

**TÜRKİYE'DE TELEKOM ÖZELLEŞTİRMESİ SONRASI  
SES VE VERİ İLETİŞİM ÇÖZÜMLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Elktr. Öğr. Mesut ALBAYRAK**

**Enstitü Anabilim Dalı : ELEK. VE BİLG. EĞİTİMİ**

**Tez Danışmanı : Prof.Dr. Abdullah FERİKOĞLU**

**Şubat 2006**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


**TÜRKİYE'DE TELEKOM ÖZELLEŞTİRMESİ SONRASI  
SES VE VERİ İLETİŞİM ÇÖZÜMLERİ**

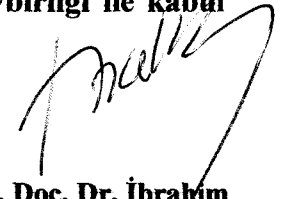
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Elctr. Öğr. Mesut ALBAYRAK**

**Enstitü Anabilim Dalı : ELEK. VE BİLG. EĞİTİMİ**

**Bu tez 23 / 02 /2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.**

  
**Prof. Dr. Abdullah  
FERİKOĞLU  
Jüri Başkanı**

  
**Yrd. Doç. Dr. Ahmet T.  
ÖZCERİT  
Üye**

  
**Yrd. Doç. Dr. İbrahim  
ÖZÇELİK  
Üye**

## TEŞEKKÜR

Tezin hazırlanması aşamasında bana her turlü desteği veren danıŐman hocam sayın Prof. Dr. Abdullah FERİKOğLU'na, beni yetiŐtiren ve desteğini esirgemeyen aileme ve eŐim Esra'ya, Koç.Net çözümler ortağı Özkar İletişim'e ve genel müdürü Yusuf ÖZTÜRK'e, GeÇen İletişim'e ve müşteri hizmetleri danışmanı Beste SEYİDİR'e, bozulan sabit diskimdeki verilere ulaşmama yardımcı olan Abdülkadir GÜVEN'e teŐekkürü bir borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xii
SUMMARY.....	xiii

### BÖLÜM 1.

GİRİŞ.....	1
------------	---

### BÖLÜM 2.

TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜNDE SERBESTLEŞME.....	6
2.1. Giriş.....	6
2.1.1. İllerarası telefon hizmeti.....	6
2.1.2. Uluslararası telefon hizmeti: .....	6
2.2 A Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi.....	7
2.3. B Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi.....	7
2.4. C Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi.....	8
2.5. Alternatif Operatörlerin Altyapı Seçenekleri.....	8
2.5.1. Endirekt erişim.....	9
2.5.2. Direkt erişim.....	10
2.5.3. Karma erişim.....	11

### BÖLÜM 3.

#### TELEKOM ÖZELLEŞTİRMESİ SONRASINDA İLETİŞİM ÇÖZÜMLERİ VE OPERATÖR SEÇİMİ.....

3.1 Giriş.....	12
3.2 Arama Türlerinin Belirlenmesi.....	13
3.3. UMTH Operatörüne Gereksinim Tespiti.....	14
3.4. Altyapı Uygunluğu ve Yatırım.....	16
3.5. PSTN ve UMTH'de Ses Kalitesi Karşılaştırması.....	16
3.6. UMTH Operatörü Seçimi.....	18

### BÖLÜM 4.

#### TELEKOM HATTINDAN UMTH OPERATÖRÜ SEÇİMLİ TELEFON GÖRÜŞMESİ.....

4.1 Giriş.....	23
4.2. Santrallerin Ortak Hafızalarının UMTH Operatörü İçin Programlanması.....	24
4.3. Otomatik Arayıcı (Auto Dialer) Cihazlar ile UMTH Operatörüne Erişim .....	26
4.3.1. Otomatik arayıcının kullanımı.....	27
4.3.2. Otomatik arayıcı kullanmanın avantajları.....	27
4.3.3. Otomatik arayıcı ile bağlantının sağlanması.....	27
4.3.4. Otomatik arayıcının montajı.....	30
4.3.5. Otomatik arayıcı cihazının programlanması.....	32
4.3.6. Otomatik arayıcının yönetim merkezi ile programlanması	35
4.4. Karel Santrallerde MS Serisi Otomatik Arama (Dialer) Yazılımı ile UMTH Operatörüne Erişim.....	36
4.4.1. Opsiyon Açma .....	36
4.4.2. Birinci tür versiyonda çağrı kurulum senaryosu.....	37
4.4.2.1. Desteklenen özellikler.....	37
4.4.2.2 Programlama.....	38
4.4.3. İkinci tür versiyonda çağrı kurulum senaryosu.....	38
4.4.3.1. Desteklenen özellikler.....	39
4.4.3.2. Programlama.....	40

4.5. 12 Khz Kontör Sinyali Üretici Cihazı.....	41
4.5.1 Arayıcı ve kontör sinyali üretici cihazının beraber kullanımı	42

## BÖLÜM 5.

### BİR DATA DEVRESİ İLE UMTH OMURGASINA BAĞLANARAK

TELEFON GÖRÜŞMESİ.....	43
5.1. Giriş.....	43
5.2. Ses Veri Entegrasyonu.....	43
5.3. Data Devresi ile İletişimde Kullanılan Cihazlar.....	44
5.3.1. Modem.....	44
5.3.2. Router.....	44
5.3.2.1. Router nedir?.....	44
5.3.2.2. Router nasıl çalışır? .....	45
5.3.2.3. Router ile çoklu ağ bağlantıları.....	45
5.3.2.4. Pbx bağlantısında kullanılan analog arayüzler.....	46
5.3.3. Gateway.....	46
5.4. VoIP.....	47
5.4.1. VoIP'in çalışması.....	48
5.4.2. VoIP cihazı kurulumu.....	49
5.5. RTP.....	51
5.6. VPN.....	51
5.6.1. MPLS-VPN (Çoklu Protokol Etiket Anahtarlama).....	52
5.6.2. MPLS VPN & IPsec VPN teknolojik farkları.....	53
5.7. Ses ve Veri Entegrasyonunun Uygulama Alanları.....	54
5.7.1 Uygulamanın Getirdiği Avantajlar.....	56
5.8. Frame Relay.....	56
5.8.1. Frame relay nedir? .....	56
5.9. Kiralık Hat (Leased Line) .....	57
5.10. ADSL ile ISDN Karşılaştırması.....	58
5.11. Projelendirme ve Cihaz Kurulumları.....	59

<b>BÖLÜM 6.</b>	
<b>İNTERNET TELEFON.....</b>	<b>62</b>
6.1. Giriş.....	62
6.2. Skype.....	63
6.3. Diğer Programlardan Örnekler.....	63
6.4. Usb Telefon Cihazları.....	64
<b>BÖLÜM 7.</b>	
<b>FİYATLANDIRMA VE FİYAT KARŞILAŞTIRMA.....</b>	<b>65</b>
7.1. Giriş.....	65
<b>BÖLÜM 8.</b>	
<b>WiMAX İLE İLETİŞİM</b>	<b>69</b>
8.1. Giriş.....	69
8.2. WiMAX Nedir?.....	69
8.3. WiMAX Standartları.....	70
8.4. WiMAX'ın Diğer Kablosuz Teknolojilere Göre Avantajları.....	71
8.5. WiMAX Forum.....	72
8.6. WiMAX'ın Yaygınlaştırılması.....	74
8.7. Dünyanın İlk WiMAX Cep Telefonu.....	74
<b>BÖLÜM 9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>76</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>80</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>81</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

UMTH	: Uzak Mesafe Telefon Haberleşmesi
TT	: Türk Telekom
VOIP	: Voice Over IP (IP Üzerinden Ses)
LCR	: Least Cost Routing (En Düşük Ücrete Yönlendirme)
KSÜ	: Kontör Sinyali Üretici
ADC	: Analog To Digital Converter (Analog/Dijital Dönüştürücü)
DAC	: Digital To Analog Converter (Dijital/Analog Dönüştürücü)
RTP	: Real Time Transport Protocol (Gerçek Zamanlı Taşıma Protokolü)
WAN	: Wide Area Network (Geniş Alan Ağı)
VPN	: Virtual Private Network (Özel Sanal Ağ)
FR	: Frame Relay (Çerçeve Aktarımı)
LL	: Leased Line (Kiralık Hat)
PSTN	: Public Switched Telephone Network (Kamusal Anahtarlamalı Telefon Ağı)
FCT	: Fixed Cellular Terminal (Sabit Gsm Terminali)
DTMF	: Dual Tone Multi-Frequency (Çift Tonlu Çoklu Frekans)
IVR	: Interactive Voice Response (Etkileşimli Sesli Bilgilendirme Sistemleri)
ISP	: Internet Service Provider (İnternet Servis Sağlayıcı)
PBX	: Private Branch Exchange (Aranan Tek Numaradan Diğerlerine Aktarma)
ISDN	: Integrated Services Digital Network (Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi)
LAN	: Local Area Network (Yerel Alan Ağı)
TDM	: Time-Division Multiplexing (Zaman Bölmeli Çoğullama)
RTP	: Real-Time Transport Protocol (Gerçek Zamanlı Taşıma Protokolü)



UDP	: User Datagram Protocol (Kullanıcı Datagram Protokolü)
MPLS	: Multiprotocol Label Switching (Çoklu Protokol Etiket Anahtarlama)
IPSEC	: IP Security Protocol (İnternet Protokolü Güvenliği)
ADSL	: Asymmetric Digital Subscriber Line (Asimetrik Dijital Bağlantı Hattı)
DSLAM	: Digital Subscriber Line Access Multiplexer (Dijital Abone Hattı Erişim Çoğaltıcı)
WIMAX	: Worldwide Interoperability For Microwave Access (Dünya Çapında Mikrodalga Erişimi İçin Bir arada Çalışabilirlik)
WI-FI	: Wireless Fidelity (Kablosuz İnternet Ağı)
DSL	: Digital Subscriber Line (Dijital Abone Hattı)
MIMO	: Multiple Input Multiple-Output (Çoklu Giriş Çoklu Çıkış)
OFDM	: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (Düz Açılı Frekans Bölümlemeli Çoğullama)
MAC	: Media Access Control (Medya Erişim Kontrol)
WMAN	: Wireless Metropolitan Area Network (Kablosuz Şehir Alan Ağı)

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. A tipi UMTH işletmeciliği.....	7
Şekil 2.2. B tipi UMTH işletmeciliği.....	7
Şekil 2.3. C tipi UMTH işletmeciliği.....	8
Şekil 2.4. Endirekt erişim.....	9
Şekil 2.5. Direkt erişim.....	10
Şekil 2.6. Karma erişim.....	11
Şekil 4.1. Otomatik arayıcı cihaz.....	26
Şekil 4.2. Otomatik arayıcılı hatta numara çevirimi.....	28
Şekil 4.3. Otomatik arayıcının görüşmeyi UMTH operatörüne yönlendirmesi.....	29
Şekil 4.4. Otomatik arayıcının operatöre kullanıcı ve PIN kodu göndermesi.....	29
Şekil 4.5. Otomatik arayıcının operatöre aranan numarayı göndermesi ve görüşme.....	30
Şekil 4.6. Doğrudan bağlantı.....	31
Şekil 4.7. Trunk tarafından santrale aramatik bağlantısı.....	31
Şekil 4.8. Abone tarafından santrale aramatik bağlantısı.....	31
Şekil 4.9. Aramatik işleyiş diyagramı.....	32
Şekil 4.10. TT üzerinden kontroldenme.....	41
Şekil 4.11. Kontör sinyal üreticisi ile kontroldenme.....	42
Şekil 4.12. KSÜ cihazı bağlantısı.....	42
Şekil 5.1. Router ve cihaza monte edilebilen FXS ve FXO genişleme kartları.....	45
Şekil 5.2. MPLS-VPN teknolojisi.....	53
Şekil 5.3. PBX'in direkt router üzerine takılacak ses kartlarına bağlanması.....	55

Şekil 5.4. Router ile PBX arasına bir VoIP gateway cihazı kullanarak bağlantı.....	55
Şekil 5.5. Kiralık hat uygulaması.....	57
Şekil 6.1. Skype programı.....	63
Şekil 6.2. Usb telefonlu bir bilgisayar.....	64
Şekil 6.3. İki kişide internet bağlıysa görüşme.....	64
Şekil 6.4. İnternette PSTN aramaları.....	64
Şekil 7.1. Türk Telekom fatura bedeline göre UMTH operatörü fatura bedeli tahmin programı.....	67
Şekil 7.2. Şirket hat tarifesine göre örnek fatura karşılaştırma.....	67
Şekil 7.3. Standart hat tarifesine göre örnek fatura karşılaştırma.....	68
Şekil 7.4. Hesaplı hat tarifesine göre örnek fatura karşılaştırma.....	68
Şekil 8.1. WiMAX ile iletişim.....	70
Şekil 8.2. Dünyanın ilk WiMAX cep telefonu.....	75



## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.1. UMTH işletmecileri ve sertifika türleri.....	20
Tablo 4.1. Otomatik arayıcı programlama kodları.....	33
Tablo 5.1. Kiralık hat(LL) ile 0-4mbps bağlantı hızı ile VPN hizmeti için örnek proje.....	60
Tablo 5.2. Aynı anda maksimum 8 uluslar arası ve şehirlerarası bağlantı yapacak bir abone için örnek proje.....	61
Tablo 7.1. Bazı firmaların 811li tarifelerinin Türk Telekom'a göre karşılaştırması.....	66

## ÖZET

Anahtar Kelimeler: UMTH, VoIP, VPN, Kiralık Hat, İnternet Telefon, WiMAX

İletişimin daha da önem kazandığı, geliştiği ve hızlandığı günümüzde teknolojiyi ve ülkemizdeki gelişmeleri takip etmek çok önemlidir. Gelişmenin unsurlarından biri olan rekabeti doğuran serbestleşme sonrası Türkiye’de bir çok yeni operatör ortaya çıkmış ve birçok yöntem ile ses ve veri iletişimi imkanı sunmuşlardır.

Bu tezi hazırlama amacım hızla ilerleyen telekomünikasyon teknolojisinin ülkemizdeki şu ana kadarki gelişime bakarak bundan sonrası için alternatif iletişim metotlarını karşılaştırmak ve gelecekte ses iletişiminin ne şekilde yapılacağı hususuna ışık tutmaktır.

Birinci bölümde Türk Telekom’un özelleşmesinden önceki süreç incelenmiştir. İkinci Bölümde yeni firmalar ve sınıfları, üçüncü bölümde ise bu UMTH operatörlerinin hizmetlerinin getirdiği faydalar incelenmiştir. Dördüncü bölümde UMTH üzerinden iletişimin mevcut Türk Telekom hatları üzerinden yapılması, beşinci bölümde ise iletişim IP tabanlı olarak yapılması ele alınmıştır. Altıncı bölümde DSL üzerinden ses iletimi ve yedinci bölümde de WiMAX’ın gelecekte ses iletişimine ne şekilde yön vereceği incelenmiştir.

Sonuç olarak özelleşmenin Türkiye’de telekomünikasyon alanındaki yenilenmeyi hızlandırdığı, bu alanda şu anki hizmetlerin nasıl faydalanılabileceği ve gelecekte IP tabanlı çözümlerin yaygınlaşarak mevcut çözümlerin yerini ne şekilde alacağı ortaya konmuştur.

# **VOICE AND DATA COMMUNICATION SOLUTIONS AFTER TELECOMMUNICATION PRIVATISATION IN TURKEY**

## **SUMMARY**

**Key words:** Dialer, VoIP, Leased Line, Internet Telephone, WiMAX

It is very important to have interest in technological developments in the world and in our own country. In our country after the privatisation, new companies started to provide people with new communication technologies at lower fee.

My aim at this work is to research the developments of telecommunication technology in our country and than comparing existing solutions and thinking about how telecommunication will be in the future.

At the first section, I discussed the period before privatisation. At the second, I searched new companies and their services. And the third is about their advantages and disadvantages.

At the fourth section, I researched communication by new operators on PSTN. And the fifth is about IP communication. The sixth section is about telecommunication on DSL. And I have worked for finding how communication will be in the future by WiMAX at seventh section.

At result, privatisation accelareted developments in telecommunication. And you will find how and by which methods people may communicate in this work. And at last you will see a investigation about how WiMAX and Ip communication will spread and be used instead of PSTN and GSM.

## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Türkiye’de telekomünikasyon 1995 yılına kadar PTT adı altında posta hizmetleriyle beraber yürütüldüğü ilk dönem, sonra telekomünikasyon hizmetlerinin posta hizmetlerinden ayrıldığı ve Türk Telekom adıyla kurulan şirkete devredildiği ikinci dönem ve de önce özel şirketlere lisans verilmesi ve ardından Türk Telekom’un özelleştirilmesiyle başlayan üçüncü dönem olarak ayrılabilir. Bugünkü Türk Telekom’un temeli 23 Ekim 1840 tarihinde Postahane-i Amirane adıyla Sultan Abdülmecit tarafından atıldı. Türkiye’de telekomünikasyonun tarihi gelişimi şöyle olmuştur;

- 9 Ağustos 1847: İlk telgraf alma-çekme işleminin başarıyla gerçekleştirilmesi üzerine ilk telgraf hattının İstanbul-Edirne arasında döşenmesine başlandı[17].
- Temmuz 1881: İstanbul Soğukçeşme’de ki Posta ve Telgraf Nezareti binasıyla Yeni Cami’deki postane arasında tek telli bir telefon çekildi.
- 3 Mayıs 1909: İlk manuel telefon santrali, İstanbul Büyük Postane binasında 50 hatlık olarak tesis edildi.
- 4 Şubat 1924: 406 sayılı Telefon ve Telgraf Kanunu ile yurdun her tarafında telefon tesis etme ve işletme görevi PTT Genel Müdürlüğü’ne verildi.
- 11 Eylül 1926:Türkiye'nin ilk otomatik telefon santrali, 2000 hatlık kapasiteyle Ankara'da hizmete verildi.
- 1 Eylül 1929: Tek devreli ilk şehirlerarası haberleşmesi Ankara-İstanbul arasında gerçekleştirildi.
- 1940: Ankara-İstanbul arasında tesis edilen 2 adet tek kanallı havai hat çoklayıcı sistemi haberleşmede eskiye göre büyük kolaylık sağladı.

- Kasım 1973: İlk otomatik teleks santrali kuruldu.
- 6 Nisan 1976: Antalya-Catania arasında toplam 480 kanallı ilk denizaltı koaksiyel kablosunun hizmete verilmesiyle, çok kanallı yurtdışı haberleşmesi sağlandı.
- 23 Nisan 1979: İlk uydu haberleşme yer istasyonunun hizmete verilmesiyle INTELSAT üzerinden Atlantik bölgesi uyduları kullanılarak 13 ülke ile haberleşme sağlandı.
- Mart 1982: Şehirlerarası ve milletlerarasına açık ankesörler kurulmaya başlandı.
- 28 Haziran 1984: Ankara, İstanbul, İzmir ve Adana illeri arasında elektronik mektup hizmeti vermeye başlandı.
- 5 Temmuz 1984: Bir sistem üzerinden çok sayıda köyü otomatik telefon şebekesine bağlayacak multi access özel radyo link sistemi tesis edildi.
- 18 Aralık 1984: Türkiye'nin ilk sayısal telefon santrali, Ankara Kavaklıdere'de hizmete verildi.
- 10 Nisan 1985: Haberleşmede kanal kapasitesini artıran fiber optik kablo, ilk kez Ankara(Ulus)-Gölbaşı Uydu yer merkezi arasında yeraltında döşenerek 1310 nm dalga boyunda 140 Mb/s'lik sistem hizmete verildi.
- Kasım 1985: İlk sayısal radyolink sistemi Ankara-İstanbul arasında hizmete verildi.
- 23 Ekim 1986: Mobil telefon, Ankara ve İstanbul'da; çağrı cihazları da Ankara, İstanbul ve İzmir'de hizmete verildi.
- 4 Mart 1987: Avrupa'da ilk olarak uydu sistemi üzerinden video konferans ülkemizde gerçekleştirildi.
- 15 Temmuz 1987: İller arasına fiber optik kablo, ilk kez Aydın-Denizli arasında havai olarak döşendi.



- Aralık 1988: İlk olarak Ankara, Çankaya'da Kablo TV hizmeti verilmeye başlandı.
- 1989: DPN modülleri kullanılarak ilk Paket Anahtarlama Data Şebekesi olan TURPAK kuruldu. Şebeke üzerinden X.25, ITI, SNA servisleri verilmeye başlandı.
- 21 Aralık 1990: Fransız Aerospatiale firması ile "TÜRKSAT Milli Haberleşme Uyduları" sözleşmesi imzalandı.
- 24 Aralık 1990: EMOS 1 projesiyle, İtalya-Yunanistan-Türkiye-Ortadoğu arasında fiber optik denizaltı kablosu üzerinden haberleşme sağlandı.
- 1991: Kırsal alan santrallerinin transmisionunu sağlamak üzere düşük kapasiteli sayısal radyolink sistemleri servise verilmeye başlandı.
- 23 Şubat 1994: Türkiye GSM teknolojisiyle tanıştı. Haberleşmede sınır tanımayan GSM ilk kez Ankara, İstanbul ve İzmir'deki abonelerine hizmet vermeye başladı.
- Nisan 1994: Özel bir santralin (PABX) sağladığı tüm özellikleri Ulusal Telefon Şebekemiz üzerinden sağlayan Centrex telefon hizmeti verilmeye başlandı.
- 11 Ağustos 1994: Türkiye'nin ilk uydusu TÜRKSAT uzaya fırlatıldı.
- 1994: TURMEOS-1 (Türkiye Marmara Ege Optik Sistemi) ve TURCYOS (Türkiye-Kuzey Kıbrıs Denizaltı Fiber Optik Kablosu) hizmete verildi.
- 24 Nisan 1995: PTT'deki telekomünikasyon ve posta hizmetlerinin birbirinden ayrılmasıyla Türk Telekomünikasyon A.Ş. kuruldu.
- 1996: Türkiye-İtalya-Ukrayna-Rusya'yı kapsayan ITUR Denizaltı Fiber Optik Kablo Sistemi servise verildi.
- 1996 : Passport modüllerinin ilavesiyle TURPAK şebekesi üzerinden yüksek hızlı veri iletimi sağlayabilen Frame Relay ve ATM servisleri devreye verildi.

