

**T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

WAN KABLOLAMA

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	İİ
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. WAN CİHAZLARI.....	3
1.1. Wan Teknolojileri	3
1.1.1. X.25	4
1.1.2. Frame Relay.....	6
1.1.3. ATM	9
1.1.4. XDSL (Digital Subscriber Line-Sayısal Abone Hatları).....	11
1.1.5. Kanallı E1	12
1.1.6. ISDN (Integrated Services Digital Network).....	15
1.2. Wan Fiziksel Katmanı.....	19
1.3. Seri Bağlantılar	20
1.4. Wan Cihazları	21
1.4.1. ADSL Modem	21
1.4.2. Yönlendirici (router).....	39
UYGULAMA FAALİYETİ	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	46
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	50
2. YÖNLENDİRİCİ ARAYÜZLERİ.....	50
2.1. AUI (Attachment Unit Interface-Ek Ünite Arayüzleri)	52
2.2. Seri Bağlantıları	52
2.3. BRI (Basic Rate İnterface-Temel Oran Arayüzü) Bağlantıları.....	54
2.4. DSL Bağlantıları	55
2.5. Konsol Bağlantıları	56
2.5.1. Konsol Bağlantılarını Kurmak.....	57
2.5.2. Hyper Terminal Oturumun Kurulması	58
UYGULAMA FAALİYETİ	60
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	61
MODÜL DEĞERLENDİRME	64
CEVAP ANAHTARLARI.....	65
KAYNAKÇA	67

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0319
ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Ağ İşletmenliği
MODÜLÜN ADI	WAN Kablolama
MODÜLÜN TANIMI	WAN içerisinde kullanılan cihazları öğrenerek, ağ içerisinde bu cihazları bağlayabilecek ve ayarlayarak ağ iletişimi sağlayacak becerilerin kazandırıldığı öğrenme faaliyetidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Optik Kablolama modülünü almış olmak.
YETERLİK	WAN elemanlarının bağlantılarını yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında WAN elemanlarının bağlantılarını yapabileceksiniz. Amaçlar ➤ WAN cihazlarını tanıyarak, WAN cihazlarının kablo bağlantılarını yapabileceksiniz. ➤ WAN cihazlarının konsol bağlantılarını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Yönlendirici, ISDN bağlantı kablosu, seri bağlantı kablosu, DSL bağlantı kablosu ve konsol bağlantı kablosu.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	➤ Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. ➤ Öğretmeniniz modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap vb.)uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanoğlu yüzyıllardan beri birbirleriyle hızlı ve güvenilir yüksek haberleşme tekniklerini geliştirmekle meşguldür. Teknolojik malzeme ve cihazların gelişmesiyle birlikte insanoğlu bugün arzuladığı tekniğe bütünüyle kavuşmuştur. Bu tekniklerin en başında ağ teknolojisi gelmektedir. Günümüz haberleşme teknolojisi ise, eski tekniklerden çok uzak hatta 10-15 sene öncesine kadar hiç birimizin hayal bile edemeyeceği noktalara ulaştı. Bu gelişmelerden en çarpıcısı da şüphesiz internetin yayılarak tüm dünyada kullanılmaya başlaması oldu. Ağ teknolojisi de bir bütün olarak ele alındığında birçok yapıdan meydana gelmektedir.

Ağ teknolojisi içerisinde WAN (Wide Area Network-Geniş Alan Ağ) kablolama en önemli yapıyı oluşturmaktadır. Bilgisayar, ağ arabirim kartı veya modem gibi local ağ bağlantısı yapan bir cihaz olarak da değerlendirilmelidir. Bir bilgisayarın internete bağlanabilmesi için bilgisayar protokolünün doğru bir şekilde ayarlanması gerekmektedir. Tüm ağı kapsayan WAN, tek tek ele alındığında tüm bilgisayarların ihtiyacını karşılayan en önemli bağlanma merkezini oluşturmaktadır.

Bu açıdan ağ teknolojisi içerisinde çok önemli yer kaplayan bu modülü tamamladığınızda:

- Fiziksel bağlantının internete bağlanırken ne denli önemli bir yer tuttuğunu anlayacak,
- Bilgisayarın ihtiva ettiği ağ parçaları tanıyacak,
- Ağ arabirim kartı ve modemini yüklenmesini öğrenerek ve hataları tespit etmeyi öğrenecek,
- Temel test işlemlerini kullanarak internet bağlantılarını test ederek, ağ bağlantılarını yapmayı öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

WAN cihazlarını tanıyarak, WAN cihazlarının kablo bağlantılarını yapabilecektir.

ARAŞTIRMA

- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı) modemlerin kurulumunu ve çalışmasını araştırınız.

Araştırma sonuçlarını rapor hâline getirerek arkadaşlarınıza anlatınız.

