

22.11.2017

## WAP (Wireless Application Protocol)

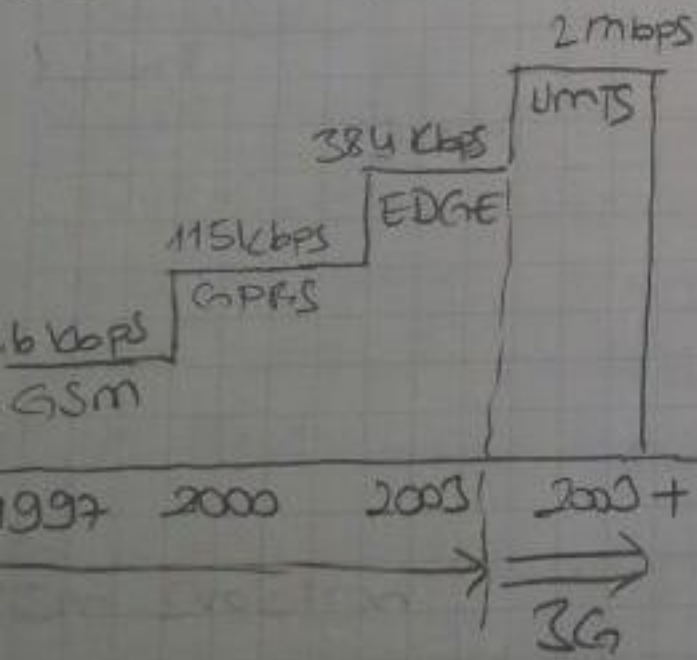
- Kaldırılabilir ağlar üzerinde uygulama, geliştirme ve servis verme sağlar.
- İnternet ağlarında geçirmek için kullanılır.
- Cep telefonları ve diğer ki peler için tasarlanmıştır.
- Gsm altyapısını kullanabilir.
- Cep telefonu sınırlı kapasiteye sahip olduğu için HTML yerine wireless markup language (WML) kullanılır.
- Web browser yerine mikro browser kullanılır.

## UMTS : Universal mobile Telecommunication System

Veri iletimini 2 mbps çıkaran 3. nesil veri haberleşme teknolojisi.

→ GPRS ve Edge teknolojisinin ağ yapısı değiştirilerek geliştirilmiştir.

→ UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Network) ağ yapısını kullanır.



## HSPA (High-Speed Downlink)

→ UMTS teknolojisinin devamı niteliğindedir.

→ UTRAN ağını ve UMTS baz istasyonlarını kullanır.

→ Yapılan algoritma değişiklikleri 2 mbps den 14 mbps'ye çıkarır.

→ H-ARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) Algoritmaları ile değişikliklerinde yaparak veri iletimini sağlarken geri dönüş süresinin kısıtlan ve Hybrid algoritmasıdır.



## LTE (Long ~~Term~~ Term Evolution - 4G)

(2)

→ Ağlar kaynaklar etkin bir şekilde kullanılır ve kablolu önceki nesile göre daha iyi bir haberleşme sağlar.

→ Temel Özellikleri

OFDM teknolojisi  
MIMO "

FDD-TDD desteği

Eşnek Spectrum

ALL-IP (Uçtan uca IP) Şebekesi

## IEEE 802.16 (WiMAX) → Worldwide Interoperability for Microwave Access

→ İlk geniş bant kablosuz erişim standardı.

→ Diğer versiyonları 802.16a ve 802.16e dir.

→ 802.16 temel standardı görüş hattı gerektirir. (line-of-sight)

10-66 GHz frekans aralığında çalışır.

→ Diğer versiyonlarda line-of-sight gerekmiyor ve 2-11 GHz frekans çalışma hızı kullanılır.

### Avantajları

→ Servisleri hızlıca sağlamak, maliyetlerden sakınmak.

→ Kablo bağlantı kaynaklı fiziksel kısıtları aşmak.

→ Standart tabanlı

→ Maliyet etkin

→ Eşnek

→ 1.25 - 20 MHz kanal bant genişliği aralığıdır.

