

BM 403 Veri İletişimi (Data Communications)

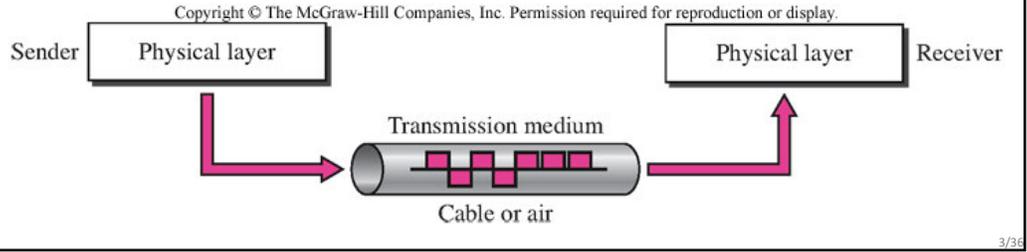
Hazırlayan: M.Ali Akcayol
Gazi Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Ders konuları

- Giriş
- Guided media
- Unguided (kablosuz) media

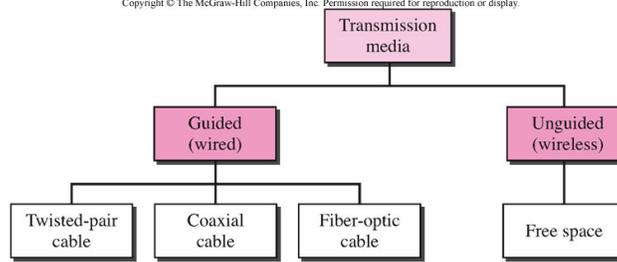
Giriş

- Transmission media (iletim ortamı), kaynak ile hedef arasında bilgi taşıyan herhangi bir şeydir.
- İletim ortamı, fiziksel katmanın altında yer alır ve fiziksel katman tarafından kontrol edilir.
- İletim ortamı, metal kablo, fiber optik veya boşluk olabilir.
- Uzak mesafelerde elektrik sinyalleriyle iletişim 1900'lerde Morse tarafından telgrafın bulunmasıyla başlamıştır.
- 1869 yılında ilk telefon bulundu.



Giriş

- Kablosuz iletişim, ilk defa 1895 yılında Hertz tarafından yüksek frekanslı sinyallerle yapılmıştır.
- Daha iyi metal kablolar (twisted pair, koaksiyel kablo) bulundu.
- Fiber optik kullanımı iletişim hızını çok önemli oranda artırmıştır.
- Modülasyon ve multiplex teknikleriyle boşluk veri iletişiminde etkin kullanılmıştır.
- Elektromanyetik spektrum**, radyo dalgaları, infrared, görünen ışık, ultraviyole ışık, X, gamma, ... oluşur.



Ders konuları

- Giriş
- **Guided media**
- Unguided (kablosuz) media

5/36

Guided media

- Twisted-pair (bükümlü çift) kablo, koaksiyel kablo ve fiber optik kablo guided media olarak adlandırılır.

Twisted-pair kablo

- Tellerden birisi sinyal taşımak için diğeri ground bağlantısı için kullanılır.
- Bükümlü kabloda noise ikisini aynı oranda etkiler. Alıcı iki tel arasındaki farkı değerlendirir.

