



**ULUSLARARASI ELEKTRONİK
HABERLEŞME
SEKTÖRÜNDE GELİŞMELER BÜLTENİ**

**Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme
Dairesi Başkanlığı**

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU

Nisan 2017

SAYI: 113

İçindekiler

YÖNETİCİ ÖZETİ	2
1. ÖRNEK ÜLKELERDEKİ DÜZENLEYİCİ GELİŞMELER	4
İNGİLTERE	4
FRANSA	5
İTALYA	6
İSVEÇ	9
FİNLANDİYA	9
ABD	11
2. ULUSLARARASI KURULUŞLAR/BİRLİKLER.....	14
GSMA	14
BEREC	15
ETSI	16
3. AB SAYISAL TEK PAZARI.....	16

YÖNETİCİ ÖZETİ

Diğer ülke ve uluslararası kuruluşların/birliklerin gündemlerini takip ederek tecrübelerinden istifade etmek amacıyla bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yer alan belli başlı ülkelerin, uluslararası kuruluş ve birliklerin elektronik haberleşme sektörlerindeki gelişmeler ve sektöre yönelik düzenlemeleri esas alınarak derlenen “Uluslararası Elektronik Haberleşme Sektöründe Gelişmeler Bülteni” her ay hazırlanmakta ve Kurumumuz internet sayfasından kamuoyu ile paylaşılmaktadır.

Bülten kapsamında; bazı Avrupa ülkelerinin incelenmesinin yanı sıra, elektronik haberleşme piyasası, genişbant, bulut bilişim, yazılım hizmetleri, açık internet, güvenlik, gelişen teknolojiler ve gelecekte internet başlıkları altında Avrupa Birliği’nde yaşanan teknolojik ve düzenleyici gelişmeler, özellikle genişbant altyapılarının gelişmiş olduğu ABD ve Japonya gibi ülkelerdeki ilerlemeler ve uluslararası kuruluş ve birliklerdeki teknolojik ve düzenleyici gelişmelere yer verilmektedir.

Bu kapsamda; 2017 yılı Nisan ayı bülteninde İngiltere, Fransa, İtalya, İsveç, Finlandiya, ve ABD gelişmeler incelenmiş, uluslararası kuruluşlardan GSMA (GSM Association, GSM Birliği), BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications, Avrupa Elektronik Haberleşme Düzenleyicileri Grubu), ETSI (European Telecommunications Standards Institute, Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü) tarafından hazırlanan raporlar özetlenmiş ayrıca AB’de AB Sayısal Tek Pazarı başlığı altında yaşanan gelişmelere yer verilmiştir.

Bu bültenin hazırlanmasında; Cullen International’ın “Country Updates”, “Telecommunications Flashes” bölümleri, ilgili ülkelerin düzenleyici kurumlarının ve uluslararası kuruluşların/birliklerin internet sayfaları ve BT sektörüne yönelik haberler yapan uluslararası haber sitelerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda, 2017 yılı Nisan ayı Uluslararası Elektronik Haberleşme Sektöründe Gelişmeler Bülteninde yer alan hususlar aşağıda özetlenmektedir:

- İngiltere Düzenleyici Kurumu OFCOM, işletmecilerin hizmet kalitesine ve tüketicilerin memnuniyetine ilişkin bir rapor yayımlamıştır.
- Fransız Düzenleyici Kurumu ARCEP, 2017-2020 yılları arası için mobil ve sabit toptan çağrı sonlandırma pazarı analizi için taslak doküman yayımlamıştır.
- ARCEP, gerekli şartları sağlayan bölgelere “fiber alanı (fibre zone)” unvanı verilmesi konusunda bir rapor yayımlamıştır.
- ARCEP, sabit ses ve internet hizmet kalitesi ölçümleri için şirketlerin bilgi paylaşabilecekleri bir portal kurmayı planladığını duyurmuştur.
- İtalya düzenleyici Kurumu AGCOM, 5G'nin gelişimi ve teknik gereksinimleri hakkında bir kamuoyu görüşü alma süreci başlatmıştır.
- İsveç Düzenleyici Kurumu PTS, 2017 yılından itibaren 5G testlerini destekleyerek, 5G denemeleri için spektrum tahsisleri yapacağını duyurmuştur.
- Finlandiya'da karasal TV şebekesinin yeni lisans dönemi 17 Mayıs 2017'de başlayacak olup kanal seçiminde değişiklikler olacaktır.
- Finlandiya Düzenleyici Kurumu FICORA 2016 yılı sektörel gelişim verilerini yayımlamıştır.
- T-Mobile Amerika, satın aldığı 600 MHz'lik spektrum bloğunun ardından 5G şebekesinin kurulumunu 2019'da tamamlamayı planladığını açıklamıştır.
- ABD'nin Georgia Eyaletinde AT&T şirketi, yer alan kırsal ve az hizmet gören bölgeler için sabit kablosuz internet erişimi hizmeti başlattığını duyurmuştur.
- GSMA Intelligence'ın tahminleri, 2020 yılında küresel 4G adaptasyonunun %40'ın üstüne çıkacağını göstermektedir.
- BEREC, Avrupa Komisyonu'nun Alman Düzenleyici Kurumu BNetzA'nın sabit telefon toptan çağrı sonlandırma ücretlerine yönelik aldığı karara ilişkin endişelerini haklı bulmuştur.
- ETSI, akıllı cihazlar için yeni bir M2M standardı sürümünü yayımlamıştır.
- Avrupa Genişbant Haritası, ITU'nun Bölgesel Kalkınma Forum'unda tanıtılmıştır.
- Gelişen Teknolojiler Graphene Flagship araştırmacıları, katmanlı bir malzemeye dayalı olarak ilk tam fonksiyonlu mikroişlemciyi geliştirmeyi başarmışlardır. Gelişen Teknolojiler araştırmacıları tarafından geliştirilen RENVISION projesi ile retinanın bilgiyi nasıl kodladığının araştırılması amaçlanmıştır.

