

Kablosuz Bilgisayar Ağları

BİLGİSAYAR AĞLARI

Öğr. Gör. Özkan CANAY

Bu ders içeriğinin basım, yayım ve satış hakları Öğr. Gör. Özkan CANAY 'a aittir. İzin almadan ders içeriğinin tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Her hakkı saklıdır © 2019

Önsöz

“Bilgi Çağı” olarak adlandırılan 21. Yüzyıl’da bilgi, çok hızlı üretilen ve ona sahip olana üstünlükler sağlayan önemli bir unsur haline gelmiştir. Süratle değişen ve artan bilginin paylaşılması ve çoğaltılması her dönem olduğu gibi bugün de stratejik bir öneme sahiptir.

Bilgisayar ağları, bilgi alışverişinin çok hızlı bir şekilde gerçekleştiği günümüz haberleşmesinin vazgeçilmez araçlarıdır. Kullandığı sistemin ölçeği ve kullanım amacı ne olursa olsun, her bilgisayar kullanıcısı mutlaka bilgisayar haberleşmesinin sunduğu hizmetlerden yararlanmaktadır.

Bu gelişmenin başlıca sebebi, son birkaç on yılda hayatımıza girmesiyle birlikte hızla iş ve sosyal yaşama nüfuz ederek önemli bir yer edinen İnternet’tir. Dünya çapında bir bilgisayar ağı olan İnternet, hiç şüphesiz bugün her alanda kullanılan önemli bir bilgi ve iletişim ortamıdır.

Ders içeriğimiz, elektronik haberleşme ve bilgisayar ağlarının en temel konulardan başlanarak, ağ sistemleri ve İnternet ile ilgili temel konuları kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu içerik ile ağ ortamını oluşturan teknolojileri en iyi şekilde tanımanız ve bunları doğru biçimde kullanabilir hale gelmeniz amaçlanmıştır.

Öğr. Gör. Özkan CANAY

Sakarya, 2019



Hedefler

Bu üniteyi tamamladıktan sonra aşağıdaki yetkinliklere sahip olmanız beklenir:



Kablosuz haberleşmeyi ve kablosuz ağları açıklayabilmek.



Kablosuz ağları sınıflandırabilmek.



Kablosuz ağ teknolojilerini tanımlayabilmek.



Kablosuz ağ arabağlaşım cihazlarını tanımlayabilmek.



İçindekiler

14. KABLOSUZ BİLGİSAYAR AĞLARI

14.1. Kablosuz Haberleşme ve Kablosuz Ağlar

14.2. Kablosuz Ağların Sınıflandırılması

14.3. Kablosuz Ağ Teknolojileri

14.4. Kablosuz Ağ Arabağlaşım Cihazları

➤ Çalışma Soruları

➤ Kaynaklar

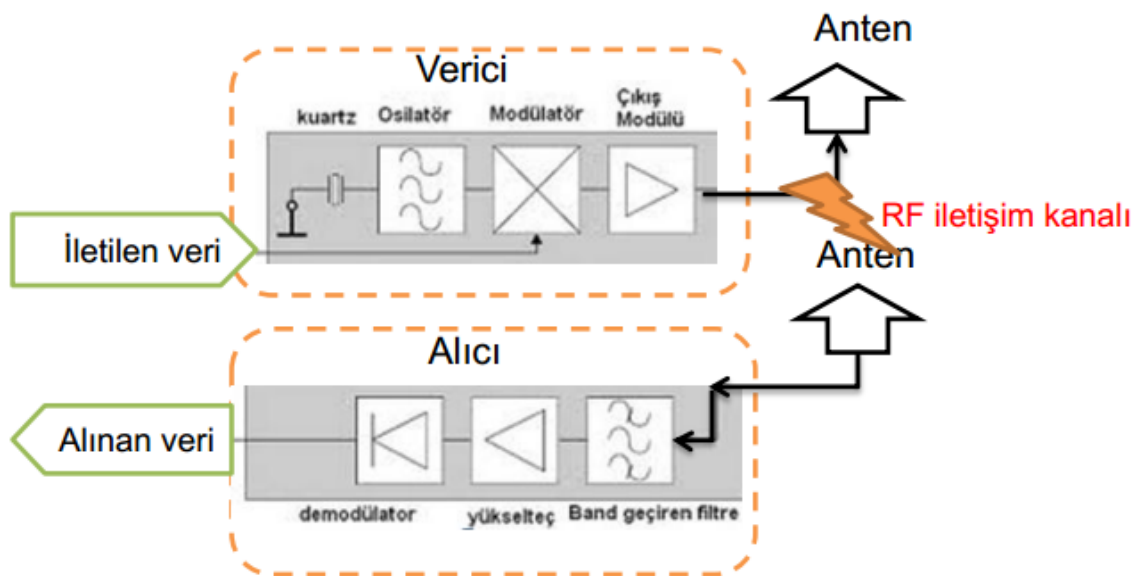
14. KABLOSUZ BİLGİSAYAR AĞLARI

14.1. Kablosuz Haberleşme ve Kablosuz Ağlar

Kablosuz haberleşme; radyo teknolojisini kullanarak, havadan radyo işaretlerinin belirli bir frekans kanalında iletildiği elektronik iletişim yöntemidir. Dolayısıyla kablosuz ağ sistemleri radyo frekansları (Radio Frequency - RF) ile çalışmaktadırlar. Radyo dalgaları ile haberleşmenin üç temel bileşeni vardır:

- Alıcı (receiver)
- Verici (transmitter)
- RF iletişim kanalı (radyo sinyali)

Günlük yaşamın birçok alanında karşılaşılan ve sıkça kullanılan radyo haberleşmesi ile kablolardan bağımsız olarak yakın ve uzak haberleşme yapılabilmektedir.



