

GSM 9.6 kbps → 2G

HSCSD 43.2 kbps

GPRS 115 kbps

EDGE 380 kbps

High Speed Circuit Switched Data

→ 2.5G General Packet Radio Service

Enhanced Data rates for Global Evolution

→ 2.75G olarak da geçer

GSM ve HSCSD ortak özellikleri

→ Kanalı kullanırken hattı meşgul ederler. GPRS de kullanım anda hat devreye girer.

→ HSCSD GPRS'den daha hızlı.

→ Modülasyon tekniği değiştirilerek EDGE elde edilmiştir. GSM modülasyon tipi GPRS'de değiştirilmiştir. Bu yüzden daha hızlı.

3G

Dijital iletişim birlikte kullanıma bağlı ve mobilite üzeren haberleşme için yüksek hızlarda geniş bant uygulamaları (multimedya →) 115 kbps - 384 kbps aralıklarında. Başlıca standartları şunlardır:

- W-CDMA
- UMTS
- CDMA 2000
- CDMA 450
- TDA-SCDMA: Time Division Synchronous Code Division Multiplex Access
- FDMA: Freedom of Mobile Multimedia Access

WCCoTel

3.5G

IP iskeleti üzerinde servisleri verir.

Standartlar:

HSDPA	High Speed	Downlink	Packet	Access
HSOPA	"	"	OFDM	"
HSUPA	"	"	Uplink	"

hkh

Beyond 3G

→ 5 MHz'den büyük bant genişlikleri kullanılır. Daha akıllı, daha etkin IP tabanlı son üç mimari sunar.

→ Data fazla özellik sağlamak için ek olarak tek yol veya çift yol bant hattını kullanır.

4G → 20Mbps - 1Gbps

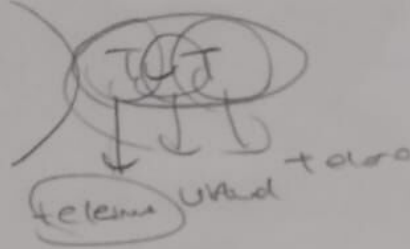
- Kapasitenin daha iyi kullanılması ve daha iyi performans için geliştirilmiştir.
- 3G'nin yaptığı mobil kapasite ve bant genişliğinin büyük oranda geliştirilmesini geniş bant kablolama için sağlar. Hükümet hatlarında 100/100 Mbps sabit hatlarda ortalama 20Mbps - 1Gbps veri akışı sağlar.

5G

İnternetteki büyük miktarda veri hızı haline sağlayarak. Kültür endüstrisi film, videoyu daha kaydedebilecek. Multimedya uygulamaları destekleyecek.

Örnek uygulamalar

- Teleimmersion
- Virtual reality
- Telerobotics



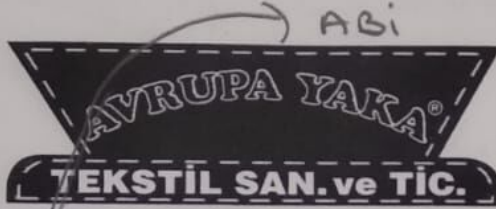
Teleimmersion
Virtual
T

Teleimmersion
Virtual reality
Telerobotics

Anahtarlar Sistemi

- 1) Merkez Konum Kaydı (HLR)
- 2) Ziyaretçi " " (VLR)
- 3) Doğrulama Merkezi (AUC)
- 4) Mobil Anahtarlar Merkezi (MSC)
- 5) Cihaz Kimlik Kaydı (EIR)

menha



2.1

" Firmamız 50 kişilik
Deneyimli ve Uzman Kadrosuyla
Günlük 10.000 Adet
Ayaklı Yaka Üretim Kapasitesiyle
Siz Değerli Müşterilerimizin
Hizmetindeyiz."

HER TÜRLÜ YAKA DİKİM-MANŞET-KAPAK ve APOLET İŞLERİNİZ İTİNA İLE YAPILIR.