1. ÖRNEK ÜLKELERDEKİ DÜZENLEYİCİ GELİŞMELER



İNGİLTERE

İşletmecilerin Hizmet Kalitesi Raporu

İngiltere Düzenleyici Kurumu OFCOM, işletmecilerin hizmet kalitesine ve tüketicilerin memnuniyetine ilişkin bir rapor yayımlamıştır. Ayrıca OFCOM'un internet sitesinde, rapordaki bulguları basit ve görsel olarak ifade eden özet rapor da yer almaktadır¹. Bu görsel internet sayfasında hizmet türüne ve aranan hizmet kalitesi türüne göre (müşteri memnuniyeti, şikâyet oranı, şikâyetlerin operatör tarafından ele alınışı, operatöre erişim kolaylığı, OFCOM'a yapılan şikâyetler ve aboneye verilen hizmetin başlaması aşaması) işletmecilerin birbiriyle kıyaslandığı grafiklerde yer almaktadır.

Raporda ayrıca;

- abonelerin reklamlarda taahhüt edilen veri hızı ile aldıkları gerçek hızların kıyaslaması,
- abonelerin aldıkları hizmeti ne kadar vazgeçilmez buldukları,
- sabit hizmetlerde yaşanan teknik sorunların temel sebepleri,
- Openreach'in servis sağlayıcıya göre değişen onarım süreleri ve Openreach'in genel servis performansı,
- operatörlerin aboneye hizmet vermeye başlama süreleri,
- abonelerin operatörlere telefon yolu ile ulaşımında en uzun-en kısa ve ortalama süreler ile yapılan görüşmelerin ortalama süresi,
- mobil hizmetlerde kapsama memnuniyeti,
- abonelerin 2G, 3G, 4G kullanım oranları

hakkında OFCOM'un yaptığı araştırmanın sonuçları da yer almaktadır².

¹ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/advice-for-consumers/quality-of-service/report/interactive-report> adresinden ulaşılabilir.

² Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/features-and-news/service-quality-telecoms-providers> adresinden ulaşılabilir.



1. Pazar Analiz Raporu

Fransız Düzenleyici Kurumu ARCEP, 2017-2020 yılları arası için mobil ve sabit toptan çağrı sonlandırma pazarı analizi için taslak doküman yayımlamıştır³. ARCEP'in taslak dokümanına göre, sabit şebeke sonlandırma ücretlerinde bir değişiklik öngörülmezken, mobil için 2017 sonuna kadar 0,74 c€/dak olan ücretin 2020 yılında 0,68 c€/dak olması planlanmaktadır.

2. Fiber Alanlar Oluşturulması

ARCEP, gerekli şartları sağlayan bölgelere "fiber alanı (fibre zone)" unvanı verilmesi konusunda bir rapor yayımlamıştır⁴. Bu sayede, o bölgede ultra hızlı fiber altyapının olduğu bireysel veya kurumsal kullanıcılar tarafından önceden bilinebilecektir. Bu bölgelerde bakır altyapı yapma zorunluluğunun kaldırılması gibi ihtimaller de bulunmaktadır.

3. Hizmet Kalitesi Bilgi Portalı

ARCEP, sabit ses ve internet hizmet kalitesi ölçümleri için hem tüm kullanıcıların ölçümlerini gönderebilecekleri hem de zaten hizmet kalitesi ölçümü yapan şirketlerin bilgi paylaşabilecekleri bir portal kurmayı planladığını duyurmuştur⁵.

³ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye

[http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=0&L=1&tx_gsactualite_pi1\[uid\]=2045&tx_gsactualite_pi1\[annee\]=&tx_gsactualite_pi1\[theme\]=&tx_gsactualite_pi1\[motscle\]=&tx_gsactualite_pi1\[backID\]=26&cHash=aceaa5f7684da63e5ffe0f9eaac6fe20](http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=0&L=1&tx_gsactualite_pi1[uid]=2045&tx_gsactualite_pi1[annee]=&tx_gsactualite_pi1[theme]=&tx_gsactualite_pi1[motscle]=&tx_gsactualite_pi1[backID]=26&cHash=aceaa5f7684da63e5ffe0f9eaac6fe20)

adresinden ulaşılabilmektedir.

