisinin devamlı olarak piyasaya çıkan 1100 serisi bilgisayarlar uzun yıllar karmaşık hesaplama işlemlerinde kullanıldı.

Bu kısma kadar anlatılan, 1950'li yılların sonuna kadar üretilen temel eleman olarak elektron tüplerinin kullanıldığı bilgisayarlar, **'birinci kuşak bilgisayarlar'** olarak adlandırıldı. Bugün kullandığımız kapasitede bir bilgisayarın, elektron tüpleri yani birinci kuşak bilgisayarlar ile yapılması durumunda ortaya çıkacak ürün gökdelenler büyüklüğünde olacaktı.

III.2. Transistörün Bulunuşu ve İkinci Nesil Bilgisayarlar (1959-1964)

Yarıiletken malzemenin 1948 yılında, yarıiletken malzemeden yapılan transistörün ise 1955 yılında bulunuşu, o zamana kadar elektron tüpleri ile yapılan devrelerin transistörler kullanılarak gerçekleştirilmesine imkan tanıdı. Transistör tabanlı ilk mikroişlemciler geliştirildi ve piyasaya sunuldu. Transistörler ile yapılan devreler daha az elektrik enerjisi harcıyor, daha hızlı çalışıyor ve daha az yer kaplıyordu. Bu yeni eleman kullanılarak üretilen bilgisayarlar, **'ikinci kuşak bilgisayar'** olarak adlandırıldı.

1957 yılında, disketten bilgi okuyabilen ve diskete bilgi kaydedebilen ilk disket sürücüsü piyasaya sürüldü. 1960'lı yıllar bilgisayarlar için patlama dönemi idi. Transistörlerin kullanımı ile üretilen çok küçük boyutlu olarak üretilen devreler, bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasına etki eden faktörlerden birisi oldu (Şekil 5).

Yeni geliştirilen bilgisayarlar; daha yüksek hıza, daha geniş belleğe, daha küçük boyuta sahipti ve daha ucuza mal oluyordu. İkinci kuşak bilgisayarlar daha karmaşık aritmetik – mantık işlem birimleri içeriyor ve yüksek seviyeli programlama dillerinin kullanımına imkan tanıyordu. Bu dönem, COBAL ve FORTRAN gibi yüksek seviyeli programlama dillerinin geliştirildiği yıllar oldu.

Transistör kullanılarak geliştirilen ilk bilgisayarın öncüsü IBM değildi. NCR, Honeywell ve özellikle RCA firmaları yeni teknolojinin öncülüğünü yapıyordu. IBM ise 7000 serisi ile bu firmaların ürünlerini takip ediyordu.

İkinci kuşak bilgisayarların gelişimi IBM 7094 modeli ile tepe noktaya ulaştı. Yeni bir mimari şekli öneren bu modelde, daha önceki bilgisayarlardan farklı olarak 'veri kanalları' ve 'çoklayıcı' (multiplexer) kullanılıyordu (Şekil 6).

