

IP Telefon Teknolojisi

Vedat TÜFEKÇİ
ODTÜ Elektronik
Cisco Türkiye Sistem Mühendisi

Ses haberleşme teknolojileri, sesin elektrik ortamda iletmeye başladığı günden beri hızlı bir gelişme kaydetmiş, kapasite sürekli artarak, tarifelerin de tahminlerin ötesinde düşmesine olanak sağlamıştır. Bugün gelinen noktada bir fiber kılı üzerinden 100,000'den fazla telefon görüşmesi taşınabilmekte ve tekellerin yerini rekabetçi pazara bırakmasıyla örneğin ABD-Türkiye aramaları dakikası 10 cent'in altına yapılabilmektedir. Ses şebekeleri operatör yardımcı manuel santrallerle başlamış ve yapılan bir hesaplama göre, artan talebi karşılamak için 1950'lerde ABD'deki tüm kadınların santral operatörü olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Neyse ki korkulan olmamış, mekanik santraller, sayısal santraller, sayısal transmisyon teknolojileri ile yüzbinlerce abone tek bir santralde hizmet alabilmektedir. Telekom sektörü tüm kadınlar olmasa bile, yarattığı isdiham açısından da en büyükler arasındadır. Bu sebeple hızla küreselleşen dünya ekonomisinde çok dikkatle izlenen ve dengeleri çok kolay değiştirebilen bir sektördür.

Ses teknoloji ve servislerinin gelişiminde ilk olarak sayısallaşma ve yüksek kapasitenin bir dönüm noktası olduğunu kabul edersek, ikinci olarak da mobil telefon şebekelerinin ve servislerinin büyük bir değişim yarattığını söyleyebiliriz. 1980'lerde başlayan bu değişim ilk olarak lüks ve pahalı olarak algılansa da, bireylere 'herzaman ve her yerde' haberleşme özgürlüğü sunduğu için, kısa sürede benimsenmiş ve birçok ülkede abone sayısı olarak sabit telefon abone sayısını yakayıp, geçmiştir. Burada da yine rekabetçi ortamın payını vurgulamadan geçemeyeceğim.

Üçüncü devrim 1990'ların hemen başında yaşanmış ve iletişimde başka bir rüzgar esmeye başlamıştır: 'Internet'. Bilgi alışverişinde sınırları kaldıran, dünyayı herkesin herkesten haberdar olabileceği entegre bir yapıya sokan ve iyice küçülten bir devrim. Kimsenin olmayan ve aynı zamanda herkesin olan bir şebeke. Bunun dünya toplumları arasında sosyal etkileri hemen görülmeye başlamış ve sosyologların en gözde araştırma konusu olmuştur. Tabi en yoğun kullanımı da global pazarlama ve satış olarak ortaya çıkmış ve böylece ekonomik küreselleşme politikalarını oturtmaya çalışanların en güçlü silahı olmuştur. Hatta insanlık tarihini çağlara bölenler artık yakın çağın yerini 'BILGI' çağına bıraktığını ve 21. yüzyılın da bilgi yüzyılı olduğunu duyurmuşlardır.

İşte data şebekesi olarak kurulan ve tüm dünyayı saran bu Internet altyapısı üzerinden sunulan servislere, ses ve görüntü iletiminin de eklenmesi, ses haberleşmesi tarihinde yeni bir dönemeç olmuş ve tabiki teknik ve bilhassa devlet destekli telekom tekellerince ve telekom üreticilerince ekonomik açıdan büyük bir tartışma başlatmış, umut ve korkuyu beraber getirmiştir.

Umut; daha ucuz ses servislerine kavuşulacak olması, yeni ve zengin servislerin geliştirilebileceği ve kişiselleştirilebileceği açık mimariye sahip olması, korku ise yıllardır üretici ve operatör olarak oluşturulan tekellerin rekabetçi ortamdan çekinmelerinden ve kullanıcılarını yeni servislerin cazibesine kaptırma kaygılarından kaynaklanmıştır. En büyük teknik savları da ses servis kalitesinin data altyapıları ile sağlamayacağı ve yeni kurulacak şebekelerin sürekli çalışır vaziyette, abonelerine hizmet vermekte sorunlar yaşatabileceği olmuştur.

Devre anahtarlama-Paket Anahtarlama

Evlerimizde kullandığımız telefonlar bir uçtan diğer uca taşınırken, yol boyunca ve çağrı süresince 64kbps hızında bir kanal açılmaktadır. Bu 64 kbps'lık kapasite o hattan konuşulsun veya konuşulmasın sadece o konuşmaya ayrılmaktadır. Paket anahtarlama ise konuşma bilgilerini sayısal sinyal işlemcileri ile sıkıştırmakta ve paketler halinde karşıya taşımaktadır. Bugünkü sıkıştırma standartları ile ses trafiği onda bir oranında sıkıştırılabilmekte ve on kat kapasite kazancı sağlanmaktadır. Çağrı kurulumunda iki nokta arasında işaretleme farklı standartlarda yapılabilmekte, bugün en kullanılanlar ise ITU H323, SCCP, MGCP ve SIP standartlarıdır.