Kablosuz haberleşmenin çalışma yapısı

Kablosuz teknolojiler iletim ortamı olarak açık havayı kullanmaktadırlar. Böylece herhangi bir fiziki bağlantıya ihtiyaç duymamaktadırlar. Bu nedenle kablosuz teknolojilerin getirdiği mekândan bağımsızlık büyük bir rahatlık sağlamaktadır.



Teknolojinin gelişmesiyle birlikte kablosuz ağların maliyetlerinin düşmesi ve kablosuz ağlarda bant genişliğinin hızla artması sonucu 3-4 bilgisayar bulunan küçük ofislerde bile kablosuz ağların kurulması ve kullanılması mümkün hale gelmiştir. Özellikle ofis içerisinde sürekli hareket halinde olan dizüstü bilgisayar, tablet, cep telefonu gibi mobil cihaz kullanıcıları ile bu tür cihazlarla seyahat eden kişiler için en uygun bağlantı yöntemi kablosuz ağlardır.

Kablosuz cihazlar ayrıca bilgisayar çevre birimleri iletişimi, güvenlik, sağlık, çevresel bilgilerin izlenmesi, ev ve endüstriyel uygulamalarda yoğun olarak kullanılmaktadır.

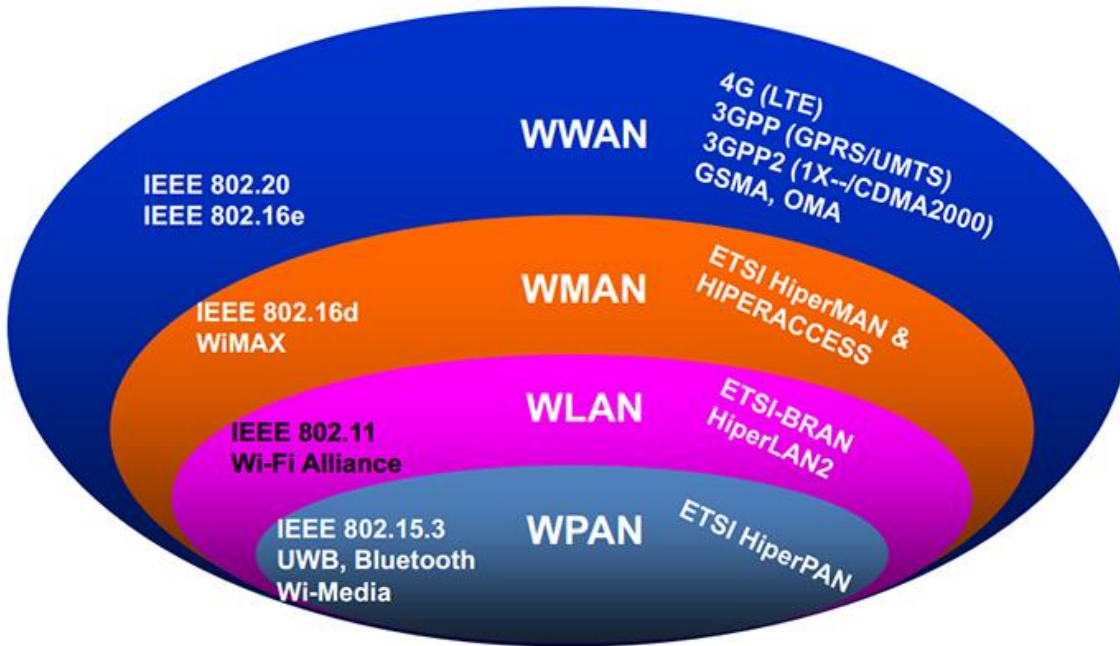
Kablosuz ağların avantajları esneklik, kolay kurulum, zaman, maliyet ve sağlamlık iken, güvenlik sorunları ve iletişim hızındaki yavaşlık dezavantajları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ancak son yıllarda gerek güvenlik sorunlarının ortadan kaldırılması amacıyla farklı bağlantı ve kriptoloji yöntemlerinin geliştirilmesi, gerekse yüksek bant genişliği sunan gelişmiş bağlantı teknolojilerinin ortaya çıkması, bu dezavantajları gidermeye yönelik önemli ilerlemeler sağlamış olup, kablosuz ağların giderek daha fazla yayılmasını ve kullanılabilirliğinin artmasını sağlamıştır.

14.2. Kablosuz Ağların Sınıflandırılması

Kablosuz ağlar büyüklüklerine yani kapsadıkları coğrafi alana göre WPAN, WLAN, WMAN ve WWAN olarak sınıflandırılırlar.

- WPAN (Wireless Personal Area Network - Kablosuz Kişisel Alan Ağı)
- WLAN (Wireless Local Area Network - Kablosuz Yerel Alan Ağı)
- WMAN (Wireless Metropolitan Area Network - Kablosuz Kentsel Alan Ağı)
- WWAN (Wireless Wide Area Network - Kablosuz Geniş Alan Ağı)



Kablosuz ağların büyüklüklerine göre sınıflandırılması

WPAN

WPAN, kişisel alan ağının (PAN) kablosuz haberleşme kullanan halidir ve yakın mesafedeki elektronik cihazları kablosuz olarak birbirine bağlayan ağları tarif eder. Buradaki amaç yakın mesafedeki cihazların birbirleri ile kolayca etkileşim içinde olmasını sağlamaktır. WPAN, IEEE organizasyonunun veri iletişimi standartlarından biridir ve 802.15 protokol kümesi tarafından tanımlanmıştır.



