




## VERİ İLETİŞİMİ VE BİLGİSAYAR AĞLARINA GİRİŞ

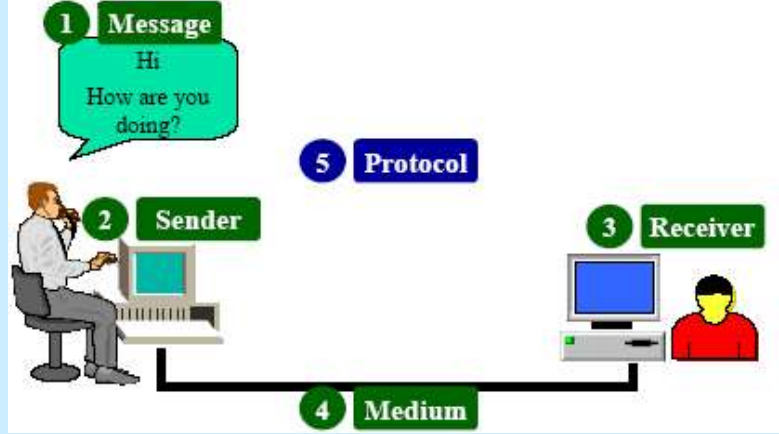
Doç.Dr. İbrahim ÖZÇELİK  
[ozcelik@sakarya.edu.tr](mailto:ozcelik@sakarya.edu.tr)  
<http://www.ozcelik.sakarya.edu.tr/>  
Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği



## VERİ İLETİŞİMİ VE BİLGİSAYAR AĞLARINA GİRİŞ

- Veri İletişimi ve Bileşenleri
- Protokol Tanımı ve Bileşenleri
- Ağ Protokollerinin Sınıflandırma Ağacı

## Veri İletişimi ve Bileşenleri



Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

3

## Protokol Tanımı ve Bileşenleri

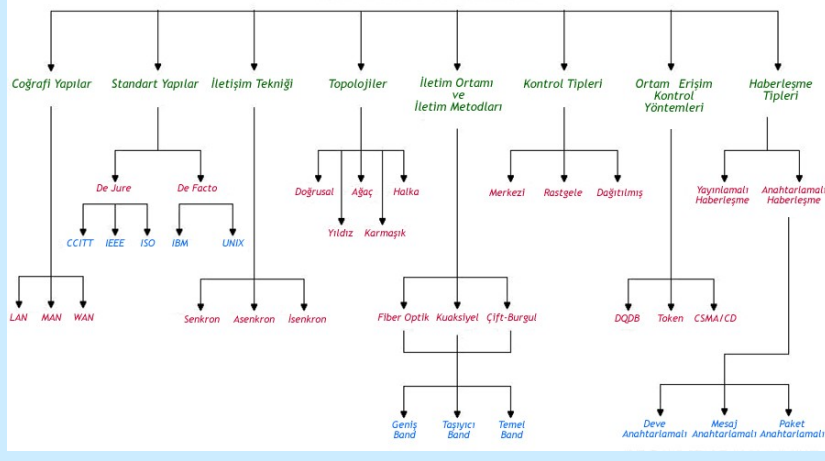
- Tanımı
  - İletişim için oluşturulan kuralların bütünü tanımlar
  - Hem gönderici hem de alıcı tarafında aynı yapıya ihtiyaç duyulur
- Bileşenleri
  - Syntax
    - Verinin yapısı yada formatı
    - Çerçeve formatı : Hedef adres, Kaynak adres, Veri
  - Semantic
    - Anlam ve aksiyon
    - Hata Kontrolü, Bu adres bana mı ait?
  - Zamanlama
    - Hız uyumlaştırma
    - Ne zaman ve ne kadar hızlı?