⁴ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye

http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=1&L=1&tx_gsactualite_pi1%Buid%5D=2044&tx_gsactualite_pi1%Bannee%5D=&tx_gsactualite_pi1%Btheme%5D=&tx_gsactualite_pi1%Bmotscle%5D=&tx_gsactualite_pi1%BbackID%5D=26&cHash=ee0da2edca412535f5d5f5bd3e68ba6a

adresinden ulaşılabilmektedir.

⁵ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye

http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=1&L=1&tx_gsactualite_pi1%Buid%5D=2043&tx_gsactualite_pi1%Bannee%5D=&tx_gsactualite_pi1%Btheme%5D=&tx_gsactualite_pi1%Bmotscle%5D=&tx_gsactualite_pi1%BbackID%5D=26&cHash=ee0da2edca412535f5d5f5bd3e68ba6a

5G'nin Geleceği Hakkında Kamuoyu Görüşü Süreci

İtalya düzenleyici Kurumu AGCOM, mobil teknolojinin yeni nesli olan 5G'nin gelişimi ve teknik gereksinimleri hakkında, 26 Haziran 2017 tarihine kadar sürecek olan bir kamuoyu görüşü alma süreci başlatmıştır. Mart ayı sonunda yayınlanan istişare belgesinde görüşe açılan konu başlıkları şöyledir:

- 5G için aday spektrum bantları, 6 GHz'in üzerindeki frekanslara odaklanma,
- Kapsama yükümlülüklerini ve spektrumun ortak kullanımını içeren 5G spektrum lisanslaması,
- Küçük hücreler, şebeke yoğunlaştırma, büyük ölçekli anten sistemleri (büyük MIMO) ve ana taşıyıcı seçenekleri dâhil olmak üzere 5G'yi etkinleştirmek için mobil şebekelerin teknik gelişimi,
- Dikey pazarlarda 5G teknolojisini kullanarak nesnelerin interneti (IoT) ve makineden makineye iletişimin (M2M) geliştirilmesi.

AGCOM'un istişaresi, Avrupa Komisyonu'nun 5G Eylem Planı ve 5G için Radyo Spektrum Politikaları Grubu (RSPG) tarafından öngörülen öncü bantlar ile oluşturulan çerçeve üzerine kurulmuştur. Bunun yanında, 6 GHz'in üzerindeki spektrum bantlarına özel önem verilerek 5G için uygun bantları tahsis etmek için, hem Avrupa hem de ulusal düzeyde atılan adımlarla ilgili bilgi toplanması amaçlanmaktadır. İstişare belgesinde pazar katılımcılarından, AGCOM'a göre 5G yayılımlarında rol oynayacak çeşitli teknolojik gelişmelere ilişkin görüşleri sorulmaktadır.

RSPG, Kasım 2016'da 5G'ye ilişkin olarak öncü bantları belirleyen Avrupa için aşağıdaki stratejik yol haritasını sunmuştur:

[5D=&tx_gsactualite_pi1%5BbackID%5D=26&cHash=e7bbf6f8f4eb9c3d448861e18c1439df](#) adresinden ulaşılabilmektedir.

- 1 GHz'in altındaki 700 MHz bandı, ulusal sınırlarda ve binalarda 5G kapsama alanı için uygundur. AB üyesi ülkeler, 30 Haziran 2020'ye kadar kablosuz genişbant için bu bandı kullanıma sunmak zorundadır. Üye devletler, usulüne uygun haklı gerekçelerle iki yıllık bir gecikme uygulayabilecektir. AGCOM, 800 MHz ve 900 MHz bantlarına benzer yayılma ve penetrasyon özelliklerine sahip olan 700 MHz bandının evrensel kapsama alanı, kapalı alan kullanımı ve M2M iletişimleri için çok uygun olduğunu belirtmiştir.
- 1GHz ila 6 GHz arasındaki 3,4-3,8 GHz bandı, 2020'den önce bile Avrupa'da 5G kullanımına uygun ve Avrupa'yı 5G yayılımında ön saflara getirecek birincil banttır. İtalya'da, 3,4-3,6 GHz bandında 2008 yılında verilen sabit-kablosuz genişbant erişim lisansları 2023'te sona erecektir ve AGCOM, 3,6-3,8 GHz bandını tahsis amacıyla hâlihazırda bir çerçeve oluşturmuştur.
- 6 GHz'in üstündeki 26 GHz bandı, gelecekte 24 GHz'den (milimetre dalgalar) daha yüksek spektrum frekanslarında 5G'nin kurulması için öncü banttır. 6 GHz'in üzerindeki frekanslar, belirli coğrafi alanlarda akıllı şehirler veya tarımsal uygulamalar gibi kullanımlar için daha uygun olabilecektir.
- AGCOM, piyasa katılımcılarından 6 GHz'in üzerindeki frekanslara özel olarak odaklanmalarını ve her bir potansiyel 5G spektrum bandı için en uygun spektrum tahsis yöntemini belirtmelerini istemiştir.

