

Mesafe sınırı nedeniyle fiber optik desteğine ihtiyaç duyan VDSL2, 100 Mbps iletişim kapasitesi sunuyor...

BAKIR TEL ÜZERİNDEN EN HIZLI İNTERNET ERİŞİMİ: VDSL2

Soner Yıldız
Elektrik-Elektronik Mühendisi

VDSL-Very High Speed Digital Subscriber Line – (Çok Yüksek Hızlı Dijital Abone Hattı) genel olarak xDSL sayısal abone hattı teknolojisinin zirve noktası olarak karşımıza çıkıyor. xDSL, sayısal abone hattı teknolojisine genel olarak verilen isimdir ve sadece teknolojinin adını ifade eder. xDSL olarak kısaltılan terimin başındaki x harfi, değişik tipteki sayısal abone hatlarının özelliklerinden dolayı aldıkları farklı adlarla ilgilidir ve bu hatların genel adını temsil etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Sayısal abone hatları simetrik ve asimetrik olarak ikiye ayrılır. Bir hattın simetrik olması o hat üzerinden yapılan veri aktarımı sırasında, verinin şebekeden kullanıcıya ya da kullanıcıdan şebekeye aynı biçimde en yüksek hızla ulaşabiliyor olmasıdır. Asimetrik bir hatta ise sözü edilen bu iki veri akışı sırasında ulaşabilen en yüksek hızlar farklı olmaktadır.

DSL teknolojisi, diğer alternatiflerin tersine evlere kadar mevcut durumda yapılmış olan altyapıya büyük ölçekli ilave yatırımlar yapılmasını gerektiriyor. DSL teknolojisini mevcut olan eski bakır telefon hatları üzerinden hizmet verdiği için ilk yatırım maliyeti en düşük düzeye çekilmiş oluyor.

Şekil 1'de de görüldüğü gibi POTS olarak adlandırılan geleneksel telefon

servisi ev veya işyerini birbirine sarılmış bir çift bakır kablo üzerinden telefon santralına bağlar. Telefon hatları aynı anda hem karşılıklı konuşulabilen hem de dinlenebilen bir özelliğe (full duplex) sahiptir.

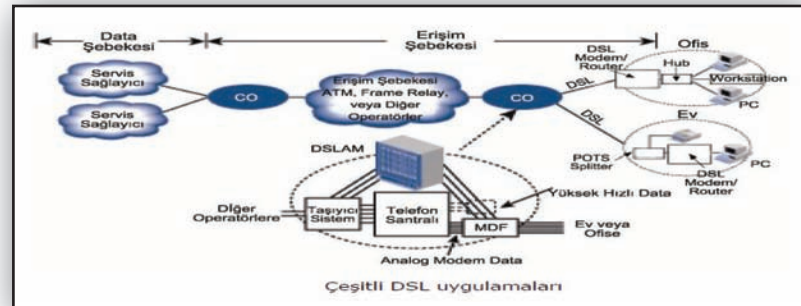
Ev veya işyerinin, DSL hizmetinin sunulduğu şebekeye yakınlığı, hatta kullanılan bakır kablonun çapı, kullanılan modemin tipi, alınacak servisin kalitesi ve hızını doğrudan etkiler. ADSL ile 8 megabit saniye (Mbps), ADSL2 ile 12 Mbps ve ADSL2+ ile 24 Mbps'e varan hızlarda veri iletimi mümkün olabilmektedir.

Bir DSL kurulumunun azami uzaklığı tekrarlayıcı kullanılmadığı takdirde yalnızca 5.5 kilometre ile sınırlıdır. Bundan daha fazla uzunluğa sahip bir kablo üzerinden verilen bir servisin hem kalitesi, hem de hızı düşer.

Eğer telefon şirketi yerel DSL döngüsünü fiber optikle takviye ederse 5.5 kilometrenin ötesinde DSL kullanma olanağı doğacaktır.

DSL kullanıcıları tarafından veri iletişimi amaçlı bir modem kullanılır. Bu modem kullanıcının bilgisayar üzerinden DSL şebekesine telefon hattını kullanarak erişim sağladığı cihazdır. Servis sağlayıcı tarafında ise DSLAM (Sayısal Abone Hatları İçin Erişim Karşılıyıcı - Digital Subscriber Access Multiplexer) adı verilen bir cihaz bulunur. Bir DSLAM, birçok kullanıcıdan gelen bağlantıları karşılayarak şebekeye erişim sağlar. İnternet'e yüksek hızlı bağlantı sağlayan bu cihazdır. DSLAM'lar genellikle esnek yapıda olup DSL'in çeşitli tiplerini desteklerler.