1. WAN CİHAZLARI

1.1. Wan Teknolojileri

Bir ülke ya da dünya çapında yüzlerce veya binlerce kilometre mesafeler arasında iletişimi sağlayan ağlardır. Şehirlerarası/ülkeler arası ağlardır. Değişik tipte LAN'lar birleşerek WAN'ları oluştururlar. Bu LAN'ların birleşmesi için bir takım özel aletler gerekmektedir. (Link antenleri, uydu bağlantıları, tekrarlayıcılar, geçitler, vs.) WAN sisteminin üzerinde on binlerce kullanıcı ve bilgisayar çalışabilir. Uzak ağların en çarpıcı özelliği, tıpkı yerel ağlar gibi kullanılabilme özellikleridir. Şirketinizin Ankara, İstanbul ve İzmir uçlarını 64 Kbps hızında bir ağ bağlantısı ile birleştirdiğinizi düşününüz. Siz Ankara'da bulunsanız bile İstanbul'daki bir bilgisayarı tıpkı önünüzdeymiş gibi yönetebilirsiniz. Kullanıcı sayısı arttıkça bağlantı hızı da bununla birlikte düşer, klavyeden yazdıklarınız nispeten daha uzun sürede karşıya gider. Durum rahatsız edici boyutlara vardığında daha fazla bant genişliği ve hız için araştırmalara başlarsınız. Coğrafi olarak birbirine uzak merkezlerin tek ağ altında birleştirilmesinin sağlayacağı yararlar bitmez. Geniş alan ağları, LAN'lara göre daha büyük coğrafi alanlara dağılmışlardır. Geniş alan ağlarında iki bilgisayar arasındaki mesafenin büyük oluşu, ethernet kullanımını imkânsız hâle getirir. Tipik uygulamalarda dial-up bağlantı ya da ADSL modem bağlantısı kullanılır.

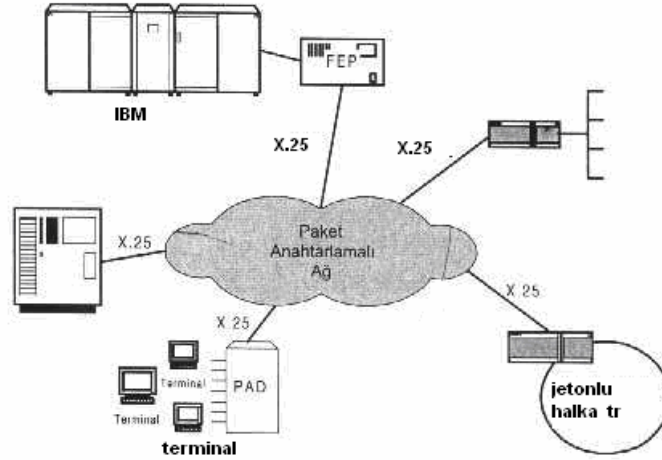
Genelde WAN için iki ayırım yapılır:

- Enterprise WAN
- Global WAN
- **Enterprise WAN:** Bir kuruluşun tüm LAN'larını bağlar. Çok büyük ya da bölgesel sınırları olan ağları kapsar.
- **Global WAN:** Tüm dünyayı kaplayan bir ağ olabileceği gibi, birçok ulusal sınırları ve pek çok kuruluşun ağını kapsar. WAN teknolojisinde sunucuların çeşitliliği kullanılan istemci ve yönlendiricilerin de çeşitli olmasını sağlamaktadır. Ağ içerisinde kullanılan cihazların farklı haberleşme tekniklerini

kullanması bu çeşitliliği sağlamaktadır. WAN teknolojileri X.25, Frame Relay, ATM, xDSL, Kanallı El ve ISDN olarak sınıflandırılmaktadır.

1.1.1. X.25

X.25 bulut teknolojisine dayanan ve paket anahtarlamalı ağ (Packet Switching Network–PSN) üzerinden eşzaman veri aktarımı yapılmasını sağlayan bir arayüz (interface) tanımlamasıdır. Hizmet kalitesinin (QoS-quality of service) fazla önemli olmadığı uygulamalarda en ekonomik aktarım ortamını sunar. X.25'in kendisi bir bulut teknolojisi olmayıp, yalnızca, “Paket Anahtarlamalı Ağ” ile kullanıcı sistemi arasında bir arayüz tanımlamadır. X.25 ile 64 Kbps band genişliğine kadar çıkılabilir; hata sezme ve hata düzeltme özellikleri X.25 tanımı içine koyulmuştur. X.25 için tipik uygulama alanı şekilde (Şekil 1.1) görüldüğü gibi uzaktaki terminal sistemlerin merkezdeki ana bilgisayarlara bağlanması, uzaktaki LAN'ların merkezdeki LAN'a bağlanması olarak verilebilir.