Seçenekler; bireysel lisanslar verme, farklı paylaşım biçimleri ve lisanstan muaf kullanım gibi değişik yöntemler içermektedir.

AGCOM, şebeke dilimleme yönteminin 5G şebekelerinin beklenen temel özelliklerinden biri olduğuna dikkat çekmiştir. Şebeke dilimleme yöntemi, ortak bir fiziksel 5G şebekesinin, kullanıma bağlı olarak, farklı işlevsellikler ve hizmet kalitesi ile birkaç paralel mantıksal şebeke dilimini (örneğin mobil genişbant erişimi veya bağlı arabalar için dilimler) destekleyebileceği anlamına gelmektedir. Bu yöntem, herhangi bir dilim yalnızca servise özgü kaynakları kullanacağı için, şebeke kaynaklarının esnek ve verimli bir şekilde tahsis edilmesine izin verecektir.

AGCOM, dilimlemeyi mümkün kılacak araçlar arasında yazılım tanımlı şebekeler (SDN, software defined networks), şebeke işlev sanallaştırma (NFV, network function virtualisation) ve bulut radyo erişim şebekeleri (C-RAN, cloud radio access networks) gibi yeni mobil şebeke yönetimi çözümlerinin olacağını belirtmiştir.

Küçük hücrelerin ve 24 GHz'in üzerindeki çok yüksek frekansların kullanılması ile 5G şebekelerinin, 1 m / km² aralığında, yüksek hız ve düşük gecikme süresi ile (en azından kentsel alanlarda) çok sayıda kullanıcı/servis bağlantısını sağlayacağı öngörülmektedir.

AGCOM ayrıca, radyo spektrumu, iletim kapasitesi, gecikme süresi, enerji tüketimi, güvenilirlik vb. açısından öngörülen 5G uygulamaları ve teknik gereksinimleri hakkında kapsamlı bir genel bakış ve anlayış kazanmak istemektedir.

IoT/M2M konusunda AGCOM, IoT'nun gelişiminin temel hedeflenmiş düzenleme eylemlerini gerektirmediği hususundaki RSPG ve BEREC'in son bulgularına atıfta bulunmuştur. Numaralandırma ve spektrum gibi kıt kaynakların mevcudiyeti, şu ana dek IoT gelişimini engellememiştir.

AGCOM, bununla birlikte, uygun spektrum tahsis yöntemleri ve bazı uygulamalar (örneğin, akıllı ölçüm) için belirli standartlara olan gereksinim de dâhil olmak üzere IoT/ M2M ile ilgili bazı hususlarda daha fazla bilgi istemektedir.

AGCOM'un istişare belgesi, otomotiv ve ulaşım, medya ve eğlence, üretim ve endüstri, enerji, e-sağlık ve tarım gibi konularda 5G teknolojilerini ve gelişmiş IoT/M2M uygulamalarını kullanması beklenen başlıca dikey pazarların bir tanımıyla sonuçlanmaktadır.⁶



İSVEÇ

5G Denemeleri için Spektrum Tahsisleri⁷

İsveç Düzenleyici Kurumu PTS, 2017 yılından itibaren ticari olmayan büyük ölçekli 5G testlerini destekleyerek, 5G gelişimine yönelik gerekli adımlar attığını açıklamıştır. PTS, 5G denemeler için 3.4GHz-3.6MHz bandında 200MHz'ye kadar spektrumu ve 1000MHz'e (24.25GHz-27.5GHz bant) spektrumu 2017'den 31 Aralık 2019'a kadar kullanılabilir hale getireceğini belirtmiştir. 3.4GHz-3.6GHz bandındaki spektrum kullanımları 98 İsveç belediyesine tahsis edilmesine karşın, şu anda tahsis edilen frekansların ancak bir kısmı kullanılmaktadır. Diğer taraftan PTS, bu spektrumların 5G için yeniden atandığında, coğrafi kısıtlamalara göre hareket edileceğini yani ilk başvuranın ilk hizmet alacağını ifade etmiştir.



FİNLANDİYA

1. Karasal TV Şebekesinde Kanal Değişiklikleri

Finlandiya'da karasal TV şebekesinin yeni lisans dönemi 17 Mayıs 2017'de başlayacaktır. Kanal seçiminde değişiklikler olacak ve bazı kanallar yeni yayın

⁶ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <http://www.cullen-international.com/product/documents/FLTEIT20170003> adresinden ulaşılabilir.