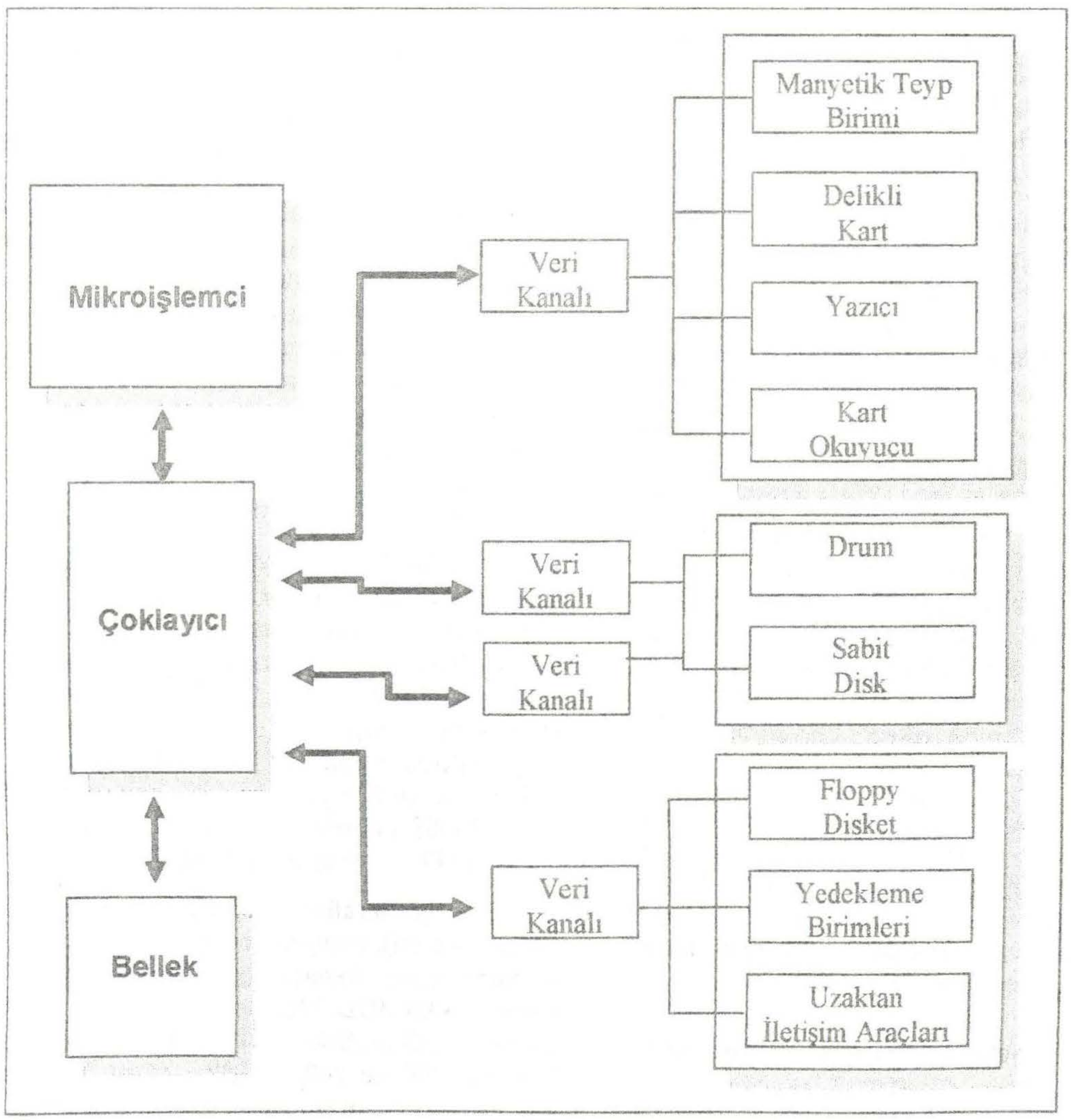
Veri kanalları, kendi komut seti ve kendi işlemcisi ile bağımsız G/Ç birimleri idi. G/Ç ile ilgili komutlar mikroişlemci tarafından değil, veri kanalı içerisindeki özel amaçlı işlemci tarafından işleniyordu. Çoklayıcının kullanımı ile, MİB ile bellek ve çevre birimleri arasındaki iletişim veri kanalları üzerinden yapılabiliyordu.

1964 yılında, süper bilgisayar olarak adlandırılan 'CDC 6600' bilgisayarı, bütün zamanların en büyük bilgisayar mimarlarından biri olarak kabul edilen 'Symour Cray' tarafından tasarlandı. Aynı mimarideki bilgisayarlar, Cray, Cray-1 ve Cray-2 serisi ile üretilmeye devam etti. Bugün, dünyanın hızlı işlem yapan ve 'süper bilgisayar' olarak adlandırılan bilgisayarları Cray firması tarafından üretiliyor.

III.3. Entegre Devreler ve Üçüncü Nesil Bilgisayarlar (1964-1970)

Transistör kullanan bilgisayarlarda bulunan devreler, baskı devre tekniği kullanılarak oluşturuldu. Bununla beraber, bilgisayarın gücü ile orantılı olarak kullanılan transistör sayısının artması, geliştirilen devrelerde problem oluşturmaya başladı. Bu problem, 1958'de mikroelektronik teknolojisinde devrim sayılacak 'entegre devrelerin' (Integrated Circuit) geliştirilmesi ile çözüldü. Entegre devrelerin geliştirilmesi, **'üçüncü nesil bilgisayarların'** çalışma taslağını ve başlangıcını oluşturdu.

Şekil 5. Elektron lambası, transistör ve entegre teknolojilerinin farkının boyutları ile karşılaştırılması.



Şekil 6. IBM 7094 bilgisayar yapısı.

Entegre devre tekniğinin gelişmesi ile, sayısal elektronik ve bilgisayar devrelerinin boyutlarını küçültülmesini sağlayacak yeni elemanlar üretildi. Sayısal bilgisayar kavramı gelişti ve sayısal bilgisayarın gerçekleştirdiği işlemler dört kısma ayrıldı: Kontrol, İşlem, Saklama ve Taşıma.

Dört farklı işlem iki temel eleman ile gerçekleştirildi: Lojik kapılar ve bellek hücreleri.

Geliştirilen yeni elemanlar ile oluşturulan ve üçüncü nesil bilgisayarların iki yeni ürünü piyasaya sürüldü: IBM 360 ve DEC PDP-8 sistemleri.