Hızlı İnternet bağlantılarının kullanımı, son yıllarda oldukça arttı. İnternet kul-



Şekil 1

lanımının artması ile birlikte bilgisayar satışları ve ev şebekelerini kuranların sayısı da aynı oranda arttı. Bu artışlar paralelinde yüksek hızlı İnternet bağlantılarına talepleri de artırdı.

Standart bir telefon kurulumu telefon şirketinin evde kurduğu bakır tellerin bir çiftinden ibarettir. Bu bakır tel çifti üzerinde ses ile birlikte ilave olarak veriyi taşımak için ihtiyaç duyulan bant genişliğinin çoğu vardır. Ses sinyalleri, bakır tellerde müsait olan kapasitenin bir bölümünü kullanır. DSL, ses sinyallerini rahatsız etmeden veriyi taşımak için telde bulunan diğer kapasiteyi kullanır.

İki teknoloji, Kablo Modem ve Asimetrik Dijital Abone Hattı (ADSL), geniş bant İnternet erişimi sağlamada bugünün sanayisinde egemen olmuştur.

Bu teknolojilerden her ikisi, bir çevirmeli (dial-up 56K) modem bağlantısından çok daha hızlı İnternet bağlantısı sağlarken, İnternet üzerinden televizyon ve Video-On-Demand denilen, talep edildiğinde video servisinin sağlandığı ev hizmetlerinin bütünleşmesini desteklemek için yeteri kadar hızlı değildir.

ADSL bağlantıları İnternet'ten kullanıcı tarafına 8 Mbps, kullanıcı tarafından İnternet tarafına 1 Mbps veri iletim hızı sağlar. ADSL teknolojisi daha da geliştirilerek ADSL2 adı ile yeni hız olanağı olarak İnternet'ten kullanıcı tarafına 12 Mbps, kullanıcı tarafından İnternet tarafına 1 Mbps veri iletim hızı sundu. Ve son olarak ADSL2+ adı verilen teknoloji ile bu hızları İnternet'ten kullanıcı tarafına 24 Mbps, kullanıcı tarafından İnternet tarafına 1 Mbps veri iletim hızı olarak geliştirilmiştir.

Bunun yanında çok yüksek hızlı DSL teknolojisi olan başka bir DSL erişim teknolojisi olan VDSL, tam bir ev-iletişim/eğlence paketini sağlamakta sonraki adım olarak görülmektedir. VDSL, İnternet erişimi için inanılmaz bir bant genişliği (52 Mbps) sağlar. VDSL henüz tam uygulanmamışken VDSL2 olarak 100 Mbps hızı sağlayan standart

DSL Tipi	Max. Veri Hızı	Max. Alış Hızı	Max. Mesafe	Gereken Hat Sayısı	Telefon Desteği
ADSL	800 Kbps	8 Mbps	5500 m	1	Evet
HDSL	1.54 Mbps	1.54 Mbps	3650 m	2	Hayır
IDSL	144 Kbps	144 Kbps	10700 m	1	Hayır
MSDSL	2 Mbps	2 Mbps	8800 m	1	Hayır
RADSL	1 Mbps	7 Mbps	5500 m	1	Evet
SDSL	2.3 Mbps	2.3 Mbps	6700 m	1	Hayır
VDSL	16 Mbps	52 Mbps	1200 m	1	Evet

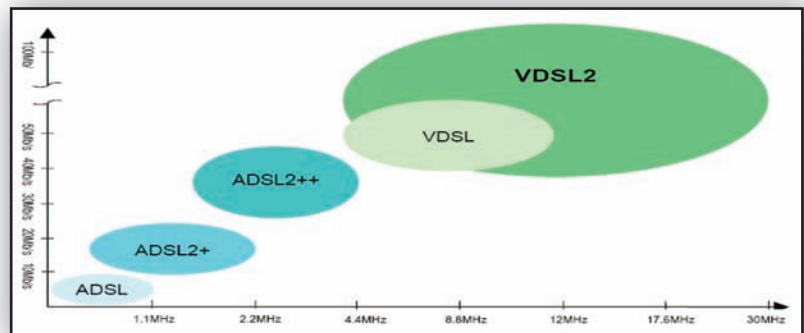
geliştirildi ve telekomünikasyon işletmecileri bu teknolojiyi kullanıcılarına sunmaya yavaş yavaş başladılar.

