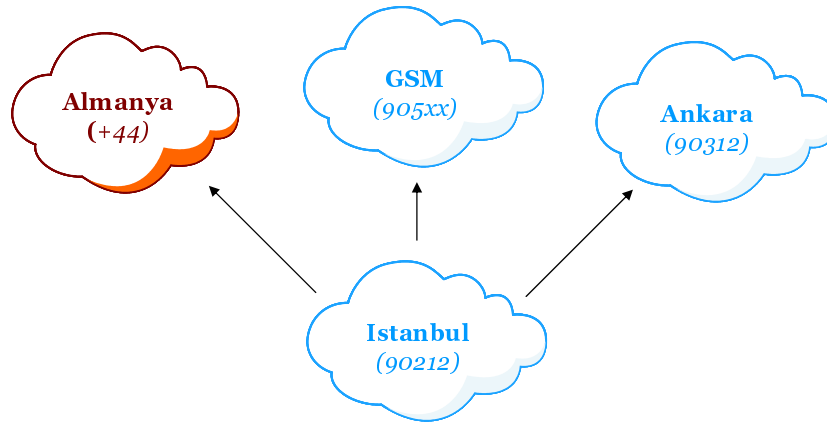


Uzak Mesafe Telefon Hizmetleri İşletmeciliği

1. Giriş

Uzak Mesafe Telefon Hizmetleri (UMTH), genel olarak farklı alan kodları ile birbirinden ayrılmış (SS7 kullanılan telefon şebekelerinde farklı nokta kodları [International/National Service Point Code] ile idare edilen alanlar), telefon ağları arasında görüşme sağlanması için sunulan alternatif telefon hizmetidir. Tipik olarak bu ağlar arasında görüşme ücretleri mesafeye göre farklılık gösterir. Hizmet sunulan alanlar yerleşik bir Telekom operatörünün idaresi altında farklı nokta kodları ve/veya alan kodları ile ayrılmış bölgeleri olabileceği gibi, ülke içinde veya dışında faaliyet gösteren yerleşik Telekom ve GSM operatörlerinin genel olarak hizmet verdiği (Kamu Karasal Mobil Şebeke, Public Land Mobile Network, PLMN) alanlar da olabilir.



Şekil-1. Uzak Mesafe Çağrıları

UMTH hizmetlerinin sunulabilmesi için yetkilendirme ülkemizde Telekomünikasyon Kurumu tarafından gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde şu ana kadar UMTH hizmetlerini sunmak üzere kırk bir adet firma¹ Telekomünikasyon Kurumundan lisans almış durumdadır. Verilen lisanslar A, B ve C tipi olarak sınıflandırılmıştır. Lisans alan firmalar, belirli bir süre (C tipi için 8 ay) içinde belirlenen asgari sayıda noktada ara bağlantıyı Türk Telekom ile gerçekleştirerek hizmet vermek yükümlülüğündedirler.

| Uzak Mesafe Telefon Hizmeti (UMTH) | Bir Defalık Ücret (BDÜ, milyon TL) | | | İkinci ve Müteakip Yıllar için Yıllık Ücret (YÜ) |
|------------------------------------|--|--|---|--|
| | A Tipi UMTH İşletmecisi | B Tipi UMTH İşletmecisi | C Tipi UMTH İşletmecisi | A, B ve C Tipi UMTH İşletmecileri |
| | 405.000 (1 adet Taşıyıcı Seçim Kodu ve 1 adet Erişim Numarası dahildir) | 180.000 (1 adet Taşıyıcı Seçim Kodu ve 1 adet Erişim Numarası dahildir) | 90.000 (1 adet Erişim Numarası dahildir) | İşletmecinin hizmete ilişkin net satışları x % 0,5 < BDÜ/15 YÜ = BDÜ/15 |
| | + İlave her bir erişim numarası için 500 | + İlave her bir erişim numarası için 500 | + İlave her bir erişim numarası için 500 | İşletmecinin hizmete ilişkin net satışları x % 0,5 > BDÜ/15 YÜ = İşletmecinin hizmete ilişkin net satışları x %0,5 |

Tablo-1. Telekomünikasyon kurumu tarafından belirlenen UMTH lisans ücretleri²

¹ http://www.tk.gov.tr/doc/lisans/UMTH_Isletmecileri_Giris.html

² http://www.tk.gov.tr/Yetkilendirme/Yet_Ucretleri.htm

UMTH işletmecileri söz konusu bu alanlar arasında, kurmuş oldukları alternatif şebeke üzerinden telefon trafiğini taşımaktadırlar. Kurulan alternatif şebeke tipik olarak IP gibi paket anahtarlamalı teknolojilere dayanmaktadır.