WPAN, temel olarak kablosuz bağlantı kullanılarak oluşturulan ve 10 metreye kadar olan mesafelerde veri iletişimine olanak tanıyan kişisel alan ağıdır. WPAN teknolojileri kullanıcılara kişisel işletim alanı (Personal Operating Space - POS) içinde kullanılacak PDA, cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayarlar gibi aygıtlar için özel, kablosuz iletişim kurma olanağı tanır. Buradaki temel nokta, cihazların aynı kablosuz kişisel ağda yer almaları ve aralarındaki uzaklığın yeterli olmasıdır. Bir bilgisayar, cep telefonu ya da tablet ile kulaklık, akıllı saat (smart watch) ya da kalp ritmi ölçüm cihazı arasındaki kablosuz bağlantı WPAN kullanımına örnektir.

Bir WPAN'da iletişim bluetooth (BT), kızılötesi (IrDA), kablosuz USB, Z-Wave, ZigBee ve Ultra-wideband (UWB) gibi kablosuz ağ teknolojileri ile gerçekleşir. Kişisel kullanım amaçlı bluetooth 1 Mbps hızında ve 10 metre bağlantı sağlayabilirken, kızılötesi 115 Kbps. hızında ve ancak birkaç metre mesafede bağlantıya izin verir.

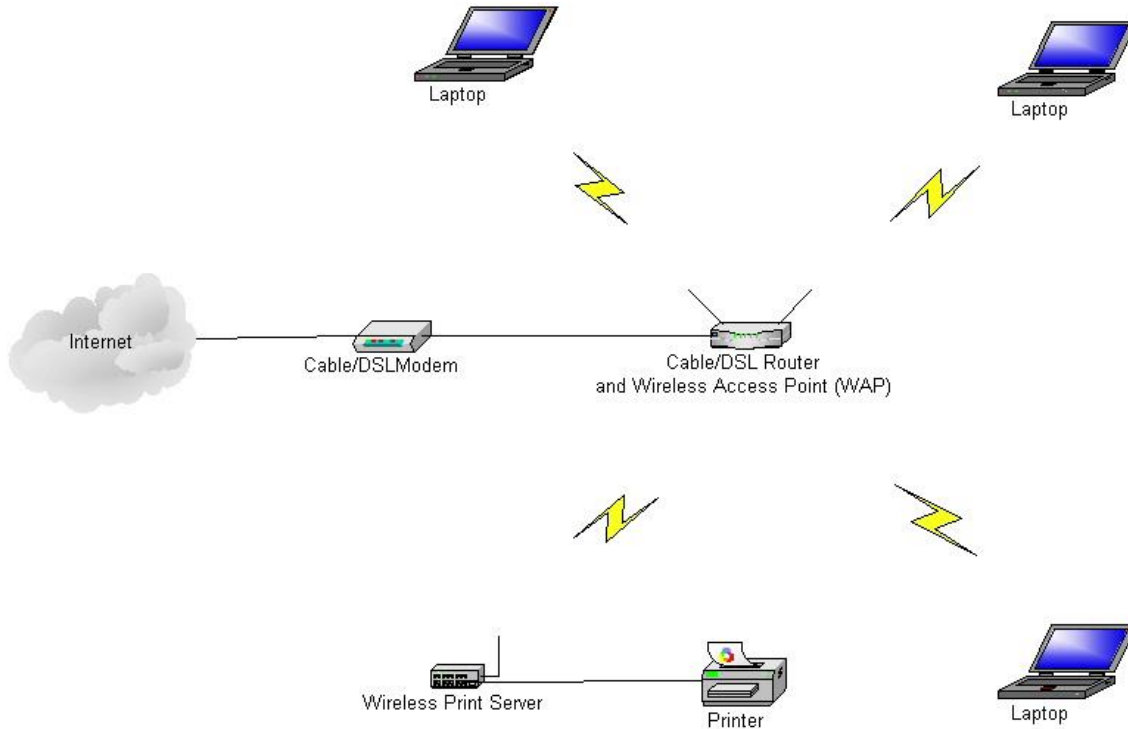


WLAN

WLAN, yerel alan ağlarının (LAN) kablosuz bağlantı ile oluşturulmuş halidir. Wi-Fi (Wireless Fidelity - Kablosuz Bağlantı) buna en iyi örnektir. WLAN sistemlerinin mesafesi 35-100 metre civarındadır. Dünyada yaygın olarak kullanılan 2 tür WLAN teknolojisi mevcuttur. Bunlardan birisi dünyada geniş bir şekilde kullanılan, Amerika temelli IEEE 802.11x sistemleri, diğeri ise bunun Avrupa'daki karşılığı sayılan HiperLAN sistemleridir.



WLAN sistemlerinde genellikle IEEE 802.11 standardında tanımlı Wi-Fi teknolojilerini kullanır. Ev, ofis, bina gibi ortamlardaki şifreli İnternet bağlantıları ile havaalanı, restoran gibi halka açık yerlerdeki İnternet bağlantıları Wi-Fi kullanımına örnektir.