IBM 360'ın piyasaya sürülmesi, eski sistemlerle uyumlu olmayan bir mimariye sahip bilgisayarın geliştirilmesi demekti. Yeni bilgisayar kısa sürede piyasanın %70'ine sahip oldu. Yeni geliştirilen bu yapı, bugün bile kullanılan IBM geniş sistem bilgisayarların temelini oluşturdu. IBM 360 model bilgisayar yeni bir serinin başlangıcını oldu ve bundan sonra geliştirilen tüm modeller birbirleri ile uyumlu olarak çalışacak şekilde üretildi. Yeni modellerin geliştirilmesinde etken faktörler; daha hızlı işlem hızı, daha geniş bellek kapasitesi, daha fazla sayıda giriş / çıkış terminali ve daha kapsamlı yazılım desteği olarak sıralandı. IBM 360 serisi yalnızca IBM ürünlerinin yönünü ve özelliklerini belirlemekle kalmadı, bu serinin sahip olduğu bir çok özellik endüstri standardı olarak kabul edildi.

IBM 360 serisi bilgisayarlar endüstri standardı olurken, piyasada yaygın olarak kullanılmaya başlayan diğer bir seri DEC tarafından üretiliyordu: DEC PDP-8. PDP-8 serisi bilgisayarların ucuz ! (16000$) ve boyutlarının küçük olması, DEC firmasını IBM'den sonra en çok bilgisayar satan firma durumuna getirdi.

PDP-8 serisi bilgisayarlar, yapı olarak IBM 360 serisi bilgisayarlardan farklı idi. IBM tarafından merkez-anahtarlı yapı ile üretilen 360 serisi bilgisayarların aksine, PDP-8 serisi bilgisayarlar bugün kullanılan teknolojinin temelini oluşturan yol (bus) sistemini kullanıyordu. PDP-8 bilgisayar, 96 adet farklı sinyal hattına sahipti ve bu hatlar; kontrol, adres ve veri sinyallerini taşımak için kullanılıyordu. Bilgisayarda bulunan bütün birimler aynı hatları ortak olarak kullandıklarından, birimler Merkezi İşlem Birimi (MİB) tarafından kontrol edilebiliyordu.

Bu arada 1963 yılında 'BASIC' programlama dili geliştirilmeye başlandı ve ilk ticari yazılım, muhasebe alanında 1964'de kullanıma sunuldu. 1965 – 1970 yılları arasında, MIT'de daha sonraki yılarda 'UNIX' işletim sisteminin gelişmesine yardımcı olacak 'MULTICS' işletim sistemi geliştirildi.

III.4. Bilgisayar Teknolojisindeki Hızlı Gelişmeler ve Dördüncü Nesil Bilgisayarlar (1971- →)

Veri tabanlarında bulunan verileri bir ağ üzerinden ortaklaşa kullanabilen **'dördüncü kuşak bilgisayarlar'** 1970'li yıllarda kullanıma sunuldu. Yine 1970'li yıllarda, daha sonraki programlama dillerinin temelini oluşturan 'B' ve 'C' programlama dilleri D.M. Ritchie ve B.W. Kernighan tarafından geliştirildi. Aynı zaman içerisinde Avrupa'da Zurih Teknik Yüksek Okulunda Nikolaus Wirth tarafından yeni programlama dili 'PASCAL' oluşturuldu.

Bu gelişmeler olurken, manyetik çekirdekli belleklerin yerini yarı iletken bellek entegreleri aldı ve IBM tarafından inç formatında 'floppy disk' geliştirildi.

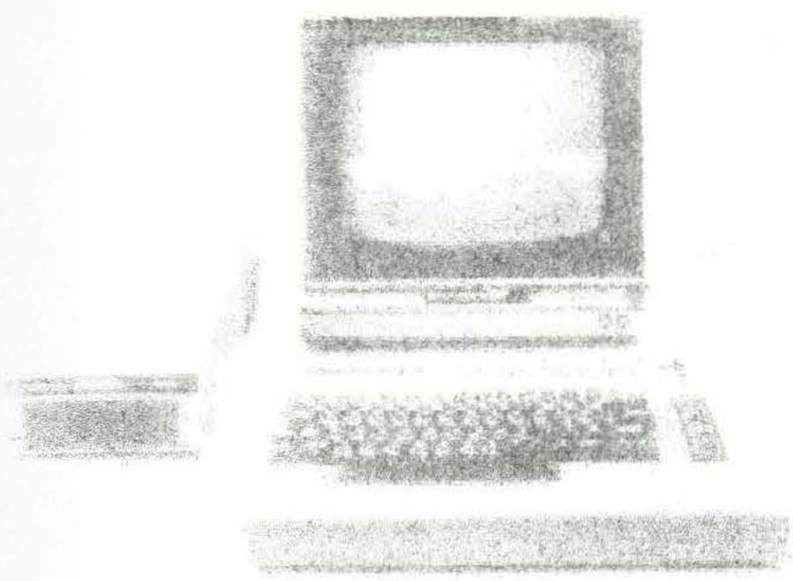
1968 yılında, Kaliforniya'da kurulan Intel firması, 1971 yılında 'bir chip ile bilgisayar' sloganı ile bilgisayarın önemli birimlerini bir entegre içerisine yerleştirmeyi başardı. 2300 transistör içeren yeni eleman, '**mikroişlemci**' olarak (Intel 4004) adlandırıldı.

