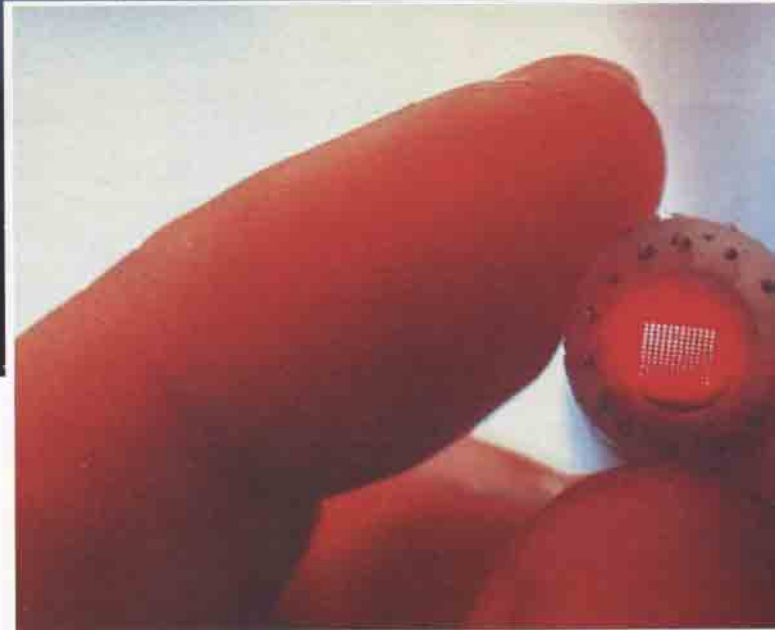


# Kalkınmanın Lokomotifi Haberleşme Teknolojisi

*21. yüzyıla girmeye hazırlandığımız günümüzde yeni bir teknolojik devrim yaşanmaktadır. Bu devrimi yaratan etken, son yıllarda bilgisayar ve mikroelektronik teknolojisinin olağanüstü bir hızla gelişmesiyle ortaya çıkan Bilgi Teknolojileridir.*

Önder Yetiş  
TÜBİTAK-MAM

**D**AHA önceleri, bir ülkenin gelişmişlik düzeyi, ağır sanayi potansiyeli ve enerji tüketimi ile belirlenirken, artık ürettiği, işlediği, sakladığı bilginin miktarı ve bilgisayar kullanımı ile belirlenmektedir. Bilgi işleme ve haberleşme teknolojileri diğer sektörler için de itici güç olmuş ve böylece stratejik bir önem kazanmıştır. Bu teknolojiler bir ülke için ekonomik kalkınma ve sosyal gelişmenin lokomotifi konumuna gelmiştir. Bu nedenle, bir ülkenin gelişmişliği o ülkenin bu teknolojilere ne kadar sahip olduğuna bağlıdır. Yanın Bilgi Çağı'nın gelişmiş ülkeleri bilgi işleme



ve haberleşme teknolojilerini yalnızca kullanan değil, aynı zamanda üreten ülkeler olacaktır. 21. yüzyılda gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmenin önkoşulu bilgiye dayalı bir toplumun oluşturulmasıdır. Türkiye'nin Bilgi Çağı'nı yakalayabilmesi ve belirlenen hedefe ulaşabilmesi için ileriye dönük programların zaman geçirilmeden yapılması ve gelişmiş ülkelerdekine benzer biçimde

örgütlenilmesi gerekmektedir. Bunun yolu ise, yarının Bilgi Çağı'nı bugünden planlayıp araştırma-geliştirme birimlerini oluşturmaktır.

Küreselleşen dünyamızda, ülkemiz sanayiinin ayakta kalabilmesi ancak diğer ülkelerin ürettikleriyle rekabet edebilmesine bağlıdır. Bunun temel koşulu ise kendi teknolojisini edinmek, yani özgün Ar-Ge yaratmaktır. İşte bu nedenle, üzerinde en çok önemle durulması gereken konunun Ar-Ge'nin özendirilmesi olduğu unutulmamalıdır.

Bir ülkede özgün Ar-Ge yoluyla elde edilen bilgi birikimi, o ülkenin ekonomik kalkınmasında ve ulusal güvenliğinin sağlanmasında en önemli araçtır.