2. Lisans Türleri

UMTH işletmecileri yapmış oldukları ara bağlantı anlaşmaları çerçevesinde her bir alana yapmış oldukları “Trunk” bağlantıları ile ses trafiğini toplar, kurmuş oldukları alternatif omurga üzerinden taşır ve yine bu alanlara enjekte ederler. Türk Telekom ve GSM operatörlerinin kullanıcıları temel olarak ülkemizde verilen lisans türlerine göre üç şekilde UMTH işletmecisi üzerinden uzak mesafe çağrılarını gerçekleştirebilirler:

Belirli bir dizin numarasının aranması ile. Ülkemizde “C” tipi olarak adlandırılan UMTH lisansı bu tür erişimi kapsamaktadır. İşletmeciler 811 alan kodlu yedi haneli numaraları ile (0 811 254 0000 gibi...) hizmetlerine erişim sağlamaktadırlar. Telekom ve GSM kullanıcıları bu numarayı arayarak UMTH işletmecilerinin sesli yanıt sistemine ulaşır (Interactive Voice Response, IVR), kullanıcı kimlik numaralarını (PIN) girdikten sonra arama yapabilmektedirler. UMTH işletmecilerin hizmetlerini daha çok ön ödemeli olarak sunmaları beklenmektedir. UMTH işletmecileri ara bağlantı yaptıkları Türk Telekom ve GSM işletmecilerine, Türk Telekom ve GSM işletmecilerinin şebekelerinden başlatılan ve Türk Telekom ve GSM işletmecilerinin şebekelerinde sonlandırılan çağrılar için ara bağlantı sözleşmesinde belirlenen ücreti ödeyeceklerdir. UMTH işletmecileri seçime bağlı olarak kullanıcıların “Caller ID” bilgisine göre ön doğrulama yaparak, PIN kodu girilmeksizin de hizmet verebilirler. 811’li erişim numaraları arandığından Türk Telekom ya da GSM işletmecisi tarafından son kullanıcıya bir ücret tahakkuk ettirilmeyecek ancak yapılan aramalar, UMTH işletmecisi ile yapılan ara bağlantı sözleşmesi çerçevesinde UMTH işletmecisinden yapılan ara bağlantı sözleşmesindeki periyotlarda tahsil edilecektir.

Taşıyıcı seçim kodunun çevrilen numara başına eklenmesi ile. Ülkemizde “B” tipi olarak adlandırılan UMTH lisansı bu tür erişimi kapsamaktadır. B tipi UMTH işletmecisinden hizmet almak isteyen son kullanıcılar çevirecekleri numaranın başına işletmecinin dört haneli taşıyıcı kodunu (1054 gibi) ekleyerek uzak mesafe çağrılarını söz konusu işletmeci üzerinden gerçekleştirebileceklerdir. Bu tür hizmette IVR ve PIN bazlı doğrulama kullanılmamaktadır. Halen ücretlendirme ve faturalamanın UMTH işletmecileri tarafından mı yoksa kullanıcının fiziksel olarak bağlı olduğu işletmeci tarafından mı yapılacağı konusunda tartışmalar devam etmektedir. B tipi hizmetlerin verilebilmesi için Türk Telekom santrallerindeki yazılımların taşıyıcı seçim kodu için fazladan dört rakam tuşlanmasına izin verecek şekilde güncellenmeleri gerekmektedir.

Taşıyıcı ön seçimi ile. Ülkemizde “A” tipi olarak adlandırılan UMTH lisansı bu tür erişimi kapsamaktadır. Son kullanıcılar, yapacakları uzak mesafe çağrılarını, hizmet almak istedikleri UMTH işletmecisi üzerinden yapmak için fiziksel olarak bağlı oldukları işletmeciye başvurumaktadırlar. Bundan sonra yapacakları tüm uzak mesafe çağrılarını, bağlı oldukları işletmeci tarafından UMTH işletmecisine yönlendirilmektedir. A tipi hizmet modelinde, son kullanıcı ile UMTH işletmecisi arasında bir abonelik ilişkisi bulunabilecek, işletmeci sunduğu hizmetleri ön ödemeli ya da faturalı olarak sunabilecektir. UMTH işletmecileri diğer lisans türlerinde olduğu gibi ara bağlantı yapacağı Türk Telekom ve GSM operatörleri ile alış veriş gerçekleşen trafik için mahsuplaşma gerçekleştirecektir.

