

Telefon



Telefon, birbirinden uzak yerlerde bulunan kişiler ve düzenekler arasında bilgi alışverişini sağlayan elektrikli ses alıp verme aygıtıdır. Telefonun çalışmasında ana ilke ağızdan çıkan ses dalgalarının önce elektrik sinyallerine çevrilmesi, bu sinyallerin çeşitli gönderme yöntemleriyle uzağa iletilmesinden sonra, bu defa elektrik sinyallerinin yeniden kulakla duyulabilecek ses dalgalarına çevrilmesidir.

Önce kentlerde kurulan telefon şebekeleri daha sonra kentlerarası, uluslararası düzenekler durumuna dönüşmüş ve uydular aracılığıyla dünyanın her köşesinin birbiriyle iletişimi sağlanmıştır.

Tarihçe

İlk telefon Alman mucid [Alexander Graham Bell](#) tarafından bulunmuş ve 1861 yılında Frankfurt şehrinde Fizik Derneğine tanıtmıştır. Asıl düşüncesi sağır ve ağır işitene kolaylık getirmek istemesi idi. [1876](#) yılında [Graham Bell](#) tarafından patentlenmiştir.

Teknoloji

Telefon ilk olarak [telgraf](#) sistemine benzer iki bağlantı üzerinden konuşulacak şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Çoğu defa bir bağlantı [demir](#) tel, diğer bağlantı ise toprak olduğu için yitimler fazla ve sesler karışık olarak işitiliyordu. [Bakır](#) alaşımlarının gelişmesiyle tel sayısı arttırıldı. Konuşma sayıları arttıkça bağlantılar yetişmemeye başladı. [1886](#) yılında tek devreden değişik frekanslarla ses gönderen bir aygıt (*multiplex*) devresi yapıldı. Uzun hatlara konulan [yükselticilerle](#) kayıplar giderildi.

Telefonda büyük adım, [operatör](#) kullanmaksızın yapılan otomatik konuşmalardır. [1891](#) yılında geliştirilen *Strowger* otomatik arayıcıyla araya operatör girmeden aboneler birbirine bağlanabilmiştir. Bu düzenek [1920](#) yılında Bell düzeneği olarak geliştirilmiştir. [1948](#) yılından sonra ise [transistörün](#) sahneye çıkmasıyla elektromanyetik röle sistemler yerini, elektronik devrelere bırakmıştır. Elektronik arayıcı sistem ilk olarak [1965](#) yılında ABD'de servise konulmuştur.

Telefonda atılan diğer büyük adım da, uzak mesafe konuşmalarında yüksek frekanslı radyo yayınlarından yararlanılmasıdır. 150-300 km aralıklarla yer alan röle istasyonları konuşmaları koaks kablolardan ve havadan elektromanyetik yayın şeklinde iletmektedir. Frekans yükseldikçe tek bağlantı üzerinden konuşma kanal sayısı da yükselmektedir. Böyle bir sistemle iki röle istasyonu arasında aynı anda 3600 konuşma yapmak olasıdır.

Bu gelişmeyi uydular aracılığıyla yapılan konuşmalar izlemiştir.

Anakaralar arası telefon konuşmaları [1915](#) yılında başlamıştır. İlk konuşma Paris'le ABD'de Arlington arasında yapılmıştır. Anakaralar arası telefon konuşmalarında güçlü radyo alıcı vericileri kullanılıyordu. [İyonosferin](#) etkisi konuşmaları zorlaştırdığı için sualtı kabloları kullanılmaya başlandı. İlk sualtı kablosuyla telefon görüşmeleri [1950](#) yılında Florida ile Havana arasında 185 km'lik uzaklıkta yapıldı. Sonuç doyurucu olduğu için [1956](#) yılında [New York](#) ile [Londra](#) arasına aynı düzenek kuruldu.

Uydu aracılığıyla anakaralar arası ilk telefon konuşmaları [1960](#) yılında başladı. Echo 1 isimli uydulla ABD'nin doğu yakası ile batı yakası arasında telefon bağlantısı sağlanınca bunu Telstar I, Telstar 2 ve diğer uydular izledi. Bugün uyduların devreye girmesiyle gemi ya da uçaklarla otomatik telefon konuşması yapılabilmektedir. [1985](#) yılında uzay mekiği [Discovery](#)'nin yörüngeye koyduğu uydulardan biri aynı anda 20.000 konuşma yapabilmeye olanak verecek sığadadır.