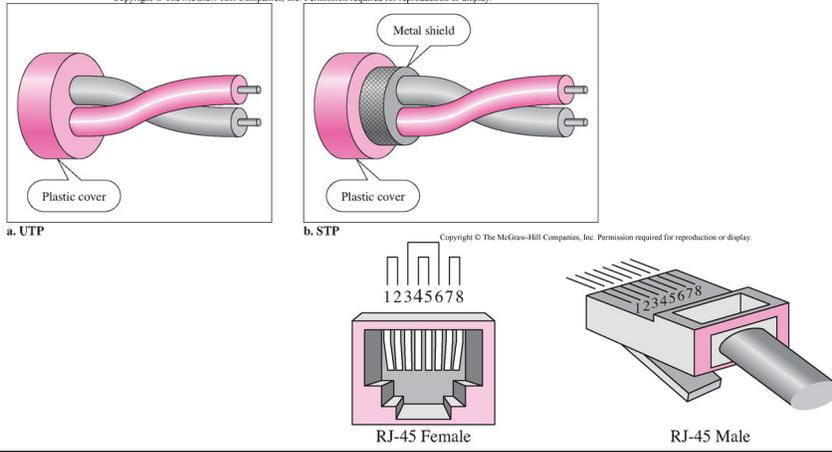


6/36

Guided media

Twisted-pair kablo - devam

- İletişimde genellikle unshielded twisted-pair (UTP) kullanılır. IBM shielded twisted-pair (STP) kablo üretmiştir.
- RJ45 (registered jack 45) konnektör UTP kablolar için kullanılır.



Guided media

Twisted-pair kablo - devam

- UTP kabloları EIA (Electronic Industries Association) sınıflandırmıştır.

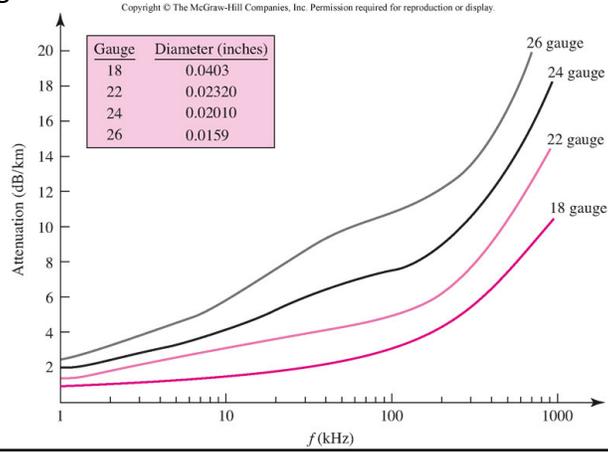
Kategori	Özellik	Data rate (Mbps)	Kullanım yeri
1	Telefon için kullanılan UTP	< 0.1	Telefon
2	T hatlarda kullanılan UTP	2	T-1 lines
3	LAN'larda kullanılan gelişmiş CAT 2'dir.	10	LAN
4	Token Ring ağlarda kullanılan gelişmiş CAT 3'tür.	20	LAN
5	Kılıflı 24 AWG (American Wire Gauge) kablodur.	100	LAN
5E	Crosstalk ve interference azaltılmış CAT 5'tir	125	LAN
6	200 Mbps hız testinden geçen kablodur.	200	LAN
7	Shielded Screen Twisted-Pair (SSTP) olarak adlandırılır.	600	LAN



Guided media

Twisted-pair kablo - devam

- Twisted-pair kablunun performansı, frekans ve mesafeye göre attenuation değeriyle ölçülür. Şekilde gauge, AWG numarasını gösterir ve telin kalınlığıyla ilgilidir.



9/35

Guided media

Twisted-pair kablo - devam

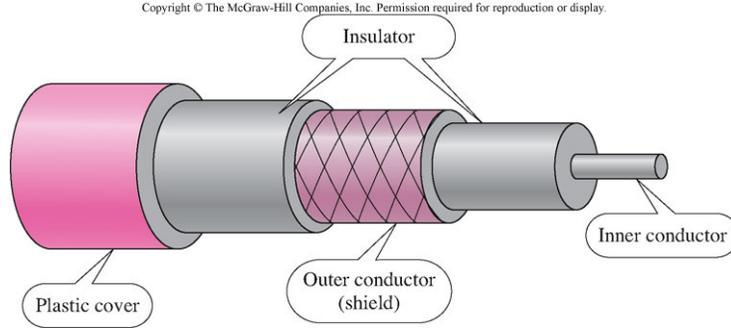
- UTP kablolar, telefon hatlarında ses ve veri iletişimde kullanılır.
- UTP kablolar, DSL hatlarında yüksek hızda iletişim için kullanılır.
- Twisted-pair kablolar, 10Base-T, 100Base-T gibi yerel alan ağlarında kullanılır.