Mikroişlemci entegre teknolojisi, 'her iki yılda içerdiği transistör sayısı ikiye katlanacak' diye tanımlanabilecek 'Moore teorisini' ispatlarcasına gelişerek, günümüzde milyonlarca transistör içeren mikroişlemciler oluşmasını sağladı.

Bilgisayarın isteyen herkes tarafından kullanılması fikri ve ucuza üretilebilen mikroişlemciler, taşınabilir bilgisayarların geliştirilmesini sağladı. 1974 yılında, 23 kg ağırlığındaki ve 9000$ değerinde bürodan büroya taşınabilen ilk taşınabilir bilgisayar IBM firması tarafından tanıtıldı. Yerinden oynatılması imkansız olan daha önceki bilgisayarlar ile kıyaslayınca böyle bir bilgisayara taşınabilir denmesi normaldi. 1975 başlarında kasasıyla birlikte gerçek bir bilgisayar olarak piyasaya sunulan Altair 8800'ün yeni pazarlar oluşturması, programcı gereksinimini ortaya çıkardı. Gereksinimin ortaya çıkardığı programcılar arasında, 6 haftada Altair için program geliştiren günümüzün bilgisayar imparatoru Bill Gates'de vardı. 1975 yılında arkadaşı Paul Allen ile birlikte kurduğu MicroSoft şirketi, daha sonra IBM firması için MS-DOS'u yazdı.

Teknolojideki ilerleyen gelişmeler bilgisayar sistemlerini elde edilebilir fiyatlara indirdi ve Motorola-6502 işlemciyle donatılmış Apple-I geliştirildi. Steve Jobs ve Steve Wozniak tarafından bir garajda üretilen bu bilgisayar, 1977 yılında 'Apple Computer' firmasının kuruluşunu sağladı. Ucuz bilgisayar fikrini gerçekleştiren Apple serisi ilk bilgisayarı yeni ürünler takip etti ve 16 KBayt RAM, klavye ve yeşil renkli ekran içeren 1300$ değerinde Apple II, ilk kişisel bilgisayar olarak 1977 Nisan ayında piyasaya sürüldü.

Diğer taraftan, 4 KBayt RAM, 14 KBayt ROM (BASIC içeren), manyetik bellek olarak kullanılabilecek kasetleri içeren kasetçalar, klavye ve renksiz ekrana sahip 'COMMODORE' sistem olarak 595$ fiatla piyasaya sürüldü (Şekil 7). 1977 yılında piyasaya sürülen 'ATARİ' 400 ve 800 modelleri sürgülü ROM yuvası, özel ses ve görüntü yongaları içeriyordu.



Şekil 7. Ucuz bilgisayar neslinin ilki, 'Commodore' bilgisayar.

Piyasaya sunulan bilgisayarların yaygınlaşması, bir taraftan yeni bir sektör olarak oyun endüstrisini doğururken, diğer taraftan kolay kullanılabilinen büro yazılımları pazarı oluşturdu. Hesap programlarının babası olan 'VisiCalc' ile terminalin başındaki insanın ticari hesaplarını, tablolarını ve verilerini girerek formüller üzerinde işlemler yapması mümkün oluyordu.