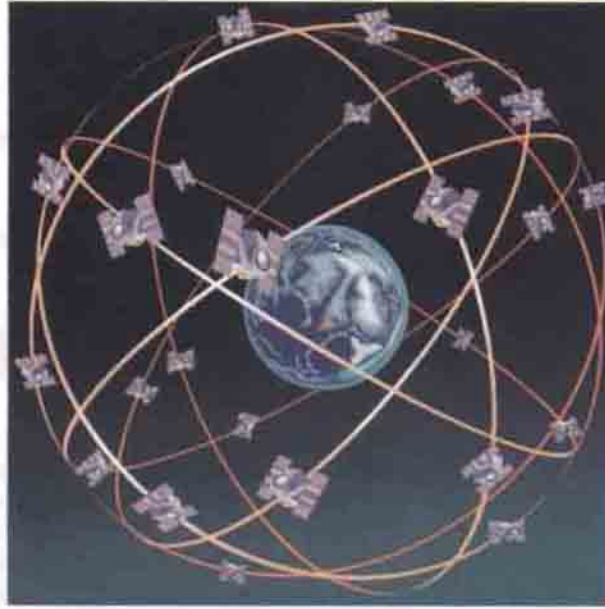
Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 3 Şubat 1993 günlü toplantısıyla kabul edilen Türk Bilimi ve Teknoloji Politikası 1993-2003 başlıklı belgede öncelikli alanlar arasında ilk sırada yer alan Bilişim Teknolojileri, ülkeler için stratejik bir önem taşımaktadır. Bu teknolojik alanda Türkiye'nin önemli bir yol almış olması, azımsanmayacak bir alt yapı ve bilgi birikimine sahip olması önemli bir başarıdır. Üstelik bu bilgi birikimi, diğer teknolojik alanlardakinin hayli üstünde bir Ar-Ge desteğiyle oluşmuştur.

Daha önceleri tamamen analog olan haberleşme şebekeleri hızla analog-sayısal çeviriciler, sayısal transmisyon cihazları ve sayısal anahtarlama sistemlerinden oluşan tümleşik sayısal şebekelere (IDN) dönüşmüştür.

Önceleri dar bantlı hizmetlerin tümleştirildiği Tümüleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN) bugün artık geniş bantlı hizmetlerin (ses, video, text vb.) tümleştirildiği geniş bantlı ISDN şebekelerine doğru hızla kaymaktadır.

Bütün bu gelişimin temelinde; örnekleme, zaman Paylaşımli Çoklama (TDM), kuvantalama ve kodlama tekniklerini kullanan Darbe Kod Modülasyonlu (PCM) sistemlerin olduğu inkar edilemez.

Dünyadaki ilk Darbe Kod Modülasyonlu (PCM) Transmisyon Sistemi,



1938 yılında Paris İTT laboratuvarlarında Reeves tarafından yapılmıştır. Bu sistemlerin yaygın bir biçimde kullanımı ise ancak yarı iletken teknolojilerinin gelişmesi sonucunda gerçekleştirilmiştir.

PCM sistemleri ilk olarak 1962 yılında telefon santralleri arasındaki jonksiyon kablolarının çoklanması amacıyla analog-sayısal çevirici olarak kullanılmaya başlanmış ve daha sonraları uzak mesafe haberleşmesinde de kullanılır olmuştur. PCM çoklama sistemleri kanal sayıları ve çalışma frekanslarına bağlı olarak belirli bir hiyerarşik yapı oluşturmuşlardır. Sayısal transmisyon sistemlerine paralel olarak ilk sayısal telefon santrali 1968 yılında Fransa'da servise verilmiştir.

Türkiye'deki ilk PCM sistemi, 1974 yılında PTT tarafından yurtdışından getirilerek İstanbul'da servise verilmiştir. Böylece telefon şebekesinin sayısallaşması için ilk adım atılmıştır. PCM teknolojisinin ülkemize kazandırılması ve bu sistemlerin kendi mühendislerimizce tasarlanarak üretilmesi için yapılan girişimler aynı yıl başlamıştır. Böylelikle bir yandan, teknoloji yurt dışından hazır alınırken, diğer yandan da bu teknoloji ile ilgili Ar-Ge çalışmalarının gerekli olduğu TÜBİTAK ve PTT'nin yöneticileri tarafından belirlenmiş ve 1974 yılında TÜBİTAK ile PTT Genel Müdürlüğü arasında yapılan bir sözleşmeyle, 30 Kanallı PCM Sisteminin araştırma faaliyetlerine TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü Elektronik Ünite-

si'nde başlamıştır. Yeni bir teknolojinin ilk kez bu boyutta bir Ar-Ge çalışmasıyla gerçekleştirilişi, konu ile ilgili bilgi ve deneyim eksikliği, komponent teknolojisindeki hızlı gelişme ve ayrıca mühendis kadrosundaki sürekli değişme gibi nedenlerle ilk tasarım modeli ancak 1982 yılında ortaya çıkmıştır. PCM sistemlerinin ilk saha denemeleri Erenköy-Fatih santralleri arasında 1982 yılının Haziran ayında gerçekleştirilmiştir. PTT ARLA tesislerinde bu sistemlerden bir miktar üretilerek servise verilmiştir.