- 12 Nisan 1996: Ses, veri ve görüntü iletim alt yapısını teşkil eden, santraller arası bir işaretleşme sistemi olan NO 7 Türkiye'ye geldi.
- 10 Temmuz 1996: Türkiye'nin ikinci uydusu TÜRKSAT 1C uzaya fırlatıldı.
- 1996: Türkiye Ulusal İnternet Altyapı Ağı (TURNET) hizmete verildi.
- 7 Kasım 1996: Türksat uydularını üreten Aeorspatiale ve Türk Telekom ortaklığıyla kurulan Eurasiasat'in kuruluş anlaşması imzalandı.
- Kasım 1996: Yüksek hızlı veri iletimine olanak sağlayan Frame Relay hizmeti devreye sokuldu.
- 1997: Türkiye'deki tüm üniversiteleri TURPAK şebekesi üzerinden birbirine bağlayan Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET) projesi hayata geçirildi.
- Nisan 1997: Ses frekans kablosu şebekesinin daha optimum bir şekilde kullanılması amacıyla sayısal hat çoklayıcı sistemlerin kullanımına başlandı.
- 1997: KAFOS (Karadeniz Fiber Optik Sistemi) ve TBL (Transbalkan Linki Karasal Fiber Optik Sistemi) hizmete verildi.
- 1998: Peşin ödemeli kart, ülkemizde Küresel Kart adıyla hizmete verildi.
- 27 Nisan 1998: GSM lisansı, 25 yıllığına Turkcell ve Telsim şirketlerine devredildi.
- Şubat 1999: Klasik telefon ve diğer dar bantlı servislerin verilmesi için, santralden saha dolabına kadar tesis edilen Fiber Optik kablo üzerinden çalışan erişim çoklayıcı sistemlerin kullanımına başlandı.
- Temmuz 1999: Lokal santrale kablosuz erişim sağlayan KTS (Kablosuz Telefon Sistemi) sistemleri servise vermeye başlandı.
- 2000: Operatör aracılığı ile verilmekte olan 115, 121, 122, 123, 126, 131, 163 v.b. hizmetler Sesli Yanıt Sistemi üzerinden vermeye başlandı.
- 2000: Kablo TV üzerinden Kablo İnternet uygulamaları başlatıldı.

- 29 Ocak 2000: Türk Telekom, 23948 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 4502 sayılı Kanun ile KYT statüsünden çıkarılarak Anonim şirket oldu.
- Kasım 2000: Altyapısı Türk Telekom tarafından sağlanan Türkiye çapındaki saymanlıkların günlük çalışmalarının bilgisayar yardımıyla yapılması ve devlet hesaplarının günlük olarak izlenebilmesi amacıyla oluşturulan SAY2000 Projesi ülke genelinde uygulamaya konuldu.
- 11 Ocak 2001: Türk Telekom ve Alcatel ortaklığı ile kurulan EURASIASAT şirketi tarafından yaptırılan TÜRK SAT 2A uydusu Güney Amerika'daki Kourou Üssü'nden uzaya fırlatıldı.
- Mayıs 2001: Sabit telefonlardan CLIP (Arayan Numaranın Görülmesi) ve CLIR (Arayan Numaranın Görülmemesi) özelliği hizmete verildi.
- Nisan 2003: SDH (Synchronous Digital Hierarchy) tabanlı sayısal radyo sistemleri servise verilmeye başlandı.
- Ekim 2003: Deneme amaçlı ilk Metro Ethernet uygulamaları başlatıldı.
- Aralık 2003: 42500 okulun ADSL hizmeti ile internete bağlanması için Milli Eğitim Bakanlığı ile ortak proje başlatıldı.
- 2004: Türk Telekom'un GSM Operatörü Aycell ile İŞ-TİM 'in birleşmesi sonucu kurulan TT&TİM İletişim Hizmetleri A.Ş., "Avea İletişim Hizmetleri A.Ş." ticari ünvanı ile 19 Şubat 2004 tarihinde resmen kuruldu.
- 17 Mayıs 2004: Telekomünikasyon Kurumu Tarafından UMTH'ye yönelik 2.tip Telekomünikasyon Lisansları verilmeye başlandı. UMTH konusunda lisans alan firmalar ile Türk Telekom arasında "C Tipi UMTH'ye ilişkin ara bağlantı sözleşmesi" imzalanmaya başlandı[12].

## **BÖLÜM 2. TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRÜNDE SERBESTLEŞME**

### **2.1. Giriş**

Uzak Mesafe Telefon Hizmeti, işletmecilere ait her türlü altyapı üzerinden her türlü teknolojiyi kullanarak kullanıcılara iller arası ve uluslararası telefon hizmeti sunulmasını kapsar[4].

#### **2.1.1. İllerarası telefon hizmeti**

Çağrı başlatma ve sonlandırma noktalarının farklı illerde olduğu telefon hizmetini kapsar.

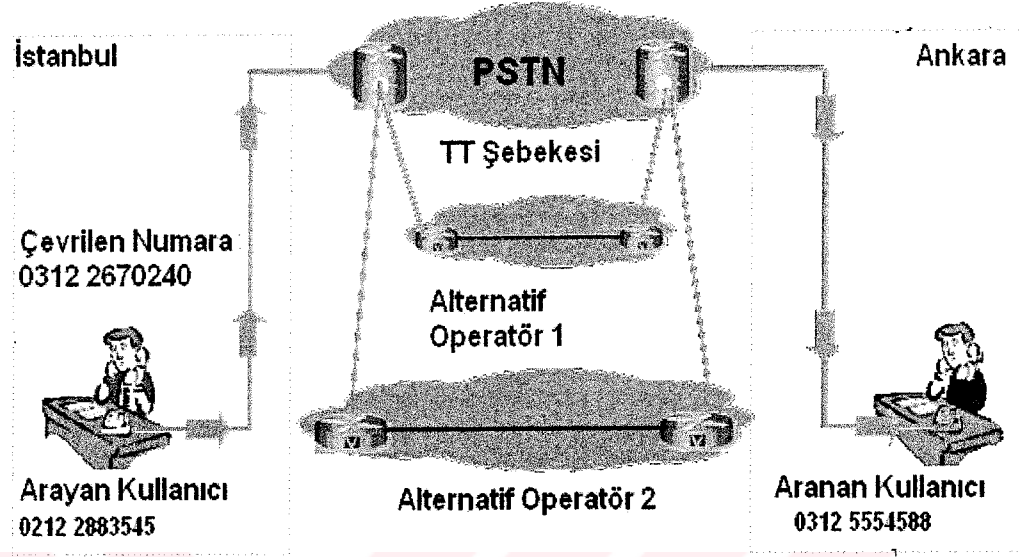
#### **2.1.2. Uluslararası telefon hizmeti**

Çağrı başlatma noktasının Türkiye’de sonlandırma noktasının Türkiye dışında olduğu telefon hizmetini ve çağrı başlatma noktasının Türkiye dışında, sonlandırma noktasının Türkiye’de olduğu telefon hizmetini kapsar.

Uzak mesafe telefon hizmetini yürütmek isteyen şirketler A Tipi, B Tipi, ve C Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi olarak 3 kategoride incelenecektir[4].

## 2.2 A Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi

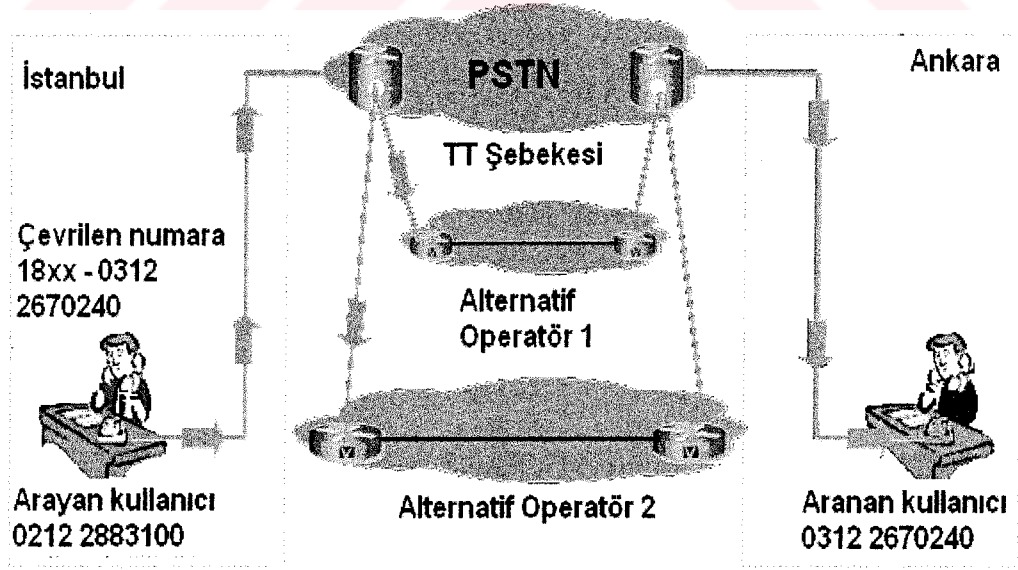
Taşıyıcı ön seçimi ile hizmet vermeye yetkili UMTH işletmecisidir.



Şekil 2.1. A tipi UMTH işletmeciliği

## 2.3. B Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi

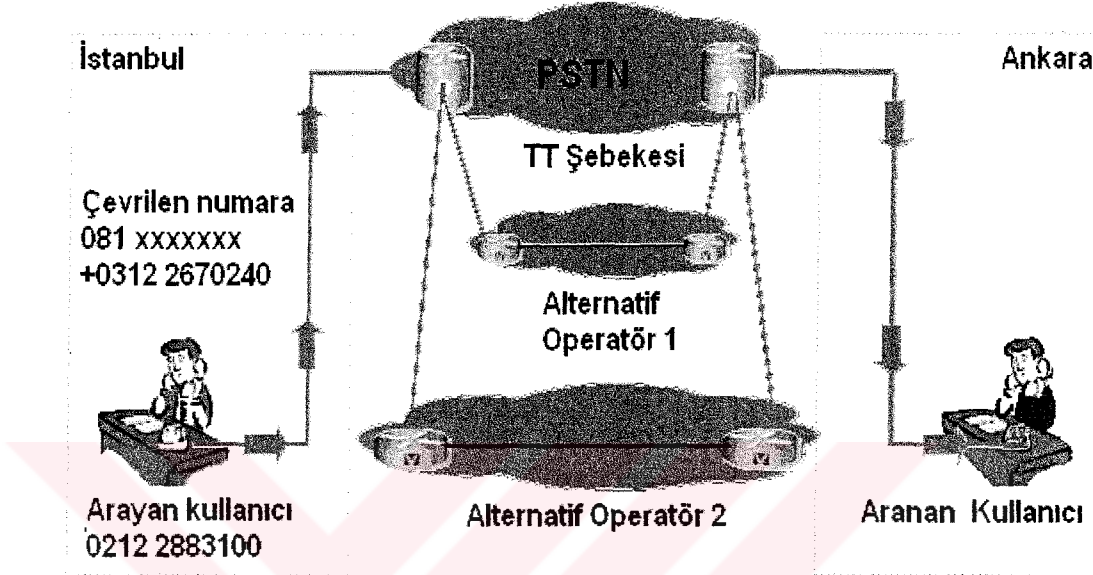
Çağrı bazında taşıyıcı seçimi ile hizmet vermeye yetkili UMTH işletmecisidir.



Şekil 2.2 B tipi UMTH işletmeciliği

#### 2.4. C Tipi Uzak Mesafe Telefon İşletmecisi

Kurum tarafından tahsis edilecek 10 haneli numara ile ulaşılabilen UMTH işletmecisidir.



Şekil 2.3. C tipi UMTH işletmeciliği

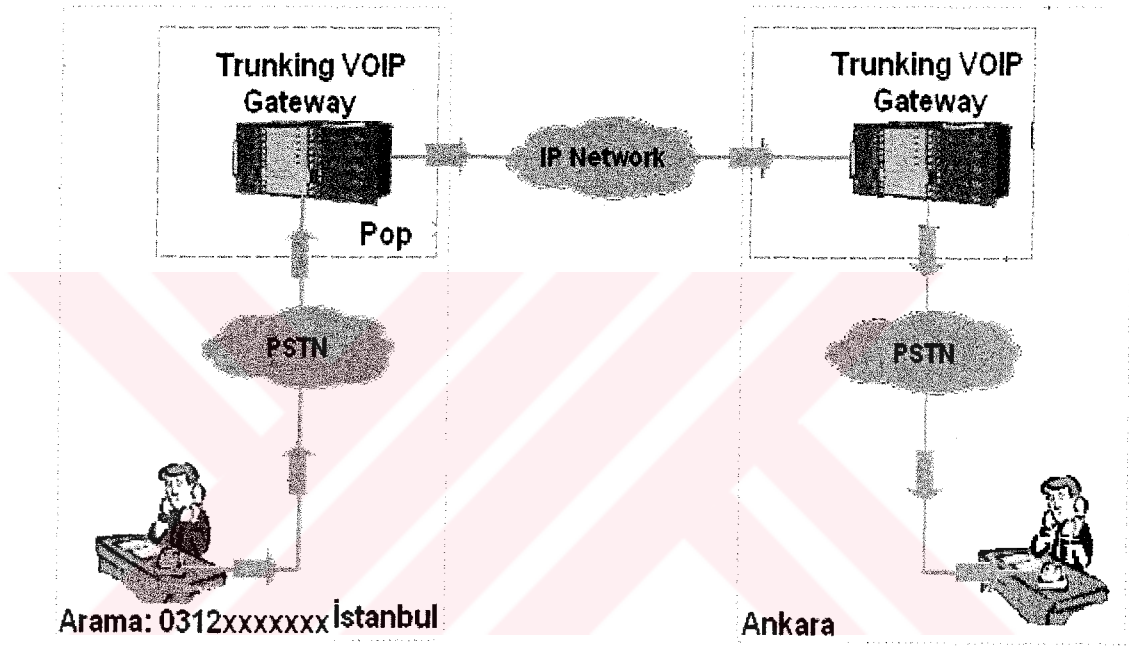
#### 2.5. Alternatif Operatörlerin Altyapı Seçenekleri

Telekom'un özelleştirilmesi ve tekrar düzenlenmesi sonucu ortaya çıkacak alternatif operatörlerin kullanacakları altyapı seçenekleri üç ana grupta toplanabilir;

- Endirekt Erişim
- Direkt Erişim
- Karma Erişim

### 2.5.1. Endirekt erişim

Çağrılar uçtan uca IP ağı üzerinden kurulmamaktadır. Çağrı öncelikle operatörün o bölgedeki VoIP gateway'ine PSTN üzerinden yönlendirilmekte, bu noktada IP ağına girmekte ve çağrının sonlanacağı noktadaki VoIP gateway'den çıkarak yine PSTN üzerinden aranan abonede sonlanmaktadır. Bu yöntem şehirlerarası ve milletlerarası çağrılarda kullanılmaktadır.



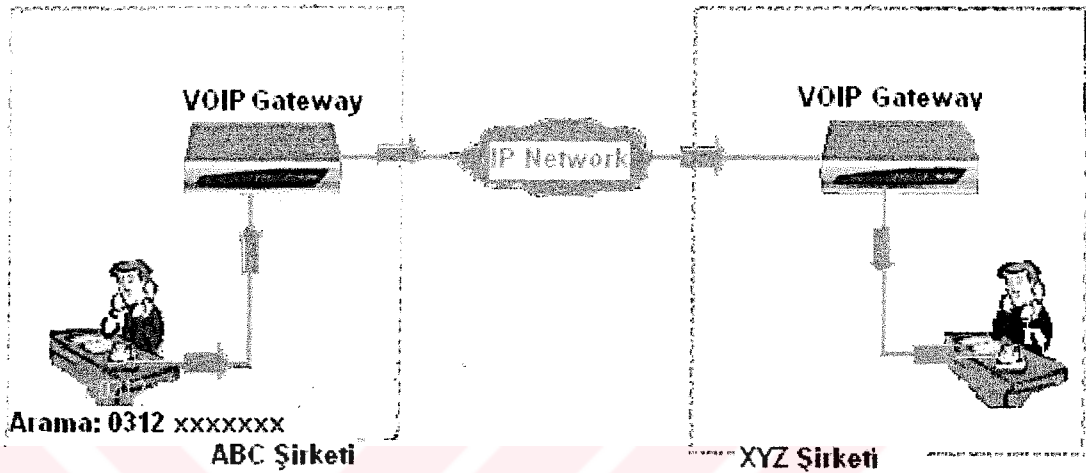
Şekil 2.4. Endirekt erişim

**Avantajı:** Çağrının tarafları olan abonelerin çağrıyı gerçekleştirebilmesi için bir IP bağlantısına ihtiyaç duymaması; müşteri tarafında VoIP gateway cihazlarının kullanılmaması nedeniyle uygulamanın kolay olması ve müşterinin başlangıç maliyetini minimize etmesi[4].

**Dezavantajı:** Her iki tarafta da PSTN kullanılıyor olması nedeniyle çağrı maliyetine PSTN şehirçi tarifelerinin ilave ediliyor olması; çağrı kurulum sürelerinin direkt erişime göre daha uzun olması.

### 2.5.2. Direkt erişim

Çağrılar uçtan uca IP ağı üzerinden kurulmaktadır. PSTN şebekesi tamamen devre dışı kalmaktadır.



Şekil 2.5. Direkt erişim

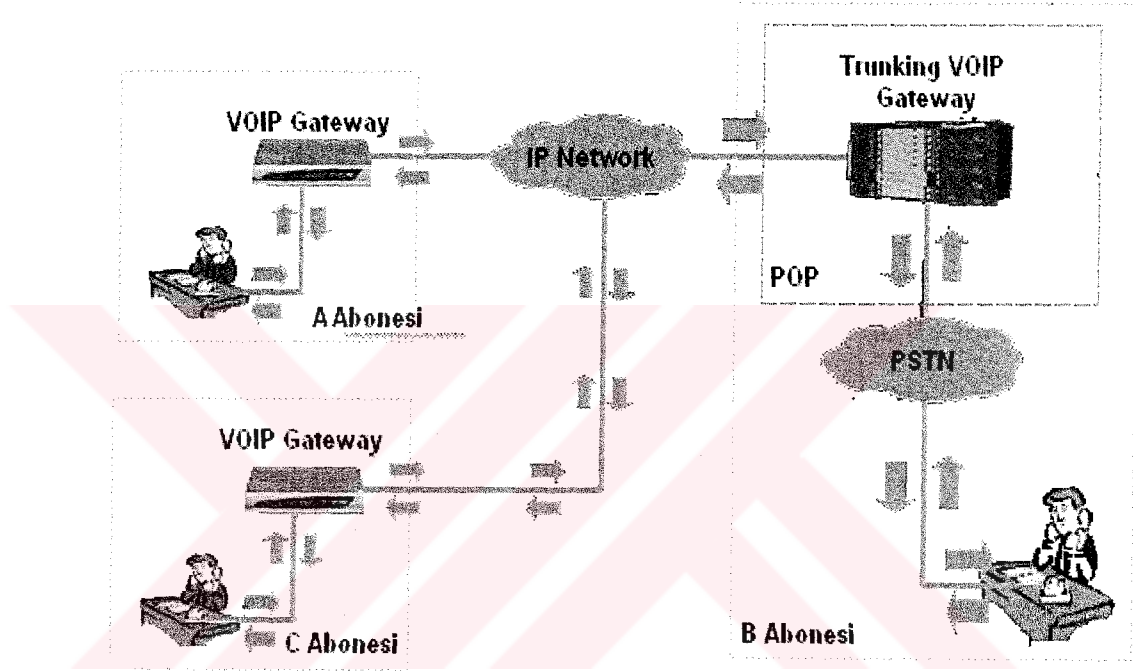
**Avantajı:** Çağrılar PSTN kullanılmadan kurulduğu için lokal PSTN ücreti ödenmemekte, çağrı kurulumları hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir.

**Dezavantajı:** Servis kalitesini sağlayabilmek için her iki tarafta da değişken ve uzun olmayan gecikme süreleri, çok düşük paket kayıp oranları gibi koşulları sağlayan IP bağlantısına ihtiyaç duyulmasıdır. Bunu sağlamak için her iki uçta da cihaz yatırımı gerekmektedir.



### 2.5.3. Karma erişim

Çağrının kurulacağı iki noktanın birinde IP bağlantısı varken, diğerinde IP bağlantı yoksa karma erişim yöntemi kullanılabilir. Çağrının kurulumu sağlanırken uçtan uca IP üzerinden çağrıyı gerçekleştirme imkanı varsa o kullanılır; IP üzerinden ulaşılamayan uç noktalara PSTN ile erişim sağlanır.



Şekil 2.6 Karma erişim

**Avantajı:** Çağrının başlatıldığı ve sonlandığı noktalardaki altyapı olanakları maliyetleri düşürücü yönde en uygun şekilde kullanılmaktadır. Yaygın bir erişim imkanı sunmaktadır.

**Dezavantajı:** Bir tarafta PSTN kullanılıyor olması nedeniyle çağrı maliyetine bir adet PSTN şehiriçi telefon görüşme bedelinin ilave ediliyor olmasıdır.

## **BÖLÜM 3. TELEKOM ÖZELLEŞTİRMESİ SONRASINDA İLETİŞİM ÇÖZÜMLERİ VE OPERATÖR SEÇİMİ**

### **3.1 Giriş**

Birkaç yıl önce iletişim giderleri azaltmak istendiğinde görüşme süresini azaltmaktan başka seçenek yoktu. Gelişmiş santral sistemleri ve santrallere bağlı bilgisayarlarda çalışan yazılımlar, yapılan görüşmelerin takibini, dolayısıyla sınırlandırılabilmesini kolaylaştırdı. Bu yazılımlarla hangi kullanıcının nereyi hangi saatler arasında arayabileceğini kontrol edebiliyor, görüşme süresi belirlediğimiz bir eşiği aştığında haberdar olabiliyoruz. Santrallerde gruplar tanımlayarak, farklı görüşme yetkilerine sahip pek çok kullanıcıyı kolayca yönetebiliyoruz. Aylık raporları izleyip, görüşme süreleri konusunda politika belirleyebiliyoruz. Görüşmelerin ne kadarının GSM, ne kadarının şehir içi veya şehirlerarası, ne kadarının uluslararası olduğu bilgisini edinebiliyoruz. Tüm bu olanaklar, çözümü görüşme süresini azaltmakta görevlere yeterli veriyi sağlıyordu[10].

Telefon giderlerini düşürme kararı alan bir firmanın ya da kurumun bu konudaki stratejisini, bir aylık takipten sonra belirlemesi önerilebilir. Abone, belirgin bir şekilde diğer aylardan daha yoğun bir görüşme dönemi mevcutsa, takibin bu ay boyunca yapılması faydalı olacaktır. Analiz edilecek verinin toplanması için az önce bahsettiğimiz donanım ve yazılım uzun vadede yatırımın karşılığını verecektir. Bu yatırımı lüks bulan küçük işletmeler, tüm telefon faturalarının ayrıntılı dökümünü analiz etmek için bu işe insan gücü harcamayı göze almalı. Elbette yine de tüm GSM ve sabit telefon faturalarını bilgisayara girip bunların oranını ve maliyetini çıkarmak, bu görüşmeleri kimin yaptığını belirlemek konusunda yeterli olmayacaktır. Yazılımlar sadece veri toplayıp rapor sunmaz, o çağrıya en uygun tarifeyi de devreye alır.