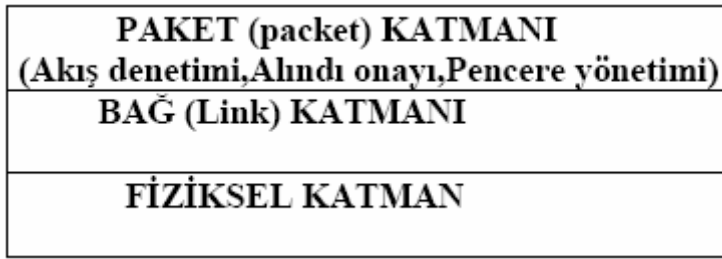


Şekil 1.1: X.25 bulutu

Paket anahtarlamalı ağ, kısacası PSN, arayüz olarak X.25 kullandığı zaman X.25 bulutu olarak da anılır; X.25 ağı denilmesi hatalı olur. X.25 konusunda çok karıştırılan noktalardan biri X.25'in bir ağ teknolojisi olduğudur; hâlbuki yalnızca ağ cihazı ile kullanıcı sistemi arasında bir arayüz tanımlamasıdır. Şekil 1.1'de PSN ile kullanıcı sistemleri arasında tanımlı arayüz birimleri görülmektedir. Bilindiği gibi, bilgisayar haberleşmesinde birbirine bağlı iki nokta arasında uçlardan biri DTE (Data Terminal Equipment- Veri Sonlandırma Cihazı), diğeri DCE (Distributed Cross-Connect System- Dağıtılmış Çapraz-Bağlı Sistem) birimine sahip olmalıdır. DTE tarafı kullanıcı tarafındaki arayüz birimi, DCE tarafı ise ağa bağlanan arayüz birimini tanımlar. Her DTE bir DCE ile ilişkilendirilir. İşte X.25, bu bağlantı için gerekli arayüz tanımlamasını kapsar; tanımlama, OSI (open systems interconnection- açık sistem bağlantıları) başvuru modelindeki ilk üç katmana ait olan işlevleri içerir.

X.25 Katmanları

X.25 tanımlaması şekil 1.2’de görüldüğü gibi fiziksel, bağ (link) ve paket (packet) olarak adlandırılan üç katmanı kapsar; bu katmanlar OSI başvuru modelinin ilk üç katmanına karşılık gelir. X.25’in ilk iki katmanı fiziksel ve bağ katmanları, doğrudan, OSI başvuru modelinin fiziksel ve veri bağı katmanlarına karşılık düşerken, üçüncü katman olan paket katmanı OSI’nin ağ katmanına doğrudan karşılık düşmez; daha fazla işleve sahiptir. Örneğin OSI’de dördüncü katmanda (ulaşım) yapılan akış kontrolü ve paket alındı bilgilendirilmesi X.25’in üçüncü katmanı olan paket katmanında gerçekleştirilir.



Şekil 1.2: X.25 katmanları

Şimdi X.25 katmanlarını detaylı olarak inceleyelim.

- **Fiziksel katman:** Bu katman kendisine gelen bit dizisini alıcısına ulaştırmakla yükümlüdür. Konektör türü, pin bağlantısı, kodlanan bitlerin gerilim düzeyleri gibi mekaniksel, elektriksel özellikleri içerir. DTE ile DCE arasındaki bağlantının davranış özelliklerinin de bu katmanda belirtilmiştir. Temel aktarım birimi bit’tir. Fiziksel katman için ilk tanımlanana arayüz standardı X.21’dir; ağ ile kullanıcı arasında sayısal devre üzerinden iletişim yapılmasına dayanır. Analog telefon şebekesi üzerinden yapılacak bağlantı için, RS 232’nin bir benzeri olan X.21 tanımlaması yapılmıştır.
- **Bağ katmanı:** Bağ katmanı (Link Layer) doğrudan birbirine bağlı iki nokta arasında hatadan arındırılmış bir aktarım yapılmasını sağlar. Ağ katmanına, bağlı olduğu karşı cihaz ile hatasız bir çerçeve aktarım yapılmasını sağlar. Temel olarak, fiziksel katman hatalarını sezme, akış denetimi ve çerçeve sınırlarını belirleme gibi işlevlere sahiptir. Aktarım birimi çerçevedir.
- **Paket katmanı:** Bu katman, veriyi içeren paketlerin ağ üzerinden alıcısına hatasız ulaşması için gerekli yolun belirlenmesini sağlayan işlevlere sahiptir; hata sezme ve düzeltme, akış denetimi, sanal devre kurulması ve kaldırılması, karşılıklı anlaşmanın (negotiation) sağlanması ve tek bir hat üzerinden birden çok mantısal kanal oluşturulması gibi işlevler bu katmanda tanımlıdır. Birbirine bağlı iki nokta arasında hatasız iletim bağ katmanının sorumluluğunda iken, gönderen ile alıcı arasında hatasız paket aktarımı paket katmanının sorumluluğundadır. Ağ katmanı için biri bağlantıya yönelik, diğeri bağlantısız olmak üzere iki çalışma şekli vardır; bağlantıya yönelik çalışmada, aynı telefon

şebekesinde olduğu gibi aktarım işleminde önce alıcı ve gönderici arasında bağlantı kurulur. Kullanan bağlantı aktarım süresince kalır ve aktarım işi bittikten sonra kapatılır. Bağlantısız çalışmada, paketler ağa verilirse anahtarlanarak alıcısına ulaştırılması beklenir. Paketler farklı yollar izleyerek ve farklı sırada alıcısına ulaşabilir.