Bundan sonraki PCM çalışmaları 1983 yılında PTT ARLA'nın özelleştirilmesi sonucu kurulan TELETAS'ta sürdürülmüştür. Bu çalışmaların sonucu, geçmiş yıllardaki bilgi birikiminin yardımıyla çok kısa sürede alınmış ve ilk kanal-başı kodlamalı PCM sistemi ile ikinci mertbe PCM Sistemi 1985 yılının Ekim ayında PTT'ye teslim edilmiştir.

Bu yıllarda, PCM hiyerarşisinin üçüncü ve dördüncü mertbelerini oluşturan sistemler yurtdışından lisans alınarak üretilmiş ve santrallarda kullanılmıştır. TELETAS yönetiminin aldığı stratejik kararlar sonucu bir yandan lisans ile üretim sürdürülürken, bir yandan da aynı sistemlerin daha güvenilir, modern ve ileri modellerinin geliştirilmesi için Ar-Ge çalışmalarını yoğun bir biçimde sürdürülmüştür. Sonuç olarak, üçüncü mertbe PCM Sistemi Haziran 1987'de PTT'ye teslim edilmiş, dördüncü



merite PCM sisteminin üretim modeli ise 1988 yılında tamamlanarak PCM hiyerarşisinin tüm mertebeleri Türk mühendis ve teknisyenlerinin çabalarıyla tasarımından üretimine kadar tamamen özgün olarak gerçekleştirilmiştir.

Kronolojik olarak görülmektedir ki, ilk PCM sisteminin tasarımından üretim modelinin hazırlanmasına kadar geçen süre sekiz yıl olmasına rağmen daha yüksek teknoloji gerektiren ve 34 Mbit/s ile 140 Mbit/s hızlarında çalışan üçüncü ve dördüncü mertebeye sistemlerin tasarım süreçleri yaklaşık bir yıldır. Bu da göstermektedir ki, Ar-Ge faaliyetleri sabır, özveri ve güven gerektirmektedir. Ar-Ge için gereken böyle bir ortam yaratılabilirse, en ileri teknolojilerin bile yurdumuza kazandırılması sağlanabilir. Bu tür yaklaşımın ülke-



mizin çeşitli alanlarında örnek olması, ileri teknolojilerin yurdumuza kazandırılması sırasında Ar-Ge'nin safdışı bırakılmaması, Türk mühendis ve teknisyenlerine güven duyulması gerekmektedir.

PCM sistemleri ile ilgili Ar-Ge faaliyetleri burada son bulmamış, yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına paralel olarak daha küçük boyutlu, daha

az güç tüketen, daha kolay işletilebilir ve üretilebilir sistemlerin tasarlanması yoluna gidilerek yeni nesil sistemler geliştirilmiştir.

1988 yılında, Türkiye'de ilk kez Uygulamaya Özgü Tümdevre (ASIC: Application Specific Integrated Circuit) teknolojisi kullanılarak kapı dizileri (Gate Array) içeren ikinci ve üçüncü mertebeye sistemlerin tasarımı gerçekleştirilmiştir. Diğer mertebeye PCM sistemlerinin yeni modelleri de güncel teknolojiler kullanılarak tasarlanmıştır. Burada önemle belirtilmesi gereken nokta, tamamen yerli olan PCM Sistemleri'nin, Türkiye'nin ve dünyanın haberleşme şebekelerinin hızla sayısallaşmaya başladığı döneme yetiştirilerek çok önemli bir başarının sağlanmış olmasıdır.

## Bilgi Çağına Girerken

Sermet Süer  
TÜBİTAK-MAM

Günümüzde haberleşme dünyayı adeta ortak bir çatı altında toplamıştır. Yeni dünyada, gelişen teknoloji NEC'den Kobayashi'nin C & C (Computer & Communications) olarak tanımladığı gibi bilgisayar ve haberleşmenin izdivacına sahne olacak ve bilgisayarlar bilgiyi işleyip ona kumanda edecektir. Yakın gelecekte B-ISDN (Geniş bantlı Tümleşik Servisler Sayısal Şebekesi)'nin yaygınlaşması ile ses, video, data ve text haberleşmesi yapılabilecektir.

Dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkelerde ileriye dönük programlar yapılmakta ve alt yapının sağlamlaştırılmasına çalışılmaktadır. Yeni teknolojinin, gelişmekte olan ülkeleri ülküden en önemli yönü oldukça karmaşık olmasıdır. Bilgi Teknolojisi diye adlandırılan bu yeni teknolojinin bir diğer ve oldukça önemli ögesinin haber ve bilgi olduğu çoğunlukla gözden kaçırılmaktadır. İleri ülkelerde Ulusal Bilgi Altyapısını oluşturmaya yönelik programlarla ilgili çalışmalar, bu eksikliği gidermeyi hedeflemektedir.