Bir kurumun ay boyunca yaptığı aramalarla ilgili veriye sahipsek, mümkünse konunun uzmanlarıyla masaya oturup strateji belirlemek akıllıca olacaktır. Genel ilkeler belli olmakla birlikte, çok fazla parametre olması ve her şirketin görüşme trafiğinin farklı olması, bir mühendislik yaklaşımı gerektirebilir. Deneyimli uzmanlar, en uygun çözümü üretmek konusunda tahmin ettiğinizden daha faydalı olabilir. Ayrıca bu danışma, önerdikleri ürünleri satın almak konusunda ikna olmazsanız büyük ihtimalle ücretsiz olacaktır.

### 3.2 Arama Türlerinin Belirlenmesi

Kullanım alışkanlıkları değerlendirildiğinde, aboneler oransal olarak görüşme türlerine göre uygun operatör seçerek maliyetlerini düşürebilir.

GSM, şehir içi, şehirlerarası ve uluslararası aramaların miktarı, elimizdeki verinin ana başlıkları. Alt başlıklar ise hangi GSM operatörünün arandığı, sabit hat aramalarında şehiriçi, şehirlerarası ve uluslararası aramaların oranı, aramanın yapıldığı saatler gibi ayrıntılarla belirleniyor.

GSM aramalarında GSM operatörünün şebeke içinde uyguladığı tarifeden faydalanmak, Türk Telekom hatlarıyla karşılaştırıldığında ciddi bir indirim sağlıyor. Bunun için FCT adı verilen cihaza ihtiyaç var. FCT, şirketten cep telefonuna yapılacak aramalarda çağrının üzerindeki SIM kartı üzerinden yapılmasını sağlıyor. Üç operatörün hangisinin daha fazla arandığı, ve aynı anda yapılan GSM arama sayısı değerlendirilerek kaç FCT cihaza ihtiyaç duyulduğu belirlenebilir. Türk Telekom yerine bir UMTH operatöründen GSM araması yapacaksak, o operatörün, GSM operatörlerinin her biri için uyguladığı tarifeyi incelemek gerekiyor. Bu durumda FCT cihaza yatırım yapmak gerekemeyebilir.

Türk Telekom'un sabit hat altyapısı (PSTN) ile UMTH operatörü arasında tercih yaparken şehirlerarası ve uluslararası görüşmelerin sıklığı ve hangi ülkelerin arandığı, ve de bu görüşmelerde ses kalitesinin önemi göz önüne alınmalıdır. Bir firmanın uzak mesafede sürekli aradığı kişiler müşterileri değil de kendi personeli ise, maliyeti ses kalitesine tercih ediyor olabilir.

UMTH operatörlerinin hiçbirinde ses kalitesi sabit hat düzeyinde değildir. Ancak bazılarında bu insan kulağının algılamayacağı bir kayıpken, bir kısmında görüşmenin sürdürülemez olmasına yol açabilir.

### 3.3. UMTH Operatörüne Gereksinim Tespiti

“Telefon giderlerinde %80’e varan indirim” gibi sloganlar kısmen doğru. Ancak bu iddia belli yönlerdeki aramalar için doğru bile olsa, UMTH operatörünün hizmetlerinden çoğu zaman yararlanamayacağınızı bilmelisiniz. Dolayısıyla toplam faturanızdaki azalmanın bu boyutta olabilmesi olanaksızdır.

UMTH operatörleri, adı üzerinde Uzak Mesafe yani şehirlerarası ve milletlerarası görüşme hizmetleri vermektedir. Buna son zamanlarda GSM görüşmelerini de eklememiz gerekiyor. Ancak tarifeler incelendiğinde, bazı operatörlerin belli yönlerdeki hizmetleri Türk Telekom’dan bile pahalı olabilmektedir. Örneğin bazı operatörlerin şehirlerarası yöndeki tarifeleri Türk Telekom’un Standarthat tarifesinden ucuz olsa da, Şirkethat tarifesinden pahalıdır. Cep telefonu yönündeki ücretler Türk Telekom’un tarifelerinden ucuz olsa bile, GSM operatörlerinin telefon santrallerine bağlanan FCT’ler için sundukları tarifelerden pahalı olabilmektedir.

Bir UMTH operatörüyle çalışmaya karar vermeden önce, telefon trafiği incelenerek elde edilecek tasarrufu aşağı yukarı hesaplamaya çalışılmalıdır. Eğer elde edileceği düşünülen tasarruf, vereceğiniz uğraşıya değecek ise, firmalardan teklifler alınmalıdır.

Şirketlerin bu konuda yaptığı en büyük yanlış, hiç tarife yönetimi çalışması yapmaksızın, bir UMTH operatörünün teklifini mevcut durumlarıyla karşılaştırıp karar vermeleridir.

Halbuki tarife yönetimi yaparak, yani bir UMTH operatörü ile çalışmadan, sadece mevcut tarifelerinde değişiklikler yaparak şirketler telefon giderlerini %50’ye varan oranlarda azaltabilirler.

Elbette her şeyden önce milletlerarası telefon görüşmesi yüksek olanların gerçekten UMTH operatörü ile çalışması yerinde olacaktır. Abone bir ayda ortalama olarak ne kadar süre milletlerarası görüşme yaptığını saptamalıdır. Türk Telekom'un Şirkethat tarifesi ile çalışmayı düşündüğünüz UMTH operatörünün tarifesi arasındaki farkı bu süre ile çarpılmalıdır.. Çoğu UMTH operatörünün milletlerarası yöndeki tarifeleri çok ayrıntılıdır. Bu durumda bu hesabı, görüşme yapılan her ülke için ayrı ayrı yapmakta büyük fayda vardır.

Eğer milletlerarası görüşmeler yoğun değil ise, şehirlerarası görüşmelerden elde edilecek tasarruf incelenmelidir. Ancak farklı illerde şubeleri olan bir kurum, şubelerle yapacağı görüşmeleri kendi kuracağımız bir VoIP ağı ile tamamen bedavaya getirebilir. Hatta şubelerin bulunduğu illerdeki diğer telefon aboneleri ile de, şube üzerinden şehiriçi ücret ödeyerek görüşülebilir. Bu durumda, UMTH operatörü ile çalışarak elde edilecek tasarruf sadece şubelerin bulunmadığı illerle yapılacak görüşmeler ile sınırlı kalacaktır. Bu illerle yapılan telefon görüşmelerinin süresini, Türk Telekom'un Şirkethat tarifesi ile UMTH operatörünün tarifesi arasındaki fark ile çarparak elde edebileceğimiz tasarrufu hesaplanabilir. Bu noktada şuna da dikkat edilemelidir: Eğer UMTH operatörü, Türk Telekom ile arabağlantı kurduğu illerle daha ucuz, diğer illerle daha pahalı bir tarife uyguluyorsa, tasarruf hesabınızı her iki grup için ayrı ayrı yapılmalıdır.

Ve eğer düşük faturalı bir hat içinde şirket hat tarifesinin sabit ücretinin yüksek olmasından dolayı dezavantajlı olabileceğini dikkate alarak gereksiz yere de şirket hat tarifesine geçiş yerine standart hatta göre daha uygun olan UMTH tarifelerine yönelmek daha doğru olacaktır.

VoIP ağı yatırımı yapmak ve bu ağı sağlıklı şekilde işletecek personeli istihdam etmektense UMTH operatörü ile çalışmak daha avantajlı olabilir. UMTH operatörüne şubelerle ve şubelerin bulunduğu illerle yapılacak görüşmeler için bir ayda ortalama ne kadar ücret ödeneceğine bakılmalıdır. Bulunacak değer, belki kurulu VoIP ağını işletmek için yapılacak harcamalarda daha düşük olabilir. Bu durumda VoIP yatırımı yapılmış olsa bile bundan vazgeçmek daha karlı olabilir.

### 3.4. Altyapı Uygunluğu ve Yatırım

Elbette UMTH operatörü ile çalışmanın bazı zorlukları var. Çalışanların alışkanlıklarından kopması ve UMTH operatörünü kullanmaları güç olabildiği için, telefon sistemlerinin kullanıcılara en az iş yükü getirerek uzak mesafe görüşmelerini operatöre yönlendirebilmesi gerekir. Bunun idealinde, kullanıcının alıştığı şekilde aradığı numarayı çevirdiğinde, telefon sisteminin en ucuz kanala otomatik yönlendirmeyi yapabilmesi ve gerekiyorsa UMTH operatörüne ait özel kodlamayı da otomatik olarak çevirebilmesi gerekir[10].

Kullanım kolaylığı, çoğu durumda ihmal edilebilmektedir. Bu aslında oldukça anlaşılabilir bir durum. Çünkü eski model telefon santrallerinde, aranan numaraya göre yöne karar verme ve ek kodlamalar ekleme yetenekleri bulunmadığı için telefon santralinin değiştirilmesi gerekir. Bu ise oldukça maliyetli bir yatırımdır. UMTH kullanımından tasarruf etmeyi düşünürken, yüksek bir yatırım bütçesi ile karşılaşmak şirket yöneticilerin hiç de hoşuna giden bir durum değildir. Ama bazen yatırım yaparak elde edilecek yarar, yatırımın çok kısa süre içinde geri kazanılmasını sağlayabilir. Öte yanda kullanım kolaylığının önemini göz ardı etmenin bedeli çok yüksek boyutlara çıkabilir.

### 3.5. PSTN ve UMTH'de Ses Kalitesi Karşılaştırması

Türk Telekom yerine alternatif telefon operatörü ile çalışmayı düşünen abonelerin en çok aklını kurcalayan soruların başında, ses kalitesinde bir değişiklik olup olmayacağı geliyor. Açıkçası, ses taşımak üzere kurulmamış bir ağ üzerinde VoIP uygulandığında ses kalitesinde bir bozulma olmaması mümkün değil. Geçmişte özellikle de lisanslar verilmeden önceki dönemde küçük operatörlerle çalışmış müşterilerin, ses kalitesi konusunda çok şikâyetleri olmuştur.

Aslında bu noktada bir kavram kargaşası vardır. Ses kalitesinde sorun olmasında VoIP teknolojisinin de payı vardır. VoIP bant genişliğinden tasarruf sağlamak amacıyla sesi "sıkıştırıyor" ama bu işlem sırasındaki kalite kaybı, insan kulağının algılayamayacağı kadar küçük oranda.

Karşılaştırmak gerekirse, bugün müzik endüstrisini sarsan MP3 de, müzik dosyalarının kayıplı bir sıkıştırma algoritması ile daha az yer kaplayacak şekilde saklamasını sağlamaktadır.

Peki kalite sorununun sorumlusu VoIP teknolojisi değilse nedir? Bunun yanıtını, iletişim altyapısında aramak gerekiyor. VoIP, temel olarak sesin IP protokolü ile, data hatları üzerinden taşınabilmesini sağlıyor. Bu noktada çoğu saygın operatör, kendi iletim omurgasını oluşturuyor ve sesin gereksinim duyduğu ağ parametrelerini sağlayarak operasyon yürütüyor. Bu, operatörün kendine ait bir omurga kurmasını gerektiği için maliyeti yükselten bir tercih aslında ve sonuçta görüşme ücretlerinin daha yüksek olmasına neden oluyor. Daha düşük tarife ilan ederek müşteri kazanmaya çalışan operatörlerin ise, özel bir omurga kurup işletmek yerine, internet üzerinden ses taşımaya çalıştıklarını görüyoruz.

Peki fark nedir? VoIP ile ses taşımada kendi omurgasını kurmuş operatörler size kaliteli ve minimum düzeyde problem yaşanan hizmet verirken, omurga olarak internet'i kullanan operatörler günün en yoğun saatinde firma ya da kurumun telefon görüşmelerini içinden çıkılmaz hale getirebilmektedir.. Haliyle gitmek istediğiniz yere bir parça gecikebilirsiniz.

Yurtdışında internet üzerinden VoIP operasyonu yürüten şirketler yüzyıllık Telekom devlerine kafa tutar hale geldiler. Bu ülkelerde bile hala internet'in her zaman güvenilir bir ortam olamayacağı düşüncesiyle bu tür operatörler, Telekom operatörü olarak kabul görmüyorlar. Ülkemizde ise internet biraz daha yavaş. Dolayısıyla telefon görüşmelerini internet ortamında yaptıran operatörlerin kalitesi ile kendi omurgasını kurup işleten operatörler arasında belirgin bir fark ortaya çıkıyor.

### 3.6. UMTH Operatörü Seçimi

Türk Telekom'un telefon hizmetlerindeki yasal tekel statüsünün sona ermesiyle birlikte kurulan alternatif Telekom operatörleri, Uzak Mesafe Telefon Hizmetleri (UMTH) için birbirinden cazip teklifler sunuyor. Bu noktada doğru UMTH operatörünü seçmek gerekiyor[18].

Ülkemizde Türk Telekom'un telefon hizmetlerindeki tekeli yasal olarak 1 Ocak 2004 tarihinde sona erdi. Ancak telekomünikasyon piyasasının serbestleşmesi, ve piyasanın yeniden oluşması süreci halen devam ediyor. Aradan iki yıla yakın bir süre geçmesine rağmen alternatif Telekom operatörlerinin pazardan aldıkları pay hala çok küçük. Bunun nedenleri uzun uzun tartışılabilir. Son kullanıcı yani telefon hizmetlerinin tüketicisi açısından bakıldığında, tek önemli olan, aradan geçen iki yılın sonunda artık alternatif operatörlerin tam anlamıyla hizmet verebilecek duruma gelmeleri ve telefon giderlerini azaltacak teklifler sunuyor olmalarıdır.

Ancak Telekomünikasyon Kurumu'ndan UMTH lisansı alan alternatif Telekom operatörlerinin sayılarının onlarla ifade ediliyor olması, seçim yapmayı zorlaştırıyor. Üstelik bu firmaların pazarda hızla varlık göstermek amacıyla kanal yapıları oluşturmaları, yüzlerce bayinin bir anda müşterilere yeni hizmetleri tanıtmak amacıyla birbirleriyle yarışa girmesine neden oldu.

Her şeyden önce ne istendiği net olarak tespit edilmelidir. internet ortamında her zaman ses kalitesi rahatça konuşabilmenize izin vermeyebilir ve bu problem değilse en ucuz dakika ücretleri bulunabilir. Ancak iş beklemeyle gelemiyor ise, anlaşma yapılacak operatörün altyapısı hakkında bilgi edinilmelidir. Bu noktada operatörlerin lisanslarının A, B veya C tipi olmasının altyapıları veya "kalite"leri hakkında doğrudan bilgi vermediği unutulmamalıdır. A tipi lisans almak için çok daha büyük bir bedel ödemek gerektiği, bunu ancak büyük kuruluşların yapabildiği, büyük kuruluşların altyapı kurma gücü olduğu doğrudur. Ama A tipi lisans aldığı halde internet üzerinden VoIP hizmeti veren operatörler olduğu da bilinmelidir.



Bunun tersi olarak, Türk Telekom'un henüz A ve B tipi lisanslara uygun ara bağlantı hizmeti verememesi nedeniyle C tipi lisans almış olan ama altyapısına ciddi yatırımlar yapan operatörler olduğu da bilinmelidir.

Müşteri referansları bugün için karar vermeye yardımcı olabilecek en önemli kriterdir. Şirketlerin referans listelerini çok iyi inceleyip görüş alınabilir.



Tablo 3.1. Mevcut UMTH işletmecileri ve sertifika türleri [5]

<b>UMTH İŞLETMECİLERİ VE SERTİFİKA TÜRLERİ</b>			
<b>Sıra No</b>	<b>Firma Adı</b>	<b>Lisans Tipi</b>	<b>Sözleşme İmzalanma Tarihi</b>
1	Atlas On line İletişim Sis. ve Tic. A.Ş.	B	22.07.2004
2	Televersal Bilgi İşlem ve İletişim A.Ş.	C	12.08.2004
3	Kaya Telekom A.Ş.	B	13.08.2004
4	Deltakom İletişim Sistemleri San. ve Tic.A.Ş.	B	16.08.2004
5	Borusan Telekom Hizmetleri A.Ş.	A	17.08.2004
6	Vianet Telekomünikasyon ve İletişim Hizmetleri A.Ş.	B	21.09.2004
7	European Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.	B	19.10.2004
8	Tele2 Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.	A	19.10.2004
9	Koç.Net Haberleşme Teknolojileri ve İletişim Hizmetleri A.Ş.	A	21.10.2004
10	Superonline Uluslararası Elektronik Bilgilendirme ve Haberleşme Hiz.A.Ş.	A	22.10.2004

Tablo 3.1. (devam) Mevcut UMTH işletmecileri ve sertifika türleri

<b>UMTH İŞLETMECİLERİ VE SERTİFİKA TÜRLERİ</b>			
<b>Sıra No</b>	<b>Firma Adı</b>	<b>Lisans Tipi</b>	<b>Sözleşme İmzalanma Tarihi</b>
11	Pet-softel Telekom San. ve Tic.A.Ş.	B	22.10.2004
12	Mor-Tel Telekom Hiz. Tic. Ltd. Şti.	B	25.10.2004
13	Sabancı Telekomünikasyon Hiz. A.Ş.	A	26.10.2004
14	Eser Telekomünikasyon San. ve Tic. A.Ş.	A	05.11.2004
15	Gisad Telekomünikasyon A.Ş.	B	09.11.2004
16	Global İletişim Hizmetleri A.Ş.	A	22.11.2004
17	İnterkom Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.	B	22.11.2004
18	Sönmez Biltek Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.	C	22.11.2004
19	MEGA Uluslararası Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.	B	22.11.2004

Tablo 3.1. (devam) UMTH işletmecileri ve sertifika türleri

<b>UMTH İŞLETMECİLERİ VE SERTİFİKA TÜRLERİ</b>			
<b>Sıra No</b>	<b>Firma Adı</b>	<b>Lisans Tipi</b>	<b>Sözleşme İmzalanma Tarihi</b>
20	Telnet Telekom Hiz.Ltd.Şti.	C	29.11.2004
21	Doğan İletişim Telekomünikasyon Elektronik Servis Hizmetleri Turizm ve Yayıncılık A.Ş.	A	30.11.2004

## **BÖLÜM 4. TELEKOM HATTINDAN UMTH OPERATÖRÜ SEÇİMLİ TELEFON GÖRÜŞMESİ**

### **4.1 Giriş**

Abonelerin genel olarak herhangi bir abonelik ücreti ya da sabit ücret ödemediği kurulum masrafı yapmadığı erişim çeşididir.

Temelde abone ses hizmetlerinden yararlanabilmek için telefon hatları üzerinden operatörün erişim numarasını arar. Bu erişim modelinde tarifeler ara bağlantı ücretlerini içermektedir. 811’li numaralara erişim ücretini operatör karşılar ve bunları tarifelerine yansıtır.

Bu görüşme türünde en basit yöntem ön ödemeli kartlar ile UMTH operatörüne erişimdir. Kişi istediği firmanın ön ödemeli kartını bir bayiden ücret ödeyerek alır. Bu kartın üzerinde erişim numarası, hesap kodu ve PIN kodu bulunur. Bu erişim numarasını herhangi bir telefonda arayıp kart üzerindeki hesap kodu ve PIN kodunu girerek aramasını ön ödemesi kadar yapabilir[6].

Fakat daha ciddi bir kullanım ve hızlı bir bağlantı için hizmet bedeli faturalanan bireysel ya da kurumsal abone olunabilir. Bu tip bir erişim değişik şekillerde yapılabilmektedir.

Kişi kendisine tahsis edilen bir hesap kodu ve PIN koduyla istediği yerden önce erişim numarası çevirerek görüşür ve bu görüşmeler kendisine sonradan faturalanır.

Ya da başvuru esnasında bu hesabın kullanılacağı telefon numarası operatöre bildirilir ve operatör bu numaradan yapılan tüm aramaları hesap kodu ve PIN kodu sormadan doğrudan gerçekleştirir.

Tanımlanmış numaralardan erişim için değişik seçenekler mevcuttur. En basit yöntem üzerinde hafıza tuşları bulunan bir telefonda erişim numarası hafızaya alınır. Ve tek tuşla erişim sağlanır ve ardından yapılacak aramanın numarası çevrilerek görüşme sağlanır.

Fakat böyle bir yöntem şehirlerarası ve uluslararası görüşmelerinde hafıza tuşuna basmayı unutan ya da daha hızlı erişim isteyen bir kullanıcı tarafından istenmeyebilir. Veya santral kullanan büyük kapasiteli bir işletmede kullanımı mümkün değildir.

İşte bu nedenle telekom hattından UMTH operatörü seçimli telefon görüşmesi yapabilmek için tanımlanmış olan hatlarda santral varsa erişim numarası ortak hafızaya alınabilir, eğer varsa santral firmasının hazırladığı otomatik arayıcı paket program kullanılabilir veya dış hatlara otomatik arayıcı (auto dialer) cihazlar takılabilir[1].

#### **4.2. Santrallerin Ortak Hafızalarının UMTH Operatörü İçin Programlanması**

Santrallerin genelde 100 civarında ortak hafızası vardır. Bu ortak hafızalardan çevrilmesi kolay olan birine UMTH operatörüne erişim numarası yüklendiğinde dış hat çıkış yetkisi olan dahili aboneler ortak hafıza numarasını çevirip operatöre bağlanırlar. Buradan arayacakları numarayı başında 00 veya 0 ve sonra ülke ve alan veya sadece alan kodunu çevirerek görüşmelerini yaparlar.

Bu şekilde erişim yapacak abonelerin santrallerine yapılacak işlem ile ilgili kodlar aşağıdaki gibidir:

- Karel MS26: Ana konsoldan 74 88 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. 888 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[4].

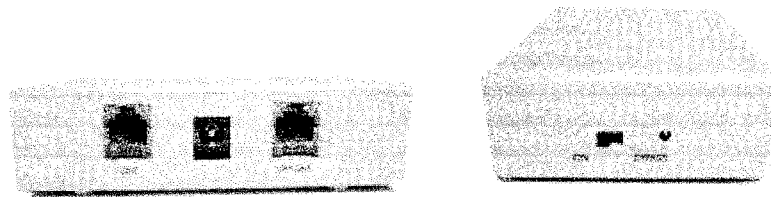
- Karel MS38, MS48, MS128: Ana konsoldan 834 55 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. 555 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[4].
- Telesis: Ana konsoldan 849 69 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. 6969 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır.
- Multitek: Ana konsoldan 78 86 0 811 ..... tuşlanıp \*'a basak ahize kapatılır. 8686 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[7].
- Multitek Star2: Ana konsoldan 78 861 0 811 ..... tuşlanıp \*'a basak ahize kapatılır. 8686 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[7].
- Netaş MX1: Ana konsoldan 834 00 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. 500 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır.
- Netaş Office: Ana konsoldan 860 00 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. 5000 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[8].
- Siemens Haicom130: Ana konsoldan 9\*10\*010/025 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. Ararken hat alıp 010/025 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır.
- Telpaş A412: Ana konsoldan \*33 76 0 811 ..... tuşlanıp ahize kapatılır. 7676 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır.