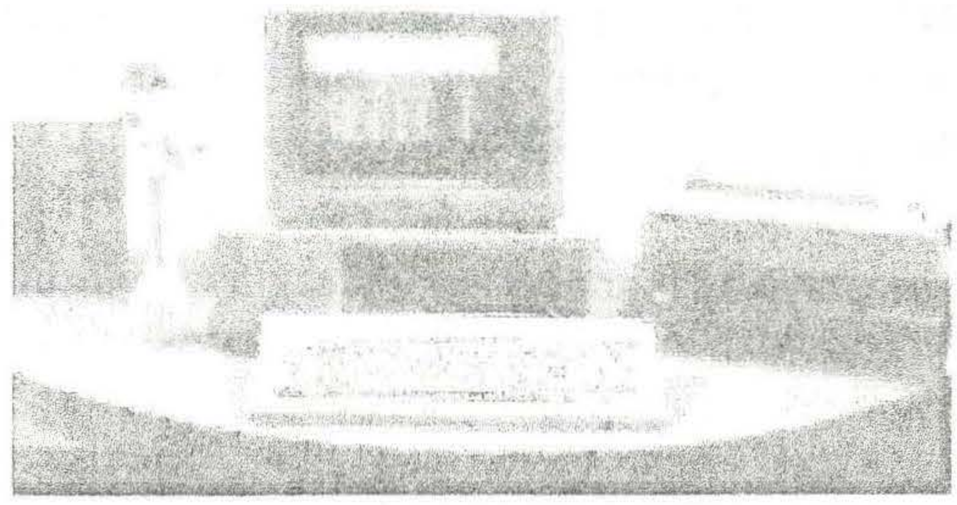
Üçüncü nesil bilgisayarlardan sonra bilgisayar teknolojisinde sağlanan hızlı gelişmeler, bilgisayarların nesil olarak gruplandırılmasını imkansızlaştırdı. Bu nedenle, dördüncü nesil olarak isimlendirilen bilgisayarlardan günümüzde üretilen en yeni teknolojiye kadar olan tüm bilgisayarlar aynı nesil bilgisayarların elemanı olarak anılıyor. Bununla beraber, yapay zeka ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda üretileceği ve yeni bir mimariye sahip olacağı belirtilen bilgisayarların '**beşinci nesil bilgisayarlar**' olacağı savunuluyor.

IV. Kişisel Bilgisayarlar, Windows, Bilgisayar Ağları ve İnternet

Küçük bilgisayarların ticari olarak gelişimi, 1981'de IBM'in kişisel bilgisayar anlamındaki PC'leri piyasaya sürmesi ile sonuçlandı. Atari, Radio Shock, Osborne, vb. birçok firma kişisel bilgisayar üretmeye başladı. 8088 mikroişlemcili, 64 KBayt RAM, yeşil monocrome ekran ve disket sürücülü PC'ler bir taraftan endüstri standardı haline alırken, bir tarafında bir merkezden kontrol edilebilen ortak bağlantılara sahip oldular.

Mikroişlemci boyutundaki küçülmeler ve özelliklerindeki gelişmeler kişisel bilgisayarların özelliklerinin gelişmesini sağlarken, entegrelerin boyutunun küçülmesi küçük hesap makinalarının geliştirilmesi sonucunu doğurdu. Mikroişlemci teknolojisindeki gelişmeler sonucunda 1982'de 16-Bit CPU ile çalışan, düşük maliyetli, 80186 mikroişlemcili kişisel bilgisayarlar (PC'ler) piyasaya sürüldü. Bunu kısa zaman içerisinde piyasaya sürülen 80286 mikroişlemcili, 10 MBayt kapasiteli sabit diskler içeren ve 'MS-DOS 2.11' işletim sistemine sahip PC'ler takip etti (Şekil 8). Yazılım olarak, veribankası ve grafik özellikleri taşıyan 'LOTUS' piyasaya sunuldu. Ayrıca Borland firması tarafından PC'ler için 'Turbo Pascal' derleyicisi geliştirildi.

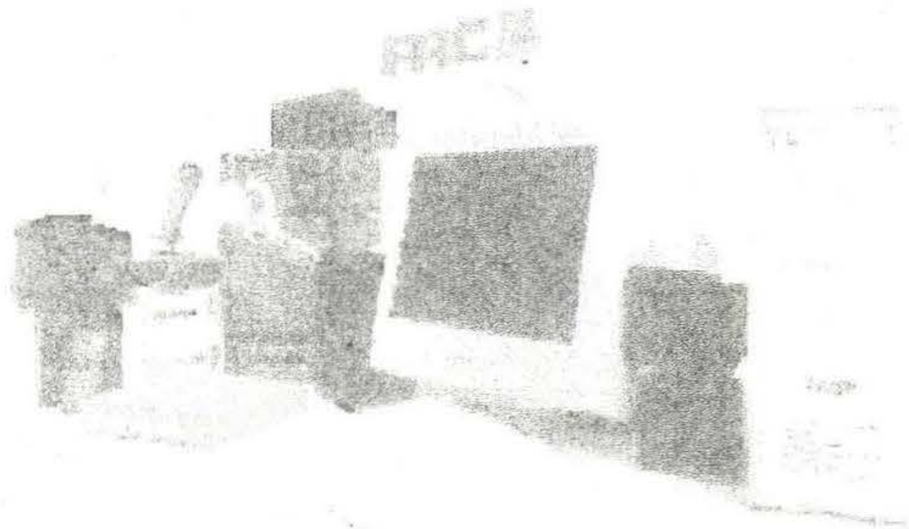
1984 yılında 'Apple' tarafından geliştirilen 'Macintosh' (MAC) bilgisayarı ile, MAC dönemi başladı. MAC'in kullanım kolaylığı nedeni ile, MAC ile IBM'ler arasında bir yarış başladı. Kullanıcılar hangisinin üstün olduğunu tartışırken, her iki firmada sattıkları bilgisayarlar ile dünyanın zengin şirketleri arasına giriyordu.