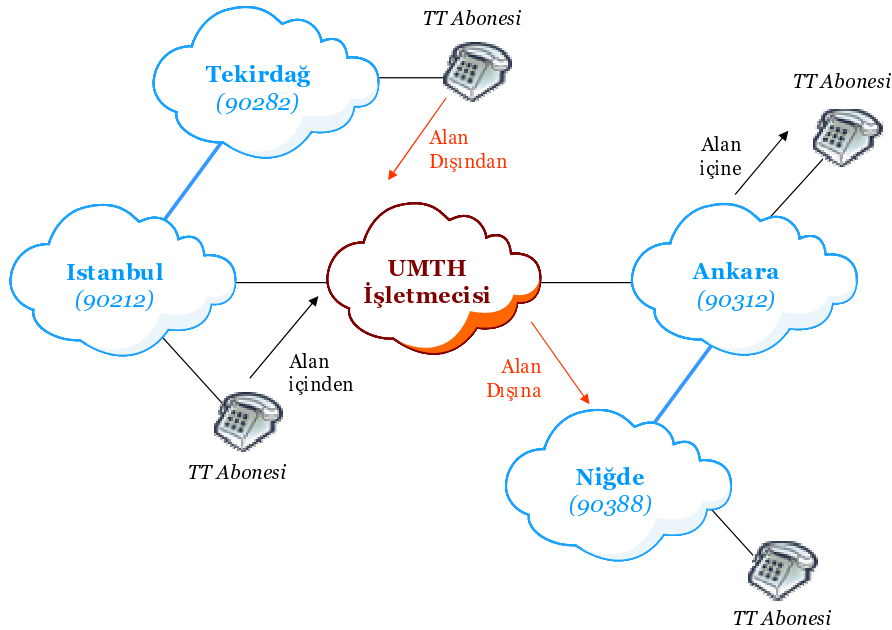
Telekomünikasyon Kurumu tarafından verilen lisanslarda, bir üst lisans diğer alt lisansla verilebilecek hizmetleri kapsamaktadır; B tipi lisans sahibi bir firma C tipi hizmetleri, A tipi lisans sahibi firma tüm lisans türleri kapsamındaki hizmetleri sunabilmektedir. Alt lisans sahipleri fark

ücretlerini ödeyip üst lisanslara terfi edebilmektedirler. Telekomünikasyon Kurumu tarafından verilen lisanslar 15 yıl süre ile geçerli olacaktır.

3. UMTH İşletmecisinin Türk Telekom ve GSM İşletmecileri ile Yapacağı Ara Bağlantılar

Bir UMTH işletmecisinin hizmetlerini mevcut görev ve imtiyaz sözleşmesini imzalamış işletmecilerin kullanıcılarına ulaştırabilmek için, söz konusu işletmecilerle ara bağlantı yapmak zorundadır. Şu ana kadar yirmi kadar firma bu sözleşmeyi imzalamıştır. Ayrıca UMTH işletmecilerinin Telsim, Turkcell ve Avea (*Aria ve Aycell*) ara bağlantı konusunda görüşmeleri devam etmektedir.

Türk Telekom ara bağlantı sözleşmesinin imzalanabilmesi için, işletmecilerin Telekomünikasyon Kurumu'na ödedikleri lisans ücreti ve C tipi hizmetlerin sunulabilmesi için talep edilen 250.000 EUR'luk teminat dışında, ayrıca bir teminat ve ayrıca ara bağlantı ücreti olarak, ara bağlantı da kullanılacak dört adet SS7 işaretleme linki için de 35.000 USD'lik (*Her biri için 8750 USD*) bir ücret talep edilmektedir. Türk Telekom ara bağlantı üzerinden yapılacak çağrılarda alan için ve alan dışı olarak iki ayrı ücretlendirme uygulamaktadır; C tipi UMTH hizmetleri için alan içi ve alan dışı ücretlendirme ayrıca çağrı başlatma ve sonlandırma için söz konusu olacaktır.



Şekil-2. Alan içi ve alan dışı ulusal uzak mesafe çağrıları

Yukarıdaki şekilde alan içi ve alan dışı arama kavramları gösterilmektedir. Eğer Türk Telekom abonesi UMTH işletmecisinin erişim numarasını, UMTH işletmecisinin ara bağlantı yaptığı bir şehirden arıyorsa bu çağrı alan içinden yapmış olmaktadır. Ancak arama UMTH işletmecisinin doğrudan ara bağlantısı olmadığı bir şehirden gerçekleştiriliyorsa çağrı alan dışından gelmektedir. Aynı şekilde aranan şehrin ara bağlantı yapılan ya da yapılmayan bir şehir olmasına göre çağrı alan içine ya da alan dışına yapılmış olmaktadır. Sonuç olarak Türkiye içinde son kullanıcıların UMTH işletmecisi üzerinden yapacağı ulusal aramalarda, alan içinden alana içine, alan içinden alan dışına ve alan dışından alan dışına olmak üzere çağrı bazında üç farklı maliyet bulunmaktadır.

Türk Telekom ara bağlantı için 11 şehirde en az 12 ara bağlantı noktasından (*İkisi İstanbul'da, İstanbul Avrupa ve Anadolu*) ara bağlantı yapılmasını ve ara bağlantı için SS7 kullanımını şart