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

4

## Ağ Protokollerinin Sınıflandırma Ağacı



Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

5

## Coğrafi Yapılara Göre Ağ Kategorileri

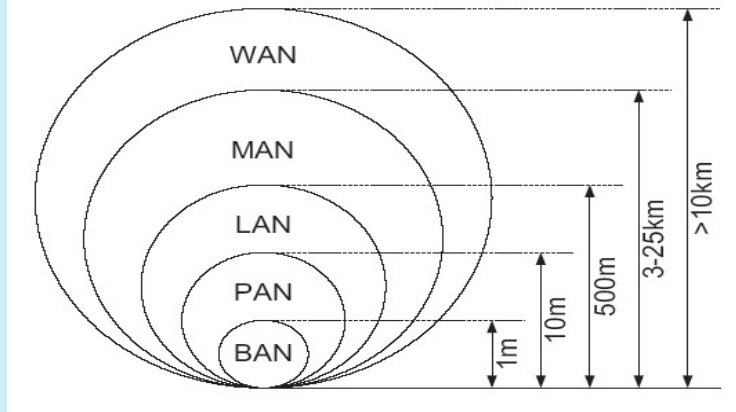
- BAN – Body Area Network – Vücut Alan Ağı
  - IEEE 802.15.3
- PAN – Personal Area Network – Kişisel Alan Ağı
  - Bluetooth, ZigBee
- LAN – Local Area Network – Yerel Alan Ağı
  - Ofis yada bina mesafesinde
  - Kullanıcı Hızları (10 Mbps-1Gbps)
  - Ethernet, IEEE 802.11, Token Ring, Token Bus, FDDI, ATM
- MAN- Metropolitan Area Network – Şehirselsel Alan Ağı
  - DQDB, IEEE 802.16
- WAN – Wide Area Network – Geniş Alan Ağı
  - Mesafe sınırı yok (Ülke, Kıta, Dünya)
  - Kiralık telefon hatları
  - Paylaşımlı iletişim hatları
  - X.25, Frame Relay, ISDN, ATM, GSM, TCP/IP

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

6

## Kapsama Alanlarına Göre Ağ Sınıflandırma



## Standartlar

- Farklı ürünler yada hizmetlerin birlikte çalışabilmesi için genel bir model
- Üreticiler ve ilgili insanlar için kılavuz, yönerge
- Tek bir grup, gruplar yada komiteler tarafından geliştirilir
- 2 standart kategori
  - De facto standart – benimsenen, kabul edilen – Ethernet
  - De jure standart – kural – IEEE 802.3

## Standart Organizasyonlar

- ISO - International Organization for Standardization
  - Ağ konusunda geniş bir standart yelpazesi olan bir organizasyondur. OSI başvuru modeliyle de diğer ağ mimarilerine örnek, baz olmuştur.
- ANSI - American National Standards Institute
  - Bilişim ve birçok endüstri dalında standartlar belirleyen bir enstitüdür. Bilgisayar dünyası ile ilgili birçok standart belirlemiştir. Örneğin ANSI C, C programlama dili için önemli bir baz teşkil eder. FDDI, ANSI'nin en çok bilinen ağ teknoloji standardıdır.
- EIA - Electronic Industries Association
  - Daha çok elektriksel aktarım üzerine standart belirleyen bir birliktir; en çok bilinen standartları RS232, EIA568 ailesidir.
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
  - Genel olarak elektronik endüstrisi standardı belirleyen bir enstitüdür; iletişim üzerine de önemli standartları vardır. IEEE'nin en çok bilinen standartlarından bir IEEE 802.x ailesidir.