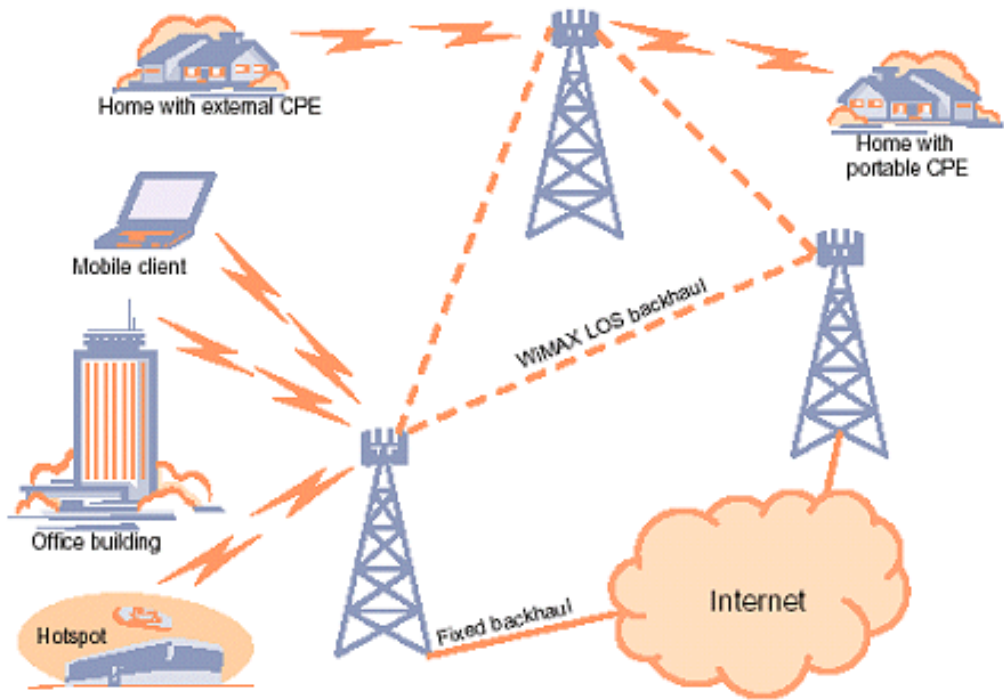
Wi-Fi ile bir bina içerisindeki WLAN ve İnternet bağlantısı

WMAN

WMAN, bir şehir veya metropolü kapsayan kablosuz ağ türüdür. IEEE 802.16 standardıyla tanımlanmış olan WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access - Mikrodalga Erişim için Dünya Çapında Birlikte İşlerlik) ağları WMAN'lara en iyi örnektir.



WiMAX, Wi-Fi'dan sonra kablosuz İnternet'i şehir çapında geniş alanlara yaymaya çalışan bir teknolojidir. WiMAX, ev ve ofislere birkaç yüz km mesafeden kablosuz 70 Mbps hızında veri iletim imkânı sağlar.

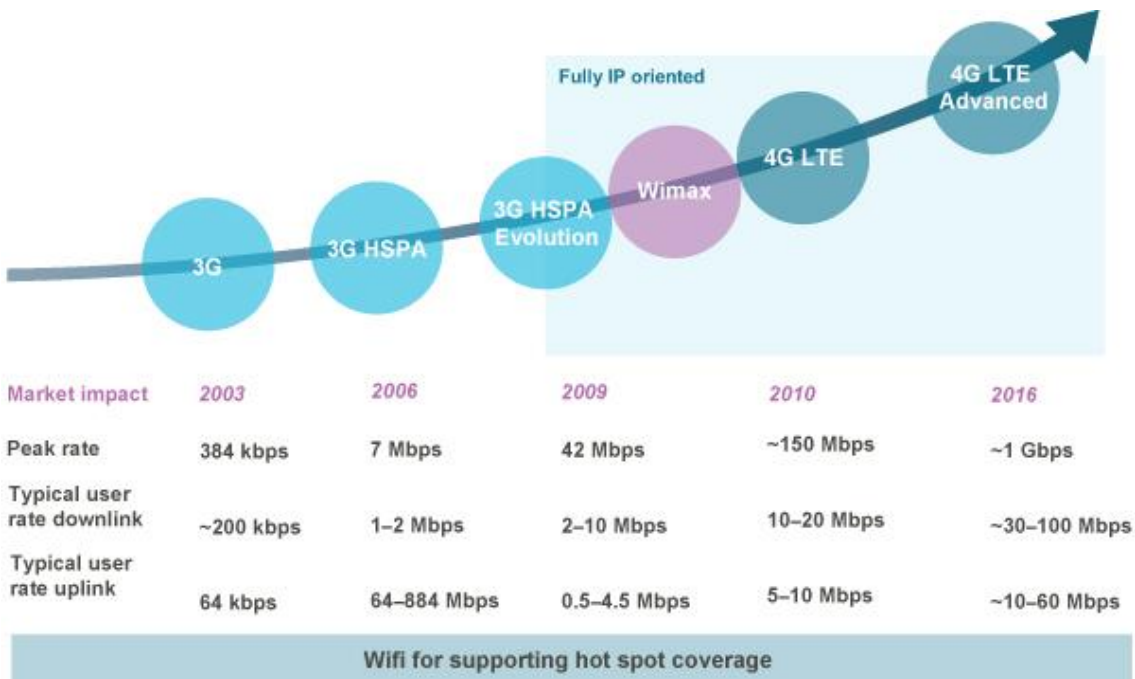


WiMAX ile bir şehir içerisindeki WMAN ve İnternet bağlantısı

WWAN

Bir ülke, kıta ya da dünya çapında yüzlerce veya binlerce kilometre mesafeler arasında iletişimi kablo yerine uydu veya telsiz gibi kablosuz teknolojiler kullanarak sağlayan ağlara Kablosuz Geniş Alan Ağları (Wireless Wide Area Networks - WWAN) adı verilir. WWAN uygulamalarına GSM, GPRS, EDGE, 3G (HSPA) ve 4G (LTE) gibi hücreli mobil veri iletişim sistemleri örnek olarak verilebilir.