GSM (Global System for Mobile Communications)

- Anahtarlar Sistemi (Switching System)
- Base İstasyon Sistemi (Base Station System)
- İşletim ve Destek " (Operating and Support OS)

Anahtarlar Sistemi

Doğru işleme ve abone işi ilgili işlemlerden sorumludur. Birimleri şunlardır:

1) Merkez Konum Kaydı (HLR) (Home Location Register)
Abone bilgilerinin depolandığı veritabanı.

2) Ziyaretçi Konum Kaydı (VLR)
Ziyaretçi abonelerin geçici bilgisi veritabanı.

3) Doğrulama Merkezi (AUC)
Kimlik doğrulama ve doğru bilgiliği.

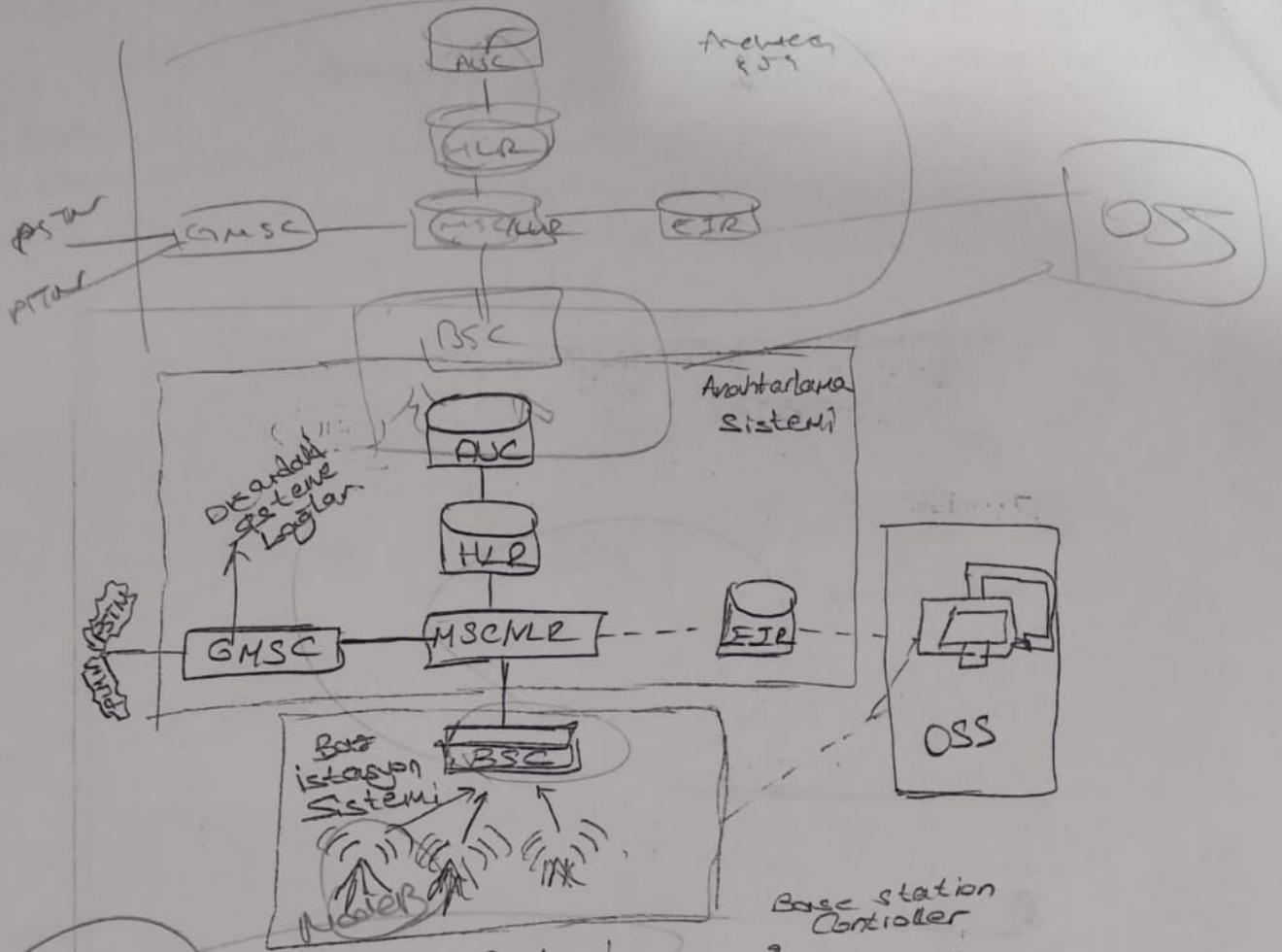
4) Mobil Anahtarlar Merkezi (MSC)
Telefon anahtarlar.