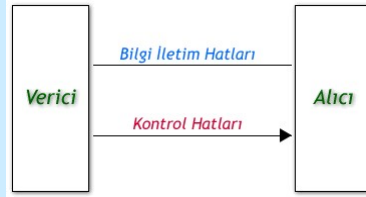
## Standart Organizasyonlar - devamı

- ITU-T - International Telecommunication Union
  - İletişim arayüz standartları ile ünlü bir birliktir; X.25, V.22, V.35 gibi V ve X ailesi, bilinen ünlü ITU-T standartlarıdır.
  - ITU-TSS : ATM'in protokollerini ve arayüzlerini tanımlamıştır
- ATM Forum- Daha çok üretici firmaların üye olduğu bir çalışma grubu
  - ITU-TSS tarafından tanımlanan standartları geliştirmek ve tüm üyelerinin uyacağı, ürünlerine yansıtacağı standardı belirlemektir.
- IAB - Internet Activities Board
  - İnternet ve ağlar arası bağlaşım üzerine araştırma ve geliştirme yapan organizasyon; İnternet standartları IAB tarafından belirlenir. Bazı RFC dokümanlarının İnternet standardı olarak kabul edilmesi IAB tarafından duyurulmuştur.
- RFC - Request for Comments
  - TCP/IP ve İnternet için önemli bir bilgi kaynağı olan RFC dokümanları, bu konu ile yakından çalışan veya geliştirme yapan programcıların, araştırmacıların başvuru kaynağıdır. İnternet tekniği ve ağ konusunda hemen her şey RFC dokümanları içerisinde tanımlanmıştır. Bir kısmı standart olarak kabul edilmiştir; her yeni gelişme, teknik bir RFC dokümanı olarak tanımlanmaktadır.

## İletişim Tekniği (Seri, Paralel)

### Seri İletişim Tekniği

- Gönderilecek bilginin tek bir iletim yolu üzerinden sıra ile aktarıldığı iletim şeklidir
- Sayısal formattaki bilginin aktarım hızı, 'baud' birimiyle ölçülür. Baud, birim zamanda aktarılan ayırık işaretlerde bulunan bitlerin sayısıdır (bir ayırık işaret n bitlik bilgi içerebilir):
  - 1 baud=n bps (bit per second)
- PC'lerdeki seri portlar, seri iletişim tekniği kullanılır.

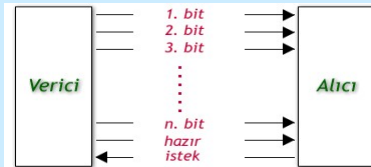


- Seri iletişim kendi arasında; Asenkron, Senkron, İsenkron olmak üzere üçe ayrılır:

## İletişim Tekniği (Seri, Paralel)

### Paralel İletişim Tekniği

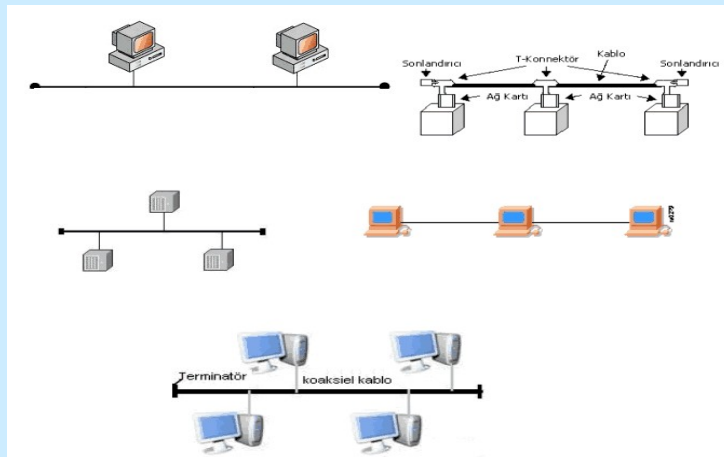
- Gönderilecek bilginin her bir bitinin ayrı bir iletim yolundan aktarıldığı iletim şeklidir
- Aktarma anında, vericinin yola bilgi bitleri çıkardığını belirtmek için vericiden alıcıya veri hazır (data ready) ve alıcıdan vericiye veri alabileceğini belirten istek belirtme (request) hatlarına gereksinim vardır.
- Paralel iletim, genellikle aynı kart üzerinde veya aynı şase içinde bulunan devreler / birimler arasındaki aktarımlarda veya birbirine çok yakın cihazlar arası iletimde kullanılır.
- PC'lerdeki paralel portlar, paralel iletişim tekniği kullanılır.