Uydu telefonları hariç WWAN'a bağlanacak cep telefonu, tablet gibi cihazlar doğrudan uyduyla haberleşmezler, bunun yerine en yakın baz istasyonuna bağlanarak bunlar üzerinden uydu bağlantısına ulaşırlar. WWAN'larda trafik yükünün büyük kısmı ses iletişimi ile ilgilidir. Ancak son yıllarda WWAN'larda veri iletişimi ve İnternet erişimi talepleri, akıllı telefon, tablet ve kablosuz POS gibi taşınabilir cihazların kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte hızla artmıştır.



Mobil iletişimin gelişimi

14.3. Kablosuz Ağ Teknolojileri

Kablosuz bilgisayar iletişiminde Bluetooth, Kızılötesi (IrDA), HomeRF, ZigBee, Ultra Geniş Bant (UWB), Wi-Fi, HiperLAN, WiMAX gibi kablosuz ağ teknolojileri kullanılmaktadır. Bu teknolojilerden bazılarının maksimum veri taşıma, frekans, bina içi ve dışı erim mesafeleri tabloda verilmiştir:

Kategori /Standart	Max. Veri Oranı (Data Rate)	Frekans (Hz)	Mesafe (Bina İçi)	Mesafe (Bina Dışı)
Bluetooth (WPAN)	1 Mbps	2.4 Ghz	10 m	-
HomeRF (WPAN)	10 Mbps	2.4 Ghz	45 m	-
IEEE 802.11 (1997)	2 Mbps	2.4GHz	20 m	100 m
IEEE 802.11a (Wi-Fi)	54 Mbps	5GHz	35 m	120 m
IEEE 802.11b (Wi-Fi)	11 Mbps	2.4GHz	38 m	140 m
IEEE 802.11g (Wi-Fi)	54 Mbps	2.4GHz	38 m	140 m
IEEE 802.11n (Wi-Fi)	248 Mbps	2.4/5GHz,	70 m	250 m
IEEE 802.11ac (Wi-Fi)	780 Mbps	5GHz	35 m	120 m
IEEE 802.11ad (Wi-Fi)	6.912 Mbps	60GHz	60 m	100 m
HiperLAN1 (WLAN)	20 Mbps	5.2GHz	?	?
HiperLAN2 (WLAN)	54 Mbps	5.2GHz	?	?
IEEE 802.16 (WiMAX)	70 Mbps	10-66 Ghz	?	50,000 m
IEEE 802.16a (WiMAX)	70 Mbps	2-11 Ghz	?	?

Bluetooth

Bluetooth, kısa mesafelerde güvenlik düzeyi yüksek olan kişisel alan ağları oluşturarak sabit ya da mobil cihazlar arasında veri alışverişi için kullanılan özel bir açık kablosuz teknoloji standardıdır. Bluetooth, kablo bağlantısını ortadan kaldıran kısa mesafe radyo frekansı (RF) teknolojisi esasına dayanır ve cihazların birbirleri ile kablo bağlantısı olmadan görüş doğrultusu dışında olsalar dahi haberleşmelerine olanak sağlar. 1994 yılında geliştirilen Bluetooth teknolojisi başlangıçta kablosuz olarak RS-232 veri kablosuna alternatif olarak tasarlanmıştır.



IEEE 802.15.1 standartlarınca tanımlanan bluetooth teknolojisi, 2.4 GHz ISM (Industrial Scientific Medical - Endüstriyel Bilimsel Tıbbi) frekans bandında çalışmakta olup, ses ve veri iletimi yapabilmektedir. 10 metreye kadar 1 mbps hızında veri aktarabilen bluetooth, frekans atlamalı yaygın spektrum denilen radyo dalga teknolojisini kullanır ve master-slave (birincil-ikincil) yapıya sahip paket tabanlı bir protokoldür. Bluetooth sürüm 1.1, 1.2, 2.0+EDR (Enhanced Data Rate - Gelişmiş Veri Hızı), 2.1+EDR, 3.0+HS (High Speed - Yüksek Hız) ve 4.0+HS şeklinde geçmiş daima destekleyen farklı sürümleri mevcuttur.

Kızılötesi (Infrared - IR)

Kızılötesi veri iletişimi, IR destekli elektronik cihazlar arasında kısa mesafe iletişimde kullanılmaktadır. Bu tip aygıtlar genellikle çok düşük frekanslı kızılötesi ışık dalgaları yoluyla birbirini gören ve birkaç metreyi aşmayan iki nokta arasında iletişim sağlayan IrDA protokolüne uygun olarak üretilirler.



Uzaktan kumandalar ve IrDA cihazlar, plastik bir mercek tarafından odaklanıp, dar bir ışın haline getirilen kızılötesi LED ışığı kullanmaktadır. Bu LED açılıp kapatılarak (modüle ederek) bilgi kodlanır ve karşı tarafa aktarılır. Alıcı, bir silikon fotodiyot kullanarak kızılötesi ışık yeniden elektrik akımına çevirir. Fotodiyot sadece verici tarafından üretilen hızla titreşen sinyale tepki gösterir; bu şekilde ortamdaki yavaş değişen ışığı filtrelemiş olur.

