



Cep Telefonu Nasıl Çalışır?

Günümüzde milyonlarca insan, iletişim amacıyla cep telefonu kullanıyor. Cep telefonlarının tek işlevi haberleşmek değil. İletişim bilgilerini saklama, yapılacak işler listesi oluşturma, zamanı izleme, basit hesaplamalar yapma, mesaj ya da e-posta gönderip alma gibi işlevlerinin yanı sıra, basit oyunlar oynamaya, müzik dinlemeye ya da görüntü kaydetmeye de olanak sağlıyorlar. Tüm bu işleri yapabilen bir aygıt olan cep telefonunun nasıl çalıştığını merak ediyormusunuz?

Alexander Graham Bell'in buluşu telefonla, Nikolai Tesla'nın buluşu radyonun birleştirilmesiyle ortaya çıkan cep telefonu, aslında çok gelişmiş bir radyodur. Cep telefonları geliştirilmeden önce, hareket halindeyken konuşabilme kolaylığı sağlayan ve genellikle arabalarda kullanılan radyo telefonlar vardı. Radyo telefon sistemlerinin işleyişini sağlamak üzere, her kentte yalnızca bir tane merkezi anten kulesinin bulunması yeterli oluyor ve bu kulelerde 25 kanal bulunuyordu. Antenin merkezi olması, arabada kuvvetli bir verici olmasını gerektiriyordu. Üstelik kanal sayısı da az olduğundan, herkes radyo telefon kullanamıyordu.

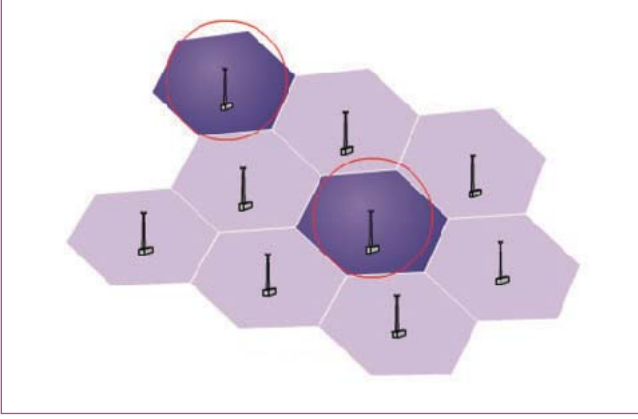
Günümüzde cep telefonu kullanımı çok yaygın. Bunun nedeni, yukarıda sözünü ettiğimiz eski sistemlere göre daha kullanışlı olması. Cep telefonunun kullanışlılığı, işleyişini sağlayan sistemden kaynaklanır. Bu sistem, temel olarak, hücresel bir iletişim ağıdır. Hücresel denmesinin nedeni, kullanıcılara hizmet veren antenlerin, yani baz istasyonlarının küçük bir bölgede etkin olabilecek bir kapsama alanına sahip olmalarıdır. Bu hücresel sistem, bir kenti hücre benzeri küçük alanlara böler. Bu bölünme sayesinde, milyonlarca insan eşzamanlı olarak cep telefonu ile konuşabilir. Çünkü, haberleşmeyi sağlayan frekanslar tekrar tekrar kullanılabilir. Örneğin ABD'deki sistemde, bir cep telefonu taşıyıcı birimi 800'ün üzerinde frekans alır. Taşıyıcı, kenti hücrelere ayırır. Her hücre, yaklaşık 26 km²'lik bir alanı kapsar. Bu hücrelerin her birinin, büyük bir altıgen kafes üzerindeki altıgenlerden biri olduğu düşünülebilir. Her hücrede, radyo donanımını içeren küçük bir bina ve kuleden oluşan bir baz istasyonu

bulunur. Bu sistemdeki her bir hücre, uygun frekansların yedide birini kullanır. Böylece her hücrenin belirli bir frekans grubu olur ve çakışma olmaz. Bu sayede, bir cep telefonu taşıyıcısı, bir kentte 832 radyo frekansını kullanabilir. Bu frekanslardan 42 tanesi, denetim kanalları (denetim kanalı, telefonla baz istasyonu arasında çağrı ayarlarını yapan ve kanal değiştiren özel bir frekanstır) için kullanılır. Her bir cep telefonu, çağrı başına iki frekans kullanır. Bu nedenle, taşıyıcı başına 395 ses kanalı düşer. Sonuç olarak her hücre, uygun 56 ses kanalına sahip olur. Başka bir deyişle, herhangi bir hücrede 56 insan aynı anda konuşabilir.

Cep telefonlarının içinde düşük güçlü vericiler bulunur. Baz istasyonları da düşük güçte sinyal iletirler. Düşük güçlü vericilerin iki olumlu yanı var.

Bir cep telefonunun içinde bir elektronik devre, bir anten, bir sıvı kristal ekran, tuşlar, mikrofon, hoparlör ve pil bulunur. Elektronik devre, telefonun beyni gibidir. Tüm işlemler orada yürütülür. Anten, telefona gelen ve telefondan giden sinyal alışverişini sağlar. Sıvı kristal gösterge, bilgilerin görünmesini sağlayan minik bir ekran işlevi görür. Mikrofon, konuşmanızı öteki telefona iletirken, hoparlör de öteki telefondan yapılan konuşmayı duymanızı sağlar. Telefonun güç kaynağı olarak da pil kullanılır.





Kentler hücreye benzeyen küçük alanlara bölünür.