koşmaktadır. Türk Telekom ile (*İlk fazda bağlantının zorunlu noktalar kalın olarak belirtilmiştir*) **Adana-2**, Adana-3, **Ankara-3**, **Ankara-Siteler**, Antalya-2, **Antalya-3**, Aydın-1, Balıkesir, **Bursa-2** (*Santral Garaj Altı*), Bursa-3, Denizli-1, **Diyarbakır-1**, **Erzurum-1**, **İstanbul-G1** (*Tahtakale*), **İstanbul-G2** (*Mahmutbey*), **İstanbul-4** (*Tahtakale*), **İstanbul-5** (*Etiler*), **İstanbul-6** (*Ataköy*), **İstanbul-7** (*Gayrettepe*), **İstanbul-8** (*Acıbadem*), **İstanbul-9** (*Erenköy*), **İzmir-2**, **İzmir-3**, İzmir-4, Konya-1, **Muğla-1**, **Samsun-1**, **Trabzon-1**, İçel, Eskişehir, Gaziantep, Malatya santrallerinden ara bağlantı yapılabilir. İşaretleme linkleri İstanbul-G1, İstanbul-G2, Ankara-Siteler ve Ankara-3'ten sağlanmaktadır. Ara bağlantı yapılan tüm şehirler ve bunlar üzerinden erişilecek tüm şehirler için işaretleme bilgisi dört adet işaret linki üzerinden sağlanacaktır.

Türk Telekom ile ara bağlantı sözleşmesini imzalayan firmalar, ara bağlantı sözleşmesinde esasları belirlenen ara bağlantı testlerinin başarı ile tamamlanmasını takiben hizmet verebilir duruma gelmektedirler. Türk Telekom ara bağlantı sözleşmesini imzalayan işletmecilere erişim ve ara bağlantı yönetmeliği³ kapsamında ara bağlantı yapılan şehirlerdeki santrallerde, işletmecinin kendi sistemlerini konuşlandırabileceği yerleri de (*Enerji ve klimatizasyon dahil*) kiralamaktadır.

Türk Telekom envanterinde hali hazırda hizmette bulunan analog santraller ve kırsal santraller arayan abone kimliğini (CLID) şebekeye gönderemediklerden, Türk Telekom bu tür santrallerden yapılan çağrılarda alan içi/alan dışı ayırımı yapamamaktadır. Bu yüzden bu santrallerden 811'li hatlara erişim engellenmiştir.

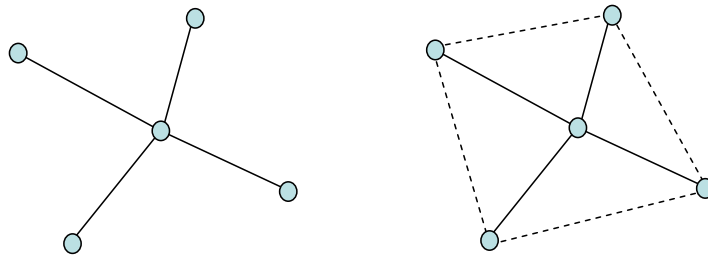
GSM işletmecilerinin de Türk Telekomun talep ettiği gibi SS7 protokolü ile abonelerinin coğrafi dağılımına göre belirleyecekleri sayıda noktadan ara bağlantı yapmaları beklenmektedir.

4. UMTS Temel Ağ Bileşenleri

UMTS işletmecisinin hizmet verdiği alanlar arasında ses trafiğinin taşıyabilmesi için alternatif bir omurgaya sahip olması gerekmektedir. Bu omurga bant genişliğinin en verimli bir şekilde kullanılmasını sağlarken, sesli haberleşmesinin gerçekleştirilebilmesi için doğal gereksinimleri, sabit gecikme gibi servis kalitesi gereksinimlerini karşılamalıdır.

4.1. Ağ ve Ağ Bileşenleri

Ağ tipik olarak UMTS işletmecisinin PoP noktalarını birbirlerine bağlayan kiralık data devreleriyle oluşturulan yapıdır. PoP noktaları, diğer konvansiyonel işletmecilerle ara bağlantıları sağladığı gibi hizmetlerin kullanıcılara eriştilmesini sağlarlar. Servis sürekliliği gereksinimlerine göre kiralık data devreleri Frame Relay gibi paket ağları üzerinden tahsis edilen devrelerle yedeklenebilir. Ayrıca basit yıldız topoloji yerine, ağda oluşabilecek kesintilerin etkisini alternatif yollardan iletimi sağlayarak azaltan, ızgara topolojiler tercih edilebilir.