Şekil 8. Bilgisayar kullanımının artmasına neden olan kişisel bilgisayarın görünüşü.

Gelişmeler sonucu 80'li yıllarda laptop pazarı oluştu. 1984'de 128 KBayt RAM, 25 satır LCD ekran, 3.5 inch disket sürücü, 2 kg'dan fazla ağırlığı ve 14000 DM fiyatı ile Data Genaral'in ürettiği 'DG on' Laptop piyasaya sürüldü.

Microsoft'un yeni ürün olarak lanse ettiği 'Windows', anons edilmesinden 2 yıl sonra pazara çıkabildi. Bununla beraber, Windows 80'li yılların ikinci yarısında tüm dünyaya yayıldı. Microsoft ürünleri Bill Gates'i dünyanın en zengini yaparken, Microsoft bilgisayarların evrensel hükümdarı oldu. Windows 3.1'in piyasaya sürülmesi ile Windows yaygınlaşmaya, Apple ürünleri ise gerilemeye başladı. 1995 yılında Windows 95, 1998 yılında Windows 98 ve en sonunda Windows 2000 piyasaya sürüldü. Bu ürünlerin kullanımı ile bilgisayarlarda masa üstü yayıncılık kavramı gelişti ve yeni bilgisayarlar yeni ek donanımlar ile üretildi (Şekil 9).



Şekil 9. Masaüstü yayıncılığa imkan tanıyan ek donanımlar ekli yeni PC'ler.

1989'da piyasaya sürülen 80486 mikroişlemcileri takip eden 10 yıl içerisinde Pentium ve masaüstü yayıncılığa kolaylıklar sağlayan Pentium MMX mikroişlemcileri bilgisayarlarda kullanıldı.

90'lı yıllarda, bilgisayarların insan sosyal hayatındaki etkisi arttı ve 20. yüzyılın son 10 yılı İnternet'in patladığı yıllar oldu. İnternet'in ilk temeli 1969'da Amerika'da askeri amaçlarla kurulan 'ARPANET' ile atıldı. Bir arada bulunan bilgisayarlar arasında veri paylaşımını sağlamak amacıyla kurulan ilk ağlar, bugün tüm dünyayı saracak hale geldi.

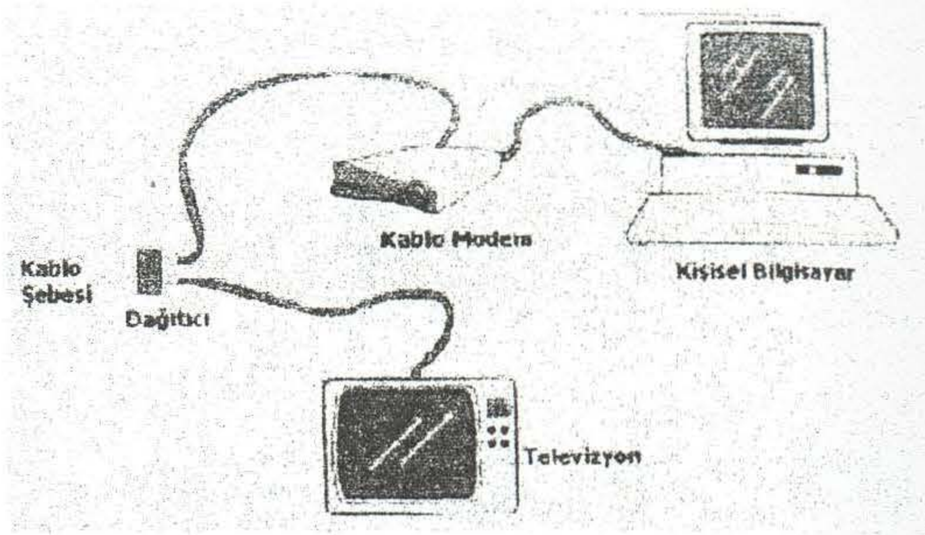
Aynı bölge içerisinde (50 Km'ye kadar) bilgisayarlar arasındaki haberleşmeyi sağlayan bilgisayar ağları, 'Yerel Alan Ağları-LAN' (Local Area Network) olarak isimlendirilirken, geniş alana yayılan yani tüm dünyayı saracak kadar geniş olan ağlar, 'Geniş Alan Ağları-WAN' (Wide Area Network) olarak isimlendirildi.

LAN'lar için ilk yazılım, Novell'in geliştirdiği 'Netware' idi. Ancak, bilgisayarın farklı şekillerde bağlanması sonucunda yeni protokoller ve yeni yazılımlar ortaya çıktı. Günümüzde 'Ethernet' yaygın olarak kullanılan 'LAN' protokolü olmaya devam ediyor.