Bilgi altyapısının oluşturulmasına ek olarak bu bilgiye verimli olarak erişim de çok

önemlidir. Bilgiye erişecek ve onu kullanacak olan bankalar, sigorta şirketleri, fabrikalar, okullar, hastaneler ve diğer kamu kurumları için bilginin güvenilir, ucuz ve kolayca kullanılabilir olması gereklidir. ABD'de verimli bir yüksek haberleşme sisteminin, ülkenin ekonomik ve sosyal gelişmesine katkısının, 19. yüzyıldaki demiryolu yatırımlarına benzer oranda olacağı iddia edilmektedir. Bu sayede, yeni iş alanlarının açılacağı beklenmektedir. ABD Ulusal Bilgi Altyapısı Programı; Yüksek Performanslı Bilgi İşleme ve Haberleşme Programı; Bilgi Altyapısı Çalışma Komisyonu; Bilgi Altyapısı Teknoloji Programı; Pilot Şebekeler Projesi; Ulusal Bilginin Yayılımı gibi çalışma alanlarını kapsamaktadır.

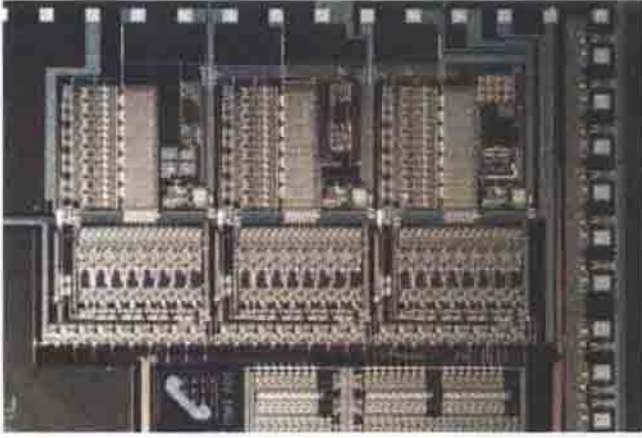
Gelişmiş ülkelerde bu tür çalışmalar yapılırken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin ufukta görünen Bilgi Çağı'nı yakalayabilmeleri için ne yapmaları gerektiği geniş biçimde tartışılmaktadır. Bu noktada iki farklı kavramı birbirinden ayırmak gerekmektedir. Bunlardan biri Bilgi Teknolojisinin endüstrisi, diğeri ise bu teknolojinin uygulanmasıdır. Gelişmekte olan bir ülkenin Bilgi Teknolojisi endüstrisinin tamamına hakim olması beklenemez ve beklenmemelidir. Bu aşamada Türkiye için çözüm, bu teknoloji için gerekli donanım ve yazılımın bir bölümünü kendinin geliştirmesi diğer bölümünü ise satın almasıdır. Bilgi Teknolojisini verimli olarak kullanıp uygulayabilmek için endüstrisini tümüyle kurmuş olmak gerekmektedir. Ta-

bii ki, bir ülke için endüstriye sahip olmak da önemli bir ekonomik üstünlüktür. Gelişmekte olan bir ülke için de hedef bu olmalıdır. Fakat bu teknolojinin başarıyla uygulanması da bir ülkenin gelişmesinde öncül rol oynayacaktır. Önemli olan, bir ülkede gelişmiş Bilgi Teknolojisi sistemlerini belirleyecek, tasarlayacak, tümleştirip kullanabilecek ve sürekliliğini sağlayacak teknik becerinin varlığıdır.

Bilgi Teknolojisi'nin bir diğer yönü ise toplumlarda sosyal değişimlere neden olacağıdır. Gelecekte, gelişmenin ölçüsü bilgiye sahip olma ve bunu kullanma yeteneği olacaktır. Bir başka deyişle; toprak, işçilik ve sermayenin yerini yarıncı toplumlarda bilgi alacak ve böylelikle Bilgi Toplumu ortaya çıkacaktır.

Yeni haberleşme çağı yalnızca teknolojik bir olgu olarak algılanmamalı, aynı zamanda sosyal ve kültürel bir olay olduğu ve toplumlardaki sosyal ve kültürel çizgileri değiştireceği gözden kaçırılmamalıdır. Bu çağ, birey bazında beyinsel ve entellektüel yeteneği ön plana çıkarmakta, toplum olarak da yeni biçimlerde sosyal yapılar doğurmaktadır.