- Panasonic 616 Easifon: Santral kapatılıp açılır. Set-Prog anahtarı Prog konumuna alınır. 11 numaradaki konsoldan ekranda çıkan 'pgm enter kod' bilgisi 01 girilip transfer tuşlanır. Hafıza numarası örneğin 10 girilir. 0811li erişim numarasından sonra auto dial tuşuna basılır. Onay sinyali duylunca ahize kapatılır. Ararken \*10 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[9].
- Netaş DX1 DX2 DX3: Konsoldaki gece tuşuna ve sonra gitar tuşuna basılır. 700-999 arası hafıza seçilir. Cevap zil seçilir. Çıkış kodu 0-9 seçilip 0811li UMTH operatörü erişim numarası girilir. Sonra çöz tuşu ve gece tuşuna basılır. Ararken 700-900 tuşlandığında 0811 ile başlayan erişim numaralı UMTH operatörüne bağlanılır[8].

#### 4.3. Otomatik Arayıcı Cihazlar ile UMTH Operatörüne Erişim

Otomatik arayıcı cihazı C tipi UMTH (Uzak Mesafe Telefon Hizmeti) lisansına sahip telefon işletmecilerinin, abonelerine telefon hattından seçmeli hizmet verirken ihtiyaç duyacakları yön seçim ve abone kimlik tanıtımı işlemlerini otomatik olarak yapabilen ve uzun tuşlama işlemlerini ortadan kaldıran bir cihazdır.

Otomatik arayıcının içine erişim numarası, kullanıcı kodu, PIN kodu tanımlanmıştır. Otomatik arayıcı, 20-30 haneden oluşan numarayı her aramadan önce çevirme zorunluluğunu ortadan kaldırarak kullanıcı için hem kullanım kolaylığı hem de zamandan tasarruf etme olanağı sağlar.



Şekil 4.1. Otomatik arayıcı cihaz



#### **4.3.1. Otomatik arayıcının kullanımı**

Santral olmayan hatlarda otomatik arayıcı kablosu, telefonunun arkasındaki sokete, telefonda çıkarılan kablo da otomatik arayıcı'nın arkasındaki sokete takılır. Sabit telefon ahizesi kaldırılır, sinyal sesinden sonra ulaşmak istenilen numara direkt olarak çevrilir.

Otomatik arayıcı, sabit telefonda çıkarılarak başka bir sabit telefona takılabilir ve otomatik arayıcı'nın üzerine kayıtlı olduğu kişi/firma hesabından görüşme yapılabilir. Otomatik arayıcı taşınabilir bir cihazdır.

Otomatik arayıcı'yı aramalarda devre dışı bırakmak için aranılan numaranın başına # eklenerek numara çevrilir.

Otomatik arayıcı her hat için 1 adet olmak üzere kullanılır[19].

#### **4.3.2. Otomatik arayıcı kullanmanın avantajları**

Merkezi yönetim sistemi desteği ile hızlı ve kolay kurulur.

Hızlı bağlantı ve kolay kullanımı sayesinde yüksek abone memnuniyeti sağlar.

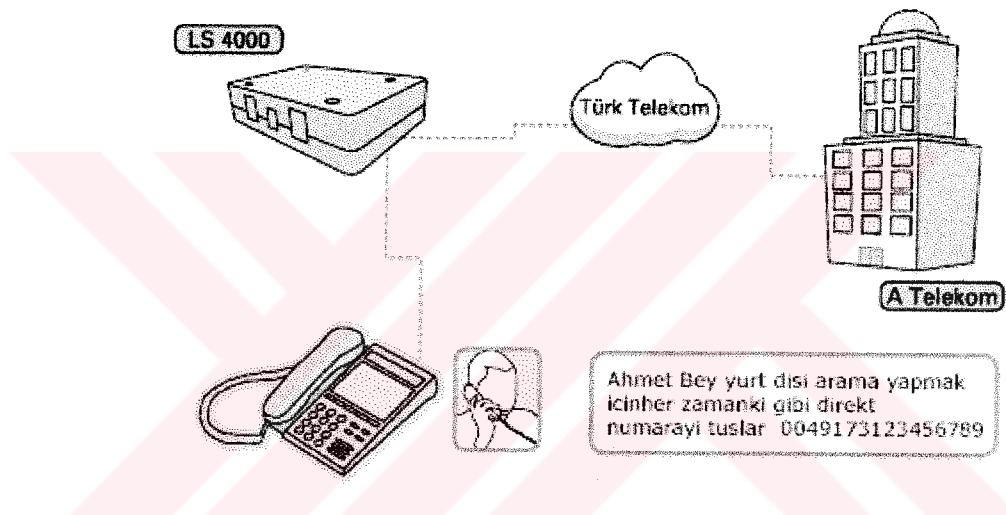
Her görüşme başlangıcında abonenin görüşmeyi TT veya UMTH üzerinden yapacağını düşünmesine gerek kalmaz. otomatik arayıcı aranan ilk numaraları kontrol ederek görüşmenin nereden yapılacağına karar verir. TT üzerinden devreden çıkar ve çevrilen numaraları doğrudan Telekom hattına aktarır.

#### **4.3.3. Otomatik arayıcı ile bağlantının sağlanması**

Telefon hattından seçmeli olarak hizmet alan aboneler için, her aramada ilgili operatöre bu bilgilerin aranacak telefon numarasından önce DTMF olarak

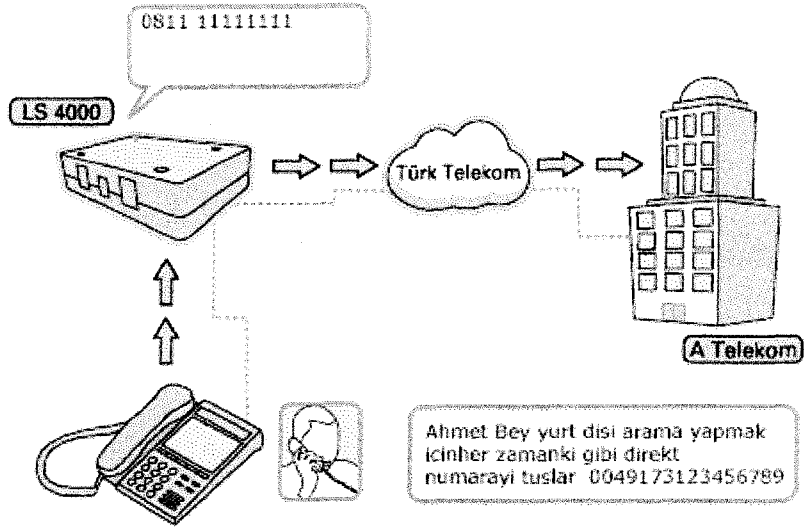
gönderilmesini ve bu sayede operatörün kimlik ve abonelik tür doğrulamasını yapabilmesini gerektirir.

Otomatik arayıcı cihazı ahizenin kaldırılmasıyla aktif moda geçer. Tuşlanan dijitalerin aktivasyon listesinde olması durumunda tetiklenir. Kullanıcı aradığı numarayı tuşlamaya devam ederken, arayıcı hizmet merkezini arar, kullanıcıyı tanımlayan gerekli bilgileri ve ardından müşterinin arama yaptığı telefon numarasını hizmet merkezine iletir ve aradan çekilir[19].



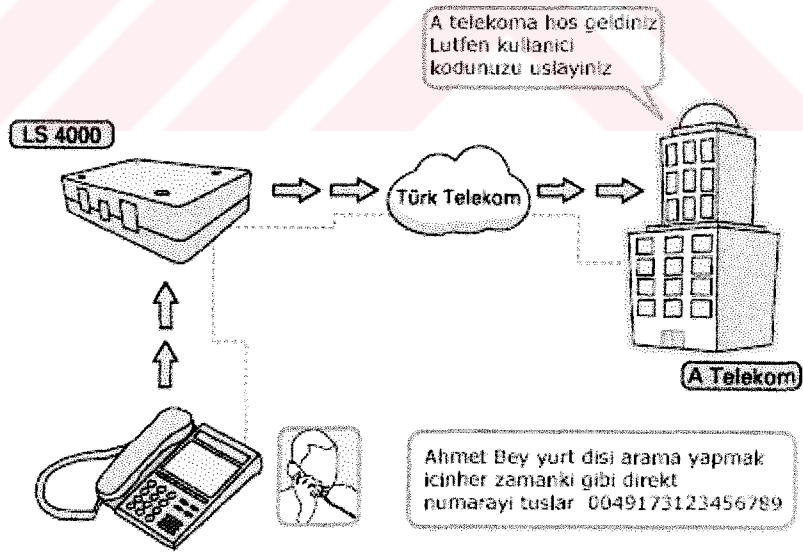
Şekil 4.2. Otomatik arayıcılı hatta numara çevirimi

Hatta bağlı bir otomatik arayıcı bulunuyorsa santral olmayan bağlantılarda ahize kaldırıldığında ya da santral varsa hat alındığında otomatik arayıcı devreye girer. Numara çevrildiğinde çevrilen ilk numaraları kontrol eder.



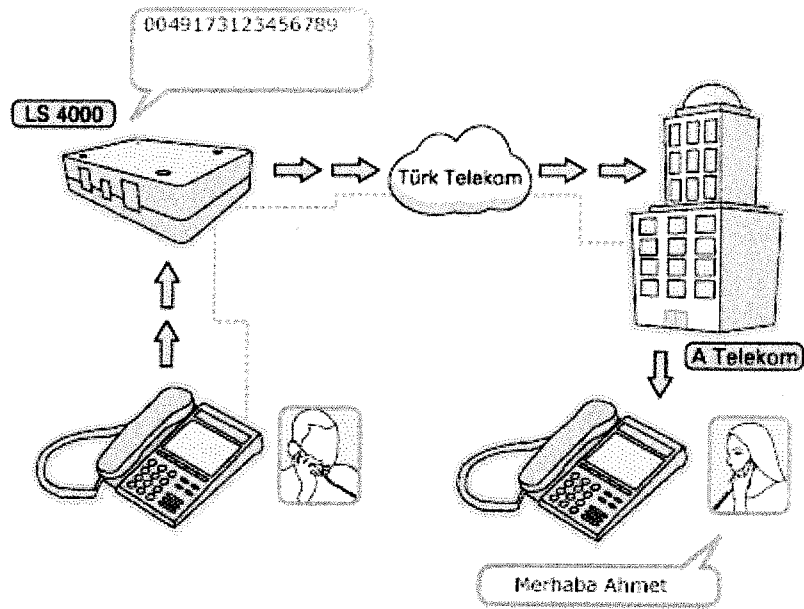
Şekil 4.3. Otomatik arayıcının görüşmeyi UMTH operatörüne yönlendirmesi

00 ile başlayan bir arama yapıldığında cihaz UMTH operatörünün erişim numarasını çevirir. Abonenin çevirdiği numarayı ise hafızasında tutar.



Şekil 4.4. Otomatik arayıcının operatöre kullanıcı ve PIN kodu göndermesi

Kullanıcı kodu ve PIN kodu otomatik arayıcıya daha önceden yüklenmiştir. UMTH operatörüne cihaz tarafından önce kullanıcı kodu bilgisi, sonra PIN kodu gönderilir.



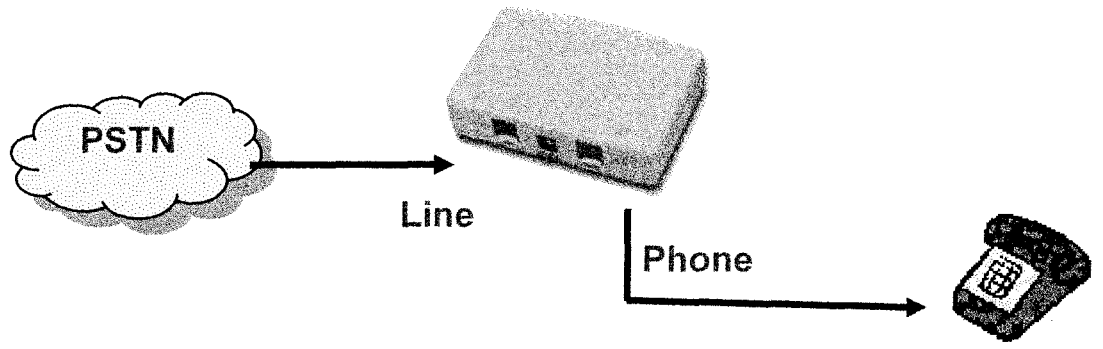
Şekil 4.5. Otomatik arayıcının operatöre aranan numarayı göndermesi ve görüşme

Bu bağlantıyı sağladıktan sonra otomatik arayıcı hafızasına almış olduğu aranan numarayı gönderip görüşmeyi başlatır.

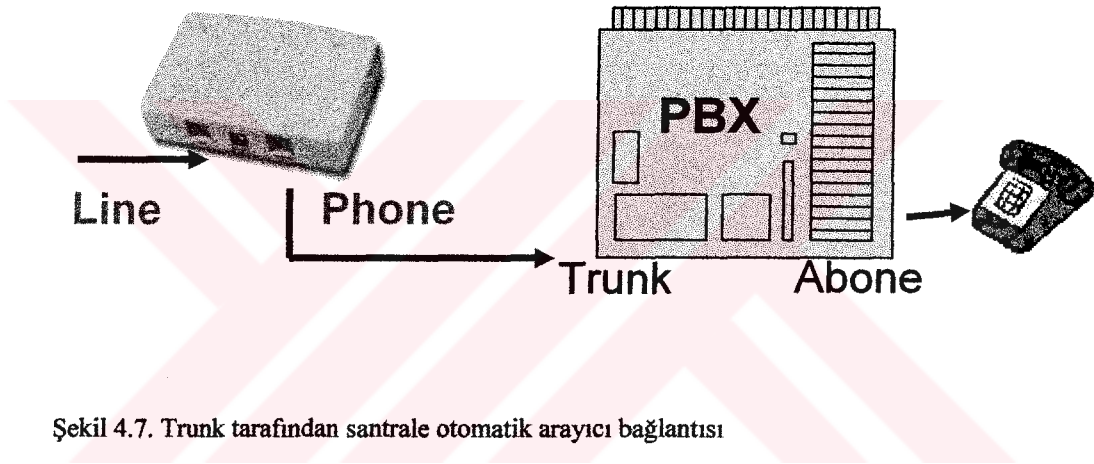
Otomatik arayıcı ilk numaraları kontrol ederek devreye girer. Tanımlı numaralar 00 ise yurtdışı aramalarda, 0 ise şehirlerarası aramalarda yukarıdaki gibi devreye girer. Tanımlı olmayan numaralarda örneğin şehir içi aramalarda cihaz devreden çıkar ve görüşmeyi doğrudan Türk Telekom'a aktarır.

#### 4.3.4. Otomatik arayıcının montajı

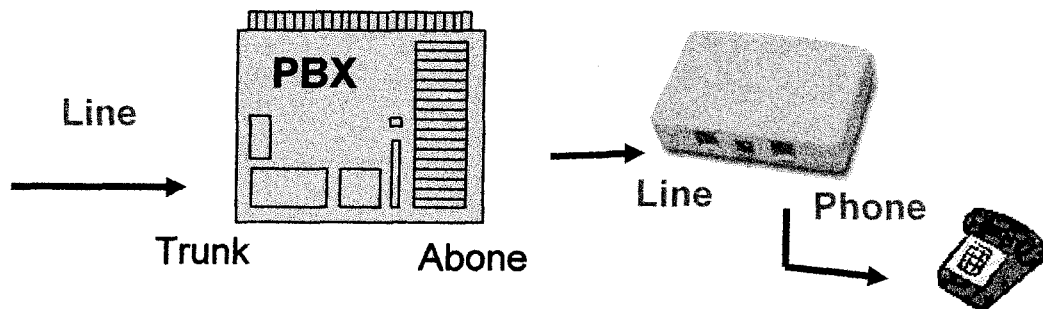
Otomatik arayıcı cihazı telefon hattı ile telefon arasına seri olarak bağlanır. Yan taraftaki ON / BYPASS anahtarı cihazı devreye almak, devre dışı bırakmak için kullanılır. Kullanım ve programlama sırasında bu anahtar ON konumunda olmalıdır Aynı yüzündeki LED ise cihazın aktif olduğunu gösterir.



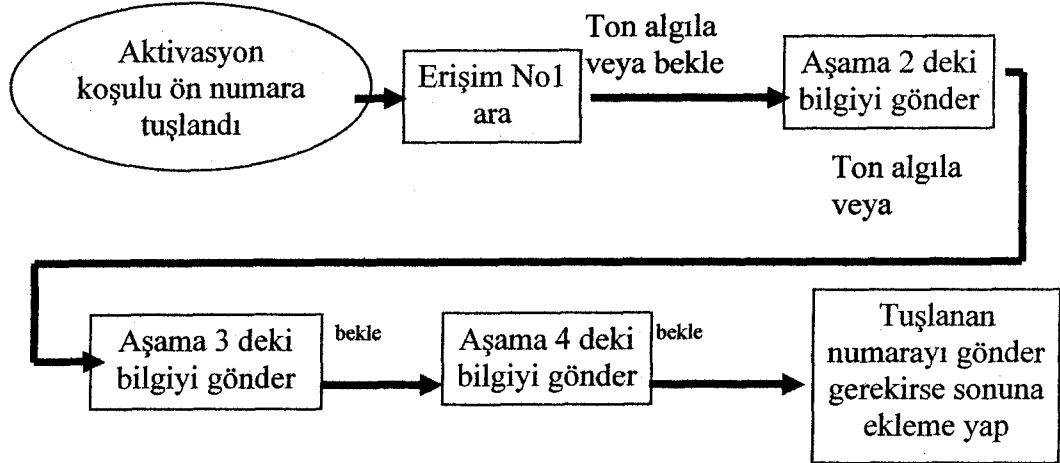
Şekil 4.6. Doğrudan bağlantı



Şekil 4.7. Trunk tarafından santrale otomatik arayıcı bağlantısı



Şekil 4.8. Abone tarafından santrale otomatik arayıcı bağlantısı



Şekil 4.9. Otomatik arayıcı işleyiş diyagramı

#### 4.3.5. Otomatik arayıcı cihazının programlanması

Telefon ahizesi kaldırılıp çevir sesi alındığında, #1# tuşlanarak cihaz programlama moduna alınır. Otomatik arayıcı ahize kapatılana dek programlama modunda olacaktır[19].

Otomatik arayıcı programlama moduna alındığında ve her komut girişinde bir uyarı tonu ile girilen komutun kaydedildiğini duyurur (B)

Hatalı komut girişinde ise üç kısa ton ile uyarı verir. (BBB)

Önce parametre ardından değeri girilir. Girilen değer \*# tuşlaması ile kaydedilir.

Örneğin;

#1# (B)

programlama moduna alındı.

66 (B) 00 \*(B)

aktivasyon koşulu girildi kabul edildi.

01 (B) 08112667777\*#(B)

POP numarası girildi kabul edildi.

Tablo 4.1.Otomatik arayıcı programlama kodları

Parametre		Anlamı	Değer uzunluğu	Birimi
Aktivasyon Koşulu	66	Otomatik arayıcının devreye girmesi istenen önnumaralar	1 - 6	
ErişimNo.1	01	Ara bağlantıyı sağlamak üzere aranacak erişim numarası (POP)	1 - 16	
Süre1	06	Erişim numarası arandıktan sonra geçmesi gereken bekleme süresi	2	1 saniye
Süreklili Ton	11	Erişim numarasının sürekli ton (çevir sesi) vermesi durumunda bunun uzunluğunun belirleneceği parametre	2	0,1 saniye
DTMF1	16	Erişim numarasının bir DTMF tonu ile cevap vermesi durumunda kullanılacak parametre	2	
Aşama2	21	İkinci aşamada gönderilecek DTMF dizisi (hesap numarası)	1 - 16	
Süre2	26	İkinci aşamadaki dizi gönderildikten sonra geçmesi gereken bekleme süresi	2	0,1 saniye
DTMF2	31	Operatör 2. aşamadaki diziyi algıladığını bir DTMF tonu ile bildiriyorsa bu parametre, ara bağlantı sırasında uyarı tonlarının üretilmesini sağlar	2	14 sessiz 15 uyarı tonları üretir.

Tablo 4.1. (devam) Otomatik arayıcı programlama kodları

Süre3	41	Üçüncü aşamadaki dizi gönderildikten sonra geçmesi gereken bekleme süresi	2	0,1 saniye
DTMF ON	78	Bir DTMF tonunun uzunluğu	2	10 ms
DTMF OFF	79	DTMF tonları arasındaki boşluk süresi	2	10 ms
İstisna listesi	76	Otomatik arayıcının devreye girmemesi istenen prefiksler	1 - 6	
Aktivasyon koşul iptali	77	Kayıtlı bir aktivasyon koşulunu silmek için kullanılır	1 - 6	
Dijit Ekle	56	Kullanıcı tarafından tuşlanan numara operatöre iletilirken, sonuna eklenecek karakter		
Santral çıkış kodu	83	Abone tarafında bağlantıda abonenin dış hat almak için yaptığı tuşlama tanıtılır	1 - 2	
Santral çıkış süresi	84	Santralin dış hat verme süresi	2	0,1 saniye
Geçici Bypass	82	Geçici Bypass komutu. Bypass anahtarını kullanmadan cihazı devre dışı bırakmak için aramanın başında #2# tuşlanmalıdır		
Resetleme	99	Cihazdaki tüm parametreleri ve değerleri silerek fabrika çıkışı durumuna getirir		



#### 4.3.6. Otomatik arayıcının yönetim merkezi ile programlanması

Çoğu UMTH operatörü, Otomatik arayıcı cihazlarının programlanmasında zaman ve işgücünden tasarruf etmek amacı ile Yönetim Merkezi adı verilen sistemleri kullanmaktadır. Yönetim Merkezi UMTH operatörü tarafından işletilen IVR sistemli bir bilgisayardır. Uzaktaki bir Otomatik arayıcı cihazına gerekli parametreleri ve değerlerini PSTN hattı üzerinden göndererek hızlı ve sağlıklı programlamaya olanak tanır.

Yönetim Merkezi kullanılması durumunda sahada yapılması gereken, fiziksel bağlantıları doğru yapılmış bir Otomatik arayıcı cihazı üzerinden Yönetim Merkezinin telefon numarasının aranmasıdır. Yönetim Merkezi programlamanın başlangıcında ve sonunda sesli mesajlar ile yönlendirmeler yapar.

Yönetim Merkezi müşteriden gelen çağrıyı sesli mesaj ile karşılar. Otomatik arayıcının seri numarası sorgulanarak kimlik kontrolü yapılır, 86 parametrelilik Parametre seti otomatik arayıcıya gönderilir. İşlemin sonucu sesli mesaj ile bildirilir ve hat kapatılır.

#### **4.4. Karel Santrallerde MS Serisi Otomatik Arama (Dialer) Yazılımı ile UMTH Operatörüne Erişim**

Geliştirilen otomatik arama yazılımı ile alışagelmış olunan çağrı başlatma yöntemi değiştirilmeden çağruların alternatif operatörler üzerinden kurulması sağlanmaktadır.