5) Cihaz Kimlik Kaydı (EIR)
Çalıntı, çalıntı, çalıntı mobil istasyonların
çalışmasını engelleme.

Hürriyet Mah. Kuyu Sk. No:13/31 Bağcılar-İST. (Güneşli Mey. Garanti Bank. Karşısı)

Tel.: (0212) 651 63 09 Fax: (0212) 550 82 29 Gsm: (0532) 646 78 02

engin.45eng@gmail.com



→ Base İstasyon Sistemi

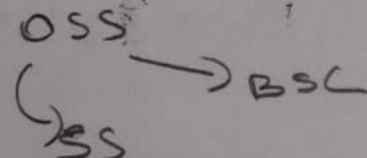
Base İstasyon Denetçileri (BSC) ve Base İstasyon Vericileri (NodeB) olarak radyo frekansı Alıcı Vericilerinden (NodeB) oluşur. Radyo frekansı ile ilgili tüm işlemleri gerçekleştirir.

BSC, MSC ile BTS arasındaki bağlantıyı sağlar. Base Transceiver System

BTS ise Mobil İstasyonlara radyo arayüzü sağlar. → BSC → BTS

→ İşletim ve Destek Sistemi

Anaharlar sistemindeki tüm birimlere ve base istasyon denetleyicilere bağlıdır. Ağ operatörünün ağı işletmesini ve denetlemesini sağlar. Bölgesel ve genel işlemlerin maliyetini denetler.



PLMN

MSC/VLR

Konu Alanı (Local Area)

Hücreler (BTS)

↓ Dışarıya

~~Barış~~

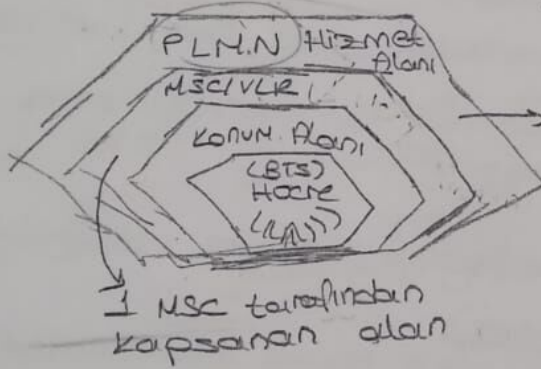
Pomukh



2.2
" Firmamız 50 kişilik
Deneyimli ve Uzman Kadrosuyla
Günlük 10.000 Adet
Ayaklı Yaka Üretim Kapasitesiyle
Siz Değerli Müşterilerimizin
Hizmetindeyiz."

HER TÜRLÜ YAKA DİKİM-MANŞET-KAPAK ve APOLET İŞLERİNİZ İTİNA İLE YAPILIR.