→ Kanal bant genişliğinin etkin olması için halka açık olmayan lisanslı spektrum kullanılmalıdır.

→ BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, OFDM (256 alt taşıyıcı),

→ OFDMA (2048 alt taşıyıcı OFDM)

→ WiMAX'ın veri iletim mesafesi 50km dir, şehir içi kısıtlamalarla dolayı 10km altına düşer.

→ Veri iletim hızı 100mbps iken 10-15 mbps'e düşer.

→ Servis kalitesini sağlamak için request / grant yaparak

yer ayırır ve gelişmeler önler, tıkanıklığı da önler.

### Algoritmaları

- 16 Bit Triple Data Encr. Stand. (3DES) zorunlu
- Advanced Encr. Stand (AES) seçimi olarak eklenmiştir.
- TDD teknikleri kullanılarak bunların avantajları wimax'e dahil edilmiştir.
- miras yapısı (Çok katmanlı hibridir.)
- Wimax verici kule → Wimax alıcı kule

### WIFI (Wireless Local Area Network)

#### Standartları

- 802.11b ilk çıkandır, 802.11a -s arasında devam etmiştir.

Standart	Veri Oranı	Frekans (Hz)	Yıl
IEEE 802.11	1-2 mbps	2.4 GHz	1997
IEEE 802.11b	11 mbps	2.4 GHz	
IEEE 802.11a	54 mbps	5.2 GHz	
HiperLAN 2	54 mbps	5.2 GHz	

#### Wi-Fi (Wireless Fidelity)

- Kişisel pc, cep telefonları, akıllı telefonlar internete bağlar.
- Kablosuz erişim noktası kurulur (access point) ve cihaz bunun üzerinden internete dahil olur.
- Erişim noktası onlarca kullanıcı tarafından kullanılabilir, pratikte 20-30 metre erişim uzunluğu vardır. (baz istasyonu gibi)
- Erişim noktaları daha büyük ağ oluşturmak için bir birlerine bağlanabilirler.

#### WIFI Ağı Elementleri

- Erişim noktası (Access point)
  - Wi-Fi kartları (Gip)
  - Güvenlik elementleri (antivirus, firewall)
- } Hangi standart kullanılarak ona göre tasarım yapılır, yukarıdaki tabiatta olduğu gibi



## Wi-Fi Standartları

Standart	Veri Oranı	Frekans	Yıl
→ IEEE 802.11b	11 mbps	2.4 GHz	1999

→ max uzaklık 30-50m aralığıdır. Gelişmiş frekanslarda dolayı cep telefonu ve bluetooth dan etkilenip veri hızı azalabilir.

→ modülasyon tekniği Complementary Code Keying (CCK) tekniği

→ DSSS teknolojisinin kullanır.

→ 802.11a	30 mbps	5.6 GHz	2001 yılında
-----------	---------	---------	--------------

→ max uzaklık 20-30 km dir.

→ Cep telefonu ve bluetooth dan etkilenme yoktur.

→ OFDM modülasyon teknolojisi tekniğini kullanır.

→ 802.11g	54 mbps	2.4 GHz	2003 yılında
-----------	---------	---------	--------------

→ 802.11a ve 11b nin özellikleri birleştirilmiştir.

→ Max uzaklık 30 metre

→ 802.11b ile uyumludur.

→ modülasyon tekniği CCK + OFDM

→ 802.11n	600 mbps	2.4 - 5 GHz	2008 yılında
-----------	----------	-------------	--------------

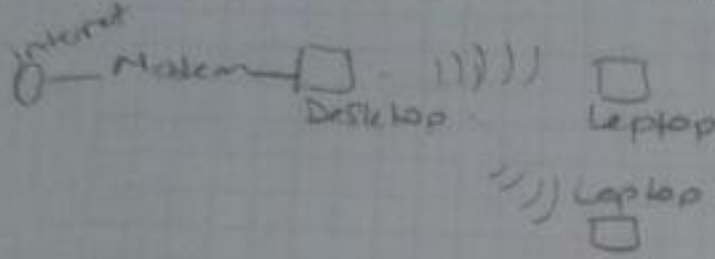
- 802.11g nin geliştirilmiş versiyonudur.
- Max uzaklık 50-100m arasında ulaşabilir.
- 802.11b ile uyumludur.
- modülasyon tekniği olarak CCK + OFDM kullanır.
- Avrupa'nın standardıdır, LAN1 ve LAN2 diye.