10/35

Guided media

Koaksiyel kablo

- Koaksiyel kablo, twisted-pair kablodan daha yüksek frekans aralığında sinyalleri taşır.
- Koaksiyel kablo, merkezde bir iletken bulundurur.



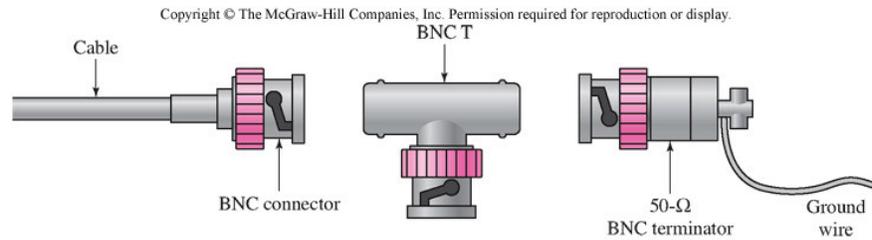
11/36

Guided media

Koaksiyel kablo - devam

- Koaksiyel kablo, RG (radio government) değerleriyle sınıflandırılır.
- Konnektör olarak BNC (Bayone-Neill-Concelman) kullanılır.

Kategori	Empedans	Kullanım
RG-59	75 Ω	Kablo TV
RG-58	50 Ω	Thin Ethernet
RG-11	50 Ω	Thick Ethernet

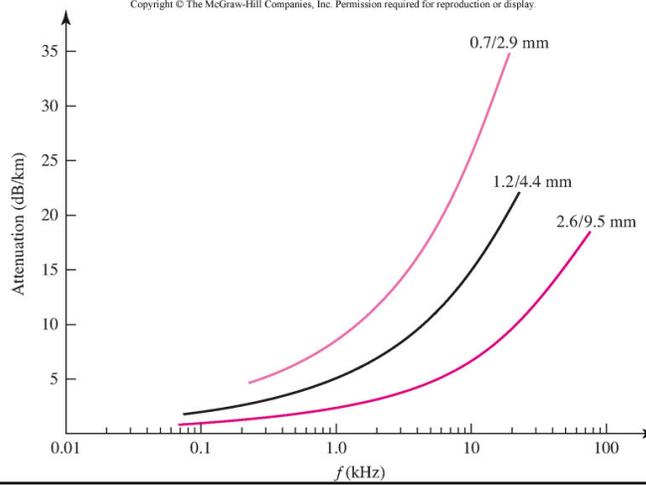


12/36

Guided media

Koaksiyel kablo - devam

- Koaksiyel kablonun performansı twisted-pair kablodaki gibi ölçülebilir.
- Şekilde, inner conductor/shield çaplarının oranına göre değişim verilmiştir.



13/35

Guided media

Koaksiyel kablo - devam

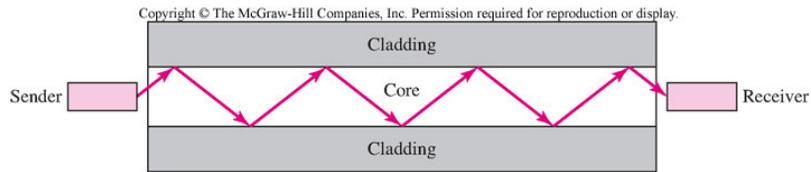
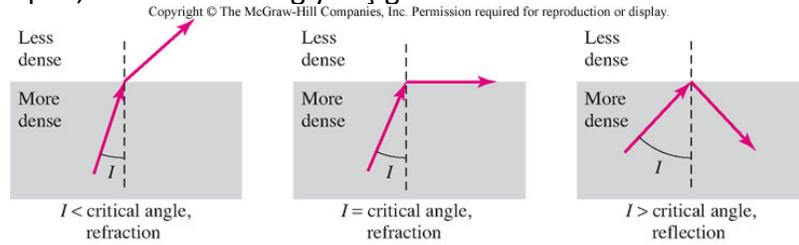
- Koaksiyel kablo, analog telefon ağlarında kullanılır (bir coax kablo 10.000 ses sinyali taşır).
- Sayısal telefon ağlarında kullanılır (bir coax kablo 600 Mbps sayısal veri taşır).
- Kablo TV ağlarında coax kablo (RG-59) kullanılır.
- Ethernet ağlarda kullanılır (10Base-2 ve thin ethernet RG-58 kullanır (10Mbps, 185m), 10Base-5 ve thick ethernet RG-11 kullanır (10Mbps, 5.000m)).