Türkiye'de ilk telefon

Türkiye'de ilk telefon [1908](#) senesinde uygulanmaya başlandı. [Kadıköy](#) ve [Beyoğlu](#) santralleri [1911](#) senesinde hizmete açıldı. İlk otomatik telefon santrali [1926](#) senesinde [Ankara](#)'da kuruldu. Ardından diğer il merkezlerinde de telefon santralleri kurulmaya başlandı. Kısa bir süre sonra kurulan santraller aracılığıyla bütün iller arası telefon haberleşmesi başlamış oldu. [PTT](#)'nin [1970](#)'lerden sonra yaptığı çalışmalarla telefon, Türkiye'de geç olmakla beraber, süratle yayılmaya başladı.

Türkiye'nin milletlerarası telefon santrali [İstanbul](#)'daki [Tahtakale](#) Telefon Santralıdır. Bu santralın diğer milletlerarası telefon santralleriyle irtibatı [1985](#) senesi itibarıyla altı yoldan olmaktadır. Bunlar:

1. [Edirne](#) ([Bulgaristan](#)) hattı,
2. [İzmir](#)SEFERİHİSAR ([Yunanistan](#)) hattı,
3. [Antalya](#) ([İtalya](#)) hattı,
4. [İskenderun](#) ([Suriye](#)) hattı,
5. [Diyarbakır](#) ([Irak](#)) hattı,
6. [Ankara](#) (Uydu) hattı.

Diyarbakır'dan [Bağdat](#)'la görüşecek bir abone önce Tahtakaleyle irtibatlanır daha sonra Diyarbakır radyolinkiyile Bağdat'a ulaşır. İleriki senelerde uzaya gönderilecek Türk uydularıyla (Türk-Sat) milletlerarası santral hatlarında artış beklenmektedir ([1994](#)).

Teknik

Telefon nasıl çalışır: Bir elektrik devresi üzerinden bir telefon konuşmasının yapılması sırasında meydana gelen olaylar şöylece sıralanabilir:

1. Ses enerjisi mekanik enerjiye dönüşür.
2. Mekanik enerji elektrik enerjisine dönüşür.
3. [Elektrik](#) enerjisi nakledilir.
4. Karşı tarafta elektrik enerjisi manyetik enerjiye dönüşür.
5. Manyetik enerji mekanik enerjiye dönüşür.
6. Mekanik enerji ses enerjisine dönüşür.

Elektrik titreşimlerinin iletkenlerdeki yayılma hızı esas titreşimlerinin havadaki yayılma hızından birkaç yüz bin kere daha fazla olduğundan (200-300 bin km/sn mertebesinde) telefon ile konuşanlar, aradaki uzaklığa rağmen, karşı karşıya bulunuyorlarmış hissine sahiptirler. Telefon sistemi üç ana görev yapar. İki abone arasında konuşma irtibatını sağlar ve aboneler arasında çağırma, meşgul çevirme, ses sinyalleri üretir. Otomatik olmayan manyetolu telefonlarda bu işlemler elle yapılır.

Bir telefon aletinde bulunan belli başlı parçalar şunlardır:

1. Ses alıcı ([mikrofon](#)),
2. [Mikrofon](#) akım kaynağı,
3. Ses verici ([kulaklık](#)),
4. Çağırma ve çağrılma düzenleri,
5. Devre açıp kapayıcılar, anahtarlar,
6. Çağırma kadranı.

Manuel ve otomatik santrallara bağlı telefon aletleri birbirinden farklıdır. Herbirinde yukardaki parçaların bazıları bulunur. Telefonun ahizesi sesi elektrik enerjisine ve elektrik enerjisini de sese çevirir. Otomatik telefon cihazında ahize kaldırıldığında devreyi açan bir anahtar ve ön tarafta numaratorü mevcuttur. Telefon ahizesi kaldırılınca telefonla santral arasında elektrik devresi kurulur. Ahizeden ton sesi duyulur. Numaratoründen, mesela 6 rakamı çevrilince elektrik devresi altı defa açılıp kapanmış olur. Elektrik devresindeki açılıp kapanmalar sinyal olarak santralda devreler vasıtasıyla sayılır.

Muhaberenin konuşma şeklinde olması şart değildir. Lokal santrallara konulan bilgisayarlar gönderilen sinyal cinsine göre seçim yaparak dağıtımı analog telefon, sayısal telefon, faksimile, teleks, televizyon bilgi işlem şekillerinde terminallere ulaştırır. Böylece telefon konuşmaları yanında televizyon, faksimil resim ve yazı, teleks, bilgisayar işlemleri de çok süratli ve kaliteli olarak yürütülür.

Muhabere hatları: Muhabere ([haberleşme](#)) imkanları çok çeşitlidir. Bunlar:

1. İki telli analog radyo sinyal hattı (1 konuşma).
2. Analog radyo röle link hattı (30 konuşma).
3. Sayısal radyo röle link hattı (1920 konuşma).
4. Çok kollu koaksiyel kablo hattı (7680 konuşma).
5. [Fiberoptik](#) kablo hattı (10.000 konuşma ve üstü).
6. Muhabere uydular hattı (20.000 konuşma).