## HyperLAN2

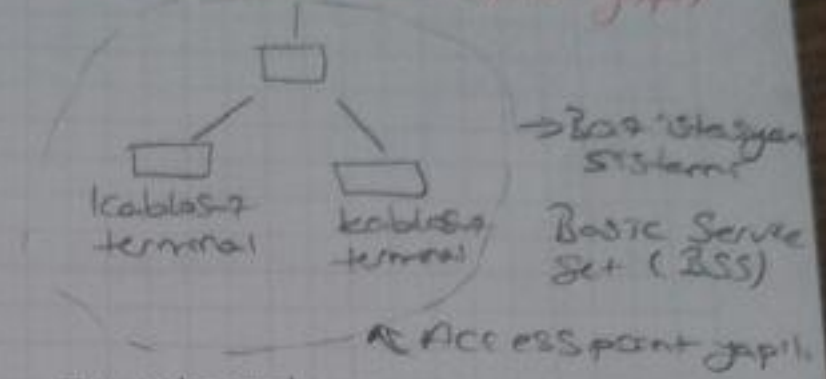
- HyperLAN 5
- HyperLAN.2 802.11a'nın dengidir. 54 mbps, 5.4 GHz, OFDM
- Terrel kartları MEB kartmanındadır.
- HyperLAN ses ve görüntü aktarımı destekler.
- HyperLAN2

## WIFI Çalışma İlkeleri

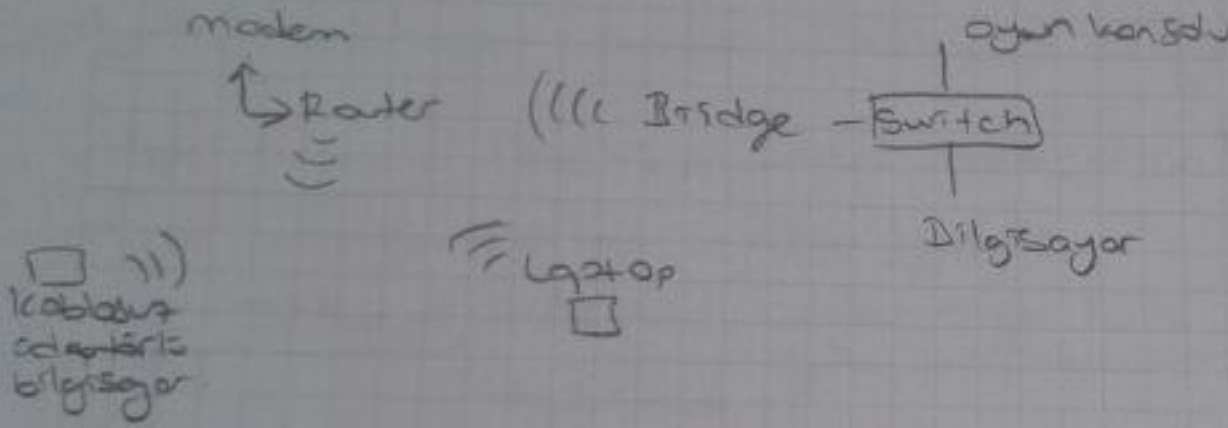
### 1. Peer to Peer (WLAN)



### 2. Infrastructure (WLAN)



### 3. Köprü (Bridge)



- Güvenlik ve şifrelemede WEP (Wireless Equivalent Privacy) wireless'te kullanılıp kablolu'ya denktir, zayıf güvenlik, kırılabilir.
- Havadan iletilen paketlerin için → RC4
- Kullanıcı kimlik dağıtılma için → RSA
- ) algoritmaları kullanılır.

## WLAN Teknolojileri

(Türkmenistan)

### 1. RF Teknolojisi

### 2. Kızılötesi Teknolojisi

- Kullanım alanı daha geniş
- Uygulamada yüksek veri hızları ve engeller aşması nedeniyle
- ISM bandında çalışır, konssiz
- nedenle başka cihazların rahatsız etmez.