Çağruların TT veya alternatif operatör üzerinden mi kurulacağına, aranan numaranın ilk numaralarına bakılarak karar verilir.

MS Serisi santrallerde otomatik arama özelliği bir şifre ile aktiflenmektedir. Otomatik arama özelliğinin aktiflenmesi için sistem üzerinde otomatik arama özelliğinin açılması gerekmektedir. Bu özelliği aktifleyecek şifre ise VOTP (Versiyon ve Opsiyon Takip Programı) ile üretilmektedir.

Bu program MS serisi santrallerin 3.10 versiyon ve üzeri yazılımları için 'Opsiyon Açma' ve 'Versiyon Yükseltme' şifrelerini üretmek ve bu kapsamda bir müşteri veri tabanı oluşturmak için yazılmıştır ve program 'dungle' ile korunmaktadır[3].

##### **4.4.1. Opsiyon Açma :**

Başlangıç durumunda tüm opsiyonlar kapalıdır. Opsiyonlar 01'den 15'e kadar numaralanmıştır. Herhangi bir opsiyon aktive edilmek istendiğinde, sistem yetkilisi telefonundan 877779 çevrilerek ekranda xxxx şeklinde bir kod görünecektir.

Bu numara açılmak istenen opsiyonun numarası (oo, 01...15) ile birlikte VOTP programına girilecek ve dört basamaklı bir şifre (ssss) üretilecektir. 02. opsiyon için üretilmiş olan bu şifre (ssss), otomatik arama opsiyonunu aktiflemek için kullanılır.

Açılan opsiyonun kapatılmasının yolu sistemin ana (master) EPROM'la çalıştırılmasıdır. Operatörlerin işleyiş farklılıkları nedeniyle iki farklı otomatik arama yazılım versiyonu geliştirilmiştir.

#### 4.4.2. Birinci tür versiyonda çağrı kurulum senaryosu

1. Santral abonesi, telefonundan santralin LCR(Least Cost Routing) tablosunda alternatif operatör üzerinden kurulması için tanımlı ilk numaralar ile başlayan bir numara tuşladığında, santral LCR' da tanımlı dış hatta çıkarak, operatörün 0811'li erişim numarasını arar.
2. Santral, önceden parametrik olarak girilmiş bir süre sonrasında hesap kodu + PIN numarası + abonenin çevirdiği numarayı bir DTMF dizisi olarak hatta yollar.

##### 4.4.2.1. desteklenen özellikler

1. LCR tablosu ile tanımlanan çağrılarının alternatif operatöre yönlendirilmesi özelliği, santral uzaktan programlama moduna alınıp opsiyon aktiflendikten sonra yapılabilmektedir.
2. Opsiyon aktiflendikten sonra 1 saat içinde operatör erişim numarası uzaktan programlama yöntemi ile girilebilmektedir.
3. Operatör tarafından müşteriye verilen hesap kodu 16 basamağa kadar çıkabilmektedir. Bu kod opsiyon aktiflendikten sonra 1 saat içinde uzaktan santrala DTMF'lerle girilebilmektedir.
4. Operatör tarafından müşteriye verilen PIN kodu 8 basamağa kadar çıkabilmektedir. Bu kod opsiyon aktiflendikten sonra 1 saat içinde uzaktan santrala DTMF'lerle girilebilmektedir.
5. 05xx gibi GSM aramaları ile İstanbul için 0216, 0212 aramalarının alternatif operatör üzerinden kurulmaması sağlanabilmektedir.
6. Santral aboneleri, alternatif operatörün şebekesinde bir sorun olması durumunda bir kod çevirerek(99) çağrı bazında alternatif operatörü devre dışı bırakarak (by-pass ederek) çağrılarını TT üzerinden kurabilmektedir.

#### 4.4.2.2 Programlama

Sistem yetkilisi telefonda 877779 çevrildiğinde, ekranda xxxx şeklinde bir kod görünecektir. Bu numara bayi ya da müşteri tarafından santral üreticisine iletdikten sonra opsiyonun numarası 02 olacak şekilde VOTP yazılımına girilecek ve dört basamaklı bir şifre (ssss) üretilecektir.

Bu aşamadan sonra santral uzaktan programlama konumuna alınacak ve aşağıdaki gibi programlama yapılacaktır.

( 877776 + ssss + 02 ) girilerek 2. opsiyon aktiflenir.

( 877770 + 'Operatör\_numarası' ) ile alternatif işletmecinin erişim numarası girilir.

( 877771 + Account\_numarası ) ile müşteriye verilen kullanıcı numarası girilir.

( 877772 + Pin\_kodu ) ile müşteriye verilen şifre girilir.

( 8006 01 0##### 999992 01 \* ) ile LCR aktiflenecektir. Burada 01. dış hat için 0 ile başlayan çağrılar belirlenen operatör üzerinden kurulması programlanır.

( 8094 08 ) ile bekleme süresini 8 saniye olarak belirtilmiş olur.

#### 4.4.3. İkinci tür versiyonda çağrı kurulum senaryosu

1. Santral aboneli telefonundan LCR tablosunda alternatif operatör üzerinden kurulması için tanımlı ilk numaralar ile başlayan bir numara tuşlandığında, santral LCR'da tanımlı dış hatta çıkarak, operatörün 0811'li erişim numarasını arar.

2. Alternatif operatör hattı açarak 450 Hz.'lik sürekli bir ton bağlar.

3. santral önceden parametrik olarak girilmiş bir süre içinde bu 450 Hz.'lik tonu algılsa, operatör tarafından kullanıcıya verilmiş olan ve santrale girilen hesap kodu + PIN numarası + abonenin çevirdiği numarayı bir DTMF dizisi olarak hatta yollar.

4. Eğer 450 Hz.'lik ton, tanımlanmış olan süre içerisinde algılanamayacak olursa, bu durumda çağrının TT üzerinden kurulması için santral bir başka dış hatta çıkarak, abonenin başlangıçta tuşlamış olduğu telefon numarasını hatta gönderir.

#### 4.4.3.1. Desteklenen özellikler

1. LCR tablosu ile tanımlanan çağrıların alternatif operatöre yönlendirilmesi özelliği, santral uzaktan programlama moduna alınarak aktiflenmektedir.

2. Opsiyon aktiflendikten sonra 1 saat içinde operatör erişim numarası uzaktan programlama yöntemi ile girilebilmektedir.

3. Operatör tarafından müşteriye verilen account kodu 16 basamağa kadar çıkabilmektedir. Bu kod opsiyon aktiflendikten sonra 1 saat içinde uzaktan santrala DTMF'lerle girilebilmektedir.

4. Operatör tarafından müşteriye verilen PIN kodu 8 basamağa kadar çıkabilmektedir. Bu kod opsiyon aktiflendikten sonra 1 saat içinde uzaktan santrala DTMF'lerle girilebilmektedir.

5. 05xx gibi GSM aramaları ile İstanbul için 0216, 0212 aramalarının alternatif operatör üzerinden kurulmaması sağlanabilmektedir.

6. Santral aboneleri, alternatif operatörün şebekesinde bir sorun olması durumunda bir kod çevirerek(99) çağrı bazında alternatif operatörü by-pass ederek çağrılarını TT üzerinden kurabilmektedir.

#### 4.4.3.2. Programlama

Sistem yetkilisi telefondan 877779 çevrildiğinde, ekranda xxxx şeklinde bir kod görünecektir. Bu numara bayi ya da müşteri tarafından santral üreticisine iletdikten sonra opsiyonun numarası 02 olacak şekilde VOTP yazılımına girilecek ve dört basamaklı bir şifre (ssss) üretilecektir.

Bu aşamadan sonra santral uzaktan programlama konumuna alınır ve aşağıdaki gibi programlama yapılır.

( 877776 + ssss + 02 ) girilerek 2. opsiyon aktiflenir.

( 877770 + 'Operatör\_numarası' ) ile alternatif işletmecinin erişim numarası girilir.

( 877771 + Account\_numarası ) ile müşteriye verilen kullanıcı numarası girilir.

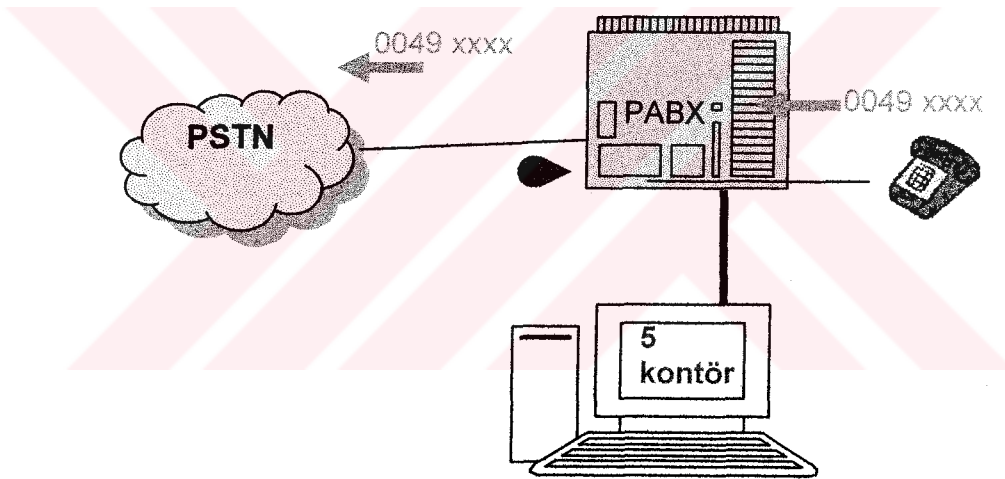
( 877772 + Pin\_kodu ) ile müşteriye verilen şifre girilir.

( 8006 01 0##### 999991 01 \* ) ile LCR aktiflenir. Burada 01. dış hat için 0 ile başlayan çağrılar belirlenen operatör üzerinden kurulması programlanmıştır.

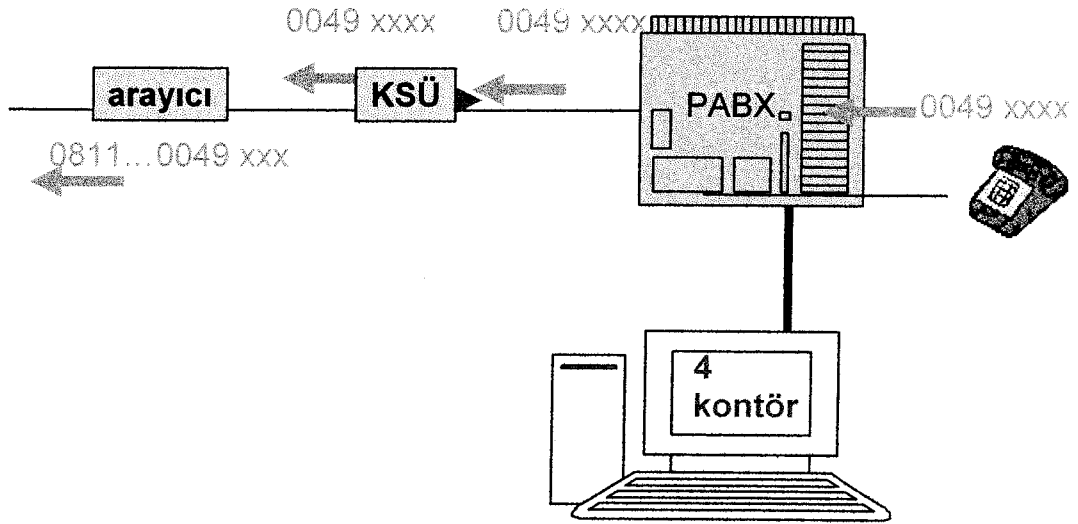
( 8094 08 ) ile bekleme süresini 8 saniye olarak belirtilir.

#### 4.5. 12 Khz Kontör Sinyali Üretici Cihazı

UMTH operatörleri görüşmelerini genelde 811 ile başlayan numaralar üzerinden yaptırırlar. Ve bu hatlar Türk Telekom'un aranan ödemeli hatlarıdır. Dolayısıyla bu hatlarda arayana herhangi bir kontör sinyali yollanmaz. Otel, kampüs, hastane gibi aramaların kontör karşılığı ücretlendirildiği yerlerde normalde kontör sinyali olmadığı için UMTH operatörü kullanımı uygun değildir. İşte bu nedenle 811'li hatta gönderilmeyen kontör sinyalini ilave etmek için cihaz kullanılır. Yani kontör sinyali üretici TT'nin 12 KHz ücretlendirme sinyalinin mevcut olmadığı durumlarda, bu sinyallerin müşteri santrali tarafında üretilmesini sağlayan cihazdır. Bu cihaz genelde otelmatik olarak bilinir[5].



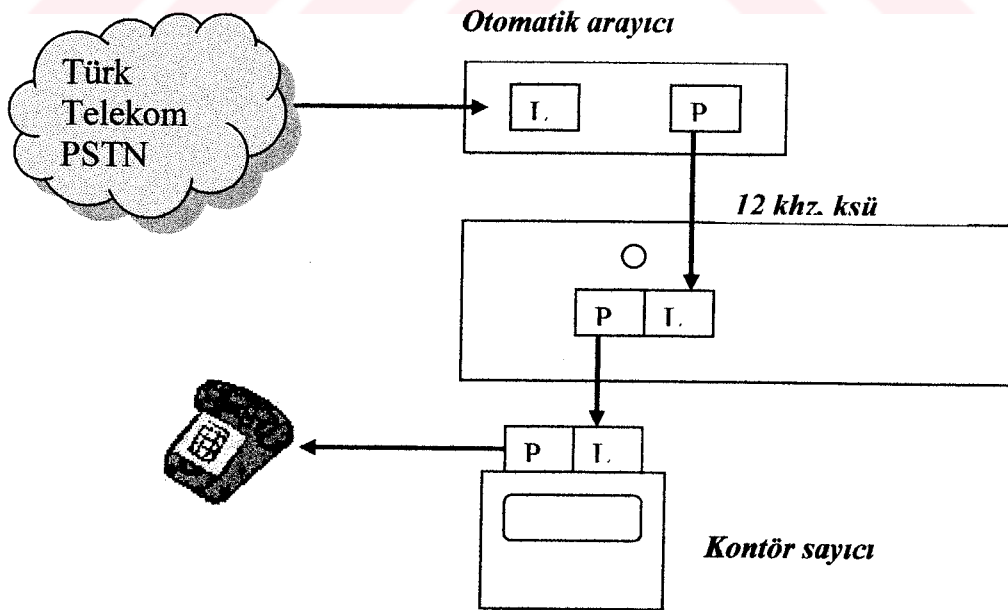
Şekil 4.10. TT üzerinden kontörlendirme



Şekil 4.11. Kontör sinyal üreticisi ile kontroldenirne

#### 4.5.1 Otomatik arayıcı ve kontör sinyali üretici cihazının beraber kullanımı

Montaj esnasında P ve L uçlarını doğru bağlamak gerekir. Yukarıdaki gibi bir düzen her dış hat için yapılır. Kontör sayma işlemini otel gibi yerlerde santrale bağlı bir bilgisayar yapar ve bu amaçla geliştirilmiş bir program yapar.



Şekil 4.12. KSÜ cihazı bağlantısı



## **BÖLÜM 5. BİR DATA DEVRESİ İLE UMTH OMURGASINA BAĞLANARAK TELEFON GÖRÜŞMESİ**

### **5.1. Giriş**

Bir UMTH'den kiralık hat servisi alan kurumların bölgeleri arasında telefon görüşmelerini, IP telefonlar üzerinden UMTH omurgasını kullanarak gerçekleştirmelerini sağlayan servis paketidir.

Bu hizmet sayesinde kullanıcılar, VoIP ile düşük maliyetli görüşme yapma avantajından yararlanırken, aynı zamanda kablolu ya da kablosuz ağa bağlı PC'lerde Soft Phone kullanabilirler; çağrı bekletme, çağrı yönlendirme, 3'lü konferans, çoklu konferans gibi gelişmiş PBX özelliklerinden yararlanabilirler. Ayrıca, web üzerinden görüşme raporlarına erişimleri de mümkündür.

UMTH'ler yönetimini yaptığı IP PBX'leri 7/24 merkezi olarak gözlemlemekte ve olası problemlere müdahale etmektedir.

Bu hizmet, telefon alt yapısını IP Phone'a geçirmek isteyen orta ve büyük ölçekli kurumsal müşteriler için idealdir. Firma, IP telefonları üzerinden, ihtiyacına uygun olarak tasarlanmış online finans bilgileri, e-posta erişimi vb. gibi XML uygulamalarından yararlanabilir, telefonu masaüstü bilgisayar niteliğinde kullanabilir.

### **5.2. Ses Veri Entegrasyonu**

"Ses-Veri Entegrasyonu" en basit ifadeyle, veri şebekeleri üzerinden ses iletiminin de yapılması olarak tanımlanabilir. Türk Telekom farklı bölgeler arasında veri iletimini sağlamak amacıyla abonelerine özel veri hatları sunmaktadır.

Bu hatlar üzerinden bilgisayar sistemlerine ait veriler iletilirken, veri şebekesine entegre edilen telefon trafiği de yine bu hatlar üzerinden taşınabilmektedir. Böylelikle, veri şebekesinin sağlamış olduğu bant genişlikleri hem daha verimli kullanılabilen hem de iki farklı bölge arasındaki telefon görüşmeleri bu mevcut hatlar üzerinden gerçekleştirildiği için firmanın telefon giderlerinde önemli bir tasarruf sağlanmaktadır.

### **5.3. Data Devresi İle İletişimde Kullanılan Cihazlar:**

#### **5.3.1. Modem**

Modülasyon ve Demodülasyon kavramlarının ilk harflerinden ismini almıştır.

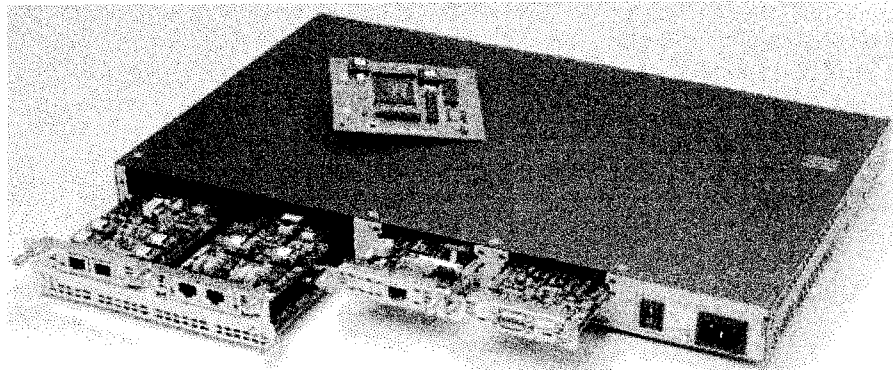
Analog-Sayısal / Sayısal-Analog dönüşümü yaparak verinin uzak mesafelere iletilmesini sağlayan ağ cihazıdır.

Bilgisayarın işlediği verileri telefon hattı üzerinde taşımak için onları ses sinyallerine çevirmek gerekir. Bu sinyalleri telefon hattı aracılığı ile karşıdaki bilgisayara ilettiğimizde, karşıdaki alıcı bilgisayar bu ses sinyallerini kullanabileceği verilere dönüştürebilmelidir. Bilgisayarların telefon hatları üzerinden iletişim kurabilmeleri için verileri alıp ses sinyallerine çeviren ve telefon hattından aldığı ses sinyallerini yine verilere dönüştürebilen bir cihaza ihtiyaç vardır. Bu işlemleri gerçekleştirebilen cihazlara yaptıkları modülasyon-demodülasyon işlemi nedeni ile MODEM adı verilmiştir[3].

#### **5.3.2. Router**

##### **5.3.2.1. Router nedir?**

2 veya daha fazla ağ arasındaki bağlantıyı sağlayan özel amaçlı cihazdır. Router'lar vakitlerini hangi adresten gelen paketlerin hangi adrese hangi yol üzerinden gideceğini ayarlamakla geçirir.



Şekil 5.1. Router ve cihaza monte edilebilen FXS ve FXO genişleme kartları

### 5.3.2.2. Router nasıl çalışır?

İnternet-Router başarılı bir şekilde kurulursa ev veya ofisteki tüm bilgisayarlar internet'e girebilir. Ama eğer mevcut bir sistem varsa önce iyi bir araştırma yapmak gerekir. Bu tür bir bağlantı maliyet avantajı sağlıyor fakat ilk kurulumda bir masrafa sebep oluyor. 500 doların altında fiyatlara satılan routerlar ile yerel ağdaki makineler hiçbirine modem ya da ISDN kartı takmadan internet'e bağlanabilir. Çünkü telefon ağına bağlantı işini router yapar. Bu akıllı cihazlar teknik olarak ağlar arasındaki bağlantıları gerçekleştiren cihazlar olarak bilinir. Görevleri yerel ağdaki herhangi bir makineye yönlendirilmiş olan veri paketini toplamaktır. Eğer bağlantı yoksa router servis sağlayıcı seçip arar ve isim-şifre girerek internet'e bağlantısını sağlar. Daha sonrada veri paketlerini taşıması için servis sağlayıcıya verir.

### 5.3.2.3. Router ile çoklu ağ bağlantıları

Router'ın bağlantı mantığına göre tek bir servis sağlayıcı olma zorunluluğu yoktur. Aynı şekilde tek bir bağlantı şartı da yoktur. Router verinin ulaşacağı adrese göre seçim yapabilir. "Routing-table" adı verilen bir tabloda tutulan yollara göre ağlardaki grupların istedikleri yerlere nasıl ulaşacakları belirlenmiştir. Alternatiflerde yine aynı tablolarda sabit bir şekilde tutulur. Aynı tablolama mantığında her bilgisayar kendi adına da faydalanır. Başka bir bilgisayara mı yoksa bir ağ geçidine mi verileri yönlendireceğini bu tablolara bakarak kararlaştırır.

En önemli avantaj birden fazla bağlantının aynı anda desteklenmesidir. Bir taraftan internet'e bağlanılırken diğer taraftan birçok grup ve ağ doğrudan erişilebilir oluyor. Bağlantı noktaları için şifre ve isimlerden oluşan farklı profiller bulunuyor ve tabii ki bir de özel ağ adresi bulunuyor. Diğer ağ adresleri ise servis sağlayıcı çıkışını göstermelidir. Böylece router hafızasındaki tablo aracılığıyla paketleri nereye göndereceğini kolayca bulabilir.

Routing-table adı verilen tablolar aslında birden fazla işleve sahiptir. Alternatif yollar da hazırlayabilirler. Bunun anlamı bir adres bölgesine ulaşmak için birden fazla bağlantı noktasının olduğudur. Bunun avantajı da eğer bir bağlantı koparsa veya çok yüklü ise diğer yolların paketi yerine ulaştırmak için denenecek olmasıdır.