İki telli konuşma devreleri uzak mesafelerde kayıplar çok arttığı ve kanal sayısı sınırlı olduğu için şehir içi dağıtım sistemi dışında kullanılmaz. Muhabere sistemleri radyo yayınlarından istifadeyle kapasite ve kalite yönünden çok gelişmiştir. Telefon konuşmaları hem doğrudan [analog sinyal](#) olarak hem de bu analog sinyalin [sayısal sinyal](#) haline çevrilmesinden sonra yayınlanarak yapılabilmektedir. Analog sinyal de yankı problemi ve sinyal gürültü seviyesi yüksek olduğu için terk edilmiş sayısal sinyal sistemine geçilmiştir.

Sayısal sinyal sistemlerinde, analog sinyal dilimlere bölünerek düzgün palslara ayrılır. Bu palslar daha sonra kodlanarak verici anteninden '0', '1' sayısal yayın olarak gönderilir. Kodlanma işlemi her konuşma için ayrı ayrı yapılabildiği için bir antenden aynı anda binlerce sayıda konuşma palslar halinde yayınlanabilir. Alıcı telefon, istasyondan alınan bu binlerce yayın tekrar kod çözücünde çözümlenerek, audio sinyal haline çevrilerek santral mantık devresinden geçerek abonelere ulaşır. Kodlanmış palslar antenden yayınlanabildiği gibi koaksiyel kablolardan da gönderilebilir. Koaksiyel kablolarda kayıplar çok azalır. Koaksiyel kablo yerine bundan daha süratli yüksek kapasiteli ve kayıp oranı çok düşük optik fiber kablolar da kullanılabilir. Optik fiber sisteminde kodlanmış sayısal sinyaller optik sinyallere çevrilerek gönderilir. Karşı santralde optik sinyaller önce elektronik sinyallere daha sonra da radyo analog sinyale çevrilerek lokal santral mantık devresinden abonelere ulaştırılır.

İki telli muhabere sisteminde aynı anda bir konuşma yapılır. Halbuki pals kod modüleli sayısal radyo link muhabere sisteminde 30 kanal mevcuttur. Koaks kablolu sayısal radyo link muhabere sistemiye en az saniyede 30 megabit bilgi gönderme kapasitesine sahip olup, 1920 kanallıdır. [1985](#) senesinde F. Almanya'da hizmete girmiş olan böyle bir sistem saniyede 565 mbit kapasiteye; bir başka ifadeyle aynı anda 7680 konuşma veya bilgi aktarmaya müsaittir. [Fiberoptik](#) sistemler 140 mbit/saniye ve daha yukarı kapasitede görev yapmaktadır. Fiberoptik muhabere sistemi kapasite yüksekliği, montaj kolaylığı, bakım istememesi, yüksek kaliteli bilgi göndermesiyle mevcut sistemlerin en mükemmelidir.

Özet olarak telefon santrallarının isimleri şunlardır: Elektromekanik telefon santrali, elektronik telefon santrali, otomatik telefon santrali, şehirlerarası telefon santrali, transit telefon santrali, yarıelektronik telefon santrali, yarıotomatik telefon santrali, mahalli (yerel) telefon santrali... olmak üzere çeşitleri vardır ([1994](#)).

Telefonun tatbikatta sağladığı en büyük fayda muhaberenin süratli bir şekilde yapılmasıdır. Fiberoptik, koaksiyel kablo ve elektromanyetik yollarla uydulardan yansıtılarak yapılan telefon görüşmeleri dünyanın her köşesini birbirine bağlamıştır. Telefon sistemlerinin kanal kapasiteleri her geçen gün artmaktadır. Kanal sayısında artışlar telefonu daha da pratik bir hale sokmaktadır. [Telekomünikasyon](#) arasındaki önemli gelişmelerden biri de, telsiz telefonun ortaya çıkmasıdır. Kısa dalga radyo alıcı-vericilerin normal telefon sistemine bağlanmasıyla hareket halinde telefonla konuşma imkanı ortaya çıkmıştır. Bu sistemle bölgeler arası kesintisiz bağlantı olduğu gibi, çok uzun menzilli yolculuklar yapan bile istediği yeri anında arayabilir.

Telefon teknolojisinde son gelişmeler ve GSM

Yirmi birinci yüzyıla yaklaştığımız şu günlerde, teknoloji gelişmişlik-iletişim ve bilgi birbirlerinden ayrılmaz parçalar oldu. Bugün [iletişim çağı](#) gerisinde değil, hep bir adım önünde gitmektedir. Hücresel

mobil servisleri; ????? başlarından bu yana, hareket halindeki insanların [haberleşme](#) ihtiyaçlarını gidermeye çalışmıştır. Geçen 10 yıllık sürede hücreli telefonlar, otomobillerden başlayarak, diğer tip taşıtlarda da kullanılabilir şekilde gelişmiş ve sonunda da taşınabilir ([cep telefonu](#)) bir özelliğe kavuşmuştur.