## Topolojiler

- Topoloji Tanımı
  - Bilgisayar ağını oluşturan elemanların yada birimlerin fiziksel veya mantıksal bağlantı ile oluşturduğu yapı
  - Ağda bulunan elemanların oluşturduğu mimari yapı
- Yol (Doğrusal) topoloji (Bus)
- Yıldız topoloji (Star)
- Halka topoloji (Ring)
- Ağaç topoloji (Hierarchical)
- Karmaşık topoloji (Mesh)
- Gelişmiş yıldız topoloji (Extended star)
- Kablosuz topoloji (Wireless)

## Yol (Doğrusal) topoloji



## Yol (Doğrusal) topoloji - devamı

- Bir uç birimi ağı bağlamak için ortak bir iletim ortamına irtibatlamak gerekir

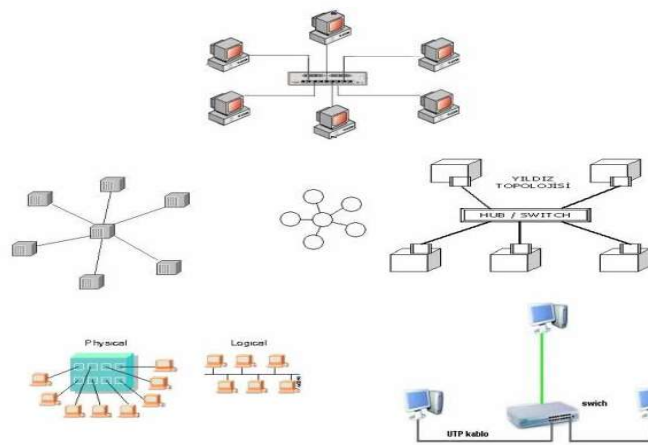
**Faydası** : Anahtarlama gerektirmez

**Mahsuru** : Hattın bir yerinde oluşacak arıza bütün haberleşmeyi durdurur.


**İletim Ort.** : Kalın koaksiyel, İnce koaksiyel, UTP

**Protokol** : 802.3-Ethernet, 802.4-Token BUS

## Yıldız topoloji







## Yıldız topoloji - devamı

- Ağa bağlanan tüm uç cihazlar merkezi bir birime irtibatlanır
- Merkezi birim bir Hub yada Anahtarlama cihazı olabilir

**Faydası** : Bir uç birim hattının arızalanması diğerlerinin iletişimine engel olmaz

**Mahsuru** : Merkezi cihaza bağımlılık

**İletim Ort.** : Utp, F/O

**Protokol** : 802.3-Ethernet, ATM

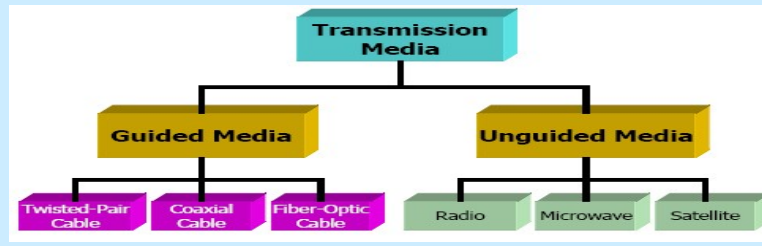


## İletim Ortamı

- İletim Ortamına Genel Bir Bakış
- Elektromanyetik Spektrum
- Kılavuzlanmış İletim Ortamı
  - Eş eksenli Kablo
  - Burulmuş Çift Kablo
  - Fiber Optik Kablo
- Kılavuzlanmamış (Kablosuz) İletim
  - Radyo İletimi
  - Mikrodalga İletimi
  - Infrared İletimi
  - Lightwave İletimi

## İletim Ortamına Genel Bir Bakış

- İletim ortamı verici ve alıcı arasındaki fiziksel yolu tanımlar
- İletim ortamı kılavuzlanmış (kablolu) ve kılavuzlanmamış (kablosuz) ortam olarak ikiye ayrılır
- Kılavuzlanmış ortamda veri elektrik sinyalleri vasıtasıyla iletilir ve bu ortamda kullanılan ortam türü daha önemlidir
- Kılavuzlanmamış ortamda ise veri elektromanyetik dalgalar (sinyal) vasıtasıyla iletilir ve bu ortamda anten tarafından sunulan bandgenişliği daha önemlidir
- İletim ortamındaki anahtar konular, veri hızı ve mesafedir