- Kullanım alanı daha az.
- İki tür kullanımı mevcuttur
- 1. Görsel hattı yöntemi'nde göre daha fazla veri iletilmesi sağlanır. Ancak uygulamada daha geniş alan kaplama ve çok kullanıcı için yarıma düşer.



## Wireless Personal Area Networks (WPAN)

- Kısa mesafe
- Throughput (yük miktarı) düşük
- Küçük cihazlar

### SIG

IEEE Task Group 1: (802.15.1: WPAN / Bluetooth); 2002 yılında ortaya çıktı. → veri iletişim kanalı

PHY, MAC - layer katman özelliklerini ortaya çıkarır, diğerlerinde

Task Group 2: (802.15.2: WPAN Coexistence) WPAN ile WLAN'in birlikte çalışmasını ortaya çıkaran gruptur.

Task Group 3: (802.15.3: WPAN High Rate and WPAN Alternate High Rate)  
802.15.3a

→ 20 mbps ve yukarısında standart üreten gruptur,

Task Group 4: (802.15.4: WPAN Low Rate) 200 yılında ilk çıkan

kısa veri oranlarını bünyeye dahil ederiz 802.15.4 → ZigBee

→ IEEE 802.15.1 (Bluetooth) → yüksek veri oranları

→ IEEE 802.15.3 (WPAN-HR, WPAN-AHR)

→ Ultrawideband (UWB) → Grupta dahil olmayan standart

→ IEEE 802.15.4 (ZigBee)

→ Radio frequency identification (RFID)

→ Near field Communication (NFC)

→ Bluetooth özellikleri

- ✓ Düşük güç tüketimi
- ✓ Kısa mesafede çalışma
- ✓ Düşük maliyetli iletişim için tasarlanmıştır
- ✓ Küçük cihaz formları

✓ Bilgi Sayar ve Sesne birimleri arasındakı iletişimi sağlar.  
mobil cihazların arasındakı iletişim

7

✓ Kısa dalga radyo frekansları kullanır. 2.4 GHz

### Avantajları

- Global kullanım alanı
- Ses ve veri iletiminde kolaylık
- Seyyah ve (kda hoc) durumlarında hızlı bağlantı kurabilmek
- Aynı bantları paylaşır diğer radyoların sinyallerine karşı
- 1. → Dışardan zarar kırılır, çalışma zor olur, yakın mesafe <sup>değerektir.</sup> olması için.
- 2. → FHSS kullanır, frekanslar atlanır, tespit edilmesi zordur.
- Çok bağlantıdadır,
- Çiğ harcaması azdır.
- Aynı orda birim standardı
- Bluetooth olmayan diğer cihazlarla rekabet edebilecek kadar ucuzdur

