

5G Nedir?

Dr. Öğr. Üyesi Özgür Tamer

ozgur.tamer@gmail.com



Telefonlarımız artık neredeyse yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası durumunda hatta telefonlarımıza ek olarak mobil elektronik farklı şekillerde de kendini göstermeye başladı. Akıllı saat/bileklikler, internete bağlı beyaz eşyalar hatta arabalar kablosuz internet bağlantısının birden fazla boyutunu temsil etmekte. Günlük hayatlarımızın dışında endüstriyel sistemlerden tutun da kentsel hizmetlere kadar birçok uygulama alanı mobil bağlantı teknolojilerine ihtiyaç duymakta. Bununla birlikte her mobil bağlantı için önemli olan etmenler farklıdır. Örneğin sosyal medyadan canlı yayını izlediğinizde bant genişliği en önemli parametreniz haline gelmektedir, eğer yayın canlı ise verinin geç gelmemesi de önemli bir parametredir, bununla birlikte arada kaybolacak bir kaç byte veri bu tip bir uygulama için çok da önemli değildir. Bununla birlikte otonom araçların da alt yapısında önemli bir ayak olan veri bağlantısı yolu ile araçların birbirleri ve dış kaynaklar ile haberleşmesinde ise gecikme zamanı ve veri kaybının olmaması en önemli kriterler haline gelirken bant genişliği iletilen ve alınan verinin sadece baytlar ile ölçülebilmesi nedeni ile önemsiz bir parametre haline gelmektedir.

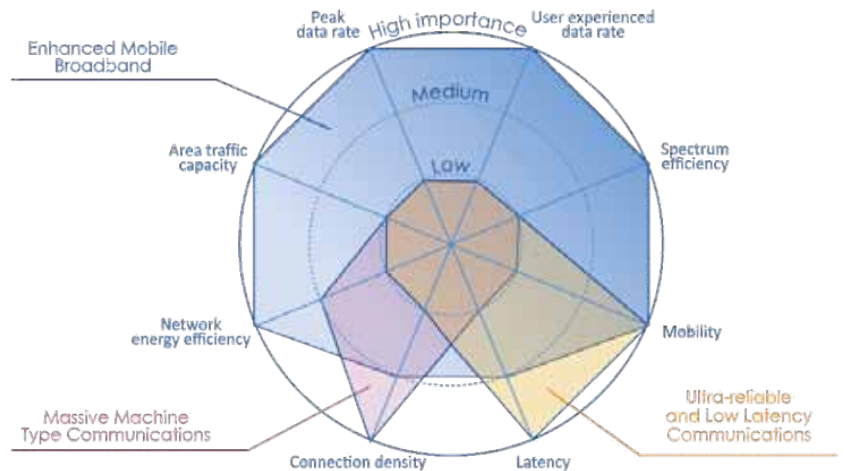
Hali hazırda bu bağlantıların her biri için ya ayrı bağlantılar tercih edilmekte ya da 3G/4G gibi bağlantılar tam olarak uygun olmadıkları alanda

kullanılmaya çalışılmaktadır. Örneğin LoraWAN nesnelerin interneti uygulamalarında oldukça ön plana çıkmış durumdadır, fakat bu durum ek bir altyapı kurulumuna ihtiyaç doğurmaktadır. Alternatif yöntemde ise IoT için uygun olmayan mobil veri bağlantısı yüksek bantgenişliğine sahip kanalı gereksiz olarak bir kaç bayt transferi için ayırmakta böylece mobil bağlantı verimsiz bir şekilde kullanılmakta ve birkaç bayt transferi için gerçekleştirilen veri transferi yüksek bir veri faturasına karşılık gelmektedir.

5G teknolojisi tam da bu soruna çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Kurulacak olan altyapı farklı tipte ihtiyaçlar için farklı davranabilecek yapıda olacaktır. Aşağıdaki şekilde bu durumun çözümünün nasıl olacağı

açıklanmaktadır. 8 farklı kritere göre performans tanımlamaları 3 farklı bağlantı türü için yapılmaktadır. Mavi ile gösterilen kısım güncel olarak da kullandığımız telefon vb yüksek bantgenişliği ihtiyacı bulunan bağlantılar için tanımlanmış Mobil Genişbant bağlantısıdır. Sarı renk ile gösterilen kısım ise gecikme zamanının ve hareketliliğin çok önemli olduğu ama yüksek bant genişliğine ihtiyaç duymayan Ultra güvenli ve düşük gecikmeli bağlantıdır. Kırmızı ile gösterilen bağlantı tipi ise nesnelerin interneti için tanımlanmış olan Çoklu makina bağlantısıdır. Tüm bu iletişim tiplerinin hepsinin uyurlanabilir tek bir ağ ile desteklenmesi de 5G teknolojisinde bulunmaktadır.