#### **5.3.2.4. Pbx bağlantısında kullanılan analog arayüzler**

FXS Arayüzü (Foreign Exchange Station) : Santralin dahili aboneleri gibi davranır. Çevir sesi üretebilir. Direkt telefon bağlanabilir. Santrallerin dış hattına bağlanan arayüzdür.

FXO Arayüzü (Foreign Exchange Office) : PSTN (TT) hatlarına bağlanır. Santralin dış hattı gibi davranır. Santralin dahili abonelerine bağlanan arayüzler çevir sesi üretmez. Did sinyali vardır.

#### **5.3.3. Gateway**

Gateway PSTN ağları ile IP ağları arasındaki arayüzler ya da geçiş elemanları olarak çalışan başka bir ifade ile interworking fonksiyonlarını yerine getiren modüllerdir. Bir gateway, paket anahtarlama bir ağ üzerindeki H.323 uyumlu terminaller ile devre anahtarlama bir ağdaki diğer H.323 terminalleri veya diğer bir gateway arasında gerçek zamanlı çift yönlü trafik sağlayan bir ağda son nokta (end point) olarak çalışır. Diğer ITU terminalleri H.310 (B-ISDN), H.320 (ISDN) , H.321 (ATM), H.322 (GQoS-LAN), H.324 (PSTN), H.324 (Mobile) ya da POTS terminaller olabilir.

Gateway iletim formatları (örneğin H.323 uyumlu bir uçtaki H.225.0 bir terminalle H.320 bir uçtaki H.221 bir terminal arasındaki dönüşüm) ve işaretleşme benzeri iletişim prosedürleri arasında gerekli dönüşümleri yapar. IP ağ ile PSTN ağ arasındaki çağrı kurulum ve kaldırma (call setup and clearing) işlemlerini de gatewayler üstlenir. Video, ses ve data formatları arasındaki dönüşüm de gatewaylerde gerçekleştirilir.

#### 5.4. VoIP

VoIP, ses'i (genellikle insan sesi) IP paketleri halinde internet üzerinden taşımaktır.

PSTN hat kullanımında, genel olarak hattın kullanıldığı süre kadar, o hattı sağlayan ve yöneten şirkete para ödenir. Eğer uzun süre konuşulursa daha çok ödenir. Ve ayrıca aynı anda birden fazla kişi ile konuşulamaz. (Telekonferans)

VoIP'de ise istenildiği kadar ve aynı anda birçok kişi ile konuşulabilir. Ve karşı tarafın da VoIP kullanıyor olması gerekir.

Ses trafiğini taşımak için tasarlanan geleneksel devre anahtarlamalı telefon şebekeleri (PSTN); her görüşme için (konuşma yapılmadığı zaman bile) bütün bir kanalı kullandığı için ağın bant genişliği performanslı bir şekilde kullanılamamaktadır.

VoIP hizmeti, paket anahtarlamalı olarak internet üzerinden iletilen veri halindeki ses iletimini sağlayan bir teknolojidir. Bir diğer deyişle, VoIP, telefon şebekeleri ile yapılan ses iletişimi yerine, sesin IP paketlerine dönüştürülerek IP tabanlı şebekeler üzerinden veri halinde iletilmesi hizmetidir.

VoIP, ses trafiğinin paket anahtarlamalı IP ağı üzerinden iki yönlü taşınmasına destek vererek, mevcut telefon şebekeleri, internet ve intranetlerdeki ses ve verinin birleştirilmesini sağlamıştır.

İlk olarak internet üzerinden, PC'ler aracılığı ile IP üzerinde ses iletişimi yapılmıştır. Gün geçtikçe IP ağları üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda daha kaliteli ses trafiği iletebilir hale gelmiştir. Bu sayede uzak mesafe ve uluslar arası görüşmeler daha ekonomik hale gelmiştir.

IP ağları mevcut devre anahtarlamalı telefon şebekelerine göre daha verimli bir bant genişliği sağlamaktadır. Çünkü yeni ses kodlamaları sayesinde, kabul edilebilir bir ses iletimi için 8 Kbps'lik bir bant genişliği yeterlidir. Oysa telefon şebekelerinde aynı kalitede ses iletimi ancak 64 Kbps'lik bir bant genişliğine ihtiyaç duyar.

VoIP'in avantajları arasında; çok düşük bir iki taraflı yatırımla normal telefon kalitesinde eşzamanlı internet ortamında ücretsiz görüşme olanağı sağlaması, Uluslararası ve şehirlerarası telefon görüşmelerini çok düşük maliyetle yapmayı sağlaması, faks çekilebilmesi ve sesi sıkıştırarak şifrelediğinden dolayı dinlenmesinin mümkün olmaması sayılabilir.

VoIP'in kabul görmesi teknoloji standartlarının geliştirilmesine bağlı olarak yaygınlaşabilir. Çünkü standartlar geliştirilmediği sürece kullanıcılar, yeni teknolojilere ait cihazları almakta isteksiz davranmaktadırlar. Bu yaygınlaşma ile birlikte birçok alanda kullanılacak olan VoIP, etkileşimli eğitim hizmetleri için de ekonomik bir altyapı imkanı verebilir.

#### **5.4.1. VoIP'in çalışması**

Yıllar önce, uzak bir noktaya dijital formda sinyal gönderme keşfedildi. Sinyal yollanmadan önce dijital formata ADC ile çevrilmekte ve karşı tarafa yollanmakta, karşı taraf sinyali aldığı anda tekrar analog formata çevirmek için DAC kullanılmaktadır.

VoIP'de bu şekilde çalışmaktadır. Dijital formattaki ses, veri paketleri olarak karşıya yollanmakta ve karşı tarafta tekrar dijital ses haline dönüştürülmektedir. Dijital format daha iyi kontrol edilebilmektedir, sıkıştırılabilir, yönlendirilebilir, daha iyi bir formata çevrilebilir. Zaten bilindiği gibi dijital sinyalin gürültü toleransı, analog'a göre daha fazladır. (Örnek: GSM)

TCP/IP ağlarında, IP paketleri iletişim kontrolü için header ve veri transferi için payload kısımlarını içerir. VoIP bunları ağda ilerleyebilmek için ve hedefe ulaşmak için kullanır.

Ses(kaynak) --- ADC --- Internet --- DAC --- Ses(hedef)

Öncelikle analog sinyali dijital sinyale (bits) çevirmek için ADC gereklidir. Ve bu dijital bit'lerin iletişim için iyi bir formatla sıkıştırılmış olması gerekmektedir. Bunun için protokoller kullanılır. bu ses paketleri gerçek zamanlı protokol ile veri paketlerine iliştilir (genellikle IP üzerinde UDP, onunda üzerinde RTP). Karşı tarafı aramak için sinyalleşme protokolüne ihtiyaç vardır. Bunu ITU-T H.323 yapabilir.

Karşı tarafa ulasan paketlerin tekrar açılması, verilerin düzenlenmesi, analog ses sinyaline çevrilmesi ve son olarak ses kartına veya telefona yollanması gerekmektedir. Bütün bu işlemlerin gerçek zamanlı olarak gerçekleşmesi gerekmektedir. Çünkü çok geriden gelen paketlerin beklenmesi gibi bir seçenek yoktur[2].

#### 5.4.2. VoIP cihazı kurulumu :

VOIP teknolojisinde bir data hattı üzerinden datanın yanında ses ve fax iletişimi yapılmasını amaçlanmaktadır. Türk Telekom'un X.25, Frame Relay, ATM ve TDM ağları ve de bildiğimiz internet VOIP teknolojisini destekler. Bunlardan X.25 eski bir teknoloji olduğu için çok yavaştır ve bu yüzden ses paketlerini taşıırken gecikme olabileceği için tercih edilmez. ATM ise hem pahalı olduğu için hem de henüz firmaların bu yüksek teknolojiye ihtiyaçları olmadığı için ülkemizde yeterince yaygın değildir.

Bu nedenle günümüzde VOIP uygulamaları için en çok Frame Relay, TDM (NewBridge ve DXX) ve internet (Kiralık hat veya xDSL gibi yüksek hızlı ve güvenilir bir bağlantı olmalı) altyapıları kullanılmaktadır. Bunlardan Frame Relay ve TDM daha çok yurtiçi uygulamalar için uygundur. internet ise hem yurtiçi hem de yurtdışı uygulamalar için uygundur.

Frame Relay veya TDM altyapısı için data iletişimi yapılacak noktalara Türk Telekom tarafından birer hat çekilmesi gerekmektedir. Sonrasında bu hatların ucuna birer modem ve router bağlanır. Burada modemın bir ucu Türk Telekom'dan gelen hatta diğer ucu ise router a bağlanır. Router'ın diğer ucu ise bir Hub veya Switch aracılığıyla LAN a bağlanır. Gerekli konfigürasyonlar ve tanımlamalar yapıldıktan sonra bağlantısı yapılan tüm noktalardaki PC ler aynı LAN ortamındaymış gibi çalışırlar. (TT dan alınan data hattının hızı 64Kbps ile 2 Mbps arasında değişmektedir.) Bu bağlantılar yapıldıktan sonra ağa dahil olan noktalar arasındaki telefon görüşmelerinin de bu data hattı üzerinden yapılması amaçlanmaktadır. Çünkü bu aşamada bu data hattı ister tam kapasite kullanılsın ister hiç kullanmasın Türk Telekom'a aynı kira ücreti ödenmektedir. Bu yüzden telefon görüşmeleri de bu hat üzerinden yapılırsa özellikle milletlerarası ve şehirlerarası telefon görüşmelerinden önemli bir tasarruf sağlanacaktır. Bunu sağlamanın en basit ve en hızlı yöntemi data ağına bağlı olan her noktaya birer adet VOIP cihazının yerleştirilmesidir. VOIP cihazının bir ucu Router'ın da bağlı olduğu Hub'a veya Switch'e bağlanır. Diğer ucuna ise ya PBX ya direkt bir telefon ya da bir Fax cihazı bağlanabilmektedir. Böylece telefon ve fax iletişimi sanki aynı ofis içinde yapılmış gibi ücretsiz ve kolay olmaktadır. Bu iletişimde çok basit bir mantık vardır. Burada ses önce VOIP cihazına ulaşarak sayısal dataya çevrilir, Router ve modem aracılığıyla karşı noktaya gönderilir. Orada da yine modem ve router aracılığıyla alınır, oradaki VOIP cihazına iletilir. Buradaki cihaz da karşı tarafta yapılan işlemin tersini yaparak data paketi halinde gelen ses işaretini analog sese çevirerek telefona aktarır.

internet üzerinden yapılan iletişimde de yapılan işlem daha farklı değildir. Tek fark arada bir ISP'nin olmasıdır. Bu sayede data hattı ofis ile Türk Telekom arasında değil de, ISP ile ofis arasında sağlanarak, ISP'nin alt yapısından yararlanır.



### 5.5. RTP (Real time transport protocol – gerçek zamanlı taşıma protokolü)

Eğer mevcut ham veri var ve TCP/IP yığına yerleştirilecekse yapı şöyle kurulur;

VoIP veri paketleri

RTP

UDP

IP

I,II katmanlar

VoIP veri paketleri, UDP-IP paketlerinin içindeki RTP paketlerinde yer alır. Öncelikle, VoIP TCP kullanamaz çünkü gerçek zamanlı uygulamalar için TCP çok yavaştır. Bu yüzden UDP kullanılır.

İkinci olarak, UDP, paketlerin karşı tarafa ulaşip ulaşmadığını veya ne kadar zamanda ulaştığını kontrol etmez. Bu iki değer sesin kalitesi için önemlidir. RTP bu problemi çözerek paketlerin alındığı tarafta paketleri uygun sıraya dizer ve paketlerin ulaşması için çok uzun süre beklemez, böylece konuşma kesintilere uğramaz. Fakat hala sürekli veri akışına ihtiyaç duyar[13].

### 5.6. VPN

VPN, WAN oluşturma yollarından biridir. Uzak bir noktadan şirket ağına güvenli bir şekilde erişimini sağlayan “tunnel” yapısında bir uygulamadır. VPN ile gönderilen/alınan bilgiler şifrelendiği için başkaları tarafından görüntülenemez.

Birçok VPN çeşidi vardır. Frame Relay ve Leased Line bağlantıya göre daha ucuzdur. Uçtan Uca tüm erişenlerin kimlikleri, gizliliği, gönderdikleri verinin bütünlüğü konularında daha fazla garanti verir.

### **5.6.1. MPLS-VPN (Çoklu Protokol Etiket Anahtarlama - Sanal Özel Ağlar)**

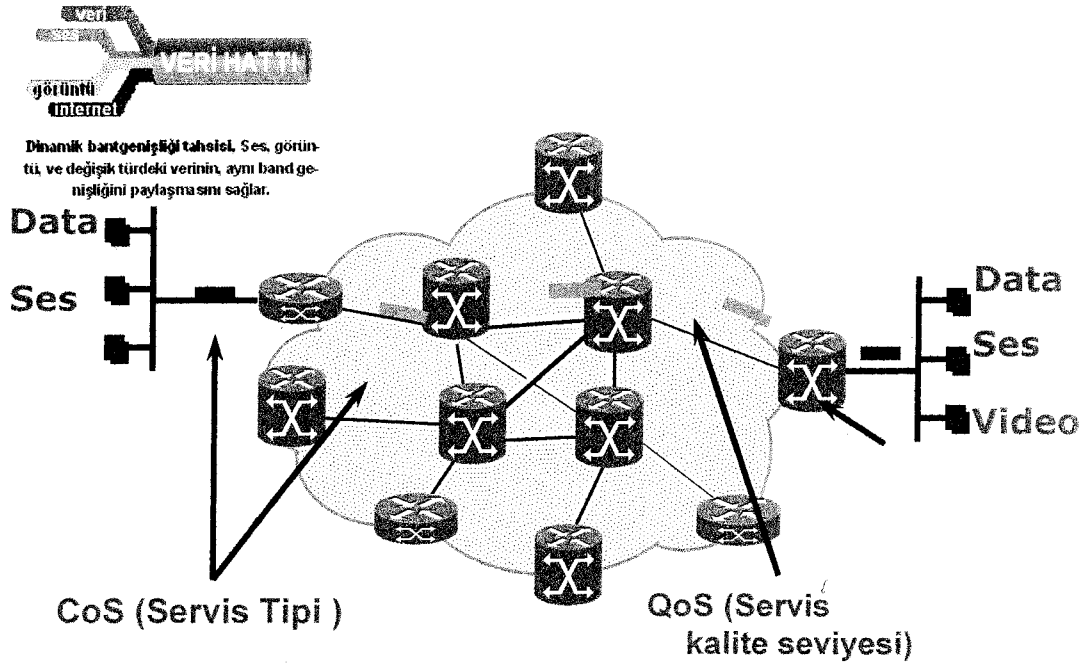
MPLS-VPN gelişmiş bir VPN teknolojisidir. Dünyanın 6. , Türkiye'nin ilk ve uçtan uca MPLS çalışan en yaygın ağını şu an Koç.Net işletmektedir. Şu an diğer operatörlerden bazıları da MPLS-VPN'e geçiş için hazırlık yapmaktadır.

MPLS teknolojisi ile şubeler birbirleri ile doğrudan konuşabileceği gibi istendiği durumunda sadece merkez üzerinden de görüşebilmektedirler. MPLS/VPN bu anlamda gerçek bir esneklik sağlamaktadır.

MPLS VPN yapısında uçtan uca tanım yapılması gerekmediğinden yüksek işletim yükü problemi yoktur, bu anlamda da gerçek bir esneklik sağlamaktadır.

MPLS teknolojisinde tüm bölgeler kendi arasında veya merkezle ekstra işletim yükü gelmeksizin görüşebilirler, yeni bölgelerin eklenmesi yapıda kullanılan donanımların yükseltimini gerektirmez. Değişiklik yönetiminin maliyeti FR topolojiye göre ciddi ölçüde düşüktür.

Dolayısıyla yüksek kaliteli ses erişimi (veya gecikmeye duyarlı video gibi diğer kritik uygulamaların çalıştırılması) çok daha düşük maliyetle sağlanır[5].



Şekil 5.2. MPLS-VPN teknolojisi

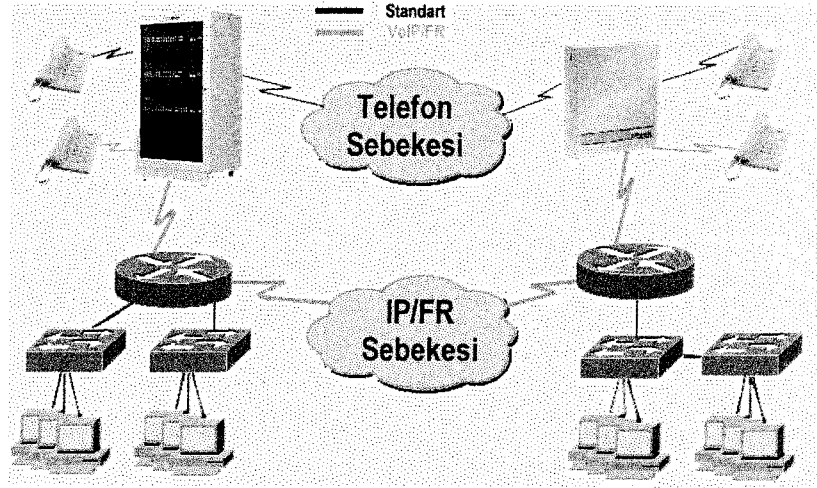
### 5.6.2. MPLS VPN & IPsec VPN teknolojik farkları

IPsec VPN Paylaşımlı ağlar (internet gibi) üzerinden aktarılacak verilerin uçtan uca tünelleme ve şifreleme mantığı ile taşınması sonucu oluşturulan VPN teknolojisidir. MPLS-VPN Paylaşımlı bir ağ üzerinde çalışan bir VPN teknolojisidir. Her bir uç birimden gelen IP paketlerine OSI 2. seviyede etiket eklenmesi ve etiketlenme sayesinde yalıtılmış VPN'ler oluşturulması mantığına dayanır. MPLS'de performans sorunu daha azdır ve erişim daha hızlıdır[5].

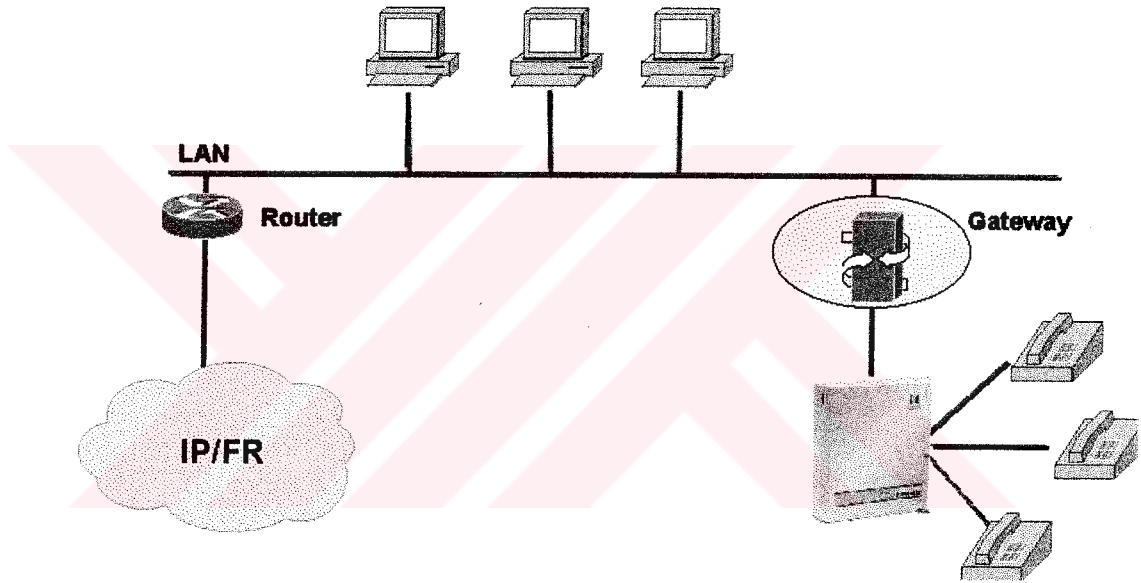
### 5.7. Ses ve Veri Entegrasyonunun Uygulama Alanları

Ses-Veri Entegrasyonu uygulamaları, birden fazla bölgede ofisi bulunan ve ofisleri arasında yoğun telefon trafiği olan firmaların, telefon görüşmelerini veri hatları üzerinden gerçekleştirmelerine olanak sağlar. Eğer firmanın kurulu bir geniş alan şebekesi(WAN) varsa, sistem üzerinde gerekli çalışmalar yapılarak yapının böyle bir uygulamaya imkan verecek hale gelmesi sağlanabilir. Geniş alan şebekelerinde kullanılan erişim cihazlarının bu tür ses veri entegrasyonuna olanak sağlamaması durumunda, yerel alan şebekesine(LAN) ethernet üzerinden bağlanabilen ve firmanın telefon santralı ile bilgisayar ağı arasında bir geçit sağlayan "VoIP Gateway" ler kullanılabilir. Geniş alan şebekesi (WAN) bulunmayan, ancak birden fazla noktada ofisi bulunup yoğun telefon trafiği olan firmalar da böyle bir uygulamadan, başlangıç maliyetini karşılayarak yararlanabilmektedirler. Yapılan araştırmalar telefon trafiğine bağlı olmakla birlikte uygulamanın başlangıç aşamasında yapılan harcamaların 6 ay ile 1 yıl gibi bir sürede geri alınabildiğini göstermektedir.

Ses ve veri entegrasyonu mevcut ya da kurulacak olan veri ağına PBX'lerin entegre edilmesi ile gerçekleştirilir. Bu entegrasyon PBX'in direkt router üzerine takılacak ses kartlarına bağlanması ile veya Router ile PBX arasında bir VoIP gateway cihazı kullanarak gerçekleşir[3].



Şekil 5.3. PBX'in direkt router üzerine takılacak ses kartlarına bağlanması



Şekil 5.4. Router ile PBX arasında bir VoIP gateway cihazı kullanarak bağlantı yapılması

### 5.7.1. Uygulamanın Getirdiği Avantajlar

Merkez-şube ve şube-şube arasındaki telefon görüşmeleri ücretsiz olarak gerçekleştirilebilmektedir. Bir şubeden, firma şubesinin bulunduğu başka bir ildeki herhangi bir Türk Telekom abonesi ile yapılacak telefon görüşmelerinde ise şehirlerarası yerine şehir içi telefon görüşme ücreti ödenecektir. Örneğin Ankara ofisinde çalışan biri kişi İstanbul'da bulunan bir müşteriyi aradığında, eğer firmanın İstanbul'da bir ofisi varsa bu telefon görüşmesi şehir içi telefon tarifesine göre ücretlendirilir.

Firmanın farklı ülkelerde ofislerinin bulunması durumunda, benzer şekilde bu ofislerle yapılan telefon görüşmeleri de ücretsiz yapılabilmektedir.