Ülkemizin de bu teknolojiye en üst düzeyde yararlanabilmesi ve Bilgi Toplumu olabilmesi için, bir yandan var olan haberleşme alt yapısı geliştirilmeli, diğer yandan da öncelikle eğitim, üretim ve sağlık alanlarında bilgi bankaları oluşturulmalı, yüksek hızlı şebekeler kurulmalı ve bu olanakların yurdun her köşesine ulaşılması sağlanmalıdır.



PCM Sistemlerinin Türk PTT'sinin ihtiyacı için üretimini yanı sıra yurtdışına satışı da gerçekleştirilmiş ve ilk olarak 1988 yılında Rusya, İran, Sudan ve KKTC'ye sistem satışı yapılmıştır. Ayrıca, İran ile yapılan Teknoloji Transferi Anlaşması'yla yılların birikimi olan PCM teknolojisindeki "know-how" bir yabancı ülkeye satılarak çok önemli bir adım atılmıştır. PCM sistemleri İran'da başarıyla üretilmiş ve İran PTT'sinin sayısal şebekeye dönüşümünde katkıda bulunmuş, aynı zamanda ülkemize döviz, mühendisimize ise deneyim ve güven kazandırmıştır.

Bir haberleşme şebekesinin, iletim sistemleriyle birlikte bir diğer temel elemanı da santrallerdir. Şebekenin sayısallaştırılması sırasında yıllardır Türkiye'de kullanılan analog santraller yerini sayısal santrallara bırakmışlardır. Sayısal santraller yurtdışından lisans alınarak üretilmekte ve servise verilmektedir. Netaş ve Teletaş tarafından geliştirilen ve daha sınırlı sayıda aboneye hizmet veren küçük tipte sayısal

santraller Türkiye'de yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Dünyada çok az sayıda ülkenin sahip olduğu sayısal santral teknolojisi için gerekli bilgi birikimi ve deneyimi Türk mühendislerinde fazlasıyla mevcuttur. Önemli olan, bu konuda elde edilen bilginin ürüne dönüştürülebilmesini sağlayacak gerekli organizasyonlar için Türk mühendisine olanak ve destek verilmesidir.

Gerek geleceğin haberleşme teknolojilerinin ve gerekse, diğer farklı sektörlerde yeni teknolojilerin ülkemize kazandırılması evrelerinde daha önce izlenen yöntemler kullanılabilir. Haberleşme şebekemizin sayısallaştırılması aşamasında uygulanan gelecekteki ihtiyaç ve teknolojilerin çok doğru olarak tahmin edilmesi; üniversite, sanayi, işletme ve araştırma kurumları arasında aynı hedef doğrultusunda işbirliği sağlanması; hedeften sapma göstermeden, sonuca ulaşana dek Ar-Ge faaliyetlerinin sürdürülmesi; oluşan bilgi birikimi ve deneyimin, elde edilen sonucu sürekli ge-

liştirmek için başarı ile kullanılması; Ar-Ge faaliyetlerinin bir ürüne dönüştürülerek üretim sağlanması; ülke yönetiminin, aldığı kararlar ile yeni bir teknolojinin özgün olarak kazanılmasını desteklemesi ve öncelik vermesi; elde edilen özgün ürünün dış pazarlara açılarak ihracat olanakları araştırılması; bu teknolojiye gereksinime duyan ülkelere "know-how" transferi yoluyla teknoloji aktarılması gibi politikalar ve alınan kararlar diğer sektörlerde örnek olabilecek değerdedir.

## Türkiye'de Telekomünikasyon

Bir ülkede telekomünikasyon servisinin gelişmesini gösteren en basit gösterge telefon hatlarının sayısı ve yoğunluğudur. Bu gösterge telefon şebekesinin boyutu ve erişilebilirliği hakkında fikir verir. 1993 yılında yayınlanan OECD raporu Türkiye'nin telekomünikasyon alanında diğer ileri sanayileşmiş ülkelerle karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. OECD bölgesinde, 350 milyondan fazla telefon hattı olup bu rakam 1980'li yıllarda ortalama %3,6 civarında artarak 100 kişi başına 42.6 hatlık bir kullanım derinliği sağlamıştır. Türkiye'de her 100 kişi başına düşen hat sayısı 1990 yılında 12.38 olup OECD ülkeleri ortalamasının üçte birinden biraz düşüktür. Bu demektir ki; yaklaşık 8 kişi aynı hattı paylaşmaktadır. Diğer taraftan, 1985-1990 yılları arasında Türkiye'nin telekomünikasyon alanında yıllık büyüme hızı %25.48 olmuştur ki, bu değer diğer ülkelerinkine karşılaştırıldığında, oldukça yüksektir.





