

# İnternet'in Geleceğinde Yeni Bir Teknoloji mi? Sayısal Abone Hattı

Sayısal abone hattı (DSL – Digital Subscriber Line) kullanımdaki telefon hattı üzerinden telefon şirketleri ya da İnternet servis sağlayıcılarınca verilen, yüksek hızda veri alışverişini sağlayan bir hizmettir. xDSL olarak kısaltılan terimin başındaki x harfi, değişik tipteki sayısal abone hatlarının özelliklerinden dolayı aldıkları farklı adlarla ilgilidir. Bu adların baş harflerini terimin başına getirerek abone hattını temsil etmek içindir. Dolayısıyla bu hatların genel adını temsil etmesi amacıyla kullanılmaktadır.

xDSL servisinin, telefon bağlantısı amacıyla kullanılan bakır hatlar üzerinden verilebilmesi için, halen bu hat üzerinden aramalı modemlerle sağlanan İnternet bağlantısında olduğu gibi, bu servisi verebilecek modemlerin kullanılması gereklidir. Ancak bu modemler, şu anda 56 Kbps'lik hızla çalışma olanağı veren aramalı modemlerden farklıdır; kullanılabilen bant genişliğini optimize ederek daha yüksek hızlarda veri alışverişini sağlayabilmektedirler.

Sayısal abone hatları ikiye ayrılır: simetrik ve asimetrik. Bir hattın simetrik olması o hat üzerinden yapılan veri aktarımı sırasında, verinin servis sağlayıcıdan kullanıcıya ya da kullanıcıdan servis sağlayıcıya aynı biçimde en yüksek hızla ulaşabiliyor olmasıdır. Asimetrik bir hattaysa sözü edilen bu iki veri akışı sırasında ulaşılabilen en yüksek hızlar farklı olmaktadır.

Farklı türdeki sayısal abone hatları, uzaklık sınırı, kullanılan kablo çifti sayısı, gönderme-indirme bant genişliği gibi özellikler yönünden birbirlerinden ayrılırlar. Uzaklık sınırı, verilen servis tipinin, öngördüğü koşullarla (gönderme ve indirme) güvenilir olarak verilmesi için kullanılan modemin, servisi veren merkez ofise, üzerinden bağlı olduğu kablunun sahip olabile-

ceği maksimum uzunluktur. Bundan daha fazla bir uzunluğa sahip bir kablo üzerinden verilen bir servisin hem kalitesi hem de hızı düşer.

Telefon hatları, aynı anda hem karşıdakinin dinlenebildiği hem de onunla konuşulabildiği bir özelliğe (full duplex) sahiptir. Bu nedenle bir çift bakır kablodan oluşmaktadır. Verilen servis için belirlenen kablo çifti sayısı, bu servisin verilebilmesi için kaç çift kablo kullanılması gerektiğini göstermektedir.

İndirme bant genişliği, servisi sağlayan noktadan servisi alan kullanıcıya olan veri akışının alabildiği en yüksek değerdir.

Gönderme bant genişliği ise, servis alan kullanıcıdan veren noktaya olan veri akışının alabileceği en yüksek değerdir.

## xDSL Servislerinin Avantajları ve Dezavantajları

Bu servislerin avantajları şunlardır:

1- Bakır kablo çiftlerinden oluşan ve normal telefon hatları için kullanılan hatların servis için kullanılabilir olması.

2- Kullanımdaki telefon hatlarının yeni kablolarla oranla sayısının fazlalığı

3- İnternet servis sağlayıcılarının indirme ve gönderme hızlarını ayarlayabilmeleri; bunun için telefon hattının durumu ölçülerek belirleniyor ve o hat için en uygun hız seçiliyor.

4- Simetrik ve asimetrik veri aktarımının mümkün olması.

Dezavantajları:

1- Servisin üzerinden verildiği bakır hattın uzunluğu arttıkça veri akışının hızı düşer.

2- Servis için kullanılan bakır hatlar, kötü hava koşullarına bağlı olarak, kararsızlık ve gürültü gibi birtakım olumsuz koşullar yaratabilir.

3- Aramalı ya da kablo modemleriyle karşılaştırıldığında daha karmaşık ve pahalı malzemeye ve donanıma ihtiyaç gösterir.