### Teknik Standartları ve Performans Özellikleri

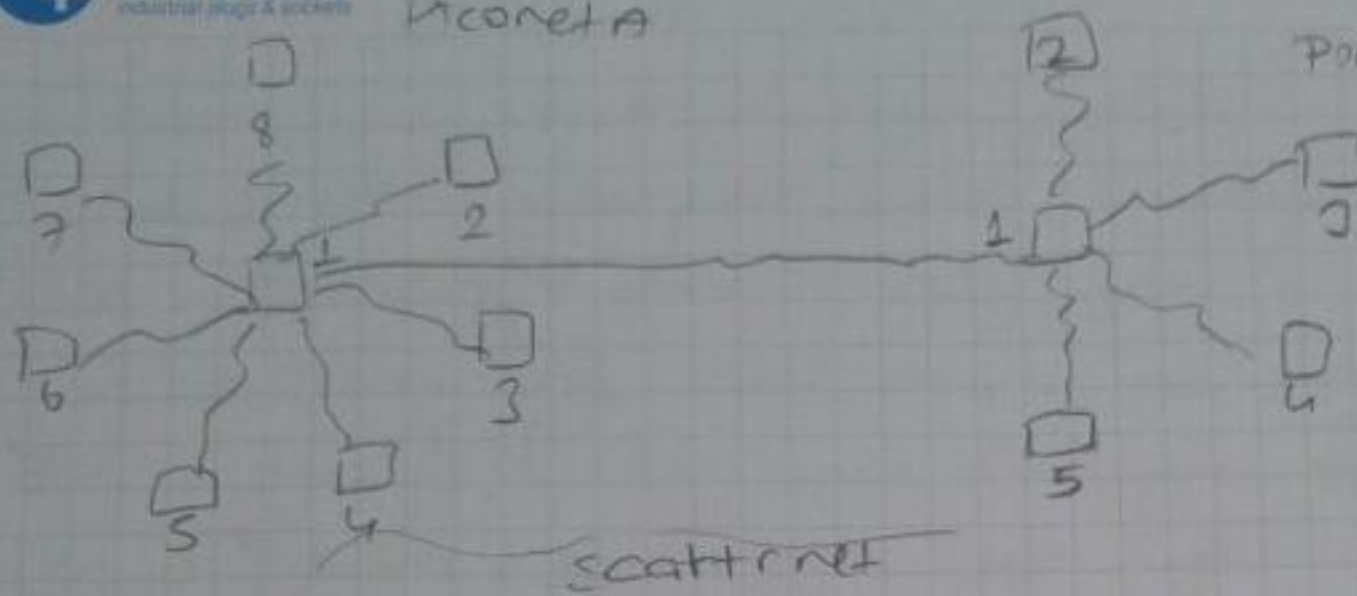
- 2.4 GHz serbest ISM serbest bantı kullanır.
- mobil cihazların 10 metrelik bir çalışma sahəsi için inşa edilmiştir.
- Veri iletim hızı 1 Mbps olarak başlanmıştır sonradan artırılmıştır.
- Çok gürültülü ortamda yüksek performans sunar.
- Sn. de 1600 frekans atlamasına sahip bir paket orakterleme protokolünü kullanır.
- Bekleme durumunda 0.3 mA akım harcar. Maksimum ver-transferinde bu akım 30 mA'ya çıkar.
- Kanal bant genişliği 1 MHz.

\* Telefon, yatağı, modem, fax, WLAN (Access point) klavye, laptop, tabletler, jaystic de kullanılır.



Piconet A

Piconet B



HomeRF LAN'a göre daha hızlı ve ses iletebildiği için 2.4 GHz

→ 15m bandında çalışan bir teknolojidir.

→ Veri oranı 10mbps (v2)

→ Mesafesi yaklaşık 100metre

→ Radyo frekansı 50 atılama oranı

→ Ethernet → CSMA / CD

→ Veri akışı için CSMA

→ Ses için TDMA

→ FHSS kullanır

Katmanlı bir yapısı var.  
İzole katmanların içinde  
bunlar vardır.

### Ses kabloları

Bilgisayarlar arası kablosuz ses kabloları.

Ev içinde ve dışında telefonlar aygıtlar la internete bağlanır.

Dış, modem, yarıcı paylaşımı sağlar.

Sadece PC uyumlu headset konsol ve elektronik sistem  
alternatif hale getirilebilir.



Askı sistem, internet, telefon, yayıncılık.

Sputnik 1 → 1957 Sovyetler Birliği tarafından ilk uydur fırlatıldı.

1958 → SCORE → İlk aktarıcı (reby) uydur

1962 → Telstar → İlk aktif aktarıcı uydur → Amerika - Avrupa arası telefon hableş.

1972 → Anis → İlk GEO uydur → ilk yerel iletişim uydusu

1975 → Satcom 1 → İlk TV yayını Japon uydur. (Kanada)

1976 → Marisat → ilk mobil (yer terminalleri) iletişim uydusu

### Avantajları

1. Kapsama Alanı geniştir.

2. Çeşitli kullanım alanı → ses, veri, internet, telefon, multimedya, askı

3. Haberleşme kalitesi → Coğrafi alandan bağımsız şekilde haberleşme yapabilir.

4. Kurulum kolaylığı

5. Eklenebilirlik (esneklik) uydur cihazları istenilen sayıda kullanıcı ve bilgisayar (yer terminali) eklenebilir. Her birine geniş bant genişliği sağlanabilir.