GSM Ağ Alanları



1 operatörün ağı

GSM

- Hücreler
- Yerel Alanlar
(Local Areas, LA)
- MSC Hizmet Alanları
- Kamu Karşılık Mobil Ağları
(Public Land Mobile Network - PLMN)

Hürriyet Mah. Kuyu Sk. No:13/31 Bağcılar-İST. (Güneşli Mey. Garanti Bank. Karşısı)
Tel.: (0212) 651 63 09 Fax: (0212) 550 82 29 Gsm: (0532) 646 78 02
engin.45eng@gmail.com

Veri iletiminde kullanılan gereken süre 0.5 - 1 sn olarak belirtilmiştir.

115 Kbps

Kesintisiz internet bağlantısı sağlar.

TDMA teknolojisi

GPRS (2.5G) - Mevcut GSM ağına kullanılır.

- Paket anahtarlama mobil iletişim sistemidir.
- GSM modemi anahtarlama teknolojisini kullanır.
- Ağ ve radyo frekans kullanımını iyileştirir.
- GSM ağı için geliştirilmiştir.
- Yüksek veri hızı (115 Kbps)
- Kesintisiz internet bağlantısı sağlar.
- Standart veri protokollerine dayanan uygulamaları destekler. \rightarrow IP, x25
- Radyo kanalları üzerinden SMS iletimine de izin verir.
- Veri iletimine başlamak için gereken süre 0.5 - 1 saniye arasındadır.

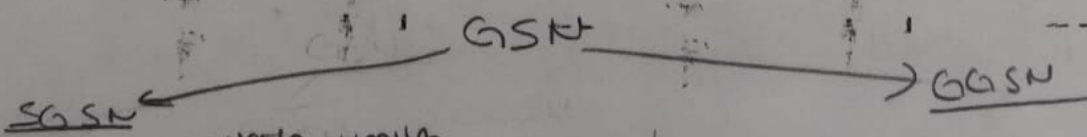
Mevcut GSM ağına entegre edilmiştir.

GSN (GPRS Support Node)

- SGSN (Serving GSN) (GPRS Hizmet Destek Noktası)
 - GGSN (Gateway GSN) (GPRS Ağ Geçidi Noktası)
- SGSN - GGSN istasyonları ile yapılan iletişimdeki görevleri (Mobil)
- Hareketlilik yönetimi
 - Mantıksal Link Yönetimi
 - Doğrulama ve fiyatlandırma

GGSN - GPRS ağı ile diğer paket anahtarlama ağları arasında

- SGSN'den gelen paketleri IP ve x25 veri formatlarına dönüştürür. protocol
- Kullanıcıların güncel SGSN adresini tutar.



Geçmiş istasyonlarla yapılan iletişimde veri paketlerini yönlendirme

- Hareketlilik yönetimi
- Mantıksal Link Yönetimi
- Doğrulama ve fiyatlandırma

GPRS ağı ile diğer paket anahtarlama ağları arasında

- SGSN'den gelen paketleri IP ve x25 veri formatına dönüştürür.
- Kullanıcıların güncel SGSN adresini tutar.

