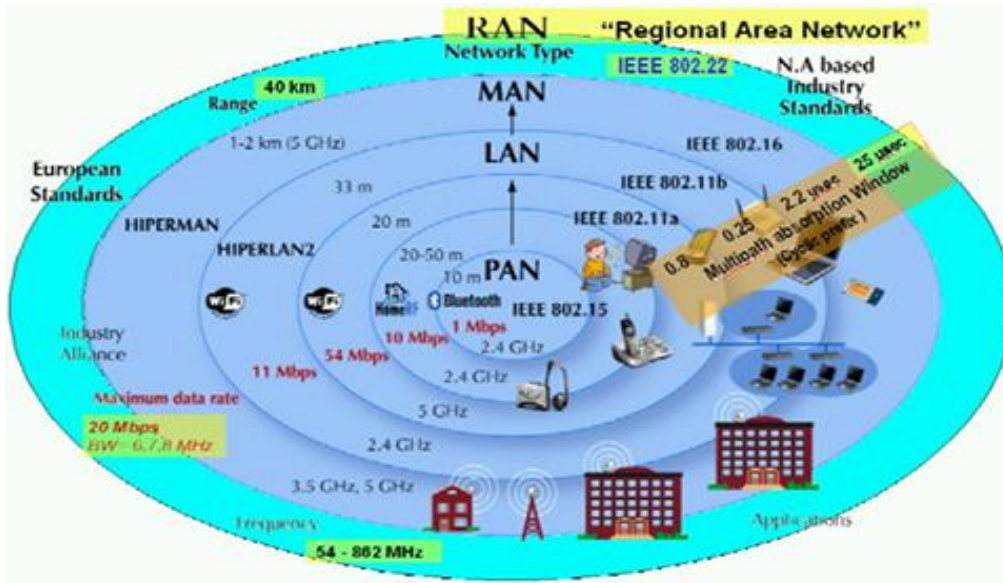


## 802.22 – Yepyeni Bir Teknoloji

### Mehmet Ali Karagöl / İTÜ’BİDB 2009



IEEE 802.22, televizyon frekans aralığında bulunan boş alanların (white spaces) yani herhangi bir broadcast servisine atanmış olan fakat kullanılmayan alanlardan faydalanarak bölgesel kablosuz ağ (Wireless Regional Area Network) oluşturulmasına olanak sağlayan bir standarttır. Bu standartla birlikte, erişimin zor olduğu, düşük nüfus yoğunluklu bölgelere ve kimi kırsal alanlara geniş bant erişiminin getirilmesi amaçlanmıştır.

WRAN'lar TV yayın bantlarında çalışmak için tasarlanmışlardır, ancak tabii ki bunu yaparken analog/dijital TV gibi aktif olarak çalışan herhangi bir yayına müdahalede bulunmayacağından emin olunmuştur :)

Peki bu teknoloji nasıl çalışıyor? Öncelikle kullanılabilir yani boş olan frekans aralığının belirlenebilmesi için merkezi sunucular olarak nitelendirilen cihazlar kuruluyor. Daha sonra her bir baz istasyonuna bir GPS alıcısı takılarak konumunun merkezi sunuculara rapor edilmesi sağlanıyor ki bu rapora dönen cevapta da merkezi sunucular, baz istasyonlarına onların bulunduğu alanlardaki kullanılmayan TV kanalı frekans bilgilerini iletebilsin. Temel olarak çalışma prensibi bu, daha detaylı olarak aşağıda açıklayacağım.

802.22, network'un point to multipoint olarak çalışması temeline dayanarak hazırlanmıştır. Sistemi şekillendirecek, ona anlam kazandıracak en önemli etken baz istasyonları olarak nitelendirilmektedir. Şöyle ki: CPE-Customer Premises Equipment (servis sağlayıcıyla son kullanıcıyı birbirinden ayıran 'demarcation point' olarak bilinen noktada bulunan cihaz) ile baz istasyonları birbirine wireless bir hat üzerinden bağlanacaklar. CPE'ler boş olan spektrumu algılayabilecek ve bu bilgiyi belirli aralıklarla baz istasyonlarına algıladıkları spektrumu bildirmek adına rapor gönderecekler. Bunun karşılığında ise baz istasyonları, kullanılmakta olan kanal bilgisinin değişip değişmediğine göre CPE'nin kanalı değiştirmesini ya da aynı kanalda iletme devam etmesini söyleyecekler.