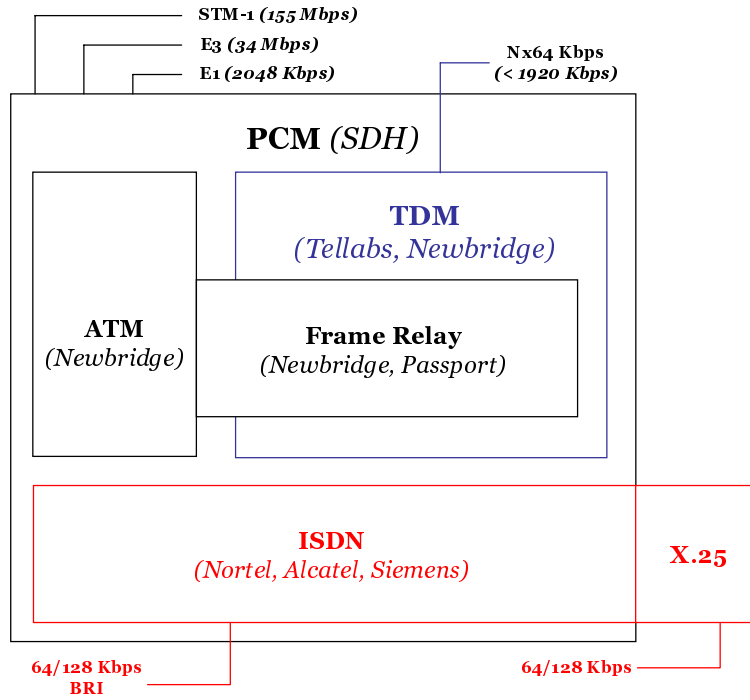
Şekil-3. Yıldız ve Izgara Topolojiler

³ http://www.tk.gov.tr/Duzenlemeler/Hukuki/yonetmelikler/erisim_arabaglanti_yonetmeli.pdf

Temel olarak ağ, transmisyon ortamı, transmisyon cihazları, yönlendirme cihazları, ortam geçitleri, Softswitch'lerden oluşur.

4.1.1. Transmisyon

Transmisyon PoP noktalarının birbirlerine, ara bağlantı yapılan diğer işletmecilere fiziksel olarak bağlantısını sağlar. Fiziksel iletim için bakır, fiber optik, optik (*Lazer*) ya da radyo linkler kullanılabilir. Kullanılacak fiziksel iletim ortamları arasında en güvenilir olanı fiber optiktir. Şu anda Ülkemizde bu hizmetler Türk Telekom veya Telekomünikasyon Kurumundan veri taşıma lisansı almış firmalardan temin edilebilmektedir. Ancak fiber optik hatlardan oluşan halen asıl transmisyon altyapısı Türk Telekom tarafından işletilmektedir. Türk Telekom'un fiber optik omurgasına SDH cihazları ile yapılacak bağlantılarla, PoP'lar arası ve Türk Telekom dahil diğer işletmecilerle ara bağlantılar gerçekleştirilebilir. Diğer işletmecilerle yapılan ara bağlantılarda trunk devreleri E1 hatları ile taşınmaktadır. SDH cihazları E1 devrelerinin noktadan noktaya taşınması için G.703 ara yüzlerine sahiptir. Yine PoP'lar arası ara bağlantılar için E1 (2 Mbps) veya E3 (34 Mbps) kapasitesinde hatlar kullanılabilir.



Şekil-4. Türkiye'deki veri şebekeleri⁴

Türk Telekom ile ara bağlantı sözleşmesini imzalayan işletmeciler, Türk Telekom santrallerinden ortak paylaşım yönetmeliği kapsamında yer kiralarak, ara bağlantı yapılacak şehirler de müstakil PoP noktaları teşkil etmeden, sistemlerini Türk Telekom santrallerine kurabilirler. Türk Telekom, talep edilen yerin toplam alanı, enerji (*AC, DC, Jenaratör ve UPS desteği seçenekli*) ve klimatizasyon (*BTU*) ihtiyaçlarına göre, duyurmuş olduğu ücret skalası üzerinden aylık fiyatlandırma yapmaktadır. Türk Telekom'dan ortak paylaşım hizmeti alındığında, ayrıca SDH yatırımı yapmadan Türk Telekom santrallerine bağlanılabilmekte, ara bağlantı noktasından merkez PoP'a bağlantı sağlanabilmektedir. Türk Telekom talep edilen enerji, klimatizasyon ihtiyaçlarının karşılanamaması durumunda, firmadan kendi yatırımını yapmasını ve ayrıca yer kiralayan firmadan, cihazlarını konuşlandırdığı noktaya trunk ve data devrelerinin taşınması için, santral içindeki DDF'e

⁴ KAPLAN, Y., Veri Haberleşmesi Kavramları, Papatya Yayıncılık, 2. basım

kadar kablolamayı kendisinin yapmasını talep edilmektedir. Bağlanılan şebeke türüne ve hattın mesafesine göre santral içinde de ayrıca modem ya da tekrarlayıcı (*Repeater*) kullanılması gerekebilmektedir.

4.1.2. Yönlendiriciler

Yönlendiriciler (*Routers*) PoP noktalarındaki ortam geçitlerinin, UMTH işletmecisinin IP ağına bağlantısını sağlarlar. İşletmeciler omurga bağlantısı için müstakil yönlendiriciler kullanmak yerine WAN/Data bağlantısını destekleyen geçitleri de kullanabilirler. PoP'lar arası Data bağlantıları yönlendiriciler arasında gerçekleştirilir. Data bağlantıları doğrudan SDH ağı üzerinden tahsis edilen E1/E3 devreleri olabileceği gibi, TDM üzerinden 2 Mbps'e kadar kiralık devreler, bunları yedeği olan Frame Relay ve ATM devreleri de olabilir. Data devreleri yönlendiriciler V.35, E1 ya da E3 ara yüzleri ile bağlanabilir. V.35 kullanıldığı durumda çoğunlukla modem ya da E1'den V.35'e ara yüz çeviricilere ihtiyaç duyulur.