Birincisi, aynı frekansların kentin her yerinde yeniden kullanılabilmesi; ikincisi, pille çalışan cep telefonlarının güç tüketiminin genelde düşük olmasına bağlı olarak küçük pil kullanılabilmesi, yani bunun da küçük boyutlu telefon üretilebilmesini kolaylaştırması.

Kenti hücelere bölme temeline dayanan sistem, küçük bir kentte bile çok sayıda baz istasyonunun bulunmasını gerektirir. Büyük kentlerdeyse yüzlerce baz istasyonu kulesi bulunur. Her kentteki her taşıyıcı, ayrıca bir gezici istasyona da bağlıdır. Bu istasyon, normal bir telefon santrali gibi, tüm telefon bağlantılarını yönetir ve bölgedeki tüm baz istasyonlarının denetimini yapar.

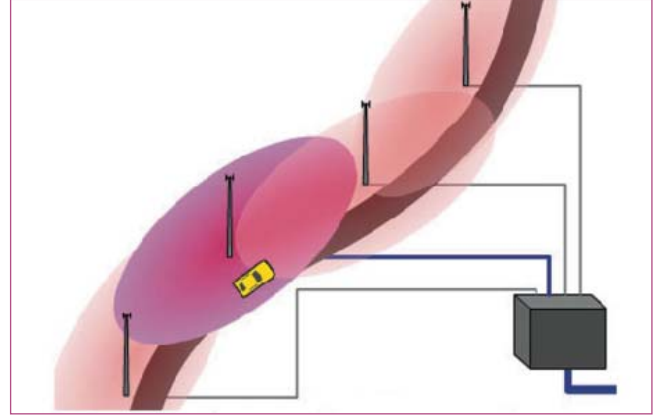
Tüm cep telefonlarının, birbirlerine bağlanabilmelerini sağlayan özel kodları vardır. Bunlar, telefonu, telefonun sahibini ve servis sağlayıcısını tanımlamada kullanılır. Her telefonun elektronik seri numarası, gezici kimlik numarası ve sistem tanımlama kodu bulunur. Elektronik seri numarası, telefonun kalıcı numarasıdır; gezici kimlik numarası ve sistem tanımlama kodu da, telefon satın alınıp, etkin hale geçirildiğinde devreye giren numaralardır.

Cep Telefonunun İşleyişi

Kapalıyken açılan bir telefon, denetim kanalı üzerindeki sistem tanımlama kodunu dinler. Telefon, kendini dinleyecek bir denetim kanalı bulamazsa, kapsama alanı dışında olduğunu bilir ve "servis dışı" mesajını ekranında gösterir. Denetim kanalı, sistem tanımlama kodunu aldığı anda, bunu telefonun içine programlanmış sistem tanımlama koduyla karşılaştırır. Bu kodlar örtüşüyorsa, telefon iletişim sağlayabilir. Telefon, sistem tanımlama koduyla birlikte kayıt isteğini de iletir ve gezici istasyon, telefonun yerini izleyerek, kendi veritabanında tutar. Bu yolla, arandığınızda hangi hücrede olduğunuzu bilir. Gezici istasyon çağrıyı alır ve sizi bulmaya çalışır. Veri tabanına bakarak, sizin hangi hücrede olduğunuzu bulur ve çağrı geldiğinde telefonunuzun hücrede

kullanacağı bir çift frekansı da seçer. Gezici istasyon, telefonunuzla denetim kanalı üzerinden iletişim kurarak hangi frekansı kullandığını söyler. Telefon ve kule bu frekanslara bağlanır ve çağrı yapılır. Böylece iki frekanslı bir radyo üzerinden görüşme başlar.

Hareket halinde olduğunuzda, içinde bulunduğunuz hücrenin baz istasyonu, azalan sinyal şiddetini kaydeder. Yaklaşmakta olduğunuz baz istasyonu da, telefonunuzun sinyal şiddetindeki artışı farkedir. Her iki baz istasyonu, gezici istasyon üzerinden,



Hüresel sistem, yolculuk sırasında da kolayca iletişim kurulmasını sağlar.

birbirleriyle uyumlu bir biçimde gerekli düzenlemeleri yaparlar. Bazen cep telefonları, bazı noktalarda denetim kanalından, sinyalin değiştiğine ilişkin uyarı alırlar. Bu uyarı, telefon ayarlarınızın yeni hücreye göre düzenlendiğinin habercisidir. İşin en ilginç yanı, tüm bu işlemlerin saniyeler içinde gerçekleşmesidir.

Dikkatli Olun!

Elektronik devre içeren tüm aygıtlar gibi, cep telefonları da çabuk bozulabilir. Darbe alması, düşmesi ya da özellikle suya dayanıklı bir telefon değilse ıslanması, içindeki hassas devreleri çalışmaz hale getirir. Ayrıca, cep telefonları ya da baz istasyonlarının yaydığı elektromanyetik radyasyonun sağlık üzerine yaptığı etkiler henüz tam olarak bilinmiyor. Bugüne dek yapılan deneylerde, şimdilik kesin bir bulgu elde edilememiş; ama kuşku da, araştırmalar da hâlâ sürüyor. Bu nedenle, kullanıcıların cep telefonlarını aşırıya kaçmadan kullanmaları önemli. Yine aynı nedenle, özellikle gelişme çağında bulunan çocukların cep telefonu kullanmaları doğru bulunmuyor. Baz istasyonlarının da, standartlara uygun yapılması ve sık denetlenmesi, yine sağlık açısından ayrı bir önem taşıyor.

• • • • • Serpil Yıldız

Kaynaklar

<http://electronics.howstuffworks.com/>
<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gsm.pdf>