Oluşturulan paketler IP şebekeleri üzerinden VOIP destekleyen yönlendiriciler vasıtasıyla taşınmaktadır. Aslında sesin paketler halinde taşınması yeni bir teknoloji değildir. Buna örnek olarak, paket telsiz sistemleri, GSM, ATM, FR gösterilebilir.

Servis Kalitesi (QoS)

Telefon konuşması gerçek zamanlı bir servis olduğundan en önemli kalite kriteri gecikme olmamasıdır. Çünkü ses trafiği çift taraflı olduğundan hatlarda oluşabilecek gecikme bağlantıdaki senkronizasyonu bozar. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) bunu G.114 standartlarında uçtan uca 150 ms olarak belirlemiştir. Kabul edilebilecek en üst değer olarak ise 400ms verilmiştir. Dolayısıyla VoIP şebekesi tasarımı yapılırken gecikmeyi minimuma indirecek QoS desteği olan yönlendiriciler kullanılmaktadır. Bu yönlendiriciler, ses paketleri geldiğinde onları tanıyıp, önceliklendirip, ilk olarak o paketleri göndermektedirler. Hatta günümüzdeki yönlendiriciler ses trafiği için gerekli bant genişliğini ayırabilmektedirler. Hatlarda yığılma olması durumunda da ses paketlerini koruyup, diğer paketleri düşürmektedirler.

VoIP Şebekeleri Gelişimi

İlk olarak 1990'ların ortalarında VoIP çözümleri, kurumsal kullanıcılar tarafından ofisleri arasındaki telefon görüşmesinin IP hatları üzerinden taşınması ile kullanılmaya başlanmıştır. Ofislerdeki özel telefon santralleri (PBX) yönlendiricilere bağlanmış ve zaten ofisleri arasında kiralık hat veya Frame Relay data bağlantıları olanlar için ciddi bir tasarruf olmuştur. Daha sonraları telefon operatörleri abonelerin direk bağlandıkları lokal santrallerin dışındaki altyapılarını IP'ye geçirerek ciddi transmisyon kazanımları ve ekipman ucuzluğu elde etmişlerdir. Bu uygulama aboneler için bir servis farklılığı yaratmamakla birlikte altyapının değişmesi açısından önemlidir. Aboneler için asıl fark telefon servisinin ucuzlaması bir sonraki aşamada olmuş ve İnternet Servis Sağlayıcıları, bu teknolojiyi kendi şebekelerine entegre edip 'İnternet Telefonu Servis Sağlayıcısı' adını almışlar ve gerek ülke içinde gerekse ülkeler arası verdikleri servislerle bugün ciddi kapasitelere ulaşmışlardır. Bu gelişim içinde yukarıda dikkat çeken nokta, abonelerin telefonlarının ilk bağlandığı santrallere (PBX veya Lokal Santral) dokunulmamış olmasıdır. Bu son aşamanın IP'ye dönüştürülmesi ve sesin telefon cihazlarından IP paketlerine çevrilerek gönderilmesi ve abone santral görevini de IP Santrallerinin yapmasıyla, bugün artık uçtan uca IP telefon teknolojisinden ciddi bir şekilde bahsedebiliriz.

IP Telefon Çözümü

IP Telefon mimarisi açık mimaridir ve mimariyi oluşturan birimler standartlara uygun açık arabirimlere sahiptir. PBX'ler her ne kadar tek kutu olarak görülse de Çağrı İşleme, Anahtarlama, Dahili ve Harici Hat Kartları, Ses Postası işlemcisi ve Sesli Yanıt Sistemleri'nden oluşmaktadır. IP Telefon çözümünde bu birleşenlerin yerine üretici spesifik değilde standartlar temelli birimler kullanılmaktadır. Anahtarlama görevini Ethernet anahtarlar, çağrı kurulma ve çağrı kontrol işlemini Call Manager sunucusu yapmaktadır.

IP telefonlar konuşulan sesi direk kendi üzerindeki kodekler vasıtasıyla IP paketlerine çevirip, 10/100 Mbps'lık Ethernet portundan IP şebekesine iletir. Çağrı çevrilen numaranın Call Manager tarafından dönüştürülen IP adresine direk yapılır. Bu IP adresi aynı lokal şebekede veya başka coğrafyalarda olabilir, IP bağlantısı olan herhangi bir yere de Call Manager konmadan sadece IP telefon konabilir. Birden fazla yerde ofisi olan kuruluşlar böylece tek merkezde IP PBX kurarak tüm kullanıcılara servis verebilirler. İstenen yer veya yerlerden de Türk Telekom Şebekesine çıkış sağlanabilir.