⁷ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.telegeography.com/products/commsupdate/articles/2017/04/04/pts-to-award-spectrum-for-5g-trials/> adresinden ulaşılabilir.

frekanslarına taşınacaktır. Değişiklikler kapsama alanlarını etkileyecek ve bu nedenle izleyicilerden bir kısmı eskisinden daha az kanal izleyebilecektir.

Mevcut karasal şebeke TV kanallarının çoğunluğu yeni lisans döneminde de devam edecektir. Bu çerçevede, kanallardan bazıları bir multipleksten diğerine taşınacak ve yayın frekansları değişecektir. Bu nedenle, karasal TV şebekesi üzerinden TV programlarını alan hanelerin bu kanalları tekrar araması gerekecektir. TV alıcısı otomatik bir kanal araması yapmazsa veya kanal listesini güncelleştirmezse, kanalların manuel olarak aranması gerekecektir. Multiplekslerin içeriğinde yapılacak olan değişiklikler, tek aileli konutlarda veya toplu konutlarda anten sistemlerinin ayarlanmasını gerektirmeyecektir.

Ocak ayında Finlandiya Düzenleyici Kurumu FICORA, DNA'nın VHF şebekesi ve Ostrobothnia bölgesinin yerel multipleksi için programlama lisansları vermiştir. Bu lisanslar, 2027 yılına kadar yürürlükte olacaktır. Aynı zamanda kamu otoritesi, tüm başvurular için yeterli iletim kapasitesine sahip bulunmayan UHF şebekesi için programlama lisansları vermiştir.

Yeni programlama lisansları, TV kanallarını belli bir multipleks'e bağlamayacak veya kapsama yükümlülükleri içermeyecektir. Bu nedenle TV işletmecileri öncekinden daha serbestçe multipleks'i seçebilecek ve dağıtımdan sorumlu şebeke işletmecisiyle kanal kapsama alanları konusunda anlaşabilecektir. Bununla birlikte, TV işletmecileri, internet üzerinden program sunumunu artırmıştır ve gerektiğinde alternatifler hakkında daha fazla bilgi sağlayacaktır.⁸

2. Daha Hızlı Bağlantılarla Daha Fazla Genişbant Servisleri

FICORA tarafından yayınlanan son sektörel veriler, mobil verilerin büyüme hızının en yüksek seviyeye ulaştığını göstermektedir. Limitsiz veri aktarımına sahip mobil

⁸ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.viestintavirasto.fi/en/ficora/news/2017/thenewlicenceperiodfortheterrestrialtvnetworkbringschannelchanges.html> adresinden ulaşılabilmektedir.

aboneliklerin artan popülaritesi, veri aktarım hacminin artmasına katkıda bulunmaktadır.

Mobil şebekeler üzerinden aktarılan veri hacmi 2016'da % 69 oranında artmıştır. Bir Finli ayda ortalama olarak 16 gigabayt mobil veri aktarmıştır. 2016'da, mobil abonelerin yüzde 61'i sabit bir aylık ücret karşılığında limitsiz erişim sağlamıştır.

Mobil verilerin kullanılmasının, geleneksel ses ve iletişim hizmetlerinin kullanımını oldukça azalttığı görülmektedir. Değişiklik, özellikle bir önceki yıla göre yaklaşık % 12 oranında düşen kısa mesaj hacminde belirgindir. Geçen yıl, Finlandiya vatandaşı başına gönderilen kısa mesaj sayısı ayda 38 mesaj olmuştur. 2016'da, Finlandiya'da bireysel olarak yapılan mobil çağrılarının hacmi, bir önceki yıla kıyasla hemen hemen aynı kalarak ayda yaklaşık 4 saat olmuştur.

2016 yılı sonunda Finlandiya'da 1,71 milyon sabit genişbant aboneliği bulunmaktadır ve bu rakam bir önceki yıla göre kabaca % 1 oranında azalma göstermiştir. Modern genişbant teknolojilerinin penetrasyonu istikrarlı bir şekilde büyümüş ve çoğunlukla fiber optik kullanan abone sayısı artmıştır. Bağlantılar bir önceki yıla göre daha hızlıdır ve tüm sabit genişbant aboneliklerinin % 28'i hâlihazırda 100 Mbps'in üzerinde bir bağlantı hızına sahiptir.⁹



ABD

1.T-Mobile Amerika'nın 5G Şebekeleri Kurulumları

T-Mobile Amerika, geçtiğimiz günlerde satın aldığı 600 MHz'lik spektrum bloğunun ardından 5G şebekesinin kurulumunu 2019'da tamamlamayı planladığını, ülke çapında yaygın bir 5G kapsamına ulaşmak içinse 2020'yi hedeflediğini açıklamıştır.

⁹ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.viestintavirasto.fi/en/ficora/news/2017/finnsusemore-broadbandservicesonincreasinglyfasterconnections.html> adresinden ulaşılabilmektedir.