14/35

Guided media

Fiber optik kablo

- Fiber optik kablo cam veya plastikten yapılır ve ışık sinyalleri iletir.
- Işık farklı yoğunluktaki ortamlardan geçerken yön değiştirir.
- Fiber optik, reflection özelliğiyle ışığı kontrol eder.



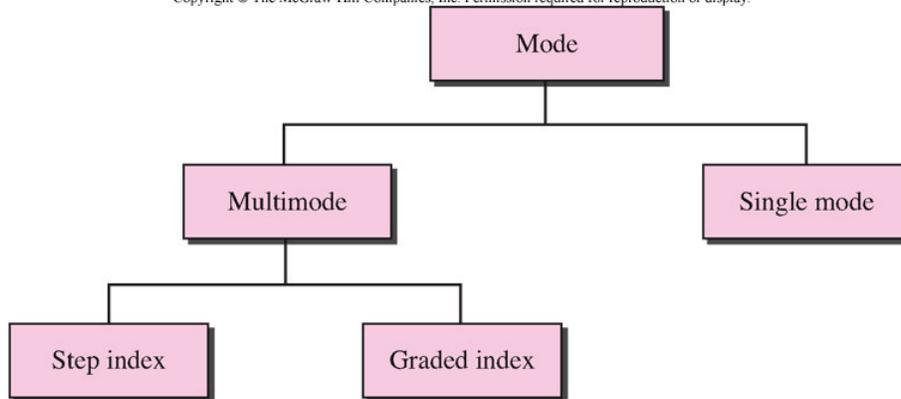
15/36

Guided media

Fiber optik kablo - devam

- Fiber optik kablo ile **multimode** veya **single mode** yayılım yapılabilir.
- Multimode, **step-index** veya **graded-index** olarak iki türdür.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



16/36

Guided media

Fiber optik kablo - devam

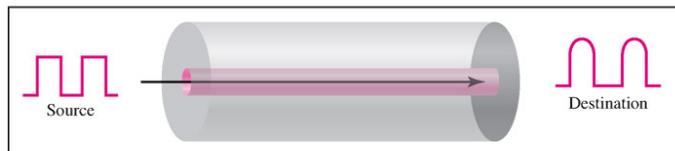
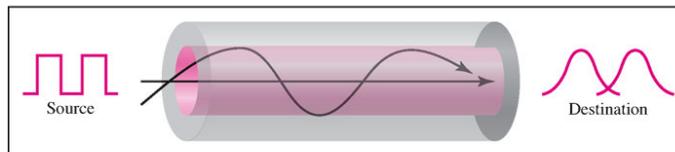
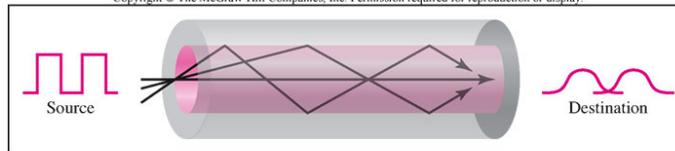
- Multimode yayılımda, çok sayıda ışık kaynaktan farklı yollarla çıkar.
- Multimode step-index fiber'da merkezin (core) yoğunluğu merkezden kenarlara doğru sabittir.
- Multimode graded-index fiber'da merkezin (core) yoğunluğu merkezden kenarlara doğru gidildikçe azalır.
- Single mode fiber'da merkez çapı çok küçüktür ve kaynak ışığı çok iyi odaklanır.