Kızılötesi ışık duvarları geçemediğinden başka odalardaki cihazları etkilemez, bu yüzden yoğun yerleşim alanlarında kullanılmaya uygundur. 1-4 Mbps veri iletişim hızına sahip olan IrDA, bilgisayarlarda veri iletişimi ile fare, yazıcı gibi aygıtları kablosuz olarak çalıştırmak amacıyla kullanılır. Ayrıca kızılötesi lazer kullanan açık hava optik iletişim cihazları, şehirlerde noktadan noktaya yüksek hızlı iletişim sağlamanın -fiber optik kablo çekmenin masrafıyla karşılaştırıldığında- ucuz bir yoldur.

HomeRF

HomeRF, akıllı ev, ofis ve bina uygulamaları için geliştirilmiş bir kablosuz erişim standardıdır. HomeRF ilk defa 1998'de HomeRF WG (Home Radio Frequency Working Group - Ev Radio Frekans Çalışma Grubu) tarafından SWAP (Shared Wireless Application Protocol - Ortak Kablosuz Erişim Protokolü) adı altında duyurulmuştur. Evde bulunan kişisel bilgisayar, kablosuz telefon ve diğer cihazlar arasında ses ve veri iletişimini kablolamaya ihtiyaç olmadan sağlamayı amaçlayan HomeRF sistemi, 2.4 GHz bandında çalışmaktadır ve 100 metre mesafeye kadar 10Mbps hızında veri iletişimine imkân vermektedir.



ZigBee

IEEE 802.15.4 standardı temelinde geliştirilen ZigBee, kişisel alan ağları için kullanılan ve IEEE 802 standardına göre daha düşük güç tüketen dijital radyo frekansları ile oluşturulan yüksek düzeyde iletişim protokollerinin özelleştirilmiş halidir. Son yılların gelişen teknolojisi olan ZigBee, kablosuz ışık anahtarları, ev içi ekranlar, akıllı elektrik sayaçları ve diğer endüstriyel tüketici ekipmanları için düşük oranlarda veriyi kısa mesafelerde kablosuz olarak transfer etmek amacıyla kullanılır.



ZigBee, ISM (endüstriyel, bilimsel ve tıbbi) radyo bantlarında çalışır (Avrupa'da 868 Mhz, ABD ve Avustralya 915 Mhz ve dünya çapında 2.4 GHz) ve 50 metre mesafeyi destekler. ZigBee, Bluetooth gibi diğer WPAN teknolojilerine göre daha basit ve ucuz olmasıyla, düşük veri hızı, uzun pil ömrü ve güvenli ağ gerektiren uygulamalarda tercih edilmektedir. ZigBee'nin 900 kbps'e kadar destek veren hızı, iyi bir sensör veya giriş cihazından, periyodik veya aralıklı veri iletimi için uygundur. Bu özellikleriyle, kontrol cihazlarının ve sensörlerin yaygın olarak kullanıldığı ev, iş ve endüstriyel otomasyon alanları için idealdir. ZigBee noktadan noktaya (P2P), yıldız (star) ve örgü (mesh) ağ topolojilerine uyumludur ve bir kablosuz kişisel alan ağında 255'e kadar cihazın iletişimi sağlayabilir.

Ultra-Wideband (Ultra Geniş Bant - UWB)

Ultra geniş bant, kısa bir mesafe için frekans bandı çok geniş bir yelpaze üzerinden, düşük güç ile büyük miktarda dijital veri aktarımı için kullanılan WPAN teknolojisidir. IEEE 802.15.3 ve 4 standartlarınca tanımlanan UWB, çok kısa bir elektrik akımı ile düşük güçte radyo sinyalleri yayar.



UWB teknolojisi ile 30 metreye kadar 2 Gbps gibi yüksek bir hızda veri akışı mümkündür. Kablosuz Ultra Geniş Bant teknolojisi kullanılarak kısa mesafelerde yüksek çözünürlüklü (HD) içerik akışı sağlanabilir. UWB, Kablosuz USB (Wireless USB) teknolojisinin temelini oluşturur.

Wi-Fi

Wi-Fi (Wireless Fidelity – Kablosuz Bağlantı), LAN düzeyinde internet erişimi sağlayan kablosuz bağlantı tipidir. Kablosuz yerel alan ağlarının (WLAN) en bilinen bağlantı yöntemi olan Wi-Fi, ilk olarak 1997 yılında IEEE 802.11 standardıyla tanımlanmıştır. IEEE, 2,4 GHz frekansında çalışan, maksimum 75 metreyi kapsayan ve 1-2 Mbps aralığında veri iletim hızı sunan bu standardın teknolojik gelişmeler sonucunda yetersiz hale gelmesiyle, 802.11x adı verilen standartlar serisini geliştirmeye başlamıştır.



Arada farklar olmasına rağmen temel olarak 802.11 ailesi aynı iletişim kurallarını kullanır. 802.11a, 802.11b, 802.11g ve yeni geliştirilen 802.11n bu standartlardan en çok kullanılan alt sürümleridir. Wi-Fi, aynı zamanda ürünlerin kablosuz bağlantı sağlayabildiğini belirten bir uyumluluk göstergesidir ve IEEE 802.11x alt standartlarına göre belirlenir.

Dizüstü bilgisayarlar, tabletler, cep telefonları, TV'ler gibi Wi-Fi destekli cihazlar, yakınlarındaki kablosuz erişim noktaları aracılığıyla yerel alan ağına (LAN) bağlanabilirler. Bu bağlantı, kablosuz erişim noktaları ve cihazın ortak desteklediği, IEEE 802.11 alt protokolüne (a, b, g, n gibi) bağlı olarak 2.4GHz veya 5GHz radyo frekansında gerçekleştirilir.