EDGE (E-GPRS) (2,5G, 2,75G) → 384

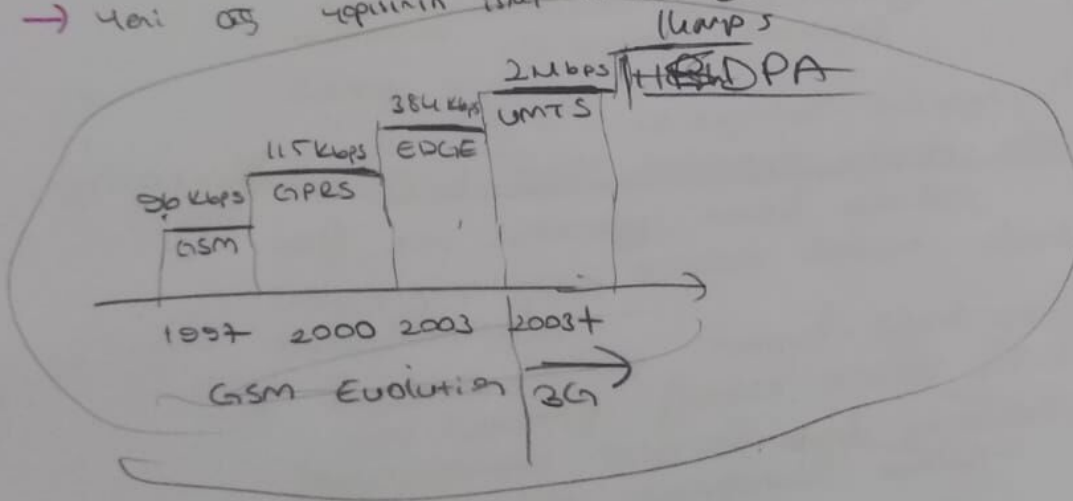
- Enhanced GPRS olarak da isimlendirilir.
- mevcut GPRS ağına kullanıma devam eder.
- GPRS gibi TDMA tabanlıdır. GSM'ın yaygın SPSK modülasyon tekniği de kullanılır. Bazı istasyonlara yapılan modifikasyonlar verimliliği arttırmıştır. GPRS'de 115 Kbps olan max veri hızını 384 Kbps'a çıkarır.

WAP/Wireless Application Protocol:

- Kablosuz ağlar üzerinde uygulama servisi verme ve geliştirme amaçlarına yönelik.
- Internet ağlarında gezinmek için kullanılır.
- GSM alt yapısını kullanabilir.
- Terminal özellikleri sınırlı olduğundan HTML dışında bir dil geliştirilmiştir. WML (Wireless Markup Language)
- Web browser yerine WAP için mikrobrowserler geliştirilmiştir.

→ 3G UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

- Veri iletisini 2 Mbps'ye kadar çıkarır.
- Gbps ve Gbps'ten yavaş olan yapıları değiştirilmiştir.
- Veri ağı yapısının ismi UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Network)



High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) 3.5G

- UMTS teknolojisinin devamı niteliğindedir.
- 11 ile gelen UTRAN radyo erişim ağını ve UMTS bat istasyonları kullanmaya devam eder. Ancak yapılan algoritma değişiklikleri veri iletisi hızlarını 2 Mbps'den 11 Mbps'ye çıkarır.
- Bu değişikliği ortaya çıkaran sebepler: → HARQ

- Hata oranı geri döngü ve tekrar gönderme zamanlarını kısaltarak (Hybrid Automatic Repeat Request) tekniği ve hızlı hata sonucu sağlayan H-ARQ algoritması.

Long Term Evolution (LTE): 4G

Ağ kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlayan ve kendinden önceki teknolojilere göre daha hızlı olan 4. nesil haberleşme teknolojileridir.

Özellikleri

- OFDM teknolojisini kullanır.
- MIMO
- FDD ve TDD destek verir.
- Esnek spektrum
- ALL-IP (Voice ve IP) Ağı

WIMAX
IEEE 802.16

WIMAX
IEEE 802.A
IEEE 802E

- IEEE 802.16'da line of sight var. (10-16 GHz)
- Diğerleri → (2-11 GHz)



"Firmamız 50 kişilik
Deneyimli ve Uzman Kadrosuyla
Günlük 10.000 Adet
Ayaklı Yaka Üretim Kapasitesiyle
Siz Değerli Müşterilerimizin
Hizmetindeyiz."

HER TÜRLÜ YAKA DİKİM-MANŞET-KAPAK ve APOLET İŞLERİNİZ İTİNA İLE YAPILIR.

Wireless Metropolitan Area Network

Bir şehir veya metropola kapsayan ağ toruna denir. Bunlara örnekler WLAN'lar arası bağlantılar.

2) Şehir içindeki internet

WMAN teknolojileri/satırıcıları

IEEE 802.16 (WIMAX)

→ WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)

IEEE 802.A

" 802E

versiyonları çıkmıştır.