Bir ülkenin kişi başına Gayri Safi Milli Hasıla değeri ile hat kullanımı derinliği oranı arasında kuvvetli bir bağ vardır. Ortalama olarak, Gayri Safi Milli Hasıla'nın her 1000 US \$ artışı her 100 kişiye düşen hat sayısında 1,36'lık bir artışa karşı düşmektedir. Bu da göstermektedir ki, haberleşme şebekesinin gelişmesi ulusal ekonominin gelişmesine sıkı sıkıya bağlıdır. 1985-1990 yılları arasında haberleşme şebekesinde yaşanan hızlı atılımın sonucu bu bağlılık hat sayısı yönünde olumlu biçimde artmıştır.

Telekomünikasyon endüstrisi son on yılda, PTT'nin yoğun alt yapı yatırımlarına bağlı olarak oldukça gelişmiştir. PTT bu önemli atılımı gerçekleştirirken büyük ölçüde Türk telekomünikasyon endüstrisinden yararlanmıştır. PTT, telekomünikasyon teçhizatı gereksiniminin %90-95'ini iç kaynaktan karşılamaktadır Türk Elektronik Sanayicileri Derneği'nin verilerine göre 1992 yılında telekomünikasyon teçhizatı üretimi bir önceki yıla göre %15, dışsatım %18 artmış, buna karşılık dışalım ise %16 azalmıştır.

Türk telekomünikasyon firmaları yurt içindeki talebin karşılanmasına paralel olarak özellikle Orta Asya'daki Türk Cumhuriyetleri'ne önemli ölçüde satış gerçekleştirmişler ve ortak yatırımlara girmişlerdir.

## Telekomünikasyonun Geleceği

Bugün erişilen geniş çaplı telefon şebekesi ve diğer özel şebekelerin özelliklerine rağmen telekomünikasyondan beklenenler henüz tamamlan-

mamıştır. Geleceğin ofisi ve fabrikasının daha ekonomik işletilebilmesi, ancak geniş bantlı haberleşme ve bilişim özellikleri ile sağlanabilecektir. Aynı telekomünikasyon özellikleri geleceğin evini de daha konforlu hale getirecektir. Önümüzdeki yıllarda, geniş bantlı uygulamalar ve servisler için artan talebi karşılayabilmek, ancak bugünün telefon şebekesinin akıllı tümleşik geniş bantlı bir şebekeye dönüşmesiyle mümkün olacaktır. Bu şebeke, ATM (Asynchronous Transfer Mode) üzerinde inşa edilecek geniş bantlı ISDN şebekesi olacaktır.

Geleceğin ofisinde çok güçlü bilgi işleme ve telekomünikasyon özelliklerine gereksinim olacak ve karmaşık bir takım işlemleri yapabilmek için ses, data, text ve görüntü servislerinin bulunması gerekecektir. Ofislerde kullanılacak modern iş istasyonları telekomünikasyon şebekesinde iletişim kapasitesi ve anahtarlama özellikleri açısından artan bir talep oluşturacaktır.

Geleceğin evinde ise tüm cihazlar video, ses ve data transmisyonu için oluşturulacak güçlü bir şebekeye bağlanacaktır. Bu şebeke, koruma ve alarm özelliklerinin yanı sıra, dış şebekeye de bağlanacaktır.

Özetlenecek olursa; gelecekteki şebeke çok daha akıllı ve geniş bantlı olacak ve kullanıcıya esneklik, hareketlilik, ekonomi, güvenilirlik, emniyet ve rahatlık sağlayacaktır.

Telekomünikasyon alt yapısının sürekli genişletilmesi, performansının artırılması ve esneklik sağlanması yalnızca şebeke işletmecilerine gelir sağlamak amacıyla olmayıp iş dünyasına yukarıda özetlenen gereksinimlerin sağlanabilmesi içindir.

Günümüzde, şebeke kendini yenileyerek PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)'den SDH (Synchronous Digital Hierarchy) ve ATM (Asynchronous Transfer Mode) şebekelerine dönüşmektedir. SDH, yalnızca yeni bir iletim teknolojisi olmayıp beraberinde çok kuvvetli bir şebeke yönetimini de getirmektedir. SDH şebekesi mevcut bulunan PDH şebekesiyle birlikte çalışabilecek biçimde tasarlanmıştır. Bu nedenle, yeni bir şebekenin getireceği ekonomik yük uzun bir vadeye yayılabilecektir.