17/36

Guided media

Fiber optik kablo - devam

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



18/36

Guided media

Fiber optik kablo – devam

- Fiber optik kabloların boyutu, merkezin çapı ve kenarın çapıyla belirlenir.

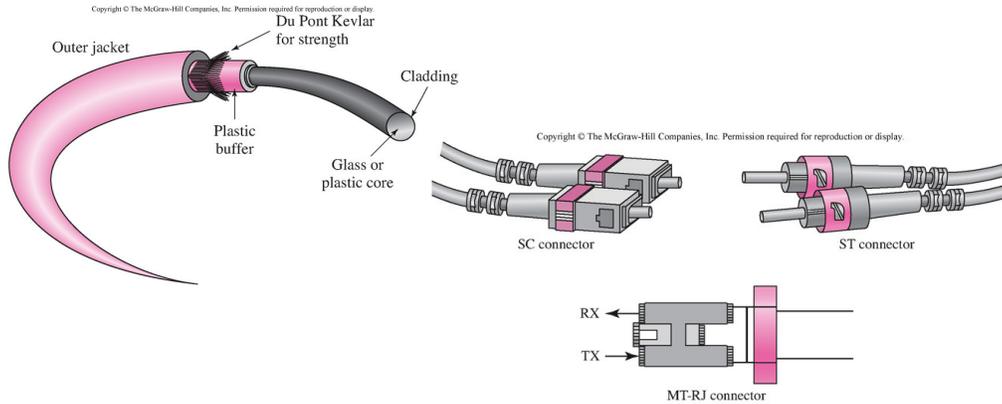
Tip	Merkez (μm)	Kenar (μm)	Mod
50/125	50,0	125	Multimode, graded index
62,5/125	62,5	125	Multimode, graded index
100/125	100,0	125	Multimode, graded index
7/125	7,0	125	Single mode

19/35

Guided media

Fiber optik kablo – devam

- Outer jacket, PVC veya teflondan yapılır. Kevlar kablunun dayanıklı olmasını sağlar.
- 3 tür konnektör kullanılır. SC(subscriber connector), kablo TV için kullanılır.
- ST(straight-tip), ağ cihazlarına bağlantı için kullanılır.
- MT-RJ(Mechanical Transfer Registered Jack), RJ45 ile aynı boyuttadır.

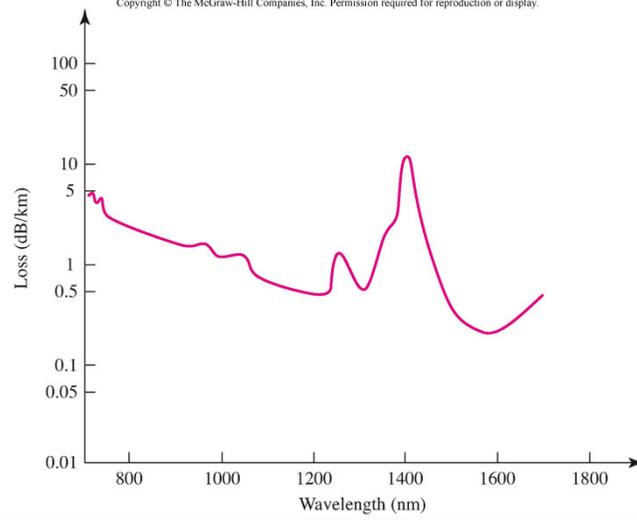


20/35

Guided media

Fiber optik kablo – devam

- Performans şekilindeki gibidir.



21/35

Guided media

Fiber optik kablo – devam

- Geniş bant genişliğinden dolayı backbone ağlarda kullanılır.
- WDM ile 1600 Gbps(1,6 Tbps) hızında iletişim yapılabilir.
- SONET(Synchronous Optical NETwork) ağlarda kullanılır.
- Yerel alan ağlarında (100Base-FX ve 1000Base-X) fiber optik kablo kullanılır.