Wimax ⇒ İlk geniş bant kablosuz erişim standardıdır

wifi son kullanıcıyı hedef alırken,
Wimax taşıyıcı servisin tabanı olarak tasarlanmıştır.

* 802.16'da Line-of-sight gereksinimi
var. Geliştigi frekans aralığı 10-16 GHz.

Diğerlerinde line-of-sight gerekmez.
* 2-11 GHz aralığında gelişir.

Hürriyet Mah. Kuyu Sk. No:13/31 Bağcılar-İST. (Güneşli Mey. Garanti Bank. Karşısı)

Tel.: (0212) 651 63 09 Fax: (0212) 550 82 29 Gsm: (0532) 646 78 02

engin.45eng@gmail.com

- Wifi son kullanıcıyı hedef alırken
- Wimax taşıyıcı servisin tabanı olarak tasarlanmıştır.

Wimax

Şehir içi \rightarrow 10km'nin altına düşer.

Teoride \rightarrow 100 MB/s
Gerçekte \rightarrow 15-20 MB/s

Kanal Bant Geniřlięi \Rightarrow 1.25 MHz - 20 MHz

Veri iletim kapasitesi $\frac{?}{s}$ km'dir fakat
şehir içinde 10 km'nin altına düşer.
Veri iletim hızı teoride 100 MB/s'in
eđerine çıkar da gerçekte 15-20 MB/s'dir

\rightarrow Avantajları

- Servisleri hızlıca sağlamak.
- Maliyetli kurulumlardan kurtulmak.
- Kablosuz altyapılarla ilgili fiziksel kusurları aşmak şeklindedir.

WIMAX standart tabanlı, maliyet etkin
ve - - -

* Kanal bant genişlięi 1.25 MHz - 20 MHz
Modülasyon teknikleri

\hookrightarrow BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM,
OFDM (256 alt taşıyıcı), OFDMA (2048
alt taşıyıcı OFDM)

? request/grant \rightarrow bir kullanıcı birim zamanda
kullanıyor.

Şifreleme Algoritması \rightarrow 168 bit Triple Data
Encryption System

(3 DES) / Advanced
Encryption Standard (AES)

? WIMAX division duplex sing. \rightarrow tekniğini kullanarak
MegaHertz kadar topolojiyi ilerletil-
mektedir.

Division duplex

BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM

OFDM (256 alt taşıyıcı)

OFDMA (2048 alt taşıyıcı OFDM)



u.2
" Firmamız 50 kişilik
Deneyimli ve Uzman Kadrosuyla
Günlük 10.000 Adet
Ayaklı Yaka Üretim Kapasitesiyle
Siz Değerli Müşterilerimizin
Hizmetindeyiz."

HER TÜRLÜ YAKA DİKİM-MANŞET-KAPAK ve APOLET İŞLERİNİZ İTİNA İLE YAPILIR.

Wireless Local Area Network (WLAN)

Kategori	Veri Oranı	Frekans (Hz)
IEEE 802.11 (1997)	1-2 Mbps	2.4 GHz
IEEE 802.11b	11 Mbps	2.4 GHz
IEEE 802.11a	54 Mbps	5.2 GHz
Hiper LAN2	54 Mbps	5.2 GHz

- Dosya paylaşımı
 - Sunucuya erişim
 - İnternete çıkma
- } WLAN örneği

Wi-Fi (Wireless Fidelity)

Kişisel cihazları, dijital cihazları kablosuz olarak nete bağlar. Kablosuz nete erişim noktası kurulur. Erişim noktaları bir istasyon olarak çalışır. Erişim noktası onlara kullanıcılar tarafından paylaşılabilmektedir. Pratikte 20-30 m erişim uzunluğu vardır.