4.1.3. Geçitler

Geçitler konvansiyonel telefon şebekeleri ile UMTH işletmecisinin altyapısı arasında bağlantıyı sağlarlar. Geçitler konvansiyonel telefon şebekesine E1 arayüzleri ile bağlanarak TDM devreleri üzerinden gelen telefon çağrılarını sonlandırarak, bu çağrıların UMTH işletmecisinin IP omurgası üzerinden taşınabilmesini sağlarlar. Tipik olarak geçitlerde ses trafiği sayısal olarak örneklenir, uygun bir CoDec ile sıkıştırılarak IP paketleri ile taşınabilecek hale getirilir. Sıkıştırma için kullanılacak CoDec şebekeden beklenen kalite kriterlerine uygun olarak seçilir. Geçitler konvansiyonel telefon şebekelerinden gelen ses trafiğinin IP ağına aktarılması için kullanıldığı gibi, IP ağından gelen ses trafiğinin konvansiyonel şebekeye de aktarılmasını sağlarlar.

| Kodlama Algoritması | Band Genişliği | Örnekleme | IP Band Genişliği | |
|---------------------|----------------|-----------|-------------------|------------|
| G.711 | PCM | 64 Kbps | 0.125 ms | 80 Kbps |
| G.723.1 | ACELP | 5.6 Kbps | 30 ms | 16.27 Kbps |
| | | 6.4 Kbps | | 17.07 Kbps |
| G.726 | ADPCM | 32 Kbps | 0.125 ms | 48 Kbps |
| G.728 | LD-CELP | 16 Kbps | 0.625 ms | 32 Kbps |
| G.729 (A) | CS-ACELP | 8 Kbps | 10 ms | 24 Kbps |

Tablo-2. Kullanılan yaygın CoDec'ler, sıkıştırma oranları ve çağrı başına kullanılan bant genişliği miktarları⁵

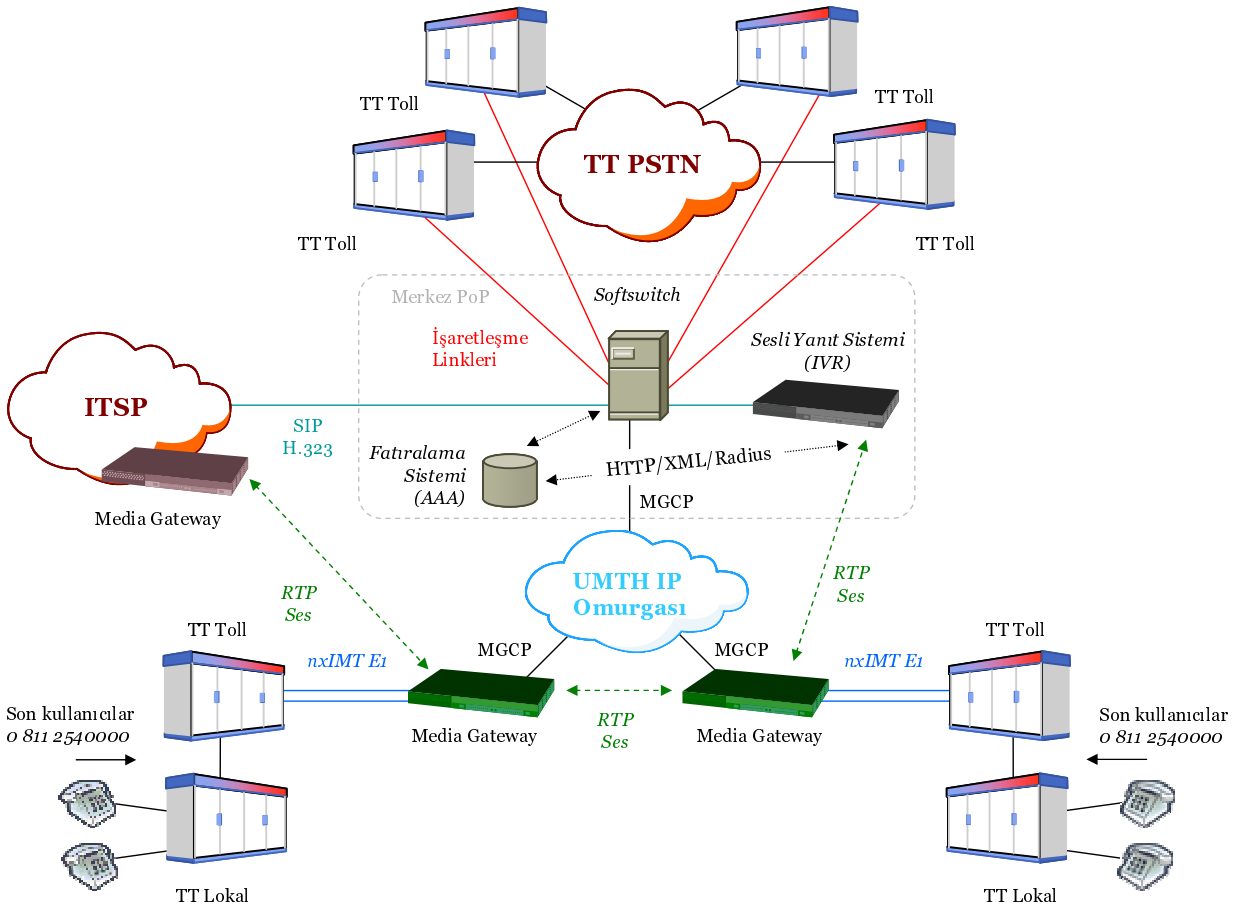
Geçitler dahili yönlendirici özelliğine de sahip olabilirler. Böylelikle bir PoP noktasında ayrıca bir yönlendirici cihaz bulundurulması gerekmez. Ancak yüksek servis sürekliliği açısından ayrı bir yönlendirici cihazın kullanılması önerilir.