### PHY (Physical) Layer – Fiziksel Katman

Bu katmanın amacı kısaca performansın sürekli olmasını sağlamaktır. Fiziksel katman bunu

gerçekleştirebilmek adına değişen durumlara adapte olabilmelidir. Kanaldan kanala esnek bir şekilde geçiş yapabilme, bu işlemi gerçekleştirirken iletimin devamlılığını sağlama, yani client bağlantısının kopmaması ve dinamik olarak bant genişliğinin ayarlanması gibi işler bunlardan bazılarıdır.

Sadece bir TV kanalını (bir TV kanalı yaklaşık 6Mhz'lik bir bant genişliğine sahiptir) kullanarak elde edilecek yaklaşık bant genişliği 30 km'lik bir mesafede 19Mbit/s olarak hesaplanmıştır. Belirtilen mesafe ve bant genişliği düşünüldüğünde bunun ihtiyaçları gidermek adına çok da yeterli olmadığı ortadadır. Channel Bonding isimli özellik birden fazla kanalın kullanılmasına olanak sağlayarak toplamda daha fazla bant genişliği ve daha iyi bir sistem performansı elde edilmesini sağlamaktadır.

### **MAC (Medium Access Control) Layer**

Bu katmanda kanal algılayarak ortamdaki değişikliklere dinamik olarak adapte olma işlemi gerçekleştirilir. MAC layer iki kısımdan oluşur; bunlar Frame'ler ve bu framelerden oluşmuş Superframe'ler. Bu superframe'e ait header ve preamble bilgileri baz istasyonu tarafından iletimin yapılabileceği her kanaldan gönderilir. CPE'ler açıldığı zaman spektrumu algılayıp hangi kanalların kullanıma uygun olduğunu öğrenip buna bağlı olarak baz istasyonundan bu kanala ait gerekli bilgileri alırlar.

CPE tarafından in-band ve out-of-band olarak nitelendirilen iki farklı kanal ölçümü yapılır. İn-band ölçümde baz istasyonu ve CPE tarafından kullanılmakta olan kanalın ölçümü yapılır. out-of-band olanda ise in-band kanalın dışında kalan tüm kanalların ölçümü yapılır. MAC layer bu iki tip ölçümün ikisinde de fast sensing ve fine sensing isimli iki farklı algılama mekanizması çalıştırır. fast sensing CPE ile baz istasyonu arasında gerçekleştirilir ve her kanal için 1ms'nin altındaki algılamalardan oluşur, bunun sayesinde baz istasyonu gerekli tüm bilgiyi alarak değiştirilmesi gereken bir şey olup olmadığını kontrolünü yapabilecektir. fine sensing ise yaklaşık olarak her kanal için 25 ms kanal algılamalarından oluşur, bir önceki fast sensing mekanizmasından çıkan sonuca bağlı olarak kullanılır. Bu iki algılama mekanizmasının temelde kullanılma amacı aslında; o anda işlemde olan herhangi bir iletim olmadığını tespitini yapmak ve eğer varsa da o iletimle bir interference oluşturmaktan kaçınılmasını sağlamak.

Çok fazla teori oldu farkındayım ancak bu standart ancak bu kadar sadeleştirilebiliyor :) çok fazla kaynak olmadığı için de açıkçası yapılacak bir şey yok :)

802.22 draft olarak açıklandı, ancak henüz standartlaşmış değil. 2010 yılının ilk çeyreğinde standartlaşacağına dair bilgiler piyasada dolaşmakta.

Coğrafik olarak GSM'in bile etkisiz kaldığı birçok alan olduğunu düşünürsek (dolayısıyla bu noktalarda 3G gibi teknolojilerin de varlığından bahsedemeyiz) bu standart çok iş yapacakmış gibi görünüyor. Çünkü TV hattının ulaşmadığı nokta günümüzde yoktur zannederseniz, dolayısıyla TV hattının bulunduğu her noktaya Internet'in de taşınabileceği fikri gerçekten hepimizin kulağına hoş geliyor :) Hep birlikte bekleyip göreceğiz..