Farklı illerdeki şubeler arasındaki telefon görüşmeleri, 11 haneli telefon numaraları yerine kısa kodlar kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir.

Genellikle istatistiksel olarak düzgün dağılmayan veri trafiği için kullanılan veri şebekesinin daha verimli ve etkin bir şekilde kullanılması sağlanır.

## 5.8. Frame Relay

Frame Relay, kurumlara geniş alan ağları üzerinden yüksek hızlarda servis veren, esnek bant genişliği kullanımı ve kiralık hatlara göre daha verimli ve ucuz bağlantı imkanı sağlayan bir servistir[13].

### 5.8.1. Frame relay nedir?

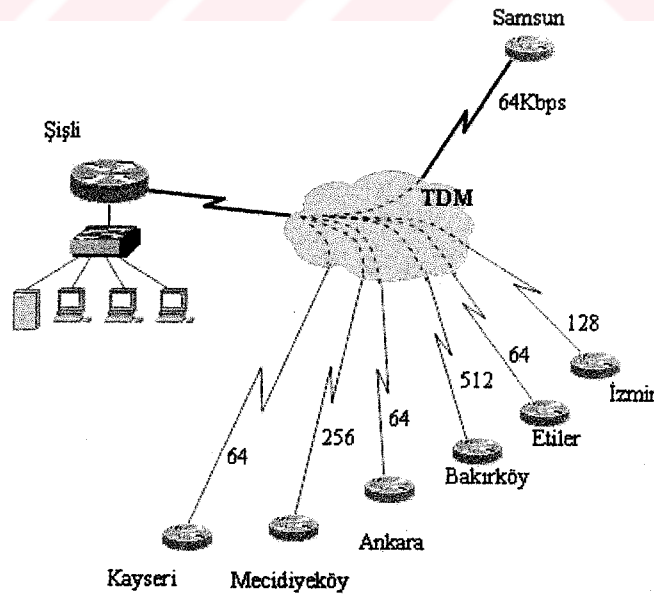
Frame Relay, birden fazla kullanıcının haberleşme kaynaklarını paylaşması esasına dayanır ve ağa bağlanan tek fiziksel hat aracılığıyla birden fazla nokta ile görüşmelerine olanak tanır. Her türlü ses, video ve veri noktadan noktaya taşınabilir. Bu noktada artık iki uç arasında sürekli ayrılmış bant genişliği yerine gereksinim duyuldukça kısa zaman aralıklarında kullanılan daha yüksek bant genişlikleri söz konusudur.

Merkez-şube bağlantılarında bir fiziksel hat üzerinden birden fazla nokta ile bağlantı yapılması sayesinde, Frame Relay, kiralık devrelerle karşılaştırıldığında, gereksinim duyulan devre sayısının azalması ile uygun maliyetli bir alternatif olarak kullanılmaktadır.

### 5.9. Kiralık Hat (Leased Line)

Kiralık hatların ülkemizde en yoğun kullanılan türü Kiralık hat uygulamalarıdır. Özellikle şehir içi uygulamalar için uygun olan bu bağlantı türü ile günün 24 saati kesintisiz İnternet erişimi sağlanmaktadır. Çevirmeli ağ bağlantı gibi artık yetersiz kalan mevcut telefon hatlarını kullanmadığından, daha sağlıklı ve hızlı bağlantı gerçekleştirilebilmektedir. Erişim telefonlarının meşgul çalması, hattan düşme ve düşük hızlarda bağlanma gibi problemler yaşanmamaktadır. Elde edilen verim açısından bir karşılaştırma yapıldığında çok daha ekonomiktir.

Kiralık Hat ile internet'e bağlanma problemi yoktur, devamlı erişim söz konusudur. Bu da abonenin devamlı internet ortamında olması anlamına gelir. Telefon ile bağlantılara göre çok daha temiz, yüksek kaliteli ve hızlıdır. Bağlantı kopması, bağlantı sağlayamama ve telefon faturaları gibi dertlerle uğraşmak gerekmez[2].



Şekil 5.5. Kiralık hat uygulaması

Kiralık hat bağlantılarda bir kullanıcı tarafına, bir de bağlanılacak merkeze olmak üzere yüksek hızları destekleyen iki adet temelbant modem kurulmaktadır. Bir de gelen ve giden bilgilerin uygun şekilde dağıtımını yapmaya yarayan router cihazı gereklidir. Hattın hızına göre değişik özellikte ekipman kullanılmaktadır. Kiralık hat kullanıcının sistemine çekilen özel bir hat üzerinden çalışır. Devamlı surette aktif olan bu hat üzerinden bir firmanın bütün bilgisayarlarının İnternet bağlantısı yapılabilmektedir. Bu da İnternet maliyetlerinde önemli ölçüde tasarruf sağlar ve sağlıklı bir bütünleşme elde edilmiş olur.

#### 5.10. ADSL ile ISDN karşılaştırması

Her iki sistem de yüksek hızda internete erişim ve multimedya imkanı sağlanması nedeniyle oluşmuş teknolojilerdir. Her ikisi de mevcut bakır ortamını kullanır. Ancak, son kullanıcıların ihtiyaçları ve tercihleri açısından farklılıklar taşımaktadır.

ISDN BRI 'da sabit iki B kanalı ile 128 kb/s hız söz konusudur. ADSL ise, 8 Mb/s indirme (halen 2 Mbp 'e kadar verilebilmektedir) ve 1 Mbps gönderme hızlarında sabit olmayan asimetrik bant genişliği imkanı sağlamaktadır.

ISDN 'de internete bağlı kaldığımız sürece transmisyon ortamı size tahsisli olup, burada kontör artmaktadır. ADSL 'de ise, internete sürekli bağlantı söz konusu olup, sistemde kontör artışı uygulaması yoktur.

ADSL 'de ISDN teknolojisinden farklı olarak santral tarafında ayırıcılar (DSLAM) söz konusudur. Bu ayırıcılar sayesinde ses anahtarlama devreleri veri yükünden arındırılır.

ADSL aynı hat üzerinden geleneksel telefon sinyalini taşımayı sürdürerek, santral ve kullanıcı tarafında kurulacak basit ayırıcılar ile her iki hizmeti aynı abone kablosundan verebilir.



ADSL 'de T1 bağlantıları gibi noktadan noktaya bağlantı imkanı verir. ISDN 'de de noktadan noktaya bağlantı imkanı söz konusu olup, kiralık devrelerin yedeklemesi olarak kullanımı uygundur.

ISDN BRI özellikle KOBİ 'ler için, ADSL ise daha çok yüksek hızda internete erişim ihtiyacı olan ev aboneleri için uygundur[5].

### **5.11. Projelendirme ve cihaz kurulumları**

Bir data devresi ile UMTH omurgasına bağlanarak telefon görüşmesi yapacak bir abone öncelikle değişik operatörlerden teklifler almalıdır. Ve bu operatörlerin referanslarını da göz önüne alarak karar vermelidir.

Projeyi UMTH operatörleri müşterinin elinde eğer varsa mevcut cihazları, mevcut santral tiplerini, aynı anda yapacağı görüşme sayılarını göz önünde bulundurarak belirlerler. Ve müşteriye değişik konfigürasyonlarda cihazlar sunarlar. Müşteri dilerse cihazları bu şekilde temin eder, dilerse kendi alabilir.

UMTH operatörleri ayrıca müşteriyle sözleşme yaparak cihazları kiralama ya da daha düşük fiyatlarla temin ya da hibe etme inisiyatifine de sahiptirler[5].

Tablo 5.1. Kiralık hat(LL) ile 0-4mbps bağlantı hızı ile VPN hizmeti için örnek proje ve cihaz maliyetleri:

Ürün	Açıklama	Fiyat
CISCO1721	10/100BaseT Modular Router w/2 WAN slots, 32M Flash/64M DRAM	\$1.195
WIC-1T	1-Port Serial WAN Interface Card	\$400
S17C7P-12304T	Cisco 1700 IOS IP/ADSL PLUS	\$400
CAB-ACE	Power Cord Europe	\$0
CAB-V35MT	V.35 Cable, DTE, Male, 10 Feet	\$100
	Toplam	\$2.095

**64K ve 128K hızlarında;256K ve üstü için ise;**

2- NB2703 --- 880\$ veya1- NB2902 --- 2920 \$ veya

4- STU-160 --- 960 \$ 3- CTU-S --- 1350\$

Üstteki modemlerinden biri seçilebilir. (Santrale bağlı olarak Newbridge veya Tellabs)

Tablo 5.2. Aynı anda maksimum 8 uluslar arası ve şehirlerarası bağlantı yapacak bir abone için örnek proje ve cihaz maliyetleri:

8 kanal santral dış hat bağlantısı			
Ürün	Açıklama	Adet	B.Fiyat
CISCO1760-V	10/100 Modular Router w/Voice,19-in Chassis,32MB FL/96MB DR	1	2595
PVDM-256K-4U8	Cisco 1760-V 4-Channel to 8- Channel PVDM Factory Upgrade	1	350
WIC-1T	1-Port Serial WAN Interface Card	1	400
VIC-4FXS/DID	4 port FXS or DID VIC	1	800
VIC-4FXS/DID	4 port FXS or DID VIC	1	800
CAB-V35MT	V.35 Cable, DTE, Male, 10 Feet	1	100
CAB-ACE	Power Cord Europe	1	0
MEM1700- 64U96D	Cisco 1700 64MB to 96MB DRAM Factory Upgrade	1	0
S17IPV-12304T	Cisco 1700 IOS IP VOICE	1	0
TOPLAM			4645

64K ve 128K hızlarında;256K ve üstü için ise;  
2- NB2703 --- 880\$ veya1- NB2902 --- 2920 \$ veya  
4- STU-160 --- 960 \$ 3- CTU-S --- 1350\$

Üstteki modemlerden biri seçilebilir. (Santrale bağlı olarak Newbridge veya Tellabs)

## **BÖLÜM 6. İNTERNET TELEFON**

### **6.1. Giriş**

Türkiye’de de uzun zamandan beri kullanılan ve dünya da çok yaygın olan internet üzerinden görüşme Türk UMTH Operatörlerince de başlatıldı.

İnternet kullanıcıları Messenger, icq gibi programları çok yaygın olarak kullanıp bu programlarda dosya transferi yapabiliyor, konuşabiliyor, görüntü yollayabiliyordu. Bu tür programlar ise bu özelliklerin yanında insanların internet üzerinden PSTN şebekesine bağlanmasına olanak veriyor.

Genelde programlar aboneler arası görüşmeyi ücretsiz yaparken, normal telefon aramalarını uygun fiyatlarla sağlıyorlar. Bunun için kullanıcı isterse mevcut kulaklık ve mikrofonu, istersen usb port’tan bağlayabileceği bir IP telefonu kullanabiliyor.

Uygun fiyatla görüşmek isteyen, ama VoIP maliyeti yapmak istemeyen bazı firmalarda bu tür programlarla şehirlerarası ve uluslararası görüşmelerini sağlıyor.

UMTH özelleştirmesi ardından sektörün yavaş yavaş oturmasıyla birlikte yerli firmalar da bu alana yatırım yapmaya başladı. Şu an birkaç operatör hizmete başladı fakat bu sayı önümüzdeki aylarda daha da artacak.

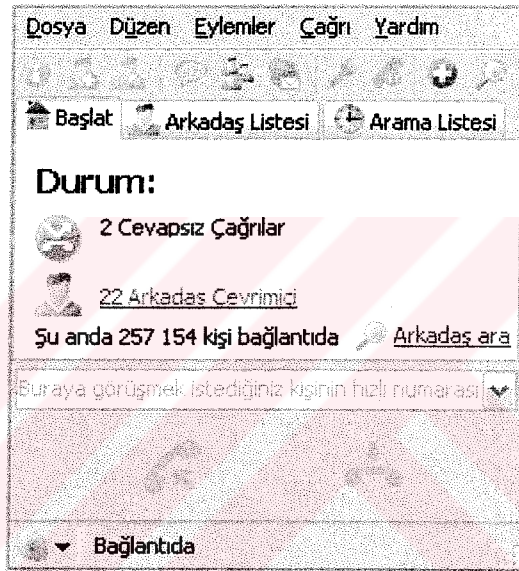
Ve bu tür programlar cep bilgisayarlarında kullanıldığında mobil olarak da aramalar ücretsiz ya da uygun ücretli olarak yapılabilir.

Bu tür programlardan en yaygını Skype. Ama aynı amaçlı sayısız program internetten indirilip kullanılabilir.

## 6.2. Skype

Şu an Skype'nin toplam 54 milyon müşterisi bulunuyor. Bu rakam insanların IP tabanlı telefonlara yönelimini açıkça ortaya koyuyor.

Ücretsiz Skype yazılımı mesajlaşma, dosya transferi, grup sohbet gibi özelliklere sahip iken, SkypeOut yazılımı ile ön ödemeli bir sistem ile internet üzerinden telefon görüşmeleri yapılabilir.



Şekil 6.1. Skype programı

## 6.3. Diğer Programlardan Örnekler

Buddy phone

Firetalk

İntercam

Net2phone

Webkall

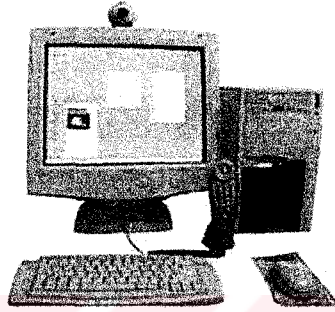
Delta

Hot telephone

Pctophone

#### 6.4. Usb telefon cihazları

Usb porttan bağlanan telefon cihazları üzerinde tuş takımı bulundurmakta dolayısıyla kullanıcının alışkanlıklarına devam etmesine olanak tanımaktadır. Kullanıcı kredi kartı ya da başka bir yolla programı üreten firmaya ödeme yapar ve ister usb telefon ister program üzerindeki tuş takımından arayacağı numarayı çevirir[19].



Şekil 6.2. Usb telefonlu bir bilgisayar



Şekil6.3. İki kişi de internete bağlıysa görüşme



Şekil 6.4. İnternette PSTN aramaları

## **BÖLÜM 7. FİYATLANDIRMA VE FİYAT KARŞILAŞTIRMA**

### **7.1. Giriş**

UMTH operatörleri genelde Türk Telekom'a göre uygun fiyatlı görüşme sağlıyorlar. Ama bu noktada dikkat edilmesi gereken noktalar var.

Eğer operatör "0811"li numaralar üzerinden görüşme sağlamıyorsa abone aynı zamanda Türk Telekom'a yaptığı aramalarda şehir içi ücreti öder. Fiyat karşılaştırmasına bunun da dahil etmek gerekir.

Eğer abone Türk Telekom'un şirket hat tarifelerini kullanıyorsa karşılaştırma bu tarifeye göre yapılmalıdır. Ama bu tarifenin sabit ücretinin yüksek olduğu unutulmamalı, standart hatta geçip UMTH üzerinden görüşmek düşünülebilir.

Sadece fiyat değil aynı zamanda firmanın sağladığı hizmetin kalitesi de göz önüne alınmalıdır. Fiyatı uygun olup hat yoğunluğu nedeniyle görüşememeye neden olan operatörler de vardır. Ya da sesi kendi omurgasını kurmayıp internet üzerinden taşıyan operatörlerde ses kalitesindeki düşüş rahatça fark edilebilir. Dolayısıyla daha fazla yatırım yapan firmalar bunları fiyata mutlaka yansıtacaktır. Ve de UMTH operatörü fiyatı Türk Telekom'a göre mutlaka düşük olacaktır diye düşünülmemeli incelenmelidir. Aşağıdaki tabloda Atlasonline'ın sadece yurtdışında avantajlı olduğu görülmektedir.

Ayrıca Türk Telekom kontör bazında fiyatlandırma yaparken bazı UMTH operatörleri saniye bazında fiyatlandırma yapmaktadır. Bu da konuşulmayan saniyeler için fazla para ödenmesini engellemektedir. Firma karşılaştırması yaparken dikkat edilmesi gereken bir unsurdur.

UMTH operatörleri uluslar arası görüşmeler için Türk Telekom gibi 4 çeşit tarife değil her operatör ve bölge için farklı tarife uygularlar. Dolayısıyla tablodaki karşılaştırmalarda belli başlı birkaç ülke göz önünde tutulacaktır. Abone kendi arama yaptığı yönere göre karşılaştırma yaparsa daha doğru sonuca varabilir.

Ayrıca bağlantı türüne göre de fiyatlar değişmektedir.

Tablo 7.1. Bazı firmaların 811li tarifelerinin Türk Telekom'a göre karşılaştırması

Şirket	Şehirler arası	Turkcell	Almanya	Kdv	Öiv
TT-hesaplı	27.48 Kr	84.75 Kr	38.32 Kr	+	-
TT-standart	17.50 Kr	53.98 Kr	24.41 Kr	+	-
TT-şirket	14.58 Kr	44.98 Kr	20.34 Kr	+	-
TT-konuşkan	16 Kr	49 Kr	22 Kr	+	-
				+	-
Koç.Net	14.75 Kr	40.7 Kr	17.7 Kr	+	-
Atlasonline	17.7 Kr		23.6 Kr	+	-
Superonline	14.1 Kr	35 Kr	17.3 Kr	+	-
Mor-tel	11.8 Kr	44.4 Kr	12.4 Kr	+	-
Rocktel		44.2 Kr	17.1 Kr	+	-
Eser Telekom			17.8 Kr	+	-
Axcess			14.6 Kr	+	-
Telcoturk	13.6 Kr		15.7 Kr	+	-
Bigalo	13.6 Kr		18.9 Kr	+	-

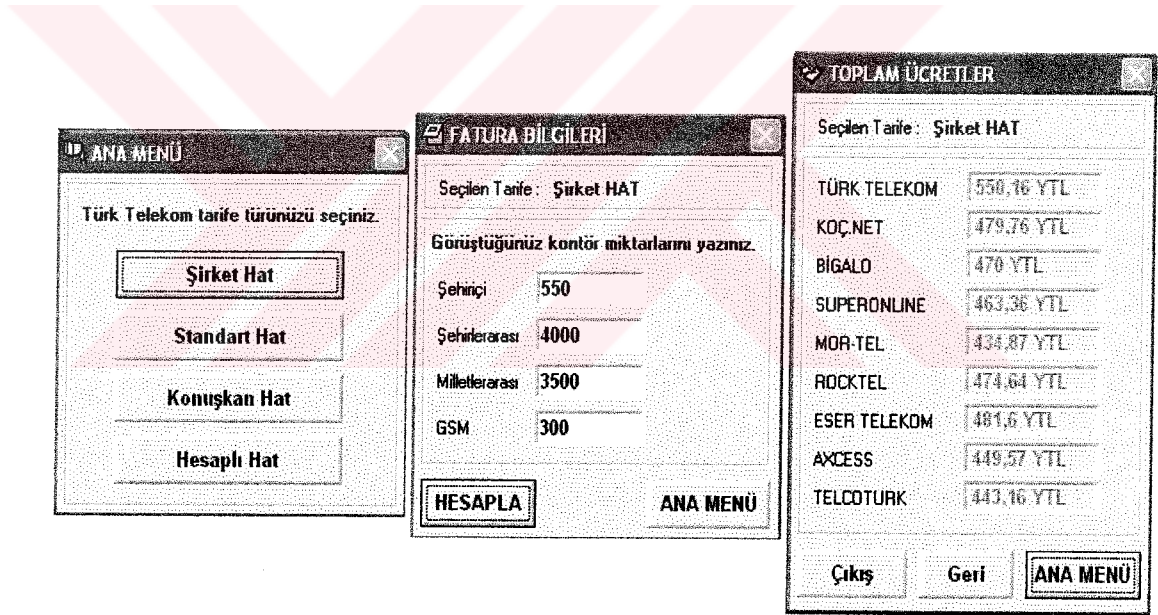
Diğer operatörlerin bilgilerine kendi internet sitelerinden ya da telefon ile arayarak erişilebilir. Ve diğer bilgiler de incelenebilir.



Fatura bedeli tahmin programında değişik kontör miktarları ve tarife tipleri için örnek fiyatlandırmalar da görebiliriz;



Şekil 7.1. Türk Telekom Fatura Bedeline Göre UMTH Operatörü Fatura Bedeli Tahmin Programı



Şekil 7.2. Şirket hat tarifesine göre örnek fatura karşılaştırma

**ANA MENÜ**

Türk Telekom tarife türünüzü seçiniz.

Şirket Hat

**Standart Hat**

Konuşkan Hat

Hesaplı Hat

**FATURA BİLGİLERİ**

Seçilen Tarife : Standart HAT

Görüştüğünüz kontör miktarlarını yazınız.

Şehirçi 1000

Şehirlerarası 3300

Milletlerarası 9000

GSM 100

**HESAPLA** **ANA MENÜ**

**TOPLAM ÜCRETLER**

Seçilen Tarife : Standart HAT

TÜRK TELEKOM	989,9 YTL
KOÇ.NET	753,87 YTL
BİGALO	771,68 YTL
SUPERONLINE	736,86 YTL
MOR-TEL	568,89 YTL
ROCKTEL	779,79 YTL
ESER TELEKOM	800,81 YTL
AXCESS	715,4 YTL
TELCOTURK	686,27 YTL

**Çıkış** **Geri** **ANA MENÜ**

Şekil 7.3. Standart hat tarifesine göre örnek fatura karşılaştırma

**ANA MENÜ**

Türk Telekom tarife türünüzü seçiniz.

Şirket Hat

Standart Hat

Konuşkan Hat

**Hesaplı Hat**

**FATURA BİLGİLERİ**

Seçilen Tarife : Hesaplı HAT

Görüştüğünüz kontör miktarlarını yazınız.