22/35

Guided media

Fiber optik kablo – avantajları

- Yüksek bantgeniřliđi
- Düşük sinyal attenuation
- Elektromanyetik gürültüden etkilenmez
- Korozyona karşı daha dirençlidir.
- Ağırlığı hafiftir.
- Bağlantı noktalarında, bakır kablolardaki gibi anten etkisi oluşturmaz.

Fiber optik kablo – dezavantajları

- Kurulum ve iřletim için uzman personel gerekir.
- Işık tek yönlüdür, iki yönlü iletişim için iki fiber optik kablo gerekir.
- Maliyet yüksektir.

23/35

Ders konuları

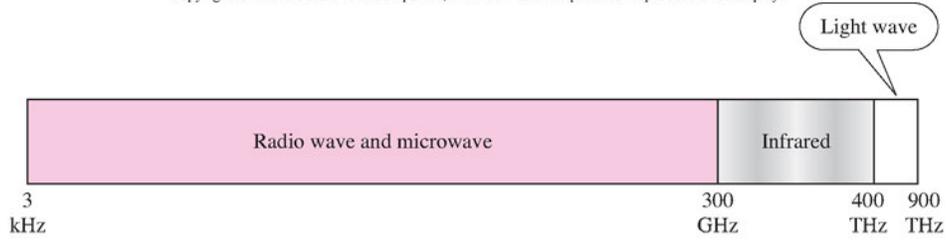
- Giriş
- Guided media
- Unguided (kablosuz) media

24/35

Unguided (kablosuz) media

- Kablosuz ortam elektromanyetik dalgaları fiziksel iletken olmadan taşır.
- Bu tür iletişim **kablosuz iletişim** (wireless networks) olarak adlandırılır.
- Kablosuz iletişimde kullanılan elektromanyetik spektrum 3kHz-900THz arasındadır.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

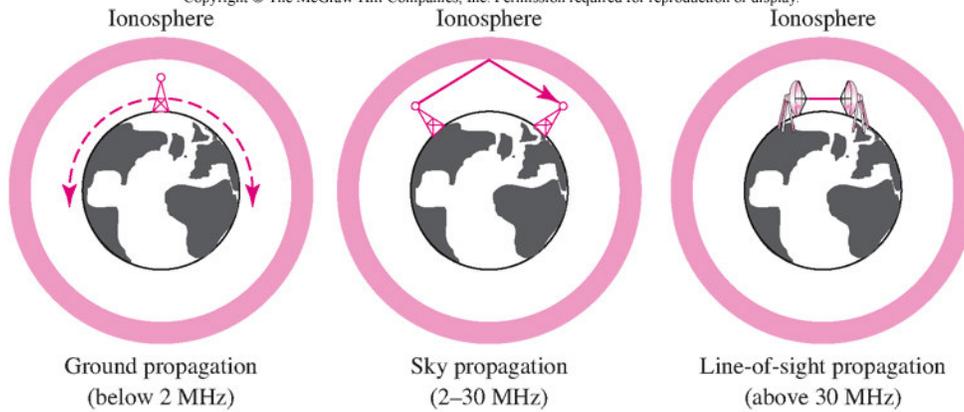


25/36

Unguided (kablosuz) media

- Unguided sinyaller kaynaktan hedefe üç şekilde yayılır: **ground propagation**, **sky propagation** ve **line-of-sight(LOS)**.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



26/36

Unguided (kablosuz) media

- Elektromanyetik spektrumda mikrodalga ve radyo dalgaları 8 kısımda gösterilir.