Yedekleme amacıyla Call Manager çift olarak tasarlanabilir. Sistemin kapasitesi telefon ekledikçe arttığından ilave hatların bağlanması kolaylıkla yapılabilir. Tek Call Manager ile 2 ila 2500 kullanıcı kapasitesi desteklenebilir. Birden fazla Call Manager kullanılmasıyla bu kapasite 100,000 kullanıcıya kadar çıkabilir. Oysaki PBX mantığında abone kapasitesi en önemli tasarım kriteridir. Kapasitesi dolmuş bir PBX'e ilave abone bağlanamaz ve yeni daha büyük bir PBX ile değiştirilmesi gerekir. IP Telefon sistemi varolan PBX sistemleriyle de birlikte çalıştırılabilir ve aboneler tek PBX'miş gibi birbirlerini arayabilirler.

Yönetim açısından IP telefon işletim kolaylığı sağlar. Call Manager Web arayüzü ile herhangi bir WEB tarayıcı program ile herhangi bir yerden ister ofisteki bir bilgisayardan ister işleticinin evindeki bilgisayarından yönetilebilir. Kullanıcılar da kendi telefonları ile ilgili hızlı arama listeleri, çağrı kısıtlama, yönlendirme gibi birçok özelliği WEB arayüzü ile gerçekleştirebilirler. Kişisel Sekreter özelliği ile haftanın hangi gününde hangi saatler arasında ve arayan numaralara göre farklı işlemler yaptırabilirler.

IP Telefonlar direk ethernet hatlarıyla bağlandığı için kullanıcıların masalarına kadar ayrıca bir de telefon kabloları yapılmasına gerek yoktur. Kullanıcıya gelen tek UTP kablosu IP telefonun ethernet portuna girdikten sonra diğer ethernet anahtar portundan bilgisayara bağlanır.

Call Manager IP Telefonları MAC adresleriyle tanıdığı için, bir kullanıcının yer değiştirmesi durumunda tek yapması gereken telefonunu yeni yerindeki ethernet portuna bağlamasıdır. Aynı telefon numarası hemen kullanıma hazırdır. 'Kullanıcı Hareketliliği' (User Mobility) özelliği ile kullanıcı istediği telefona kullanıcı adı ve şifresiyle giriş yaparak o telefonu kendi dahili numarası ve kendine özel tüm ayarlarıyla birlikte kullanmaya başlayabilir. Bu özellikler işletme giderleri açısından da büyük tasarruf sağlar. Ayrıca PBX ve Data altyapısı için genelde kuruluşlarda ayrı birimler görev yapmaktadır. IP telefonu çözümünde tek birim tüm haberleşme altyapısından sorumlu olacaktır.

IP telefonu setleri çevir sesi, meşgul tonu gibi her türlü tonu kendi üzerinde üretir. Cep telefonlarında olduğu gibi cevapsız çağrılar, arayan numaralar, aranan numaralar gibi arama kayıtları telefon üzerinde görülebilir. Telefon zil sesi istenildiği şekilde değiştirilebilir, yeni zil sesleri yaratılıp yüklenebilir. Telefon defteri olarak kullanılabilir. Telefon setlerinin üzerinde bulunan büyük ekran ve entegre XML browser vasıtasıyla, Intranet veya İnternetteki servislere ulaşılabilir. Örnek olarak, Intranet'e şirket dahili telefon rehberi, günlük duyurular, kişisel ajanda ve şirket içinde çok kullanılan bilgiler konulduğu gibi, İnternet üzerinden de haber ve borsa bilgilerine ulaşılabilir.

Bir telefona birden fazla dahili numara verilebilir veya farklı telefon setlerine aynı numara verilebilir.

Call Manager üzerinden çağrı yapmak için IP telefon seti dışında bilgisayarlara yüklenen SoftPhone yazılımıyla bilgisayarlar da IP telefon şebekesine entegre edilebilir. Herkese IP telefon verilmek istenmemesi durumunda analog telefonlarda bir geçiş ünitesiyle sisteme dahil olabilir.

Sonuç olarak IP Telefon çözümü şu anda sunduğu servisler ile uçtan uca tüm ses haberleşmesi ihtiyacını karşılayabilecek konumdadır ve açık mimarisi sayesinde üzerinde geliştirilen ve geliştirilecek yeni uygulamalara açık bir altyapı sunar. Örneğin birleşik mesajlaşma sistemi entegre edildiğinde elektronik posta, ses mesajları ve faks mesajları, mail programı veya telefon üzerinden alınabilmektedir. İlave olarak IP Temelli Çağrı Merkezleri (Call Center) de Call Manager ile birlikte entegre olarak çalışabilmektedir. 2002 yılında, online alışveriş gelirlerinin tüm dünyada 41 milyar dolara ulaşacağı tahmin ediliyor. Ayrıca yine 2002 yılında, şirketlerin %53'ü internet üzerinden ticaret yapacaklar. Dolayısıyla IP telefonu çözümü, komple bir çözüm olarak karşımıza çıkıyor.