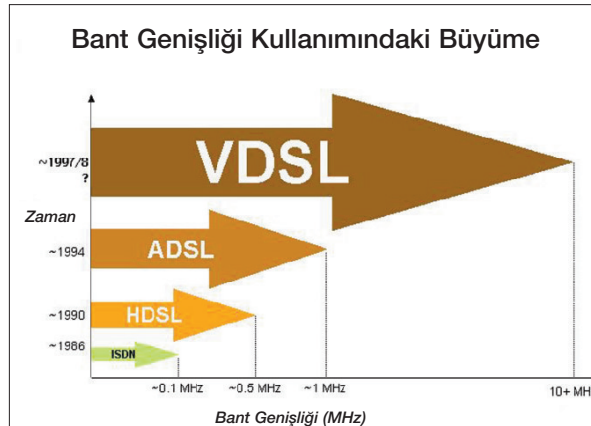
4- Telefon servisi veren yani bakır hatlara sahip olan şirketler ve sayısal abone hattı servisi sağlayan şirketler arasında bir anlaşma yapılması gerekir.

## DSL Servislerinin Kullanımı ve Uygulamaları

İsteğe bağlı video servisi (video on demand), video oyunları ve alışveriş katalogları, yüksek hızlı iletişim, internet bağlantısı, uzaktan yerel bilgisayar ağlarına bağlantı bu tür servislerin sağlayacağı olanaklardır bir bölümüdür. Bunlara şunlar da eklenebilir: geniş bölge bilgisayar ağları (WAN) ve yerel bilgisayar ağları tipi ağlar üzerinden video konferans bağlantıları. MPEG formatıyla kodlanmış video ile bakır hatlar üzerinden video kalitesinde filmler seyredebilir. Bunun için 1,5 Mbps yeterlidir.

## ADSL (Asimetrik DSL)

ADSL, telefon şirketleri tarafından, kablolu televizyon hizmetleriyle mücadele edebilmek amacıyla oluşturuldu. Bunun için kullanımdaki bakır telefon hattı üzerinden hem televizyon hem de telefon hizmeti vermek istendi. Ancak şimdi gelişmiş ülkelerde başka bir amaçla hızlı İnternet bağlantısı için kullanılıyor.



## ADSL'nin Yapısı

Bu servis türü en yaygın kullanılmaktadır. Kuramsal olarak DSP (sayısal sinyal işleme), geliştirilmiş algoritmalar, analog filtreler ve A/D (analog-sayısal) çeviricilerden yararlanılmaktadır. Tek bir bakır hattın sağladığı bant genişliğinin üç parçaya bölünmesiyle oluşturulan bir sistemdir. Hatlar üzerinden telefon görüşmelerinin bağımsız olarak yapılabilmesi amacıyla 4kHz'lik bir bant, pasif filtreler kullanılarak ayrılmıştır.

Kullanıcının evinde, sayısal veri sinyallerini ve analog ses sinyallerini ayırt eden bir bölücü ara birim (splitter) vardır. Bunun amacı, telefon görüşmeleri sırasında yüksek frekanslı sinyallerin telefona ve kullanan kişinin kulaklarına zarar vermesini engellemektir. Sistemin yerel merkez ofis tarafındaysa DSL tipi sinyal girişini sağlayan bir birim vardır (DSL Access Multiplexer). Bu birimin görevi kendisine ulaşan ses ve veri sinyallerini ayırt edip, ses sinyallerini telefon anahtarı aracılığıyla telefon ağına, veri sinyallerini İnternet Protokol Yönlendiricisine (Router) ya da ATM Toplayıcısına göndermektir. VDSL gibi yüksek hızlı servislerde, uzaklık sınırından dolayı, bu birim eve daha yakın ve hatta çoğu kez merkez ofisinin dışındadır. Bu servis için gerekli olan bant genişliği yönlendiriciye kadar fiber-optik bağlantılar gerekmektedir.