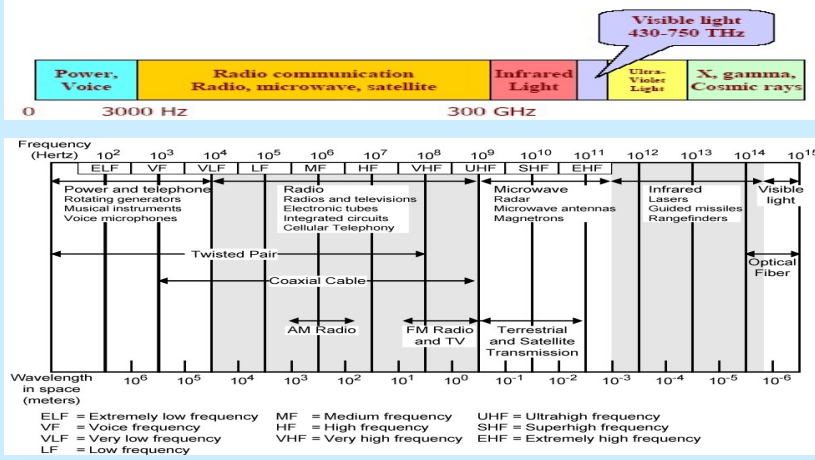


Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına  
Giriş

19

## Elektromanyetik Spektrum



Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

20

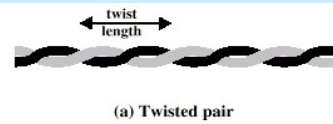
## Kılavuzlanmış (Kablo) İletim Ortamı

- Dalgalar katı bir ortam boyunca hareket eder.
- Eş Eksenli Kablo
- Burulmuş Çift Kablo
- Fiber Optik Kablo

## Burulmuş Çift (Twisted Pair) Kablo ve Özellikleri

- Çok yaygın olarak kullanılan bir iletim ortamıdır
  - Telefon, yerel alan ağ bağlantıları
- Avantaj ve Dezavantajları
  - Diğer iletim ortamlarına göre ucuz
  - Çalışılması kolay
  - Düşük veri hızları
  - Kısa mesafe
- İletim Karakteristikleri
  - Analog ve Sayısal sinyallerin iletiminde kullanılabilir
  - Mesafeye uzatmak için yükselteç yada tekrarlayıcı kullanılır
  - Girişim ve gürültüye duyarlıdır

— Separately insulated  
— Twisted together  
— Often "bundled" into cables  
— Usually installed in building during construction

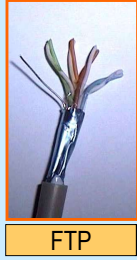


## Burulmuş Çift Kablo Çeşitleri

- Ekranlız bükümlü çift – Unshielded Twisted Pair (UTP)
- Folyolu bükümlü çift – Foiled Twisted Pair (FTP)
- Ekranlı bükümlü çift – Shielded Twisted Pair (STP)
- 10 base T, 100 base Tx, 1000 base T
- Azami mesafe : 100 M



UTP



FTP



STP



Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

23

## Burulmuş Çift Kablo Kategorileri

- UTP kablo kendi içinde güvenli olarak aktarabileceği veri miktarına göre kategorilere sahiptir.
- CAT5e ile gigabit hızına ulaşılabilir. Gigabit ethernet'te CAT5 kullanılabilmekle beraber CAT5e tavsiye edilir

Kategori (Category)	Gönderme Karakteristiği	Azami veri aktarım miktarı
Kategori 1	1 MHz	Telefon hatları-veri aktarımında kullanılmaz
Kategori 2	1 MHz	4 Mbit/Saniye
Kategori 3	16 MHz	16 Mbit/Saniye
Kategori 4	20 MHz	20 Mbit/Saniye
Kategori 5/5e	100 MHz	100 Mbit/Saniye
Kategori 6	250 MHz	1000 Mbit/Saniye
Kategori 7	600 MHz	Henüz geliştirilme ve test aşamasındadır. Diğerlerinin aksine farklı bir yapısı olacaktır. Her tel çifti metal folyo ile kaplı, hepsi birden diğer bir folyo ile kaplıdır. RJ-45'ten tamamen farklı bir jak kullanacaktır.