1.1.2. Frame Relay

Frame Relay, paket anahtarlama teknolojisine dayalı Data Link ve fiziksel katman spesifikasyonudur X.25 teknolojisine göre hata kontrol mekanizması daha zayıftır, fakat bu daha az paket başlığı avantajı sağlamaktadır. Noktadan noktaya bağlantılara göre daha ucuzdur. 64 Kbps'den 1.544 Mbps'e kadar hızları desteklemektedir. X.25 gibi sanal devreler (virtual circuit) kurarak Data Link seviyesinde iletişim kuran bağlantı-odaklı (Connection-oriented) bir protokoldür. Sanal devreler, son kullanıcının sahip olduğu DTE cihazlarını paket anahtarlı ağ üzerinden DLCI (Data Link Connection Identifier) sanal adreslerini kullanarak iletişim kurmalarını sağlamaktadır.

Frame Relay teknolojisinde kullanılan terminolojiyi inceleyelim. Bunlar;

Sanal Devre (VC-Virtual Circuit) Data paketlerinin DTE cihazları arasında takip edeceği yolu ifade eden sanal bir yoldur. Kiralık hatlarda noktadan noktaya fiziksel bir devre kullanılmasına rağmen, Frame Relay ağda her nokta servis sağlayıcının en yakın noktasındaki anahtarına bağlanarak servis sağlayıcının omurga ağına katılmaktadır. Bu iki nokta sanal devre ile birbirlerine tanımlanarak paketlerin gidip geleceği yol belirlenmektedir. Böylece birden fazla nokta birbirlerine bağlanabilmektedir.

Daimi Sanal Devre (PVC-Permanent Virtual Circuit) Daha önceden tanımlanan bir sanal devredir. Kiralık hatlara benzetilebilir.

Anahtarlanmış Sanal Devre (SVC-Switched Virtual Circuit) Dinamik olarak oluşturulan bir sanal devredir. Dial-up bağlantılara benzetilebilir.

DLCI Adresi (DLCI-Data Link Connection Identifier) Sanal devreleri tanımlamak için kullanılan Frame Relay adresidir.

CIR (Committed Information Rate) Servis Sağlayıcının destekleyeceği data hızıdır.

Burst Rate Eğer servis sağlayıcının omurga ağının trafik yükü uygunsa desteklenenden daha fazla hızda datanın gönderilmesidir.

FECN (Forward Explicit Congestion Notification) Data paketinin Frame Relay başlığında bulunan, paketin hareket ettiği yönde trafik sıkışıklığı olduğunu ifade eden bittir. Bu uyarıyı alan cihaz, bu yöndeki data trafiğini yavaşlatır.

BECN (Backward Explicit Congestion Notification) Data paketinin Frame Relay başlığında bulunan, paketin hareket ettiği yönün tam ters yönünde trafik sıkışıklığı olduğunu ifade eden bittir. Bu uyarıyı alan cihaz, bu yöndeki data trafiğini yavaşlatır.

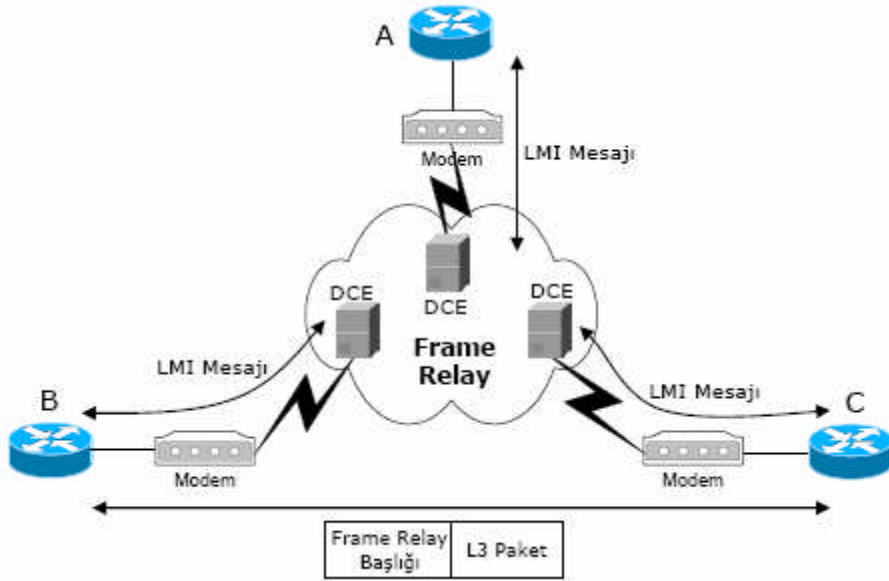
DE (Discard Eligibility) Servis sağlayıcının Frame Relay anahtarına gönderilen trafiğin, CIR değerinin üzerine çıktığı durumlarda paketlerin yok edilmesini ifade eden paket içindeki bit değeridir.