Bu şebekeye ek olarak, tüm Avrupa'ya yayılacak Mobil Radyo Sistemi GSM (Global System for Mobile Telecommunications) yolculuk halindeki bir aboneye Avrupa'nın herhangi bir yerinde erişilebilmesine olanak sağlayacaktır. Satıcı firmalar GSM 900 adlı bu sistemin mobil radyo piyasasında patlama yapmasını beklemektedir.

Türk telekomünikasyonu da dünyadaki gelişmelere paralel olarak SDH, GDH, GSM gibi yeni şebekelere geçmek durumundadır. Sonuçta kullanıcıya yeni hizmetler sağlanacağı gibi telekomünikasyon getirileri de artacaktır. OECD ülkeleri için yapılan bir tahmine göre Türkiye'de 1990 yılında 18.0 ECU olan kişi başına düşen telekomünikasyon getirisinin 1995'de 46.2 ECU, 2000 yılında 64.7 ECU ve 2005 yılında da 90.5 ECU olması beklenmektedir. Artışa rağmen bu rakamlar OECD ortalamasının oldukça altındadır. 1990 yılında kişi başına düşen telekomünikasyon getirisinin OECD ortalaması 343.7 ECU iken, 1995'de 389.5 ECU, 2000'de 468.2 ECU ve 2005 yılında 563.3 ECU olacağı tahmin edilmektedir.

Geniş bantlı telekomünikasyon şebekesinin ülkemizde de yerleşmesi her tür bilginin yayılmasına olanak sağlayacağı için eğitim, üretim, sağlık ve kütüphane vb. gibi çeşitli alanlarda kullanılabilir ve önümüze yeni ufuklar açacaktır. Bu alanlarda alt yapı çalışmalarını zaman geçirilmeden başlatılmalı ve gerekli insan gücü hazırlanmalıdır.

**Kaynaklar**  
Elektronik Sanayii Raporu, VII. Beş Yıllık Plan Çalışmaları Elektronik Sanayii Özel İhtisas Komisyonu, İstanbul, Mayıs 1994.  
The OECD Communications Outlook 1993: Focus on Portugal, Dr. Tim Kelly and Mr. Yoichi Iida, OECD, Lisbon, Kasım 1992.  
Türk Elektronik Sanayii Almanığı 1993, TESİD (Türk Elektronik Sanayicileri Derneği), Yayın No: 12, Ocak 1994.

# Haberleşme Teknolojisindeki Gelişmelerin, Sunulan Servislere Etkisi

Ali Rıza Akçay  
NETAŞ

Bilindiği üzere, son yıllarda haberleşme teknolojisinde sağlanan gelişmeler günümüzde de büyük bir hızla devam etmektedir. Şüphesiz bu gelişmelerin en önemli nedenlerinden biri ardi arkası kesilmeyen kullanıcı istekleridir. Kullanıcı günün koşullarına göre haberleşme konusunda sürekli yeni servisler için isteklerde bulunmaktadır. Bu isteklere cevap vermek için haberleşme konusunda araştırma geliştirme ve üretim yapan kuruluşlar servis ağırlıklı tümleşik sayısal şebekeler, akıllı şebekeler, yönetim şebekeleri, hızlı veri ileten şebekeler ve sayısal mobil şebekeler gibi birtakım yeni şebekeler/sistemler geliştirmek zorunda kaldılar. Bu arada şebeke bazındaki gelişmelerin yanında iletim ağındaki gelişmeleri de göz ardı etmemek gerekir.

Eskiden iki uçta bulunan kullanıcıları birbirine bağlayan anahtarlı ağırlıklı şebekeler, kullanıcının isteği olan servisleri sunmak için gittikçe servis ağırlıklı olmaya başladılar. Bunun sonucu, şebekelerin gerekli akıllılık seviyesinde geliştirilmeleri zorunluluğu doğdu. Söz konusu servisleri sağlayan şebekelere tek uçtan konuşma ve veri servislerini sağlayan darbantlı tümleşik servisler sayısal şebekesi (N-ISDN), tek uçtan konuşma, veri ve görüntü servislerini sunan genişbantlı tümleşik servisler sayısal şebekesi (B-ISDN), akıllı şebeke (IN), yönetim şebekesi (TMN), hızlı veri iletişimini sağlayan şebekeler/servisler ve sayısal mobil şebekeler örnek verilebilir. Şebekelerdeki bu gelişmeler işletme protokollerindeki ve devre teknolojisindeki gelişmeleri de beraberinde getirmiştir.

Yakın gelecekte kullanıma sunulması beklenen servisler B-ISDN kısaltması ile bilinen genişbantlı tümleşik servislerdir. Bu servisleri başlıca ikiye ayırmak mümkündür: Etkileşimli servisler ve dağıtım servisleri. Etkileşimli servisler de üç alt grupta toplanır: karşılıklı iletişime ilişkin servisler, mesaj servisleri ve istenildiğinde çağrılabilen

servisler. Dağıtım servislerini de kullanıcının denetleyebildiği ve denetleyemediği servisler diye ikiye ayırmak mümkündür.