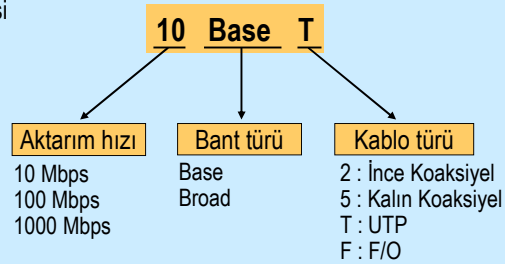
Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

24

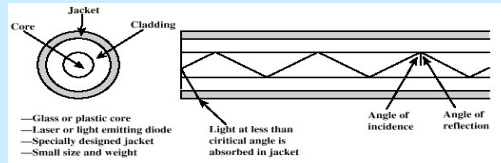
## Kablolama Standardı

- Kablo türleri standartlar ile belirlenmiştir
- Bu standartlar, kablo türünü, bağlantı topolojisini, mesafe bilgilerini, aktarım hızını ve fiziksel katmanda kullanılan fiş/priz yapısını belirler
- Amaç, standart ile belirlenen hızı ve başarımlı garanti altında tutmaktır
- Kablo alırken dikkat edilecek hususlar :
  - Kablo mesafesi
  - Maliyeti
  - İnşa kolaylığı



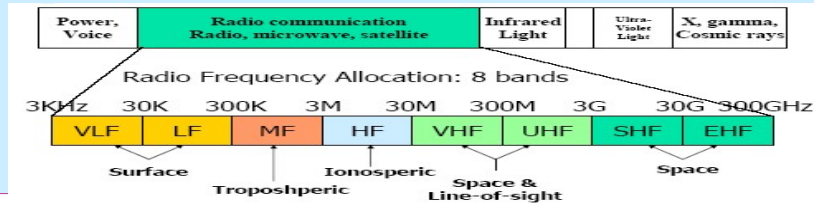
## Fiber Optik Kablo ve Özellikleri

- Daha yüksek iletim hızları - Gbps
- Boyut ve ağırlık diğer kablolu iletim ortamlarına göre çok küçüktür
- Zayıflama daha az ve daha uzak tekrarlayıcı mesafesi
- Uygulama alanları
  - Uzun mesafeli iletim
  - Şehirsel bağlantılar
  - Abone bağlantıları
  - Yerel alan ağları
- İletim karakteristikleri
  - Diğer iletim ortamlarına göre çok yüksek frekansa sahiptir -  $10^{14}$  to  $10^{15}$  Hz
  - Light Emitting Diode (LED) ve Injection Laser Diode (ILD) yapısında üretilirler
  - Wavelength Division Multiplexing



## Kılavuzsuz (Kablosuz) İletim Ortamı

- Atmosfer vasıtasıyla yayımlanan elektromanyetik sinyallerin gönderilmesi ve alınması bir anten vasıtasıyla gerçekleşir
- Kablosuz iletim için konfigürasyonlar
  - Tek yönlü sinyal gönderme (directional)
  - Çok yönlü sinyal gönderme (omnidirectional)
- Kılavuzlanmamış İletim Ortamları
  - Radyo Yayını İletimi
  - Mikrodalga İletimi
  - Uydu İletimi
  - Infrared



Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

27

## Frekans Spektrumu

- Radyo Frekans Aralığı
  - 30 MHz - 1 GHz
  - Çok yönlü uygulamalar için uygundur
- Mikrodalga Frekans Aralığı
  - 1 GHz - 40 GHz
  - Tek yönlü ışınlar mümkündür
  - Noktadan noktaya iletim için uygundur
  - Uydu iletişimi için kullanılır
- Infrared Frekans Aralığı
  - $3 \times 10^{11}$  -  $2 \times 10^{14}$  Hz (300 GHz - 200 THz)
  - Kısıtlı alan içerisinde noktadan noktaya ve çoklu nokta uygulamalar için kullanılışlıdır