T-Mobile Amerika'nın Teknoloji Genel Müdürü Neville Ray 5G spektrumu için hâlihazırda özel bir tanımlama yapılmadığını; ancak önümüzdeki on yılda internete bağlı her şeyin 5G'yi temel alacağını; bu nedenle de ülke çapında kapsama için hem yüksek hem de düşük frekansların kullanılması gerekeceğini ifade ederek şu an kullanmadıkları 600MHz'lik spektrum bloğunun hizmet sunmak için kendilerine çok ideal bir ortam sağlayacağını söylemiştir.

T-Mobile Amerika geçtiğimiz ay ABD düzenleyici otoritesi FCC'nin, eskiden televizyon yayınları için kullanılan atıl frekanslar için açtığı ihalede toplam 600MHz'lik frekans için 1.525 yerel lisansı 8 milyar ABD dolarına satın almıştır. İlgili işletmecinin 28GHz ve 39GHz bantlarında da 200MHz'lik bir frekans bloğu bulunmakta olup elindeki toplam frekans bloklarıyla ana kentsel bölgelerde 100 milyondan fazla insanı kapsama alanına alması beklenmektedir.

Diğer taraftan Finlandiyalı tedarikçi Nokia da bir açıklama yapmış olup T-Mobile Amerika'nın 5G planlarında çok önemli bir rol üstlendiğini ifade etmiştir. Nokia düşük bantlarda 5G potansiyelini yükselten özel geliştirmeler yaptığını belirtmiş olup bu geliştirmeler 5G'nin kapsama alanını gözle görülür miktarda arttırmaktadır. İsveçli bir diğer tedarikçi olan Ericsson ise T-Mobile Amerika'ya 5G'nin yaygınlaştırılması konusunda yardımcı olacağını ifade etmiştir. Ericsson, ürünlerinin 3GPP standardizasyonu ve mobil ekosistem desteği sunduğunun altını çizmektedir.¹⁰

2.AT&T Sabit Kablosuz İnternet Erişimi Hizmeti

AT&T Georgia Eyaletinde, yer alan kırsal ve az hizmet gören bölgeler için sabit kablosuz internet erişimi hizmeti başlattığını duyurmuştur. Söz konusu hizmet ABD düzenleyici otoritesi FCC'nin 2017 yılı sonunda 400 bin, 2020 yılı sonunda ise 1,1 milyon yeni bölgeye genişbant internet erişimi götürmeyi hedefleyen Bağlı Amerika Fonu'nun ilk etabı kapsamında desteklenerek hayata geçirilmiştir.

¹⁰ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye

<https://www.telegeography.com/products/commsupdate/articles/2017/05/03/t-mobile-us-5g-rollout-to-commence-in-2019-seeks-nationwide-coverage-by-2020/> adresinden ulaşılabilir.

AT&T sabit kablosuz internet erişimi bu yıl içinde 17 yeni eyalete daha ulaşacaktır. Bu eyaletler sırasıyla Alabama, Arkansas, California, Florida, Illinois, Indiana, Kansas, Kentucky, Louisiana, Michigan, Mississippi, North Carolina, Ohio, South Carolina, Tennessee, Texas ve Wisconsin'dir.

AT&T sabit kablosuz internet erişimi ev ve iş yerleri için en düşük 10Mbps hızında internet hizmeti sağlamaktadır. Hizmet ev veya iş yerlerine yerleştirilen sabit antenlerle kablosuz kulelere bağlanılarak sağlanmakta olup, işletmeci 2020 yılı sonuna kadar aynı teknolojiyi kullanarak 67 bin yeni yerleşim birimine ulaşmayı hedeflemektedir.¹¹

¹¹ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.telegeography.com/products/commsupdate/articles/2017/04/25/att-launches-fixed-wireless-internet-in-georgia-expanding-to-17-more-states-this-year/> adresinden ulaşılabilir.

2. ULUSLARARASI KURULUŞLAR/BİRLİKLER



GSMA

4G Bağlantısının Yaygınlığı

Dünya çapında her dört mobil bağlantıdan biri 4G-LTE hizmeti olup, söz konusu hizmetin 2016 yılı sonunda dünyada yaşayan her üç insandan ikisine ulaştığı düşünülmektedir. Birçok ülkede 4G şebekesi mevcut olsa da hizmetin yaygın olarak kullanıldığı yerlerin sayısı çok fazla değildir. Az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde 4G hizmetinin adaptasyon hızının düşük olması işletmecilerin hizmetin sunduğu yüksek veri hızlarını paraya çevirmesinin önünde büyük bir engel teşkil etmektedir. Günümüzde çoğu işletmecinin 2G ve 3G şebekelerini kapatmayı düşündüğü gerçeği bu hususla birlikte değerlendirildiğinde 5G hizmeti için başta spektrum tahsislerinin yeniden düzenlenmesi konusu olmak üzere önemli olan birçok konunun değerlendirildiği görülmektedir.

Hâlihazırda 188 ülkede 4G-LTE altyapısı olmasına rağmen hizmet sadece 21 ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır (%11). 188 ülkenin %37'sinde 3G baskın teknoloji iken kalan ülkelerde 2G'nin etkinliği devam etmektedir.