5G teknolojisinin farklı bağlantı



türleri arasında geçişi izin vermesini sağlayan çözüm ise donanımın tamamen genel kullanıma dönük olarak seçilerek tüm sistemin yazılımsal olarak çalışmasında yatıyor. Bundan önceki sistemlerde telekomünikasyona özel donanımlar RF kat arkasında bulunuyor ve yazılımsal servisler bu kısmın da arkasında bulunuyordu, bu durumda sistemin spesifik olarak belli bir işlevi yerine getirmek için tasarlanması durumunu ortaya çıkarıyordu. Bununla birlikte yazılımsal olarak çalışan bir sistem kaynaklarını çok daha esnek bir şekilde kullanmaya ve farklı ihtiyaçlara göre uyumlanmaya uygun hale gelmekte ve bundan sonra gerçekleştirilecek olan sistem geliştirmelerinin ek bir donanım kurulması gereksinimi olmadan kurulmasına olanak sağlamaktadır.

5G nin getirdiği bir başka yenilik ise çoklu katmanlı spektrum kullanımını olarak öne çıkmaktadır. 24-29 GHz ve 37-43 GHz frekans bantlarını kapsayan yüksek bant genişliği bölgesi 10 Gbps seviyesinde hızlar ve düşük gecikme zamanları vaat etmektedir. Bununla birlikte hizmet kapsamı nispeten kısıtlı olacaktır. Bu tip hızları

elde edebilmek için kullanıcı sayısının nispeten az olduğu bir baz istasyonunun yakın bölgesinde bulunmanız gerekecek. Bina içlerinde ise dış bir antenden gelen sinyal zayıflayacağı için bina içi istasyonlar ile en yüksek hız seviyelerine ulaşılabilecek. Bu nedenlerle, genel olarak bu tip bir seviyenin sunulabilmesi için küçük hücrelere ihtiyaç duyulacağı varsayılabilir.

Orta bant genişliği olarak adlandırılabilir 2-6 GHz aralığı ise 1 Gbps seviyesinde bir veri hızı ile birlikte nispeten düşük gecikme zamanları sunarken kapsama alanı olarak daha geniş bir bölgeye hizmet verebilme imkanı sunmaktadır.

Düşük bant genişliği olarak adlandırılan GHz altı frekansları kapsayan frekans katmanı ise en çok 100 Mbps gibi hızları destekleyebilir iken çok geniş bir kapsama alanı ve cihaz bağlantısını destekleyebilecektir. Frekans bantlarının kullanım alanlarına ile ilişkisi aşağıdaki şekilde sunulmaktadır.

Örneğin otoyol kenarına kurulan 5G iletişim ağı altyapısı sürücü ve yolcuların kaliteli bir yüksek bant iletişim deneyimi yaşamasını sağlayıp aynı anda birden çok yolcunun akan videoyu yüksek çözünürlükte ve sorunsuz olarak izlemesini sağlarken, donanımsal olarak herhangi bir değişiklik içermeyen fakat yazılımsal olarak yüksek bant kısmından ayrılan böylecek ek bir kurulumla ihtiyaç kalmayan düşük gecikmeli orta bant bölgesi araçların birbirleri ile ha-



berleşmesine olanak sağlayacak böylece yol durumu, tehlikeli durum gibi bilgiler konum olarak birbirine yakın araçlar arasında çok düşük gecikmeler ile paylaşılabilir. Daha uzak bir gelecekte ise otonom araçlar için çok kritik bir altyapı olarak ortaya çıkacak ve araçların sadece kamera ya da lidar değil tüm yol durumu bilgisini alabileceği bir altyapı olacaktır.

Benzeri bir durum üretim teknolojilerine de yansıtacaktır. Birbirinden çok ayrı yerlerdeki üretim tesislerinde bulunan makineler üretim planlamasını aynı konumdaymış gibi yapabilecekler. Tüm organizasyon için gerekli altyapı yine iletişim amaçlı olarak kurulan 5G altyapısında eklenen yazılımsal modüllerin nesnelerin interneti için ayıracağı altyapı kısmı ile sağlanacaktır.

Özet olarak 5G ile farklı ihtiyaçlara aynı anda çözüm üretme potansiyeli olan bir sistem önerilmektedir. Büyük oranda genel amaçlı donanımlar üzerinde koşan yazılımlara dayalı bir sistem olduğu için önümüzdeki yıllarda sistem üzerinde tanımlanacak ek özelliklerin sağlanabilmesi için bir donanım güncellemesi gerekmeyeceği öngörülmektedir. Bu sayede şartlara uyum sağlayabilen esnek bir sistem ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Henüz tanımlanma aşamasında olsa da geleceği şekillendirecek bir çok özelliği barındıran bir sistem olarak ortaya çıkmaktadır.