Haberleşme alanında her geçen gün daha da artan gereksinimler, alabildiğince çok haberleşme servisini içine aldı ve kitlelerin buldukları coğrafi dağılım bölgelerinden bağımsız olarak bu hizmetlere ulaşmalarını sağlayacak merkezi bir hücreli mobil haberleşme şebekesinin kullanılmasına ortam hazırlamış ve bunun sonucunda da [GSM](#) (İng: *Global System for Mobile Communication*) doğmuştur.

Bugüne kadar hücreli bir mobil haberleşme şebekesi kurulurken veya sığası artırılırken, analog şebekelerin kullanılmasından dolayı frekans ve hücre planlamalarında birçok güçlükler çıkıyordu. GSM frekans problemlerini, hücre ve kanal planlamalarındaki zorlukları ortadan kaldırmaktadır.

[Mobil telefon](#) kullanımını en üst düzeye ulaştıran GSM, sayısız üstünlük ve olanakları bir arada sunmaktadır. Bu yeni sistemle ağırlığı 200-250 grama kadar düşen cep telefonları ile net bir şekilde sadece Türkiye sınırları içinde değil, bütün Avrupa'da rahatça ve ses yitimi olmadan konuşma yapılabilmektedir. GSM sistemi, her türlü ilerlemeye açık olarak geliştirilmiştir. Uygulanmak istenen her türlü yenilikler (kısa mesaj, faks, telfoto... vs.) çok basit, hızlı programlama tekniğiyle cep telefonuna aktarılabilir. GSM teknolojisi, düşük güç çıkışlı cihazların kullanımını sağladığı için cep telefonları ile uzun süre konuşma yapmak olası olacaktır.

Bir GSM aboneliği, yerleşik analog hücreli şebekelerden farklı olarak kendi terminallerini bütün Avrupa devletlerinde kullanabilecektir. Aynı zamanda GSM şebekesi, abonelerin devamlı değişen ortamlarının kaydını tutarak, gelen çağrı mesajlarını otomatik olarak coğrafi bölgelere aktarabilecektir ve yönlendirebilecektir. Sistem abone numaraları [SIM](#) (*Subscriber Identity Module*) adlı kredi kartı ebadında, kişinin cüzdanında taşıyabileceği büyüklükteki kartlara programlanıyor. Ayrıca [Plug-in](#) olarak adlandırılan daha küçük boyutlarda bir kart daha kullanılmaktadır. Bununla birlikte her abonenin kendisi için özel tanımlanmış özel kimlik numarası olan [PIN](#) (*Personal Identity Number*) girilmesi koşuluyla mobil telefonlardan konuşma yapılabilir. Bu sistemle hiç kimse bir başkasının SIM kartını kullanmamaktadır.

Kullanılacak [Smart Card](#) teknolojisiyle aboneye ait bütün bilgiler, bu abone kartına toplandığından, yurtdışına çıkan bir abone, artık yanında telefon aygıtı (cep telefonu) taşımak zorunda kalmayacaktır. Her yerde, kendi adına kayıtlı SIM kartı ile bir el (cep) telefonu kirayla istediği görüşmeyi yapabilecektir.

Türkiye'de de GSM'nin alt yapı çalışmaları olanca hızıyla devam etmektedir. GSM projesi ilk beş yıl içinde Türkiye'nin bütün illerinde sistem ağını kuracaktır.

Bu sistem, otomobilimizde faks çekme, telekonferans düzenleme, çağrı gönderme, borsayı takip edebilme, nerede olursa olsun sağlıklı ve parazitsiz telefon edebilme, veri gönderebilme, ... vs. birçok kolaylıkları olacaktır.

Sonuç olarak haberleşme alanında GSM sistemi, serbest bilgi dolaşımını sağlayacaktır.

Bu gelişmeyle birlikte görüntülü telefon, konuşma ve görüntüyü aynı anda aktaran sistem de artık yaygınlaşma aşamasındadır. Görüntülü telefon 1964 yılında ilk önce ABD'de yapılmaya başlamıştır. Buna rağmen görüntülü telefon sistemi hala gerekli pazara ulaşamamıştır.

Türkiye'de de görüntülü telefon çalışmaları ciddi bir şekilde [1994](#) yılında başlamıştır. [2000](#)'li yıllarda ise artık 'Görüntülü Cep Telefonları' yılları olacaktır. Telefon, teknolojinin insanlığa sunduğu en yararlı araçlardan birisidir.

GSM sisteminin yanında çoklu ortama hitap edebilen UMTS sistemi bütün dünyada yerini almaya başlamıştır.