LMI (Local Management Interface) DCE ve DTE cihazları arasındaki bağlantının yönetimini sağlayan bir protokoldür.

1.1.2.1. Frame Relay Ağ Yapısı ve Çalışma Sistemi

Bilindiği gibi Frame Relay teknolojisi paket anahtarlama teknolojisine dayalı olarak çalışmaktadır. Servis sağlayıcılarının hizmet verdiği müşterilerin DTE cihazları (yönlendirici), servis sağlayıcılarının Frame Relay omurgasında bulunan en yakın Frame Relay anahtarına bağlanmaktadır.

Daha önceden servis sağlayıcı tarafından tanımlanan sanal devre (PVC) ile müşterinin uçtan uca bağlantısı kurulmaktadır. Müşterinin bir uçtaki DTE cihazı ile bağlı olduğu anahtar arasındaki bağlantı LMI mesajları yönetilmektedir.



Şekil 1.3: Frame Relay ağ yapısı

LMI (Local Management Interface) LMI, DTE cihazı (yönlendirici) ile DCE cihazı (Frame Relay anahtarı) arasındaki bağlantının keepalive, multicast ve statü mekanizmalarını yöneten bir protokoldür. DTE ve DCE cihazları arasındaki LMI trafiğinin neticesinde sanal devrenin statüsü 3 farklı durumdan biri olmaktadır. Bunlar;

- **Aktif Durum (Active)** : Bağlantı aktif ve yönlendirici data gönderebilir demektir.

- **Pasif Durum (Inactive) :** Yönlendiricinin lokal anahtar bağlantısı aktif fakat diğer uçtaki yönlendiricinin Frame Relay anahtara olan bağlantısı aktif değil demektir.
- **Silinmiş Durum (Deleted) :** Lokal anahtardan LMI mesajı alınmıyor demektir.

3 farklı LMI protokolü vardır. CISCO yönlendiricileri hepsini desteklemektedir. Bunlar;

Cisco 4 önemli teknoloji firması tarafından geliştirilmiştir. (Cisco, Northern Telecom, StrataCom, DEC)

Ansi Annex D olarak da anılmaktadır. ANSI (American National Standard Institute) tarafından geliştirilmiştir.

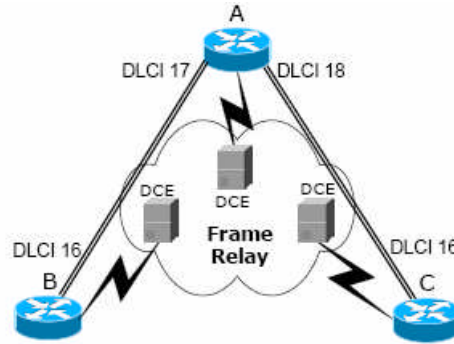
- **Q933a** Annex A olarak da anılmaktadır. ITU-T tarafından geliştirilmiştir.

DTE ve bağlı olduğu DCE cihazları mutlaka aynı LMI protokolü ile konfigüre edilmelidir. Aksi takdirde iletişim kurulamayacaktır. Cisco IOS 11.2 versiyonu sonrası otomatik olarak LMI protokolü (autosense özelliği) konfigüre edilmektedir.

DTE ve DCE cihazları arasındaki bağlantı kurulup aktif duruma geçtikten sonra keepalive mesajları ile bağlantı korunacaktır. Bu bağlantı üzerinden data gönderilebilecektir. Frame Relay teknolojisinde data alışverişi yapılırken farklı bir adresleme kullanılmaktadır. **DLCI Adresleme** sanal devreleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Ethernet teknolojisinde MAC fiziksel adresleri nasıl ki Data Link katmanı adreslemesi yapıyorsa; Frame Relay ağlar için aynı görevi DLCI adresleri yerine getirmektedir. DLCI adresleri servis starafından verilmektedir. DLCI adresleri, yönlendiricide sonlandırılan her bir sanal devre için farklı olmalıdır. Fakat DLCI adresleri bütün bir ağda tekrar edebilir.