HiperLAN

HiperLAN (High Performance Radio LAN - Yüksek Performanslı Radyo Yerel Ağı), ETSI (European Telecommunications Standards Institute - Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü) tarafından tanımlanmış, OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing - Dikey Frekans Bölmeli Çoğullama) kodlama ve modülasyon yöntemi kullanılan, 5 GHz bandında çalışan kablosuz LAN standardıdır. HiperLAN2, ETSI ve Hiperlan2 Global Forum (Bosh, Nokia, Ericson, Dell, Telra ve Texas Instruments gibi firmalar öncülüğünde kurulmuş bir konsorsiyum) tarafından geliştirilmiştir. IEEE 802.11a standardına rakiptir ve 54Mbs'ı 5.4 GHz'de iletir. HiperLAN2 esas olarak 802.11a'nın rakibi ve Avrupa'da yaygın olarak kullanılan bir standarttır. HiperLAN2 ve 802.11a aynı 5 GHz lik bandı kullanırlar ve her ikisi de 54Mbps veri aktarımı yapabilirler.

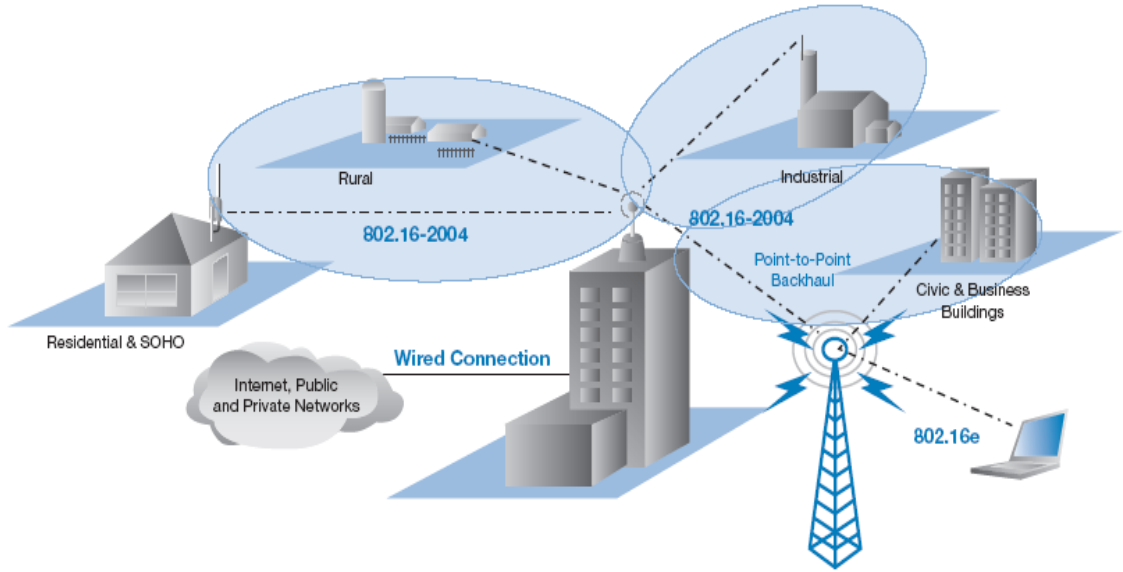
HiperLAN

Hem 802.11b hem de HiperLAN2 yüksek veri hızlarına ulaşmak için OFDM (Dikey Frekans Bölümleme ve Çoğullama) teknolojisine dayanır. 802.11b ve HiperLAN2 arasındaki en büyük fark MAC (Medya Erişim Katmanı) katmanındadır. HiperLAN2 ağında erişim noktalarından uç sistemlere bağlantıya yönelik bir yaklaşım vardır. Böylece, 802.11 kablosuz LAN uygulamalarının aksine ses ve görüntü aktarımı için gerekli trafik türü desteklenmektedir.

WiMAX

IEEE 802.16 standardını kullanan WiMAX teknolojisiyle, mobil iletişimde kullanılan baz istasyonlarına benzer bir mantıkla çalışan yüksek antenli vericiler kullanılarak tüm şehri kapsayan bir kablosuz ağ (WMAN) kurulabilmektedir. Böylece kullanıcılar kendilerine en yakın WiMAX istasyonuna bağlanırken, istasyonlar kendi aralarında mikrodalga taşıyıcılarla (backhaul) haberleşir ve ana taşıyıcı üzerinden İnternet bağlantısı sağlanır.

The logo for WiMAX, featuring the word "wimax" in a bold, lowercase, sans-serif font. Above the "i" is a red graphic element consisting of three concentric arcs, resembling a signal or a stylized 'W'.



IEEE 802.16 (WiMAX) çalışma prensibi

Wi-Fi, 3G ve WiMAX Kablosuz Ağ Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Wi-Fi ve 4G (LTE)

4G ve diğer mobil teknolojiler lisanslı bantları kullanırken Wi-Fi lisanssız bir bandı (genellikle 2.4 GHz ya da 5 GHz) kullanmaktadır. Bu da Wi-Fi'a servis maliyeti ve trafik yönetimi gibi konularda avantaj sağlamaktadır. Fakat lisanssız bir bandı kullandığı için aynı bandı kullanan benzer ya da farklı cihazlardan (DSL modem, telsiz telefon, mikrodalga fırın, vb.) gelebilecek karışımlara açıktır. Ayrıca güvenlik ve gizlilik konusunda 4G daha başarılıdır. Wi-Fi daha hızlı veri iletimine olanak sağlamaktadır ancak kapsama alanı bakımından 4G ve daha önceki mobil teknolojilere göre dezavantajlıdır.