Geniş alan ağları, ilk on-line şirketler olan 'CompuServe' ve 'The Source' firmalarının kurulması ile yaygınlaşmaya başladı. 1980'de ilk elektronik posta (e-mail) hizmeti hizmete geçti (TeleMail). Kısa bir süre içerisinde geniş alan ağlara hizmet veren çok sayıda servis hizmete girdi: FTP, e-mail, Gopher, www, Chat, vb.

1969'da üç bileşik ağdan oluşan internet servisi, 1995'de 50.000 ağ sayısına ve günümüzde milyonlarca kullanıcıya erişti. Başlangıçta zamanı daha verimli kullanmak için tasarlanan internet, 'uzaktan erişim' (remote login) ve 'dosya paylaşımı' (file sharing) gibi yeni işlevlere sahip olarak, veri iletişiminden elektronik postaya, alışverişten her türlü iletişime kadar çok değişik ve geniş alanlarda kullanılmaktadır. Kablolu TV yayını ve telefon için kullanılan hatların internet bağlantısı içerecek şekilde ortak kullanımı ile karmaşık bağlantılardan kurtulunması amaçlanmaktadır (Şekil 11). Gerçek zamanlı ses ve görüntü yayını ile iletişimin sınırlarını zorlayan İnternet gezici bilgisayarlar ve cep telefonları kullanımı ile insanlığı yeni bir çağa taşıyacağa benziyor.

Mikroişlemcilerin yerini günümüzde Pentium II ve son olarak Pentium III işlemcileri aldı. Yeni millenium'un başında 128 MB RAM ve 633 MHz hız normal ihtiyaç olarak görülürken, Ocak 2000'de 1000MHz=1GHz işlemci üretildi ve piyasaya sürüldü. 2000 yılı sonu itibarı ile 1400 MHz'lik Pentium IV mikroişlemci üretimi ve bu mikroişlemciyi kullanacak bilgisayarın piyasaya sürülmesi hesapları yapılıyor.



Şekil 10. Telefon, Kablolu TV ve Internet bağlantı elemanlarının ortak hatları kullanması.

V. Yeni Millenium ve Yeni Nesil Bilgisayarlar

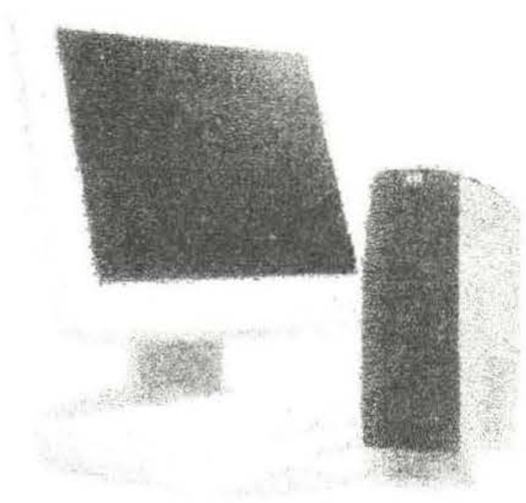
İlk bilgisayarlardan günümüzde üretilen bilgisayara kadar tüm bilgisaayrlarda kullanılan 'Neumann' mimarisinin, yeni donanımlarla birlikte değiştirilmesi hedefleniyor. Yakın gelecekteki şahsi bilgisayarların birden çok işlemci içerecek paralel - işlemci yada kullanılan mikroişlemcinin chip – paralel işlemci yapısında olması hedefleniyor.

Bilgisayar mimarisinin geliştirilmesinde faydalanması düşünülen iki yeni teknoloji var : Yapay zeka (artifical inteligance) ve bulanık mantık (fuzzy logic)

İnsanlar gibi karar vermesi hedeflenen yeni bilgisayarlarda kullanılabilmeleri için yapay zeka, uzman sistemler ve bulanık mantık üzerinde yoğun çalışmalar yapılıyor. Şu anda farklı alanlarda kullanılan yapay zeka ve bulanık mantık teknolojilerinin, yakın gelecekte bilgisayar mimarisinde kullanılması hedefleniyor.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesinde hedeflenen ikinci yenilik; farklı işletim sistemleri ve programlar arasındaki uyumsuzluğun ortadan kaldırılması. IBM PC, MAC, SUN, vb. bilgisayar sistemleri için geliştirilen ve birbirleri ile uyumsuz olan ürünler, piyasada bulunan tüm bilgisayarlarda kullanılacak duruma getirilmeye çalışılıyor. Bu amaca yönelik olarak geliştirilen 'Java' programlama dili ile yazılan programların farklı sistemlerde sorunsuz kullanılabilmesi hedefleniyor. Java'nın kullanımı ile yaygınlaşan İnternet kullanımı, Java döneminin başlamasına neden oluyor. Bu nedenle, bazı bilgisayar uzmanları 'Java öncesi ve sonrası' terimlerini kullanıyor.