Şehirçi 750

Şehirlerarası 2500

Milletlerarası 1800

GSM 300

**HESAPLA** **ANA MENÜ**

**TOPLAM ÜCRETLER**

Seçilen Tarife : Hesaplı HAT

TÜRK TELEKOM	615,25 YTL
KOÇ.NET	350,4 YTL
BİGALO	365,93 YTL
SUPERONLINE	368,8 YTL
MOR-TEL	294,06 YTL
ROCKTEL	464,64 YTL
ESER TELEKOM	503,47 YTL
AXCESS	486,91 YTL
TELCOTURK	365,93 YTL

**Çıkış** **Geri** **ANA MENÜ**

Şekil 7.4. Hesaplı hat tarifesine göre örnek fatura karşılaştırma

## **BÖLÜM 8. WiMAX İLE İLETİŞİM**

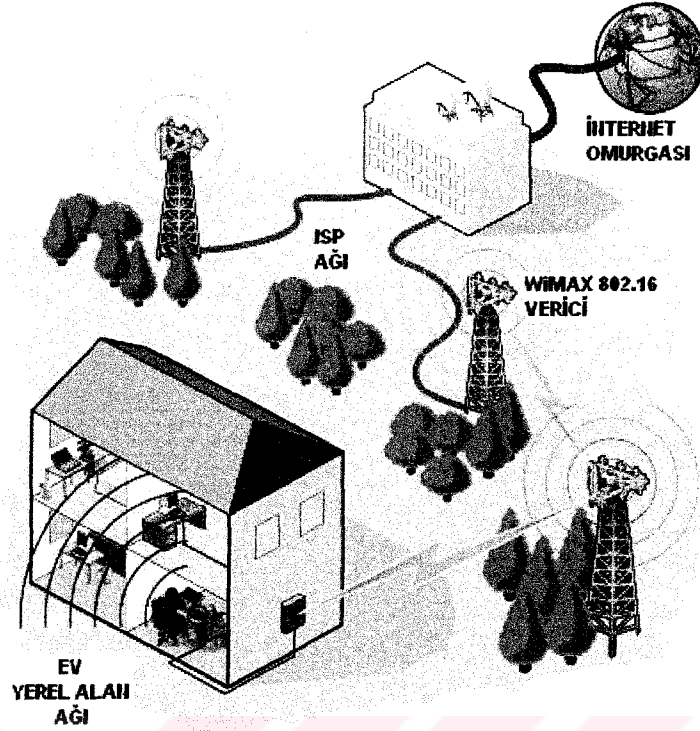
### **8.1. Giriş**

Geniş bantlı iletişimin tüm şehre yayılması için geliştirilmiştir. Dar alandaki Wi-Fi teknolojisinden sonra henüz test aşamasında olan WiMAX, kablosuz interneti geniş alanlara yaymayı planlıyor. Bugün sayılı ofislerde ve kapalı alanlarda 30-40 metrelik mesafede yaklaşık 10 Mbt/sn hızında bağlantı sağlanırken 802.16 olarak da adlandırılan WiMAX 50 km'lik bir alanda 70 Mbt/sn hızında internet bağlantısı vaat ediyor. WiMAX kısaca DSL ve kablo internetin yerini almaya çalışıyor.

### **8.2. WiMAX Nedir?**

WiMAX, IEEE'nin 802.16 kablosuz iletişim standardı şartnamesine dayanan yeni bir standart. Wi-Fi olarak da adlandırılan 802.11 grubu standardına göre çok daha hızlı ve çok daha geniş alana hizmet veriyor. Özellikle kablo ve DSL hizmetinin ulaşmadığı alanlara geniş bant interneti ulaştırması bekleniyor.

WiMAX, kablosuz interneti taşınabilir bilgisayarların yanı sıra sabit bilgisayarlarda da kullanılabilir hale getiriyor. Çatıya ya da pencereye kurulacak uydu anteni benzeri bir antenle kablosuz geniş bant internet keyfini evlerimizdeki yada ofislerimizdeki sabit bilgisayarlarımızda yaşayabileceğiz. WiMAX standardının gözden geçirilmiş hali olan 802.16-2004, sabit bilgisayarlarda kablosuz internet kullanımını dışarıdaki kadar güçlü kılacak düzenlemeleri de içeriyor[19].



Şekil 8.1. WiMAX ile iletişim

### 8.3. WiMAX Standartları

WiMAX, farklı alanlarda kullanım için farklı standartlar içeriyor. Bunlardan ilki büyük antenler vasıtasıyla sabit bilgisayarlarda kablosuz internet imkânı sağlayacak 802.16a standardı. Özellikle Kablo Net ve DSL'in ulaşmadığı noktalar için ideal olan bu standart 802.16-2004 adını alıp kapalı alanlarda 300 Mbt/sn hızına çıkmayı hedefliyor.

Standart üzerinde bir başka planlanan gelişme ise 802.16e olarak adlandırılıyor. Bu standardın vaat ettiği hizmet, otobüste ya da trende seyahat ederken, ya da benzeri koşullar altında PDA veya dizüstü bilgisayarlar aracılığıyla kesintisiz, yüksek hızda internet erişimi. Ayrıca 802.16e yenilemesi 3G teknolojisine rakip olarak görülüyor. GSM şebekeleri tarafından desteklenen 3G teknolojisinin en büyük avantajı ucuz olması. Fakat uygulanması halinde WiMAX'ın hızına yetişmesi mümkün gözüküyor.

Standardın ilk versiyonu olan 802.16 10-66 GHz frekansında çalışırken baz istasyonlarının kurulduğu kulelerin görüş açısında bulunması gerekiyordu. Fakat geliştirilmiş 802.16a standardı ise 2-11 GHz frekans aralığını kullanırken baz istasyonunu görme ihtiyacı duymuyor. Bu aralık içinde şimdilik 2,5, 3,5 ve 5,8 GHz'in kullanılması planlanırken 50 km uzaklıkta dahi 70 Mbt/sn hızlarına varan internet erişimi sağlanabiliyor.

WiMAX, esas olarak OFDM ve MIMO teknolojilerine dayanıyor. Bu iki gelişmekte olan teknoloji sayesinde servis sağlayıcılar tek bir baz istasyonundan daha fazla müşteriye hizmet sunma olanağına kavuşurken bunu daha az spektrum kullanarak gerçekleştirecekler. OFDM, Wi-Fi (Wireless Fidelity / 802.11 standardı ve WiMAX/802.16 tarafından kullanılan taban radyo teknolojisidir. MIMO ise WiMAX'in etkinliğini dört katına kadar çıkartan gelişmiş bir anten teknolojisi. Üçüncü nesil ve ötesi iletişim teknolojileri büyük çapta OFDM ve MIMO teknolojilerine dayalı olacak.

#### **8.4. WiMAX'in Diğer Kablosuz Teknolojilere Göre Avantajları**

802.16-2004 standardı birkaç önemli özelliği sayesinde problemsiz bir şekilde erişimi sağlıyor. Bunlar;

- Çoklu yol etkileşimi
- Gecikme dağılımı
- Sağlamlık

Çoklu yol etkileşimi ve gecikme dağılımı özelliği, kullanıcı baz istasyonunun görüş açısı dışındayken de iyi bir performans gerçekleşmesini sağlıyor. Oluşturulan 802.16-2004 MAC ( Media Access Control) uzun zamanlı sinyal gecikmelerine uyumlu şekilde tasarlandı. 802.11'de olduğu gibi 802.16-2004'ün fiziksel katmanı da gecikme dağılımına toleranslı şekilde oluşturuldu.

802.11 standardı 100 metrelik bir alanda işlediği için sadece 900 nanosaniyelik gecikmeleri yok sayarken, WiMAX bunun yaklaşık 1000 katı olan 10 mikro saniyelik gecikmelere karşın bağlantı hızını koruyabiliyor[7].

WiMAX standardı 802.11'in bağlantı tabanlı erişim protokolü yerine erişim talepli erişim protokolü kullanıyor. Böylece daha az veri çarpışması yaşanıyor ve mevcut ağ genişliği en verimli şekilde kullanılabilir. Çarpışma olmaması veri transferi sırasında band genişliği kaybının olmaması anlamına geliyor. Tüm iletişim baz istasyonu tarafından kontrol ediliyor.

802.16-2004 standardı sahip oldukları elverişli kanal genişliği ve uygunlaştırılabilir modülasyon değerine göre daha çok kullanıcının bir arada internet'ten faydalanmasına imkân tanıyor. WiMAX, 802.11'in kullandığı 20 MHz'lik kanal genişliğinden çok daha dar bir kanalda hizmet vererek bant genişliğini boşa harcamıyor. Kullanılan kanalın yoğun olması durumunda ise uygunlaştırılabilir modülasyon sayesinde kullanıcılar bağlantı halinde tutulabiliyor.

WiMAX ayrıca kablosuz internet servis sağlayıcılarının müşterilerine yüksek kalitede hizmet sunmalarını sağlıyor. 802.16-2004 standardı işletmelere yüksek bant genişliğini garanti ederken bireysel kullanıcılara düşük maliyetli ve yüksek hızda internet olanağı sağlıyor.

802.16-2004 standardı WMAN hizmetini desteklerken neredeyse bir şehrin iki ucu olabilecek bir mesafede, 50 km'lik bir alanda geniş bant internet olanağı sunuyor.

### **8.5. WiMAX Forum**

IEEE'nin 802.16 standardını destekleyen firmalar 2003 yılında bir araya gelerek WiMAX Forum'u kurdular. Kâr amacı gütmeyen forumun temel hedefi 802.16 standardına dayalı geniş bant kablosuz interneti geliştirmek ve bu teknolojiyi içeren tüm ekipmanların birbirleriyle uyumlarını ve çalışabilmelerini sağlamak. Ürünlerini birbirleriyle ortak kullanıma açan ve standardı kabullenen endüstri liderlerinden oluşan forumun temel ilkelerini IEEE 802.16 standardını desteklemek,

standardın kullanımını teşvik etmek ve desteklemek; teknolojinin kullanıldığı ekipmanların sertifikasyonu; küresel anlamda kabul görmek ve kablosuz geniş bandın dünya çapında kullanımını desteklemek olarak sıralayabiliriz.

WiMAX Forum, özellikle firmaların ürettikleri ekipmanların birbirleriyle uyumlu ve ortak çalışmasına yönelik sertifikasyon uygulaması açısından oldukça önemli. Firmalar farklı özelliklere sahip kablosuz çözümler üretiliyorlar. Fakat bunlar birbirleriyle uyumlu olarak çalışmadıkları için bir işe yaramıyor. Bu sene içinde geçerli olacak WiMAX Forum sertifikasyonu sektörün gelişmesine ivme kazandırırken piyasanın daha çok bütünleşmesine olanak tanıyacak. Bu da daha rekabetçi bir piyasaya, daha düşük maliyetlere ve tüm dünyada hızla artacak kablosuz geniş bant kullanımına yol açacak.

WiMAX Forum 350'den fazla küresel şirketi bünyesinde barındırıyor. Bunlar 802.16 standardına ciddi yatırımlar yapıyorlar. Fakat bunların arasında WiMAX'in en büyük savunucusunun Intel olduğunu söyleyebiliriz. Intel Wi-Fi için ürettiği Centrino işlemcisiyle kablosuz internet'te pazar payını büyüttü. Şimdi ise sabit bilgisayarlarda kablosuz internet kullanımının öncüsü olmayı hedefliyor. Intel, sabit bilgisayarlarda kullanılmak üzere ürettiği WiMAX'a uyumlu "Rosedale" isimli çipi, bulunduğu ortamda Wi-Fi ve WiMAX standartlarından hangisi elverişliyse onu kullanabilecek.

802.16-2004 standardının ilk denemeleri dünyanın farklı bölgelerinde değişik firmalar tarafından yapılıyor. Bunlardan en önemlisi Intel'in Çin'de yaptığı denemeler. Haziran 2004'te Intel Dalian ve Chengdu belediye yönetimleriyle yaptığı anlaşmalarla bu bölgelerde WiMAX geliştirme çalışmaları düzenlemeyi başardı. Anlaşma çerçevesinde ZTE 'Rosedale' çipini kullanarak altyapı ve tüketici ekipmanı geliştirme konusunda projeye destek verecek. Ayrıca ZTE Uzak doğu ve Güneydoğu Asya'da 802.16e standardının ilk denemelerini 2006'da başlatmayı planlıyor.

Öte yandan British Telecom (BT) şirketi de standardın ilk örneklerini İngiltere'de test ediyor. Proxim, Intel ile birlikte ortak çalışarak baz istasyonları da dahil olmak üzere WiMAX ekipmanlarının bu yılın ilk yarısında piyasada olacağını açıkladı.

Türkiye’de ise SuperOnline, Intel öncülüğünde faaliyetlerine devam eden WiMax Forum'a katılan ilk Türk şirket oldu.

### **8.6. WiMAX’ın Yaygınlaştırılması**

Intel, WiMAX sistemlerinin geleceği için üç aşamalı bir plan izlemeyi hedefliyor. Birinci aşamada öncelikle WiMAX teknolojileri sayesinde kablosuz İnternet erişiminin gelişmekte olan ülkelerde hızla yayılmasını sağlayacak. Bunu sağlamak için baz istasyonuna benzer büyük antenler kullanılacak. İkinci aşamada, WiMAX antenlerinin televizyon anteni gibi evlere ve iş yerlerine kurulması sağlanarak sistemi daha rahat kullanmak isteyenler için alternatif oluşturulacak. Son olarak üçüncü aşamada WiMAX sertifikalı donanımlar sayesinde WiMAX servisinin olduğu her yerde; örneğin trenlerde, otobüslerde ve kırsal alanlarda dizüstü bilgisayarlar veya el bilgisayarları aracılığıyla hızlı İnternet servisi kullanılabilir.

### **8.7. Dünyanın İlk WiMAX Cep Telefonu**

Samsung, 2005 yılı ocak ayında Las Vegas'da düzenlenen CES fuarında, dünyanın ilk WiMAX cep telefonunu tanıtıyor.

Samsung'un M8000 adlı modeli 320\*240 piksel çözünürlüğünde 262 bin renk destekli ekranı bulunan telefonda DMB dijital telefon desteği, VOIP desteği ve TV çıkışı bulunmakta. Telefon kablosuz olarak WiBro yanında bluetooth desteğine de sahip. Windows Mobile 2003 işletim sistemi kullanıyor. İnternet üzerinden sesli, görüntülü görüşme yanında dijital televizyon yayınları alabilme özelliği de bulunuyor.





Şekil 8.2. Dünyanın ilk WiMAX cep telefonu



## **BÖLÜM 9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

TT özelleştirmesi sonrasında karşımıza birçok iletişim çözümü ve firma alternatifi çıkmıştır. Ve firmalar lisansları yetkisinde gelecekte kendi hatlarını da müşterilere tahsis edebilecektir ve yeni çözüm yolları sunabilecektir.

Lisansların verilmesinden sonra kısa zamanda alınan yol gayet ümit vericidir. Daha önce GSM operatörlüğü piyasasını karlı görmeyip uzak durmuş ve daha sonra kaçırdıkları fırsatı tekrar yakalamak isteyen büyük firmalar, bu işte büyüyebileceğini düşünen orta ölçekli firmalar kapasiteleri ve yapabilecekleri yatırım oranında lisans almış ve piyasa çok rekabetçi bir hal almıştır.

Şu an için kar etmeyi değil piyasada yer etmeyi düşünen uzun vadeli plan yapan operatörler ayakta kalabilmiş, bazıları piyasadan çekilmiş bazıları ise daha hiç hizmete başlamamıştır. Bunda Türk Telekom'un lisansların verilmesinden sonra tarifeler oluşturup fiyatlarını düşürmesi de etkili olmuştur. Ve artık bu sektörde hizmet verebilecek operatörler ve sektörün yapısı belli olmuştur.

TT özelleştirmesi esnasında ortak hareket eden Sabancı Telekom ve Koç Holding anlaşamamış, ayrı ayrı ihaleye girmiş ilk etapta Sabancı Telekom sonraki etapta Koç. Holding TT özelleştirmesinden çekilmiş ve lisans almakla yetinmiş, Öger Telekom ise TT'un yeni patronu olmuştur. İleride bu sektörün durumu birazda Öger Telekom'un uygulayacağı stratejiye bağlıdır. Ve şu anda da sektörün önde gelen firmalarından Sabancı Telekom hisselerini Koç.Net İletişime satmak için görüşmelere devam etmektedir.

Bu gelişmeleri kullanıcılar açısından değerlendirirsek ilk etapta alışkanlıklarından vazgeçmek istemeyip TT üzerinden görüşmeye devam eden, ya da hizmet aldığı UMTH operatöründen memnun kalmayan ya da halen devam eden aboneler olmuştur. Ve de sektörde taşlar yerine oturdukça kullanıcıların bu alanda bilgi ve merakı artmaya başlamıştır.

Kullanıcının bilinçlenmesi de sektörün gelişmesi açısından önemlidir. Şu an için muhakkak hizmette ufak tefek problemler yaşanmaktadır fakat başarı ve kalite oranı ilk zamanlara göre artış göstermiştir. Aldığı hizmete hakim bir kullanıcı doğru hizmeti ihtiyacına göre kendide seçebilir, sorun yaşandığında kendide problemin giderilmesi yönünde çözüm geliştirebilir.

Alınacak hizmet türünü de belirlemek için bir çok kriter düşünülebilir. Ama bunların en başında gelen fatura miktarı ve yoğunluklu olan arama türleridir. Uluslar arası görüşmesi yoğun olan bir abone mutlaka bir UMTH operatöründen hizmet almalıdır. Ama GSM araması için abone GSM firmasının şirket tarifelerini ve UMTH operatörünün fiyatlarını karşılaştırmalıdır. Gerekirse bir FCT cihazını santralinin dış hattına takarak da çözüm bulabilir. Ama bunda LCR'nin programlanmasına dikkat edilmelidir. Eğer LCR 05 ile başlayan tüm görüşmeleri FCT cihazına yönlendiriyorsa diğer GSM operatörleri de şirketin GSM operatöründen çıkar bir iki farklı GSM operatörü arasındaki görüşme fiyatları TT'un GSM arama fiyatlarından pahalı olabilir. Bu durumlarda Her yöne eşit fiyatlandırılmalı tarifeler seçilebilir. Ya da LCR 05 ön numarasına göre değil 050, 053, 054 gibi ön numaralara göre programlanabilir.

UMTH operatörü seçiminde operatörün kullandığı teknoloji ve tarifeler iyi incelenmelidir. Genelde buda birbirini etkiler. Kaliteli hizmet fiyata yansır. Uygun fiyatta ve kaliteli hizmet almak en idealidir. Ama kullanım yerine göre ne kadar kalite gerektiği düşünülebilir.

Bir ev kullanıcısı yaptığı şehirlerarası ve uluslar arası görüşmeleri UMTS üzerinden yapıp tasarrufa gitmek isterse kaliteyi biraz geri plana atıp fiyata göre değerlendirme yapabilir. Ama bir firmada ya da kalitenin ön planda olduğu bir otelde fiyat ve ses kalitesi beraber değerlendirilmelidir.

Gelen fatura miktarı çok yüksek olan bir firma IP tabanlı çözümleri düşünmelidir. Çünkü bu tür bağlantılarda tarifeler daha düşüktür. Eğer firmanın şubeleri varsa ve şubeler arasında ücretsiz görüşmek isterse böyle bir çözüm yatırım maliyeti de olsa muhakkak düşünülmelidir. Çünkü bir yıl içinde bu yatırım maliyeti yapılan tasarrufla geri alınabilir.

Türkiye piyasasında var olan ama Türk firmaları tarafından da verilmeye başlanan internet telefon hizmetinden bireysel müşterilerde büyük avantaj sağlayacaktır. Ve firmalarda bunu uluslar arası görüşmeleri için kullanabilirler. Ve aynı anda internete bağlı aboneler ücretsiz görüşebildikleri için firmalar şubeleriyle yine ücretsiz görüşebilirler.

Sektör büyüdükçe sunulan çözümler artacaktır. Ama IP ve internet telefonların yaygınlaşması devam ettikçe belki bir gün mevcut PSTN yapısı bile yerini IP tabanlı iletişim çeşitlerine bırakabilir.

Her ne kadar DSL ve KabloNet'in yerini tutamayacağını savunan görüşler olsa da WiMAX geniş bant internet çözümleri arasında bir devrim gerçekleştirebilir. 50 km'lik bir alanda 70 Mbt/sn veri transferi vadeden teknoloji, kablo ve DSL'in ulaşmadığı noktalara geniş bant interneti götürmeyi hedefliyor. 2005'in ikinci yarısında televizyon yayınına benzer bir şekilde evlere kurulan antenlerle kablosuz internet keyfi yaşanabilecek. 802.16e standardı sayesinde tüm şehirde ya da otobüs veya hızlı trende seyahat ederken PDA ve dizüstü bilgisayarlarda DSL hızında internet 3-4 yıl içinde ulaşılabilir olacak. Genişbant internet'te yaşanan gelişmelerin ve yeniliklerin hızını dikkate alırsak, teknolojinin ilerlemesi kadar fiyatların da ucuzlaması sağlanabilirse önümüzdeki on yıllar içinde televizyona benzer şekilde her eve gireceğini tahmin edilebilir.

Televizyon veya GSM baz istasyonları mantığı ile çalışan sistem, altyapı tesis edilmesi zor ve maliyetli olan bölgeler için sayısal uçurumdan kurtulma fırsatı sağlarken internet üzerinden telefon görüşmeleri ve internet televizyonculuğunun da önünü açmış oluyor. Kablosuz internet yayını sayesinde, cep bilgisayarları ile internet üzerinden sesli konuşma yapmak mümkün. Bu teknoloji, kısır bir 'roaming' (baz istasyonlarının ortak kullanımı) kavgası yüzünden Türkiye'yi baştan sona 3 kez baz istasyonu ile donatan cep telefonu operatörlerinin pek işine gelmiyor. Ve beklide bu teknoloji mevcut GSM sisteminin sonunu hazırlayacak.

WiMAX, ADSL'nin yaygınlaşması ile birlikte âtil hale gelen internet servis sağlayıcısı şirketlerin tekrar ayağa kalkması için de fırsat olacak. TK tarafından kablosuz internet yayıncılığı için çıkarılacak olan lisansların şehirlere ya da bölgelere ayrılarak dağıtılması durumunda, internetin tekrar Türk Telekom'un fiili tekelinden çıkıp liberalleşmesi söz konusu olabilecek. Bu da doğal olarak rekabeti getirecek ve internet servislerinin ucuzlamasına kapı açacak.

## KAYNAKLAR

- [1] Bigalo eğitim notları
- [2] KAPLAN, Y., Network Veri Haberleşmesi Uygulamaları, Papatya Yayıncılık, İstanbul, 2002
- [3] Karel eğitim sunumları
- [4] Karel Santral klavuzları
- [5] Koç.Net eğitim notları
- [6] Mortel eğitim notları
- [7] Multitek Santral klavuzları
- [8] Netaş Santral klavuzları
- [9] Panasonic Santral klavuzları
- [10] Telepati dergisi
- [11] Telesis Santral klavuzları
- [12] Türk Telekom eğitim notları
- [13] ÖZBİLEN, A., Bilgisayar Ağları Ve Güvenliği, Pusula Yayıncılık, İstanbul, 2005
- [14] [www.bircom.com](http://www.bircom.com)
- [15] [www.evdose.com](http://www.evdose.com)
- [16] [www.nettealo.com](http://www.nettealo.com)
- [17] [www.telekom.gov.tr](http://www.telekom.gov.tr)
- [18] [www.tele.com.tr](http://www.tele.com.tr)
- [19] [www.wimaxturkiye.com](http://www.wimaxturkiye.com)

## **ÖZGEÇMİŞ**

1979 yılında Bursa'da doğdu. 2001 yılında Sakarya Üniversitesi Elektronik Öğretmenliği Programından mezun olup, 2002 yılında Bursa Ovaakça Endüstri Meslek Lisesinde telekomünikasyon öğretmeni olarak göreve başladı. 2005-2006 öğretim yılında Bursa Çimento Fabrikası Endüstri Meslek Lisesine elektronik öğretmeni olarak tayin oldu ve halen bu görevi sürdürüyor.