VDSL2 Nedir?

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) tarafından 2006 yılında "ITU G.993.2." altında onaylanıp standart olarak kabul edilen ve Very High Speed Digital Subscriber Line 2 (Çok Yüksek Hızlı Dijital Abone Hattı 2) olarak adlandırılan bu teknoloji, günümüzde DSL teknolojisinin ulaştığı zirve noktasıdır. VDSL2 var olan bakır teller üzerinden 100 Mbps iletişim kapasitesi sunan yeni haberleşme teknolojisidir. VDSL teknolojisinin ilk zamanlarında uzun mesafelerde iletim hızı yüksek düşüşler gösteriyordu; fakat VDSL2 ile 1 kilometre mesafede bile iletim hızının 50 Mbps'ye kadar korunabilmekte, ayrıca 1.5 kilometrenin üzerindeki mesafelerde de ADSL2+ ile aynı performansı sunabilmektedir.

VDSL2 ile ses, video, veri, HDTV, (High Definiton Television) yüksek çözünürlüklü etkileşimli (interaktif) oyun servislerinden en üst seviyede yararlanma fırsatı doğuyor. Kullandığı frekans bandı (VDSL:138Khz-12 Mhz; VDSL2:30 Mhz) nedeni ile bakır kablo kayıplarından dolayı mesafe kısıtlaması olan bu yeni teknolojiyi kullanmak için hedef mesafe ADSL'e göre çok daha kısadır, bu teknolojiyi kullanabilmek için, işletmeciler ya apartmanlara kadar fiber ile gelip buradan veya işletmecinin saha dolaplarına kadar fiber ile gelip buradan evlere bakır kablo ile gitmesi şeklinde planlama yapmaktadır.

Ses, veri ve görüntünün "üçlü oyun" (Triple Play) adı altında birleşmesiyle, İnternet üstünden TV yayınlarının mümkün olması (IPTV), istenen anda istenen video içeriğine İnternet üstünden ulaşılması (Video on Demand), İnternet üstünden telefon konuşmalarının yapılmasının (VoIP) sağlanması bu servisin verilmesi ile mümkün olabilecektir.



Şekil 2

VDSL'in standartlaştırılması çalışmaları 1995 yılında Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Komitesi (ETSI- The European Telecommunications Standards Institute), ITU ve Amerika'da endüstriyel standartları hazırlayıp yayınlayan özel bir şirket olan ANSI (The American National Standards Institute) Çalışma Grubu T1E1.4 organizasyonlarında paralel projeler ile başladı. 1997 yılında üreticilerden oluşan bir grup bir araya gelerek VDSL'nin temelini oluşturan uçtan uca servisi tanımlayan ihtiyaçları ortaya koydular. Sonunda ITU G.993.1 standardını VDSL (veya VDSL1) olarak onayladı. VDSL2 adı ile de G.993.2 standardı için çalışmaları 2004 yılının Ocak ayında başladı. VDSL2 için kullanılan frekans bantları 8.5 megahertz (MHz), 12 MHz, 17.7 MHz ve 30 MHz. Ancak 12'den 30 MHz'e kadar frekans bantlarının da simetrik hızlar için kullanılması kararlaştırıldı. VDSL2 hem simetrik hem de asimetrik hızları desteklemektedir.

İşletmeciler Üçlü Oyun'a Hazırlanıyor

Bir hizmet sağlayıcısının mevcut ADSL2+ altyapısı, gerçek zamanlı sayısal televizyon yayını yapması, istendiğinde video yayını yapması ve bunun yanında ses trafiği iletilmesi için yeterli değildir. Mevcut bakır telleri üzerinden ancak sınırlı sayıdaki TV kanalı iletimine olanak sağlayabilir. Sayısal TV ve görüntü hizmetleri için artan talepten dolayı daha yüksek hızlı şebeke altyapıları işletmeciler tarafından konuşlandırılmaya başlıyor.