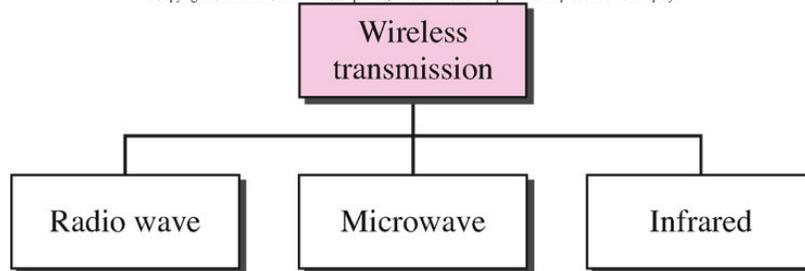
Bant	Aralık	Yayılm	Uygulama
VLF (very low frequency)	3-30 kHz	Ground	Uzun dalga radyo
LF (low frequency)	30-300 kHz	Ground	Radyo deniz fenerleri, navigasyon cihazları
MF (medium frequency)	300 kHz-3 MHz	Sky	AM radyo
HF (high frequency)	3-30 MHz	Sky	Halk band telsiz, deniz ve hava haberleşme
VHF (very high frequency)	30-300 MHz	Sky ve LOS	VHF TV FM radyo
UHF (ultra high frequency)	300 MHz-3 GHz	LOS	UHF TV, hücresel telefon, çağrı cihazları, uydu
SHF (super high frequency)	3-30 GHz	LOS	Uydu haberleşmesi
EHF (extremely high frequency)	30-300 GHz	LOS	Radar, uygu

27/35

Unguided (kablosuz) media

- Kablosuz iletişim üç gruba ayrılır: **radyo dalgaları, mikrodalgalar ve infrared dalgalar.**

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

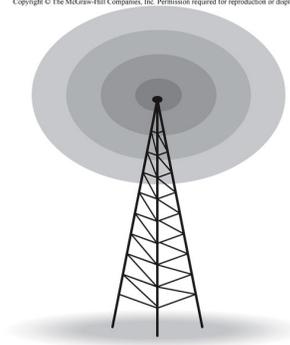


28/35

Unguided (kablosuz) media

Radio dalgaları

- Elektromanyetik dalga frekansları 3 kHz- 1GHz arasında ise **radio dalgası**, 1 GHz-300 GHz arasında ise **mikrodalga** olarak adlandırılır.
- Radyo dalgaları omnidirectional (her yöne) yayılır.
- Alıcı ve verici antenlerin hizalandırılması gerekmez.
- Radyo dalgaları sky mod yayılırlar ve uzak mesafelere gidebilirler.
- AM radyolar radyo dalgaları kullanır.

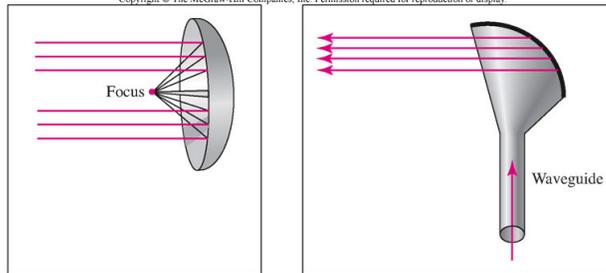


29/36

Unguided (kablosuz) media

Mikro dalgalar

- 1 GHz-300 GHz arasındaki banda sahiptir.
- Mikrodalga unidirectional (tek yönlü) yayılır.
- Alıcı ve verici antenler hizalandırılmalıdır. Mikrodalgalar LOS yayılır.
- Uzun mesafelerde repeater gereklidir.
- Çok yüksek frekanslardaki mikrodalgalar duvarlardan geçemez.
- Parabolik çanak anten veya horn anten kullanılır.



a. Dish antenna

b. Horn antenna

30/36

Unguided (kablosuz) media

Infrared dalgalar

- 300 GHz-400 THz (1mm-770nm dalga boyu) arasındaki banda sahiptir.
- Kısa mesafedeki iletişimde kullanılır.
- Duvarlardan geçemez.
- Kapalı ortamlarda kullanılır.
- Bilgisayarda IrDA (Infrared Data Association) portu klavye, mouse veya printer bağlantısı için kullanılır.
- LOS iletişim yapılır.