En yüksek adaptasyon oranları %60 ve üzeriyle 4G'nin ilk olarak hayata geçtiği pazarlar olan Güney Kore, Avustralya, ABD gibi ülkelerde görülmekte olup bu ülkelerde gündem 5G'ye geçiş konusudur. Diğer taraftan birçok Avrupa ülkesi de dâhil olmak üzere çoğu ülkede 4G için spektrum tahsislerinin yeniden düzenlenmesi gerekmiş olup bu durum hizmetin adaptasyon hızını düşürmüştür. Gelişmiş ülkelerde ortalama beş bağlantının ikiden fazlası 4G şebekelerinde yapılmaktayken, Yunanistan, İsrail ve Rusya gibi 38 gelişmiş ülkede kapsama geniş olsa da pazarda adaptasyon oranı %20'nin altındadır.

Gelişmekte olan ülkelerde ortalama beş bağlantının biri 4G şebekelerinde yapılmaktayken bunların 2/3'ünden fazlası Çin'de gerçekleşmektedir. Çin'de 2014

yılında %8 olan adaptasyon hızı 2016 sonunda %57'ye ulaşmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin kalanı %10 4G adaptasyon hızıyla Çin'i ciddi oranda geriden takip etmektedir.

GSMA Intelligence'ın tahminlerine göre, 2020 yılında küresel 4G adaptasyonu %40'ın üstüne çıkacaktır. Bunun hemen ardından 1,6 milyar ek bağlantı da 4G üzerinden yapılıyor olacaktır. 2020 yılında 4G hizmeti sunan işletmeci sayısı 3 katına çıkacak ve kapsama dünya nüfusunun 3/4'üne erişecek olsa da 150 kadar ülke %30 adaptasyon hızına ancak erişecektir.¹²



BEREC

BEREC'in BNetzA'nın Kararına Yönelik Görüşü

BEREC, Avrupa Komisyonu'nun Alman Düzenleyici Kurumu BNetzA'nın sabit telefon toptan çağrı sonlandırma ücretlerine yönelik aldığı karara ilişkin endişelerini haklı bulmuştur¹³. BNetzA, maliyet modeli ile elde ettiği birim fiyat yerine, karşılaştırma yoluyla elde ettiği birim fiyatı (0,1 Avro/dk) uygulamak istemişti. Avrupa Komisyonu ise söz konusu fiyatın maliyet modeli ile elde edilen rakamın çok üzerinde olduğunu tespit etmiştir. Bu kapsamda, Avrupa Komisyonu'da söz konusu karara yönelik endişelerini 23 Ocak 2017'de yazılı olarak bildirmişti. BEREC yayımladığı görüşü ile, Avrupa Komisyonu'nun yanında yer almıştır ve BNetzA'nın maliyet modeli ile elde ettiği birim maliyetleri düzenlemeye esas alması gerektiğini ifade etmiştir.

¹² Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://www.gsmainelligence.com/research/2017/04/uneven-4g-adoption-has-implications-for-5g-outlook/618/> adresinden ulaşılabilir.

¹³ Konuya ilişkin ayrıntılı http://berec.europa.eu/eng/news_and_publications/whats_new/4322-berec-adopts-opinion-on-phase-ii-investigation-pursuant-to-article-7a-case-de20171961 adresinden ulaşılabilir.

ETSI'den M2M Uygulamaları İçin Yeni Bir Standart

Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (*European Telecommunications Standards Institute*, ETSI), akıllı cihazlar için yeni bir M2M standardı sürümünü yayımlamıştır¹⁴. Söz konusu yeni sürüm modüler olup, farklı uzantılarla birleştirilebilmesine olanak sağlamaktadır.



3. AB SAYISAL TEK PAZARI

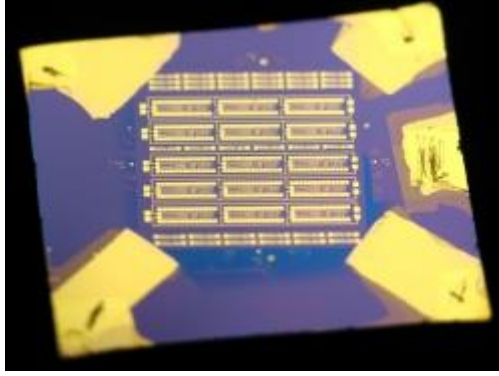
1. Avrupa Genişbant Haritası

Avrupa Genişbant Haritası, Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'nin (ITU) Vilnius'ta gerçekleştirilen Bölgesel Kalkınma Forum'unda tanıtılmıştır¹⁵. Avrupa Komisyonu tarafından başlatılan genişbant haritalandırma projesi sabit ve mobil genişbant bağlantılarını dâhilinde, tüm Avrupa ülkelerini kapsamaktadır. İlgili veri tabanı ve çevrim içi uygulamasının, 2017 yılının ilerleyen dönemlerinde hizmete sunulacağı duyurulmuştur.