Şekil 1.4'teki örnekte görüldüğü gibi her yönlendirici servis sağlayıcıya tek bir fiziksel linkten bağlıdır. A yönlendiricisinde tek bir fiziksel link üzerinden 2 adet VC tanımlanmış ve farklı iki DLCI adresi atanmıştır. B ve C yönlendiricileri de servis sağlayıcısına tek bir link üzerinden bağlanmış ve tek sanal devre tanımlandığı için tek DLCI adresi verilmiştir. B ve C'de tanımlanan adreslerin aynı olması sorun oluşturmamaktadır. Çünkü B ve C'de tanımlanan DLCI 16, A yönlendiricisinin global adresidir.

A yönlendiricisinde tanımlanan DLCI 17, B'nin; DLCI 18, C'nin global adresidir. Dolayısıyla her bir yönlendiricide tanımlanan sanal devrelerin farklı DLCI adreslerinin olması yeterlidir. DLCI adresleme sisteminde data alışverişi yapılırken paketlerde kaynak ve hedef DLCI adresleri bulunmamaktadır. Paketi gönderen yönlendiricinin hangi sanal devre üzerinden paketi gönderecekse o sanal devrenin DLCI adresi yazılmaktadır.

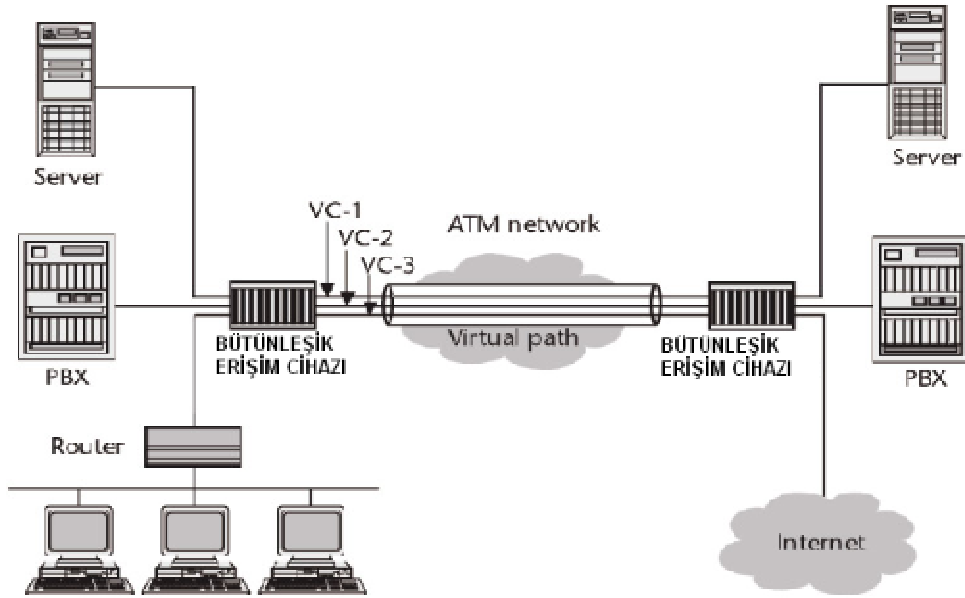


Şekil 1.4: DLCI adresleme

Buna göre A yönlendiricisi C'ye paket göndereceği zaman paketin hedef IP adresini inceler. Konfigürasyonunda bulunan IP – DLCI adresleri eşleştirme (DLCI mapping) tablosuna bakarak Frame Relay başlığına DLCI 18 adresini yazmaktadır. Servis sağlayıcı, paketi C'nin bağlı olduğu anahtara kadar taşır ve paket C'ye DLCI adresi 16 yapılarak aktarılır. Böylece C yönlendiricisi paketin A'dan geldiğini anlar. A ile B arasındaki trafikte aynı şekilde çalışmaktadır. C yönlendiricisi A'ya bir paket aktaracağı zaman Frame Relay Başlığına DLCI 16 adresini yazarak anahtara gönderir. Servis sağlayıcı, paketi A'nın bağlı olduğu anahtara kadar taşır ve paket A'ya DLCI adresi 18 yapılarak aktarılır. Böylece A yönlendiricisi paketin C'den geldiğini anlar. Buna göre A yönlendiricisi DLCI 16, B yönlendiricisi DLCI 17, C yönlendiricisi DLCI 18 küresel adreslerine sahiptir. Şekil 1.4'te DLCI adreslerinin yerleşiminden dolayı farklı algılar oluşabilir. A yönlendiricisinin 2 adet DLCI adresinin (DLCI 17 ve 18) olduğu düşünülebildiği gibi diğer yönlendiriciler tarafından bakıldığında tek DLCI adresi (DLCI 16) olduğu da düşünülebilir. A yönlendiricisinde iki adet DLCI adresi Frame-Relay interface-DLCI arayüz komutuyla tanımlanır. Farklı DLCI adresleme tekniği de kullanılabilir.