Ses çağrılarının IP üzerinden aktarılması için, çağrı denetim protokolleri olan SIP ve H.323 kullanılabilir. Ancak etkileşilen konvansiyonel şebeke bir SS7 şebekesi ise ayrıca cihaz denetimi için MGCP ya da Megaco gibi bir protokolün kullanılması gereklidir. Zira SS7 şebekelerinde işaretleşme bilgisi harici işaretleşme kanalları ile işletmeciye ulaştırılır; işletmeci aldığı işaretleşme bilgisini işleyerek, belirli bir E1 devresi üzerindeki belirli bir trunk portunda gelen çağrının karşılanması için geçidi uyarır. Gelen çağrılarının karşılanması için geçidin uyarılması ve çağrı denetim işlevleri MGCP ya da Megaco protokolü ile sağlanabilir.

⁵ KAPLAN, Y., Network / Veri Haberleşmesi Uygulamaları, Papatya Yayıncılık, 2. basım

4.1.4. SoftSwitch

SoftSwitch konvansiyonel telefon şebekeleri ile SS7 ara bağlantı yapan UMTH işletmecileri için sistemdeki en önemli bileşendir. Zira SS7 şebekesinden gelen işaretleşme linkleri SoftSwitch’de sonlandırılır. SoftSwitch’ler konvansiyonel şebekelerdeki Class 4 (*Toll*) santrallerin karşılığıdır. İşaretleşme linkleri müstakil E1 hatları olarak SoftSwitch’e bağlanabildikleri gibi, ses trunkları ile aynı E1 devresinin seçilen bir 64 Kbps’lik kanalıyla geçitlerde de sonlandırılabilir. Ancak bu durumda SigTran (*SIGNalling TRANsport*) gibi bir protokol ile geçitten işaretleşme bilgisinin Softswitch’e aktarması gerekmektedir. SoftSwitch gelen işaretleşme bilgisini yorumlayarak geçitlerin denetimini sağlar. SoftSwitch’lerdeki bu işlev Call Agent (*Çağrı Aracısı*) ya da Media Gateway Controller, MGC (*Ortam Geçidi Denetçisi*) işlevi olarak adlandırılır. Örneğin bir geçide Türk Telekom ile ara bağlantıyı sağlayan bir trunk üzerinden çağrı geldiğinde, çağrı ile ilgili bilgiler işaretleşme linkleri ile Softswitch’e aktarılır, SoftSwitch de MGCP veya MeGaCo gibi bir protokol ile geçidin çağrını cevaplaması için geçide gerekli yönergeleri gönderir.



Şekil-5. UMTH Sistem bileşenleri

Softswitch’ler ayrıca işletmeci şebekesinde kullanılan farklı türlerdeki VoIP protokolleri arasında çevrimi de sağlayabilirler. Örneğin MGCP ile denetlenen ortam geçitlerinden IP ile H.323 ya da SIP protokolünü destekleyen VoIP sistemlerine ara bağlantı yine Softswitch üzerinden gerçekleştirilebilir. Softswitch, kullanılan VoIP protokolleri arasında çevrimi, farklı VoIP protokollerini kullanan uçlardan aldığı mesajları birbirine tercüme ederek gerçekleştirir. Her uç karşısında kendisi ile aynı protokolü kullanan bir uç nokta varmış gibi oturumu başlatır, sürdürür ve sona erdirir. Ses, RTP (*Real Time Transport Protocol*) ile uçlar arasında doğrudan alınır ve verilir.

Softswitch’ler ayrıca ücretlendirme için gerekli kullanım bilgisini de sağlayabilirler.