Peki ADSL nasıl çalışır? Bir bakır hat üzerinde bulunan spektrum 256 kanala (ya da tona) ayrılır ve her bir kanal, ADSL biriminden aktarılır. Servis verenin merkez ofisinde bulunan alıcı, aktarım için bu kanallardan her birinin kullanım açısından yeterli kaliteye sahip olup olmadığına karar

DSL Türü	Uzaklık Sınırı	Kablo Çifti	Aşağı Akış Bant Genişliği	Yukarı Akış Bant Genişliği
SDSL	5500 m	1	384 kbps	384 kbps
HDSL	5500 m	4	1,54 Mbps	1,54 Mbps
HDSL2	5500 m	2	768 kbps	768 kbps
UDSL	5500 m	2	384 kbps	384 kbps
IDSL	5500 m	2	128 kbps	128 kbps
ADSL	5500 m	2	1,5 – 8 Mbps	16 – 640 kbps
RADSL	3000-4600 m	2	0,768 – 2 Mbps	384 – 640 kbps
DSL Lite	5500 m	2	1,5 Mbps	128 Kbps
VDSL / BDSL	300-1500 m	2-4	13 – 70 Mbps	1,5 – 16 Mbps

verir. Alıcı, kullanıcı tarafında bulunan göndericiyi, hangi kanalın ne kadar veri taşıması gerektiği konusunda bilgilendirir.

## Sayısal Abone Hattı Servisleri Kablolu Modem Servisleri'ne Karşı

Kablolu modem servisleri, kullanıcıların buldukları ortamlara dönecek kablolarla servis verirler. Sayısal abone hattı servislerinin gündeme gelmesiyle, bu iki tip servisi veren firmalar arasındaki yarış da hızlanmıştır. Her iki tip servisin de birbirlerinden birtakım üstünlükleri vardır.

Sayısal abone hattı, tek bir telefon hattı üzerinden sadece aboneye ayrılmış bir servis sağlarken, kablolu modem servislerindeki indirme hızı 30 Mbps gibi hızlara kadar çıkıyor olmasına karşın, paylaşım nedeniyle trafik arttığında hızlarda çok ciddi düşüşlerle karşılaşılabilir.

Birçok durumda kablolu modem servislerinin gönderme hızları sayısal abone hattı servislerinden birçok durumda daha yavaştır. En büyük farksa, kullanımdaki hat sayısıdır. Gelişmiş ülkelerde telefon hatları hemen her yere ulaştığı halde, kablo bağlantısı 12 milyon evden fazlasına şu ana kadar ulaşamamıştır. Üstelik bunların büyük bir kısmı da eski teknolojiyle yapıldığından gönderme olanağı yoktur.

## İnternet Bu Kadar Hızı Kaldırabilir mi?

Tüm bu çabaların amacı İnternet bağlantısını hızlandırmaktır. Buna karşın, İnternet günün koşullarıyla bu kadar hızı kaldıramaz. Bunun nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

1- İnternet bağlantı servisi veren birçok bilgisayar 56 kbps ile çalışmaktadır

2- İnternet altyapısı planlı bir biçimde büyümektedir.

3- Bir bağlantı şu anda 20 ya da daha fazla yönlendiriciyi (router) önemli bir miktarda gecikmeyle görebilmektedir. TCP bağlantıları için buna bir de bant sıkışması sorunu eklenmektedir.

Ancak tüm bunların üstesinden gelebilmek amacı ile bazı çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

1- İnternet servisi veren bilgisayarların hızlarının artırılması

2- İnternet altyapısının geliştirilmesi

3- Yönlendiricilerin hızlarının artırılması

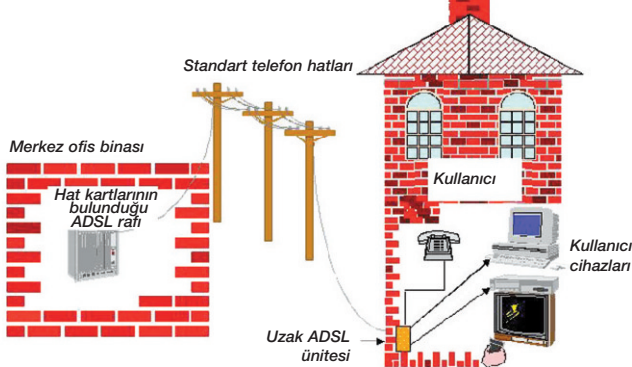
4- ATM servislerinin altyapıya tanıtılması

Alkım Özyaygın

Yardımlarından ötürü Yük. Müh. Emre Altuğ Yavuz'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar:  
<http://www.adsl.com/>  
<http://www.dscenter.com/>  
<http://alumni.caltech.edu/~dank/isdn/adsl.html>  
<http://www.tuketu.com/dsl/xdsl.htm>

## ADSL Cihazları



## Veri ve Telefon Tek Bir Hattta