### Dezavantajları

1. Yönlendirme: uydur yer terminali tarafından görülmeli,

uydur görünmediği durumlarda haberleşme kesilir, yönlendirme aracılığıyla telor iletişim sağlanabilir.

ve diğer

2. Gecikme: uydur yörüngesinde gecikme olabilir. GEO → 250ms

3. Erişilebilirlik: Atmosferik etkilere karşı zafırlık, radyasyon, hava şartları

→ Low

① LEO (200 - 500 km)

→ medium

② MEO (5000 - 35785 km)

→ slight elliptical

③ HEO (1500 - 40000 km)

④ GEO (35785 km)

Geostationary

## LEO yörünge

\* Yörünge tamamlanması süresi çok, daha çok gözlem

uydularında kullanılır.

1. En düşük haberleşme gecikme süresi (dünyaya en yakın)

2. Düşük hat zayıflaması

3. Düşük güç ve kazanlı yer terminali antenleri

## Dezavantajları

1. Atmosfer etkilerine maruz kalmak nedeniyle az ömrü (7 yıl)

2. Kesintisiz iletişim için çok sayıda uydunun olması (45-70)

çok fazla maliyet gerektirir.

3. Kurma ve testine zorluğu

4. Yörünge takibi yapabilen istellite yer terminali anten ihtiyacı

5. Dünyaya yakınlıkla ilgili olarak uyduların dünya tarafından görülmesinin önlemek için çok hızlı dönme gereksinimi

Tasarım karmaşıklığı ve maliyeti artırır.

\* Iridium (66 uydur)

\* Globalstar (52 uydur)

## MEO yörünge

1. GEO yörüngeye göre daha az gecikme süresi
2. Yüksek ertelemelerde bulunan terminaler için yüksek bakiye açısı
3. LEO yörüngeye göre daha az uydur ihtiyacı



1. GEO yollarına göre daha fazla yavaş gelişim
2. Dönüşe tabiri yapabilen özelliğe yer terminal olan ihtiyacı
3. Von Allen kemerlerinin yaydığı radyasyona maruz kalmaz

\* GPS

\* GALILEO

\* GLONASS

(Bunlar aynı türde farklı)

HEO yörünge yüksek enlemlerde haberleşme amacıyla kullanılır. yüksek enlemlerde GEO yörünge yollarında çoklu yol sorunlarının önüne geçmek için HEO yörüngeye başvurulmaktadır.

Kesintisiz iletişim için aynı yörüngede en az 2 yavaş gelişim.

\* Rus malıya 1-4 yavaş

\* Sirius yavaşları (Radyo)

### GEO yörünge

1. Yer yavaşları 1/3'e kapsanabilir.
2. 3 yavaş ile dünyanın tamamı kapsanabilir.
3. Yavaşların takibi gerekmedikçe sabit antenlerle sahip terminaler kullanılabilir.
4. Uzun yavaş servis ömrü yaklaşık 15 yıl
5. Van Allen kemerlerinin radyasyon etkisinden bağımsız.

### Dezavantajları

1. Yüksek geçiş süresi yaklaşık 250 ms
  2. Yavaş olan antenler yüksek güç ve dar bantla çalışmaya başlamak zorunda kalır.
  3. Yüksek enlemlerde yeterli yükseklik açısı
  4. LEO'ya göre yüksek radyasyon etkisi.
- \* TURKSAT \* INTELSAT \* INMARSAT \* EUTELSAT

## Bant

L  $\Rightarrow$  mobil yed. servisler - MSS

S  $\Rightarrow$  MSS, Dijital Audio Radyo Satellite DARS

C  $\Rightarrow$  FSS, USAT

X  $\Rightarrow$  Askeri / Uydudan Görüntüleme

Ku  $\Rightarrow$  FSS, DBS, USAT

Ka  $\Rightarrow$  FSS, "broad band", Askeri

	1m	10cm	1cm	1mm
ITU	UHF	SHF	EHF	
IEEE	P L	T S C Ku K	Ka V U	
		S, C, X, Ku		

## UHF Bant Özellikleri

1. Terminaller küçük kolay taşınabilir olup yüksek doğrulukla onları gerektirmeyen gemi, uçak gibi hareketli platformlarda kullanılır.
2. Terminaller kolayca kurulup işletilebilir.
3. Terminal teçhizat maliyeti düşüktür.
4. Askeri kullanıma tahsisli bant sınırlıdır.
5. Genel olarak kütli veri gönderiminde sahiptir.
6. Mevcut sistemler ağırlık ve tespit ve dinlenilmesi kolay.