Hürriyet Mah. Kuyu Sk. No:13/31 Bağcılar-İST. (Güneşli Mey. Garanti Bank. Karşısı)
Tel.: (0212) 651 63 09 Fax: (0212) 550 82 29 Gsm: (0532) 646 78 02
engin.45eng@gmail.com

WiFi ağ elemanları

- Erişim noktası
- WiFi kartları
- Güvenlik elemanları

WLAN'da kullanılan cihazlar

- Erişim cihazı
- PCMCIA adaptörü
- Anten

Wi-Fi ağ elemanları:

- Erişim noktası
- WiFi kartları
- Güvenlik Elemanları

WLAN'da kullanılan cihazlar

- Erişim cihazı
- PCMCIA adaptörü
- Anten

WiFi Standardları:

802.11b

1999'da kullanıma girdi.
802.11b 1997'de

2.4 GHz frekans aralığını kull
Teoride veri hızı 10000 kbps'dir.
Gerçekte ortamlarında 5,5 Mbps'a
düşebilir. Sinyalizasyon paketi

1-2, 5.5, 11
normal, gerçekte, teori

Ulaşılabilecek maksimum uzaklık 30-50 m'dir.
Çoğu frekansı nedeniyle cep telefonları
ve bluetooth cihazları ile çalışabilir.
Veri aktarım hızı azalabilir.

Modülasyon tekniği

CCK - Complementary Code Keying

DSSS teknolojisini kullanıyor.

1) 802.11b

1999'da

2) 802.11b → 1997'de kullanıma girdi

1997

2.4 GHz

- Veri hızı = 10000 kbps
- Gerçekte ortalama 5,5 Mbps

1-2, 5.5, 11
normal, gerçekte, teori

- Max uzaklık 30-50m
- Modülasyon tekniği CCCK
- DSSS kullanıyor.

802.11a

- 2001'de kullanıma girdi.
- 5 GHz
- Teoride 54 Mbps
- max uzaklık 20-30m
- OFDM modülasyon tekniği

43



"Firmamız 50 kişilik
Deneyimli ve Uzman Kadrosuyla
Günlük 10.000 Adet
Ayaklı Yaka Üretim Kapasitesiyle
Siz Değerli Müşterilerimizin
Hizmetindeyiz."

HER TÜRLÜ YAKA DİKİM-MANŞET-KAPAK ve APOLET İŞLERİNİZ İTİNA İLE YAPILIR.

→ 802.11a

- 2001 yılında kullanıma girdi.
- 5 GHz frekansını kullanır.
- Teoride veri hızı 54 Mbps'a çıkar.
- Ulaşabileceği max uzaklık 20-30 m'dir.
- Bluetooth veya cep telefonlarından etkilenmez.
- OFDM modülasyon tekniğini kullanır.
- Aynı anda bir soru veri girilmesini sağlar.

→ 802.11g

- 2003 yılında kullanıma girdi.
- 802.11a ile 802.11b'nin birleşimidir.
- Teoride veri hızı 54 Mbps'a çıkar.
- Ulaşabileceği max uzaklık 30 m'dir.
- 2.4 GHz radyo frekansı kullanır.
- 802.11b ile uyumludur.
- CCK ve OFDM modülasyon tekniklerini kullanır.

→ 802.11n

- 2008 yılında kullanıma girdi.
- 802.11g'nin geliştirilmiş halidir.
- Teoride veri hızı 600 Mbps'a çıkar.
- Max uzaklık 50-100 m'dir.
- 2.4-5 GHz radyo frekanslarını kullanır.
- 802.11b ile uyumludur.
- CCK + OFDM mod. tekniklerini kullanır.

Hürriyet Mah. Kuyu Sk. No:13/31 Bağcılar-İST. (Güneşli Mey. Garanti Bank. Karşısı)
Tel.: (0212) 651 63 09 Fax: (0212) 550 82 29 Gsm: (0532) 646 78 02
engin.45eng@gmail.com

→ Wi-Fi ağlarına bağlanma → PAK

- 1) Peer-to-peer (Eşten eşe)
- 2) Altyapı (Infrastructure)
- 3) Köprü (Bridge Operating Mode)