¹⁴ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/new-version-machine-2-machine-standard-smart-appliances-introduced-etsi> adresinden ulaşılabilir.

¹⁵ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-broadband-mapping-project-presented-itu-regional-development-forum-vilnius> adresinden ulaşılabilir.

2.Esnek Mikroişlemciler



Gelişen Teknolojiler Graphene Flagship araştırmacıları, katmanlı bir malzemeye dayalı olarak ilk tam fonksiyonlu mikroişlemciyi geliştirmeyi başarmışlardır. 115 entegre transistörden oluşan işlemci çipi, ultra ince ve esnek olması ile ilk olma özelliği tařımaktadır¹⁶.

Mikroişlemciler saatler, akıllı telefonlar ve süper bilgisayarlar gibi modern elektroniğin merkezi parçalarıdır ve mantıksal operasyonlar transistörlere bağlı olarak bir bellek birimine yüklenmiş talimatlara göre giriş ve çıkış döngüsü şeklinde bir dizi işlem gerçekleştirmektedir. Mevcut mikroişlemciler neredeyse tamamen silikon olup esnek hale getirilememektedir.

Proje araştırmacıları, ultra ince, esnek ve kompakt MoS2 transistörlerini kullanarak geliştirdikleri bu işlemcilerin giyilebilir telefonlar veya bilgisayarlar gibi elektronik cihazlara doğrudan uygulanabileceğini göstermişlerdir.

¹⁶ Konuya ilişkin detaylı bilgiye <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/towards-flexible-computing-graphene-flagship> adresinden ulaşılabilmektedir.

3. RENVISION Projesi



Biyologlar ve bilgisayar mühendisleri için retinadan beyne tek çıkış formu olan retina ganglion hücrelerinde, görsel bilginin nasıl kodlandığını anlamak oldukça zor bir soru olmuştur. Retinal ağların görsel bilgileri nasıl kodlandığını anlama isteği, biyolojik algoritmaların geliştirilmesine ilham vermiştir.

Gelişen Teknolojiler araştırmacıları tarafından geliştirilen (RENVISION Retina-inspired ENcoding for advanced VISION tasks) projesi ile retinanın bilgiyi nasıl kodladığının araştırılması amaçlanmıştır¹⁷. Büyük nöronal popülasyonların karmaşık hücresel şebekeler vasıtasıyla bilgileri kodlama algoritmasının anlaşılması hedeflenmiştir. Bu proje kapsamında, kesme kenarlı elektrofizyolojik araçlar yüksek çözünürlüklü mikroskopi ile beraber kullanılarak, retinanın görsel bilgiyi nasıl kodladığını belirleyen hesaplamalı yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Günümüzde sinirbilimi araştırmalarının ana hedeflerden biri, büyük nöronal popülasyonların karmaşık hücresel şebekeler yoluyla bilgiyi nasıl kodladığını anlamaktır. Sinir ağlarının karmaşıklığını anlamak için tek bir nöronun nasıl işlediğini anlamak önemli olmakla birlikte yapısal ve işlevsel organizasyon seviyesinde, hücreler arasında karşılıklı etkileşimin nasıl olduğunun anlaşılması gerekmektedir. Çok katmanlı yapısal organizasyonu ve erişilebilme kolaylığı ile retina, duyuşal

¹⁷ Konuya ilişkin ayrıntılı bilgiye <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/understanding-how-retina-encodes-information-renvision-project> adresinden ulaşılabilir.

entegrasyondan sinirsel kodlamaya kadar incelenebilen bütün bir organ olarak, merkezi sinir sistemini fonksiyonel açıdan incelemek için mükemmel bir model teşkil etmektedir.

RENVISION projesi, yüksek yoğunluklu çoklu elektrot dizisi(4000'den fazla sayıda elektrot içeren) nörofizyolojisi (MEA) ve yüksek çözünürlüklü flüoresans mikroskopisini içeren yeni hesaplama araçları ve teknolojileri temel almaktadır. Bu yaklaşımların birleştirilmesi, retinal fonksiyonların biyolojik prensiplerinden yararlanan ve yeni hesaplama araçları ile yeni modellerin geliştirilmesine ilham veren çok büyük ölçekte ve çözünürlükte retina fonksiyonunun çalışılmasına izin vermiştir.

Proje süresince geliştirilen hesaplama modelleri, retinal sinyallerden görsel özellikleri ayıklamak için kullanılabilir. Bu özellikler biyolojik olarak esinlenen modeller ile biyolojik özellikler arasındaki boşluğu azaltarak bilgisayar görme hatları olarak kullanılabilir. Özellikle, konvansiyonel sinir ağlarında, birçok bilgisayar görme probleminde son teknoloji ürünü sonuçlar elde etmek için kullanılan matematiksel modellerde özellikler daha detaylı test edilecektir.