Doç.Dr.İbrahim ÖZÇELİK

Veri İletişimi ve Bilgisayar Ağlarına Giriş

28

## Mikrodalga İletimi

- Mikrodalga iletimi, elektromanyetik spektrumun (1GHz- 40GHz) önemli bir kısmını kapsar.
- Mikrodalga kullanılarak yapılan bilgi iletiminde bant genişliğinin büyük olması nedeniyle bilgiyi gönderim hızı yüksektir.
- UTP veya koaksiyel kabloya oranla daha az bilgi ve enerji kaybı söz konusudur, fakat özellikle yüksek frekanslarda, yağmur vb etkiler gönderilen iletide zayıflamaya neden olur.
- Çok geniş bir frekans bandında farklı frekansların kullanılması nedeniyle, mikrodalga kullanılarak yapılan haberleşme iki gruba ayrılmaktadır:
  - Karasal mikrodalgalar
  - Uydu mikrodalgaları

## Radio Yayını İletimi

- Radio terimi 3 KHz ile 300 GHz arasındaki frekans aralığını içine alan bir terimdir. Bu yüzden VHF ve UHF bandının (30 MHz – 1 GHz) bir kısmını kapsayan kavrama Radio Yayını ifadesi kullanılır. Bu aralık FM radyo ve UHF/VHF televizyon iletimini kapsar.
- Radio yayını ile mikrodalga iletimi arasındaki temel fark, radyo yayının çok yönlü ve mikrodalga iletiminin ise tek yönlü olmasıdır
- Radio yayını mikrodalga iletimdeki parabolik tabak biçimli antenlerin kullanımını gerektirmez ve antenlerin sabit olarak monte edilmesini gerektirmez
- Düşük frekanslı radyo dalgaları yeryüzüne yerleştirilen vericiler ve alıcılar arasında daha sınırlı uzaklıklarda kullanılırlar.

## Infrared (Kızılötesi) İletimi

- Infrared (Kızılötesi) iletimi alıcı ve vericiler kullanılarak gerçekleşir
- Alıcı ve vericilerin bakış doğrultusu içerisinde olması gerekmektedir.
- Infrared ve Mikrodalga arasındaki önemli bir fark, kızılötesi sinyalleri duvarlar tarafından bloke edilir. Böylece mikrodalga iletiminde karşılaşılan güvenlik ve girişim problemleri ile karşılaşmaz
- İletişimde kullanılan frekans için bir tahsisata gerek yoktur. Çünkü frekans lisanslama işlemine gerek yoktur.

## Kontrol Tipleri

- Kontrol Tipleri
  - Merkezi (ör: ATM)
  - Rasgele (ör: Ethernet, CAN)
  - Dağıtılmış (ör: Token Ring, PROFIBUS)



## Ortam Erişim Kontrol Yöntemleri

Üç farklı sınıf vardır:

- Kanalın bölümlere ayrılması:
  - Kanal küçük parçalara (zaman aralıkları, frekans aralıkları, farklı kod dizileri ) bölünür
  - Bu parçalar düğüme özel kullanım için tahsis edilir
  - TDMA (TDM üzerine dayalı), FDMA (FDM üzerine dayalı), CDMA
- Rasgele erişim
  - Kanal parçalara ayrılmaz, çarpışmalara izin verilir
  - Çarpışmaları çözmesi gerekir
  - CSMA ve türevleri (Aloha, Ethernet, CAN)
- "Taking turns"
  - Çarpışmalardan kaçınmak için paylaşımlı bir erişim koordinasyonu yapar
  - Token (Token Ring, Token Bus, PROFIBUS)

## Haberleşme Tipleri

- Yayınlamalı Haberleşme
- Anahtarlama Haberleşme
  - Devre Anahtarlama Yöntemi
  - Mesaj Anahtarlama Yöntemi
  - Paket Anahtarlama Yöntemi
    - Datagram
    - Virtual Circuit (Sanal Devre, Hücre Anahtarlama)

## Devre Anahtarlama ve Paket Anahtarlama



**Devre anahtarlama:** Kullanıcılar için ayrı ayrı hatlar tahsis ediliyor.



**Paket anahtarlama:** Bilgi paketlere bölünerek değişik kanallardan kullanılmak suretiyle ağ daha verimli kullanılıyor

## İletim Modu

- Simplex
  - Tek yön
  - Televizyon
- Half duplex
  - Her iki yönde, fakat bir anda sadece tek yönde çalışır
  - Polis radyosu
- Full duplex
  - Aynı anda her iki yönde
  - Telefon