Geleceğin bilgisayarlarında oluşacak diğer bir yenilik; bilgisayarların internet ortamı içerisinde terminaller haline gelmesi. Bu sistemde, programlar bilgisayarın içine yerleştirilmesi yerine bir merkezde tutulacak ve kullanılmak istendiğinde bilgisayara geçici olarak yüklenecek. SUN firmasının 'Ağ bilgisayardır - Network is the computer' deyimi ile özetlediği yeni mimaride, her bilgisayar internet'e bağlı olacak ve sistem içerisinde bir terminal gibi davranacak (harddiskli terminal). Bu arada monitör teknolojisindeki yeni gelişmeler ile, yeni ürün bilgisayarlar daha estetik bir yapıya sahip olacaktır (Şekil 11).



Şekil 11. Gelişen teknoloji ile estetik görünümlü PC'ler üretilecek.

Yeni bilgisayar mimarisinde oluşacak yeniliklere son olarak, geliştirilmiş multimedya özelliklerini ekleyebiliriz. Gelişen multimedya özellikleri ve optik cihazların (CD, DVD, vb.) artan kapasiteleri ile yeni kullanım alanları oluşacak ve bilgisayarlarda inanılmaz boyutlarda sayısal veri saklanabilecektir. Bilgisayarın temel elemanı olan mikroişlemcilerin, 'süperiletken' ve 'GaAs' gibi malzemeler kullanılarak yapılması ile, daha hızlı bilgisayarların yapımı kolaylaşacaktır.

VI. Sonuç ve Değerlendirme

Tarihi, insanlık tarihi kadar eski hesaplama işlemlerinin bir alet kullanılarak yapılması düşüncesi çok eskilere dayanmaktadır.

Aritmetik işlemlerin bir alet kullanılarak yapılması düşüncesinin pratiğe dönüşmesi ile, toz tahtası ve abaküs ile başlayan hesaplamalarda alet kullanımı tekniği, günümüzde tüm matematiksel becerilerin bilgisayara bırakılması ile sonuçlandı. İlk araçlarından bilgisayarlara kadarki gelişim içerisinde üretilen her yeni hesaplama cihazı, bulunduğu dönemin ihtiyaçlarını karşıladı ve görevini yerine getirdi. Herbir yeni ürün/cihaz görevini yerine getirirken insanların sosyal hayatını ve düşünce tarzlarını değiştirdi ve yaşamı daha kolaylaştırmayı hedefledi. Hedef insanlığın rahatı olunca, gelişime ayak uydurmak ve gelişmeleri takip edebilmek zor bir hale geldi. Gelişmeler günümüzde hızlı bilgisayarlar, bilgisayar ağları ve internet ile sonuçlandı.

Sanayi devrimleri ile sosyal hayatı ve düşünce tarzı değişen insanoğlunun, yeni yaşam ve düşüce tarzını belirleyen en önemli etkenin bilgisayar ve internet olacağı kesin. Yakın geçmişte kısa sürede olan değişimlere bakarak, gelecekte olacakları, tahmin etmek kolay değil.

KAYNAKLAR

[1] Clements, Alan, "Bilgisayar Donanımının Temelleri", MEB, Ankara,1994

[2] Cooke, P., "Mikroelektronik Sistemler - I", MEB, Ankara, 1994

[3] Halsall, Fred, "Mikroelektronik Sistemler - II", MEB, Ankara, 1994

[4] Adalı, Eşref, "Mikroişlemciler, Mikrobilgisayarlar", Birsen Yayınevi, İstanbul,1998

[5] Meadows, R. and Parsons, A.J., "Mikroişlemciler Esaslar, Elemanlar ve Sistemler", MEB, İstanbul,1997

[6] Topaloğlu, Nurettin, "Mikroişlemciler ve Assembly Dili", Seçkin Yayınevi, Ankara, 1999

[7] Stallings, William, "Computer Organization and Architecture", Prentice-Hall Inc., 1996

[8] Stone, Harold S., Microcomputer Interfacing, Addison-Wesley Publishing Co., 1983

[9] Gümüşkaya, Haluk, "Mikroişlemciler ve Bilgisayarlar", Alfa Yayınları, İstanbul, 1999

[10] Gümüşkaya, Haluk, "Mikroişlemciler ve 8051 Ailesi", Alfa Yayınları, İstanbul, 2000

[11] PCLife Dergisi, Nisan-2000

[12] PCLife Dergisi, Mayıs-2000

[13] Chip Dergisi, Mart-2000

[14] Chip Dergisi, Nisan-2000

[15] Chip Dergisi, Mayıs-2000