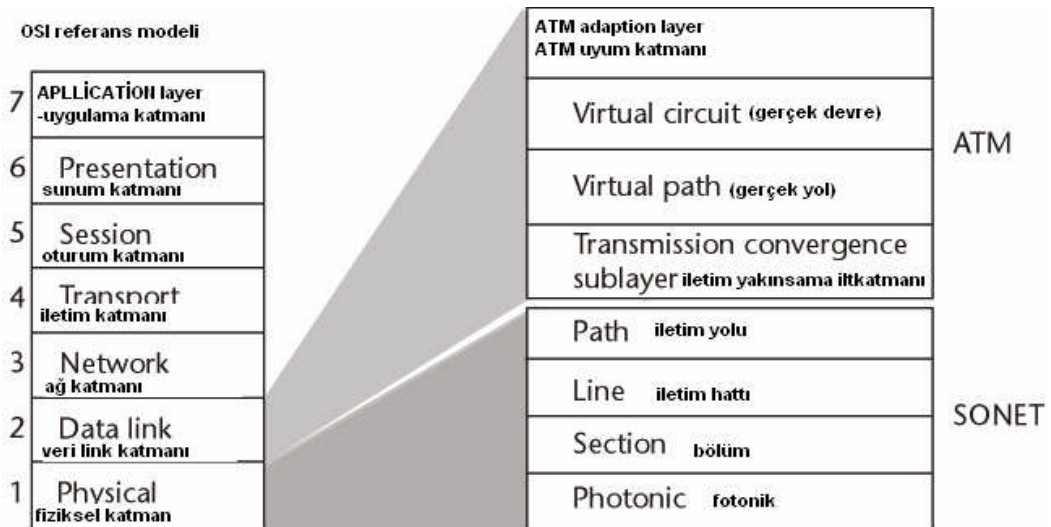
1.1.3. ATM

ATM (Asynchronous Transfer Mode - Eşzamanlı Olmayan İletim Modu), değişik tip veri trafiğini taşımak için sabit boylu paketleri kullanan hücre temelli anahtarlama ve çoğullama teknolojisidir. ATM, Telekom şirketlerine değişik ATM hizmet sınıflarını kullanarak yüksek hızlı yerel ağ (LAN) ara bağlantıları, ses, görüntü ve gelecekteki diğer çoklu ortam uygulamalarını taşıyacak bir ortam sunmalarını sağlayan bir teknolojidir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5: ATM teknolojisinin haberleşme ağı

Telekomünikasyon endüstrisinin yapısı ve pazar şartlarındaki değişimler ağ işletimcileri ve kamusal hizmet sağlayıcılara yeni fırsatlar getirmiştir. Daha iyi ses hizmetlerine yoğunlaşmış ağlar, yeni çoklu ortam, haberleşme ihtiyaçlarını ve rekabet baskılarını karşılamak için bir evrim içindedirler. Bu gelişen pazarda başarı için Eşzamanlı Olmayan İletim Modu (Asynchronous Transfer Mode, ATM) temelli hizmetler ve Eşzamanlı Sayısal Sıradüzeni/Eşzamanlı Optik Ağ (Synchronous Digital Hierarchy/Synchronous Optical Network, SDH/SONET) mimarileri esnek bir altyapı sağlamaktadırlar.



Şekil 1.6: ATM katmanlarının OSI referans modelindeki karşılıkları

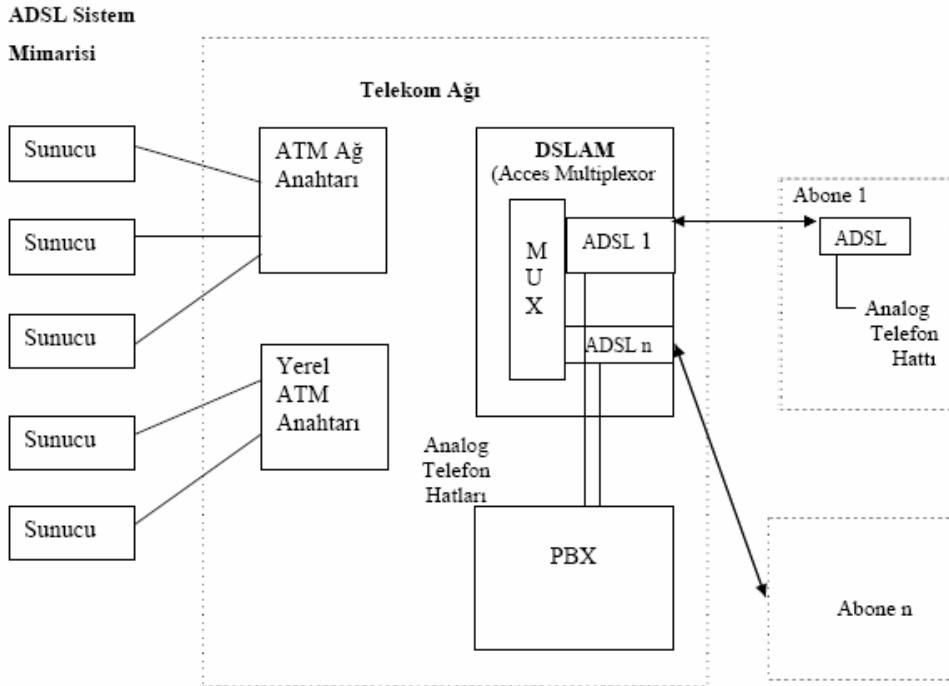
Geleceğin kamusal ağı için bir teknoloji olarak öngörülen ATM, şimdi dünya çapındaki hizmet sağlayıcıların sunmaya başladığı bir hizmet haline geçmiştir.