## SHF Bant Özellikleri

1. Yüksek hızda veri gönderme kabiliyeti vardır.
2. Geniş bant imkanı olduğundan ihtiyaca göre servisler.
3. Belirli bir elektronik ekipman tedbir derecesi sağlar.
4. Tedbir dışı man tarafından atak yapılma riskini azaltır.
5. Atmosferik etkilere az uğrar.
6. Yığın kullanımdan dolayı yer yolları ve frekans koordinatı yanında güçlü iletişimdir.
5. Büyük kapasite ortamları [www.tpelectric.com.tr](http://www.tpelectric.com.tr) yed. talep etmelidir.



## EHF Bant Özellikleri

1. Yerde yapılan kriptolama ve frekans atlama gibi emniyet tedbirleri, temsili EHF uyduları, istenildiğinde uygulanabilir.
2. Biriken fazla derinleştirme alanı oluşturularak bunların içerisinde aynı gruba haberleşme ağları oluşturulabilir.
3. Düşük frekanslı alternatif bant gerektiren enerji.
4. Genişletilmiş sınırlardan dolayı etkilenebilir, yağmur, gaz vs.

Thuraya

Globalstar

Iridium

Inmarsat

Intelsat

Eutelsat

Türksat

} Önemli uydular  
Servis sağlayıcı

① Thuraya → Bölgesel servis sağlayıcı, Afrika, Ortadoğu, Asya, Birleşik Arap Emirlikleri'nin sermayesinde 2 tane GO uydusu servisi var.

Güneydoğu → El, Deniz ve yer terminalleri için Ses, SMS, veriler, Faks, yüksek hızlı veriler, yaklaşık 250.000 el terminali kullanılıyor, El terminalleri hem uyduyla hem de GSM şebekeleriyle çalışıyor.

② Globalstar: LEO yörüngede, kutuplara kapsanmaz, ilk servis MSS servis sağlar, 52 tane uydusu, 1 Kasım 1998 tarihinde iflas 5 Şubat 2007, Nisan 2014 yeniden servis başlama uyduları arası haberleşme yek. lokal haberleşme kontrol istasyonları var.

⑤ İridyum : LEO yörünge, kutuplar kapsanır, MSS servis 72 yda, Uydu arası haberleşme var. Özellikle Denizcilik, Havacılık ve Petrol şirketleri tarafından da kullanılır.

Inmarsat : (International maritime Satellite)

Merkezi Londra'da olan uluslararası firma, 1979'da denizcilik için hizmet verme amaçlı kuruldu.

11 GEO yda aktif, Telefon ve veri servisleri hizmeti verir.

Intersat : International Telecommuncal Satellites Org.

\* En büyük uydu haberleşme sağlayıcı şirket, 1969'da kuruldu. Telefon ve veri servisleri sağlar. BBC, CNN gibi dünya çapında TV yayıncılığında kullanılır. IBM, Wall Street kullanır.

Eutelsat : European Tel. Sat. Org.

1977'de kurulan Fransız şirketi, 24 aktif GEO yda var. Telefon ve veri servislerinde kullanılır.

Dıştörke, British Telecom, Sky Italia bunları faydalanır.

Türksat : ulusal servis sağlayıcımız.

Avrupadan Asya'ya ulaşan geniş bir coğrafyada hizmet eden şirket, TV ve radyo ağı.

İrtica : kablo hizmetleri (kablo TV)

Kırsal alan TV haberleşmesi, Acil durum haberleşmesi, uluslararası telefon haberleşmesi ve internet.