4.1.5. Uygulama Sunucuları

Uygulama Sunucuları işletmecilerin kullanıcılarına katma değerli hizmetleri sunabilmeleri için gerekli altyapıyı sağlarlar. Tipik örnek etkileşimli arama hizmetleri için işletmeci sistemine entegre edilen Sesli Yanıt Sistemleridir (*Interactive Voice Response, IVR*). Sesli Yanıt Sistemleri özellikle C tipi UMTH hizmetlerinin sunulabilmesi için anahtar bir role sahiptir. Kullanıcıların PIN numaraları ile doğrulanmaları, bakiye okuma, kredi yükleme ve nihai olarak numara çevirme işlevlerinin sağlanması için kullanıcının yönlendirilmesi Sesli Yanıt Sistemi aracılığı ile gerçekleştirilir. Kullanıcı tüm girişleri, aramayı gerçekleştirdiği telefonla, DTMF tonları göndererek yapar.

Sesli Yanıt Sistemi, ödeme için bankacılık, bakiye okuma için ücretlendirme sistemi gibi diğer sistemlere de kullanıcı için bir ara yüz sağlar. Sistemin hitap ettiği kullanıcı kitlesi göz önünde bulundurularak Sesli Yanıt Sisteminin birden fazla dili desteklemesi öngörülebilir.

4.1.6. Faturalama/Ücretlendirme

Faturalama/Ücretlendirme sistemi UMTH işletmecisinin kuracağı sistemde en önemli bileşenlerden biridir. Faturalama/Ücretlendirme sistemi, altyapıdaki diğer bileşenlerle birlikte entegre çalışır. Genel olarak kullanıcıların doğrulanmasını sağlayan alt sistem, Faturalama/Ücretlendirme sistemine bütünlüktür. Böylelikle kullanıcı aktiviteleri, yaptığı çağrılar kolaylıkla takip edilip ücretlendirilebilir.

Ücretlendirme bilgisi SoftSwitch üzerinden alınabileceği gibi IVR üzerinden çağrı bazında Radius, XML veya HTTP ara yüzü ile de edinilebilir. Faturalama/Ücretlendirme sistemi ayrıca kullanıcı hesaplarının tutulduğu bir veritabanını içerir.

4.1.7. Ağ Yönetimi

Farklı türde sunucular ve ağ cihazlarından oluşan yapının izlenmesi, sorunların kritik bir aşamaya gelinmeden tespiti ve gerekli önlemlerin alınması için bir izleme sisteminin mevcudiyeti elzemdir. Ayrıca coğrafi olarak birbirinden çok ayrı olan ağ bileşenleri üzerinde, ağ yönetim (*Yapılandırma değişiklikleri, yazılım güncelleme gibi*) işlevlerinin sağlanabilmesi için bir ağ yönetim sisteminin kullanılması gerekmektedir.

4.1.8. Güvenlik

UMTH işletmecisinin kurduğu sisteme yetkisiz erişimleri engellemesi için güvenlik her zaman ön planda tutulmalıdır. Maliyet avantajından dolayı birçok işletmeci yurt dışındaki telekom firmaları ile Internet üzerinden ara bağlantı kurma yoluna gitmektedir. Bu da sistemin doğrudan Internet'e bağlanması anlamına gelmektedir. Internet'ten gerçekleştirilecek saldırılar ve sızma girişimlerine karşı sistemin Firewall, VPN ve IP filtreleme gibi tekniklerle korunması sağlanmalıdır.

UMTH işletmecisini ayrıca asgari güvenliğin sağlanması için, sistem çapında güvenlik tedbirlerini tanımlayan bir güvenlik politikası oluşturması en sağlıklı yaklaşımlardan biri olacaktır.

5. Sonuç ve Genel Değerlendirme

UMTH hizmetlerinin sunulabilmesi için gereken alt yapı birçok bileşenden oluşmakta ve teknolojik olarak bilgi teknolojileri alanında en son gelişmelerin uygulanmasını gerektirmektedir. İhtiyaç duyulan alt yapı için paket olarak alınarak sahip olunacak bir çözüm maalesef bulunmamaktadır. Bu

yüzden anlatılan tüm bileşenlerin entegrasyonu için ayrıca profesyonel desteğe ihtiyaç bulunmaktadır. Bir UMTS işletmecisinin gücü sahip olacağı alt yapı, kullanılan en son teknolojinin yanı sıra, iyi eğitilmiş ve tecrübeli bir ekibe dayanmaktadır.

Müşteri memnuniyetinin en yüksek düzeyde sağlanabilmesi için sistem bileşenlerinin entegrasyonunu takiben yeterli bir süre sistem test edilmeli, tespit edilecek sorunlar hizmet vermeye başlanmadan çözümlenmelidir. Hizmet verilen bir alt yapı üzerinde sorun tespiti için teşhis çalışması yapmak oldukça zor olacağı gibi, müşteri memnuniyeti üzerinde olumsuz etki yaratacaktır.

Altyapı tasarlanırken orta ve uzun vadeli büyüme göz önünde bulundurulmalıdır. Kurulacak sistem öngörülecek talebi karşılayabilecek şekilde ölçeklenebilmeli, büyüme sistemin çalışması aksatılmadan gerçekleştirilebilmelidir.