Eve kadar fiber götürmek hizmet sağlayıcıları için son çözümdür. Yine de, hizmet sağlayıcıları melez tip denilen fiber ile bakır şebekelerini inşa ederek gelecekteki şebekelere daha aşamalı olarak yol alıyor. Bu senaryoda, hizmet sağlayıcısı fiberi kullanıcının evine çok yakın konuşlandırabilir ve oradan da kullanıcıya kadar da mevcut bakır

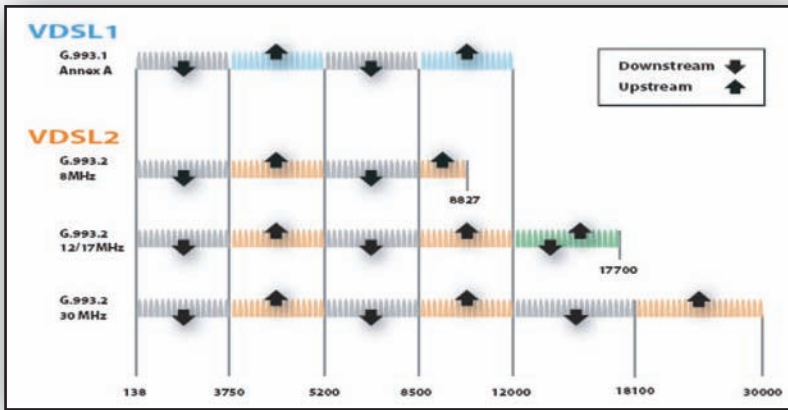
altyapıyı kullanabilir. VDSL2 bu rolü yerine getirmek için öncelikle düşünülen bir çözümdür.

Şimdiye kadar uygulanan teknolojilerden ADSL ve türevleri yukarı yönde fazla bant genişliği sağlayamamaktaydı. VDSL2 ile 100Mbps hızına kadar bant genişliğini simetrik olarak yani her iki yönde de aynı hız verilebilmektedir. ADSL (G.992.1), ADSL2+ (G.992.3 ve G.992.5) ve VDSL (G.993.1) standartlarını kullanan çip grupları birbirlerinin işlevlerini içerdiğinden VDSL2 geniş bant ihtiyaçlarının karşılanmasında çoklu çözüm olarak kullanılabilir.

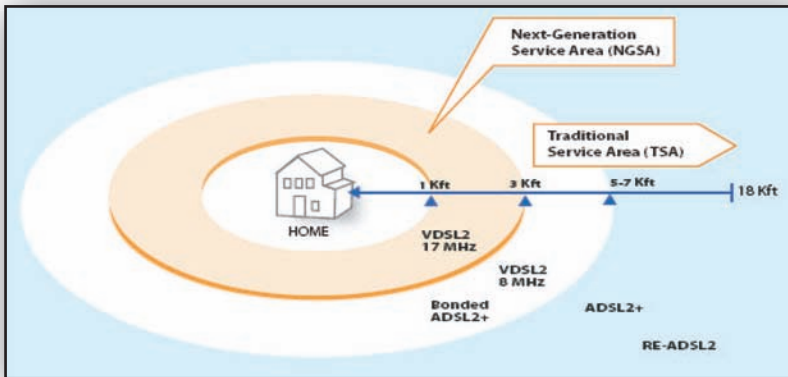
Standartlar sayesinde ADSL'den VDSL'e geçmek için çok fazla değişiklik yapmak gerekmemektedir. Aynı cihazlara sadece VDSL2 kartlarının takılması ile mevcut şebekede VDSL2 servisini kullanıcılara sunmak mümkündür. VDSL2 çip grupları tüm xDSL (ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL ve VDSL2) işlevlerini içerdiğinden kullanıcılar kolayca ADSL'den VDSL2'ye geçişi sağlayabilir. Servis sağlayıcı tarafında ADSL hizmeti için kullanılan cihazların aynısına sadece VDSL2 kartları ekleyerek geçiş yapılabilir.

VDSL2'in (G.-993.2) 2005 Mayıs ayında uluslararası standart onayıyla birlikte servis sağlayıcıları, kullanıcılarına yukarı ve aşağı yönde yüksek bant genişliği sunma imkanı elde etti. Bu sayede yüksek hız gerektiren IPTV, video ve ses iletimini tek platform üzerinden iletmeye imkanı sağlanmış oldu. Bununla beraber etkileşimli oyun, İnternet üzerinden doğrudan dosya paylaşımı ve video konferans gibi imkanları da sunmak VDSL2 standardı ile birlikte olanaklı oldu.

Şimdiden artan veri işlem hacmi yüzünden "üçlü oyun" stratejisine yönelik yatırımları geliştirmek için hizmet sağlayıcıları şimdiden kolları sıvadı. Kullanıcıları tatmin eden veri, ses ve görüntüyü aynı platform üzerinden teslim etmenin "üçlü oyun" stratejisini desteklemek için şebeke altyapısı değiştirilmeye başlandı. ◀



Şekil 3



Şekil 4