WiMAX ve 4G (LTE)

WiMAX kablosuz metropolitan alan ağlarının kapsama alanını artırmak için geliştirilmiş bir teknolojidir. Kapsama alanı olarak en büyük rakibi Fiber MAN'lardır. Ancak Fiber MAN'ların ulaşamadığı noktalarda ise fiber ağların bir tamamlayıcısı olarak ortaya çıkar. WiMAX ayrıca Fiber MAN'ların olmadığı alanlarda 4G baz istasyonları arasındaki bağlantıyı sağlayacak kapasiteye sahiptir. Ancak kablosuz arenada bakıldığında WiMAX'ın en temel rakibi 4G teknolojisi yaygın kullanımıyla oldukça ön plana çıkmıştır. Felaket bölgelerinde veya gereken başka noktalarda hızlı ve geçici bir altyapı kurulmak istendiğinde WiMax kolay ve uygun maliyetli kurulumu açısından hala geçerli tercih olarak kullanılabilir. Yine de Amerika başta olmak üzere dünyanın pek çok yerinde kurulu ve çalışmakta olan WiMax alt yapısı halen mevcuttur. Ancak arkasındaki firmaların desteğini kesmesiyle WiMax'ın gelişimi durmuştur. 5G'nin gelmesiyle birlikte mobil alanda üstünlüğün tamamen diğer tarafa kayması beklenmektedir.

Wi-Fi ve WiMAX

Her iki teknoloji de yüksek hızlı, paket bağlaşımlı teknolojilerdir. Kapsama alanları oldukça farklıdır. Birbirleri için tamamlayıcı pozisyonadırlar. WLAN en son metredeki (last hundred meters) kullanıcı için bir erişim tekniği iken WiMAX en son kilometredeki (last hundred kilometers) kullanıcı için bir erişim teknolojisidir. Aslında WiMAX, Wi-Fi'nın güçlendirilmiş hali gibi düşünülebilir. Wi-Fi'ların kapsama alanı 250m ile sınırlı iken WiMAX 'ın kapsama alanı 75 km' ye kadar çıkabilmektedir.

Sonuç olarak, hızla gelişen kablosuz teknolojiler bazı noktalarda birbirine rakip olmasına karşın bazı noktalarda ise birbirlerinin tamamlayıcısı durumundadırlar.

14.4. Kablosuz Ağ Arabağlaşım Cihazları

Kablosuz Ağ Kartı

Son kullanıcıların bilgisayarına takılabılen WLAN arayüzü ve dâhili alıcı verici anteni bulunan PCI veya PCMCİ kartıdır.



802.11g (Wi-Fi) destekli bir kablosuz PCI ağ kartı

Gerektiğı durumlarda güçlü antenlerin de takılabilmesi için üzerinde yuvası da bulunabilen kablosuz ağ arayüz kartları (NIC), köprü cihazlarının kablosuz ağ bağdaştırıcısı olarak kullanılabildiğı gibi, ISA veya PCI adaptörleri aracılığı ile masaüstü (desktop) bilgisayarlara da takılabilmektedir. Günümüzde bu kartlar dizüstü bilgisayarlarda (notebook) ve tabletlerde anakarta (mainboard) entegre edilmiş standart donanım olarak sunulmaktadır.

Access Point

Kablosuz erişim noktası (Wireless Access Point – kısaca AP), birden fazla bilgisayarı ya da ağ cihazını kablosuz olarak birbirine bağlayan aygıttır. Access point'ler kablosuz switch gibi çalışırlar. Bir access point (AP) İnternet erişimine sahipse, ona bağlanan uç düğümler de onun üzerinden İnternet'e erişir.

Access point aynı zamanda kablosuz bir sinyal tekrarlayıcıdır. Almış olduğu kablosuz ağ sinyalini tekrar güçlendirip yayınlayarak mesafeyi ve sinyal kalitesini artırır. Genelde router özelliği de bulunan bu cihazlar, kablolu bir ağı kablosuza çeviren wireless router görevini de yapabilir. AP'ler şu üç özelliğe sahiptir:

- Routing: Almış olduğu veri sinyallerini (İnternet gibi) kablosuz olarak RF sinyalleri ile ortama taşır.
- Bridge: Kablosuz özelliğe sahip olmayan cihazları (yazıcı gibi) kablosuz ağı dâhil eder. Böylece ortak kullanıma yardımcı olur.
- Repeater: Kablosuz vericilerden aldığı RF sinyallerini güçlendirerek iletişim mesafesini uzatır.



Tavana monte edilmiş bir Access Point (AP) cihazı



Çalışma Soruları

1. Kablosuz haberleşmeyi ve kablosuz ağları açıklayınız.
2. Kablosuz ağları sınıflandırınız.
3. Kablosuz ağ teknolojilerini tanımlayınız.
4. Kablosuz ağ arabalaşım cihazlarını tanımlayınız.



Kaynaklar

1. Comer, Douglas E., and Ralph E. Droms. Computer networks and internets. Prentice-Hall, Inc., 2003.
2. Stallings, William. Data and computer communications. Pearson Education India, 2007.
3. Halsall, Fred. Data Communications Computer Networks and Open Systems 3rd Ed. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1992.
4. Tanenbaum, Andrew S. "Fundamentals of Computer Networks." (2003).
5. Kurose, James F., and Keith W. Ross. Computer networking: a top-down approach: international edition. Pearson Higher Ed, 2013.
6. Reynders, Deon, and Edwin Wright. Practical TCP/IP and Ethernet networking. Newnes, 2003.
7. Yılmaz, Ergin ve Öztürk, Ertan. "Yeni Nesil Kablosuz İletişim Teknolojileri Karşılaştırmalı Analizi." (2005).