Mobil sistemler (GSM, DCS 1800) terminal hareketliliği/gezginliği çerçevesinde bazı servisler (konuşma ve çok kısıtlı veri) bir hareketlilik sağlamaktadır. UMTS (üçüncü jenerasyon mobil sistem) ile bu servislerin söz konusu hareketlilik alanında B-ISDN'in sunduğu servisler erişmesi amaçlanmaktadır.

Son yıllarda geliştirilmekte olan, 2000'li yıllarda uygulamaya geçecek olan gerek mevcut ve gerekse gelecekteki servisler evrensel boyutta bir kişisel hareketlilik sağlayacak UPT'de (Evrensel Kişisel İletişim) amaç, kişiyi bir adrese bağımlı olmaktan kurtarmaktır. İki tür adrese bağımsızlık tanımlanmaktadır: Birincisi, kullanıcı hareket halinde iken de bütün servislerden yararlanabilmekte, ikincisinde ise yer değişikliği işlemi bittiğinde olduğu yerde bütün olanaklara kavuşmaktadır. UPT, birinciyi de içermekle birlikte ikinciyi de daha yatkındır (şöyle ki: bir an için bütün dünyadaki telefon, faks vs. iletişim birimlerinin jetonlu telefon gibi genel kullanıma açık olduğunu varsayalım). İşte UPT geldiğinde, her kullanıcıya tek bir UPT numarası

(kullanıcı dünyanın neresine giderse gitsin bu numara değişmeyecek) ve bugünkü kredi kartı benzeri bir de UPT kartı verilecek, aboneler kendilerini hangi UPT terminaline bu kart ile tanıtlarsa, terminal o abonenin adına kayıtlı olarak hizmet verecektir. Yalnız çıkan aramalar, yalnız giren aramalar ve hem çıkan hem de giren aramalar için herhangi bir UPT terminaline kayıt yapmak mümkündür. Ayrıca herhangi bir UPT terminaline trafik durumuna göre birden fazla abone kayıt yapılabildiği gibi bu kayıtlar sadece tek bir arama için veya belirli bir süre (örneğin bir gün, bir hafta, bir ay vs.) boyunca yapılacak tüm aramalar için olabilir. Ziyarete gittiğiniz evde size gelen bir çağrı sonucu ülkeler arası bir arama yapmanız gerektiğinde, ücretlendirme konusunda ev sahiplerine karşı bir yükümlülük duymazın sözkonusu olmayacak, çünkü yaptığınız bu aramanın ücreti zaten otomatik olarak sizin kişisel hesabınıza işlenecektir. UPT kartlarında birden fazla hesap numarası bulunabilecektir. Böylece, UPT abonesi olarak yapılan aramalarda, iş görüşmelerine ait ücretlendirme şirket hesabına, özel görüşme ücretlendirmesi ise kişisel hesaba işlenecektir.

Son bir örnek olarak, ileride sunulacak bir servisin UPT ile nasıl daha kullanışlı bir hale geleceğini izleyelim: Bu hizmet, iletişim yolu ile evlere gazete dağıtımdır, yani yakın bir gelecekte yazılı basın, gazete ve dergiler, iletişim kanallarından evlerimize ulaşacak, ekranlı terminallerle bunları okumak, tümünü veya seçilen kısımlarını bastırmak mümkün olacaktır.

UPT geldiğinde şu tabloyu görmemiz mümkün olacaktır: Bir ailede "Aile Gazetesi" okuyan anne, "Borsa Gazetesi" okuyan baba ve "Genç Gazetesi" okuyan bir çocuk olduğunu varsayalım. Tüm aile bireyleri evlerinde iken kendilerini evdeki terminale kaydettiklerinden sabah kalktuklarında bütün bu gazeteleri terminallerinde bulabileceklerdir. Baba bir iş gezisi için Roma'ya gittiğinde, gece kaldığı oteldeki terminale kendini kaydetmiş olduğu için sabah kalktığında Borsa Gazetesi odasındaki terminalde bulacak, ancak "Aile" ve "Genç" gazetelerinin okuyucuları henüz evdeki terminale kayıtlı olduklarından bu gazeteler evdeki terminale ulaşacaklardır. Benzer örnekleri diğer servisler içinde çoğaltmak mümkündür.

Sonuç olarak, kesin olan şudur ki haberleşme teknolojisindeki gelişmeler büyük bir hızla devam edecektir.