1.1.4. XDSL (Digital Subscriber Line-Sayısal Abone Hatları)

XDSL terimi, bir çift bakır tel üzerinden, yükselticilere ve yineleyicilere gerek duymadan yüksek band genişliği sağlayan, birbirine benzer teknolojileri ifade etmek için kullanılan ortak bir addır. Terimin içinde kabul edilen ekipmanlar, müşteri tarafındaki cihaz ve ağıdaki iletim hattının ucundaki ilk cihazdan ibarettir. XDSL, telefon ağının çalıştığı alt yapıdan sağlanan boş teller üzerinde uygulanır.

XDSL, A noktasından B noktasına bakır kablo boyunca giden yüksek hızlı datayı sıkıştırmak için kullanılır. XDSL teknolojisi günümüzde uygulanmakta olan telefon ve ISDN servisleri ile uyumdur ve kullanılan alt yapı tamamen son derece yaygın olan bakır tellerden ibarettir.

DSL modemler, bakır kablunun bir ucundan diğer ucuna bağlantı kurar, sinyal telefon anahtarlama sistemi içine girmez. Yerel telefon şirketinde yerel ağ, öncelikle data frekanslarını ses frekanslarından ayıran bir ayırıcıya gider. Ses frekansları, geleneksel POTS'a (Plain Old Telephone Services - Sıradan Eski Telefon Hizmeti'ne) bağlanır ve normal anahtarlama telefon şebekesine girer. Data frekansları, Merkez Ofis (Center Office-CO) ucunda bir DSL modeme bağlanır.



Şekil 1.7: ADSL sistem mimarisi

1.1.4.1. DSL Teknolojisi Çeşitleri

XDSL, E1 (2.048 Kbps) ve T1 (1.544 Kbps) gibi bir endüstri standardı olan iletim şekillerini ve hızlarını desteklerken; bunlara ek olarak türeyecek oranları da destekleyebilmesi açısından oldukça esnek bir teknolojidir. XDSL teknolojisi ses iletiminin gerçekleştirildiği bir devrede, bu iletimle birlikte aynı anda uygulanabilir. Sonuç olarak, günümüzde uygulanmakta olan ses iletimi, video, çoklu ortam uygulamaları ve veri iletimi gibi her tipte hizmet, yeni bir alt yapı yatırımına gidilmeksizin ve standartların sil baştan oluşturulmasına gerek duyulmasızın XDSL üzerinden sağlanabilir. Bu durum özellikle yeni alt yapı yatırımının fiziksel şartlardan dolayı kesinlikle mümkün olmadığı yerler açısından oldukça kritik önem taşımaktadır.

IDSL, HDSL, S-HDSL, ADSL, RADSL ve VDSL Nedir?

Bu terimler Digital Subscriber Line-Sayısal Abone Hattı (DSL) teknoloji ailesinin üyelerine verilen kısaltma isimlerdir. IDSL-ISDN Digital Subscriber Line HDSL-High-bit-rate Digital Subscriber Line, S-HDSL-Single-pair Digital Subscriber Line, SDSL-Symmetric Digital Subscriber Line, ADSL –Asymmetric Digital Subscriber Line, RADSL-Rate Adaptive Digital Subscriber Line, VDSL-Very High-bit-rate Digital Subscriber Line. Bu terimler, bu hattın band genişliğinin ne şekilde yapılandırıldığına ve müşterinin belirli bir zamanda kullandığı band genişliğinin miktarına göre atanmış kısaltma isimleridir. XDSL hem simetrik hem de asimetrik çalışabilir. Çünkü iletişimde, ister tek yönde, istenirse de her iki yönde yüksek hızlara ulaşılabilen yapılandırmaların gerçekleştirilebilmesine imkân tanır. Bir iletim hattının simetrik çalışması, veri iletim kanallarının her iki iletim yönünde de eşit band genişliğine sahip olması durumu olarak düşünülebilir. Asimetrik uygulamalar ise, kanal band genişliğinin bir yönde daha fazla olduğu uygulamadır. Örnek vermek gerekirse, WWW uygulamalarında, kullanıcının verinin kaynağı olan tarafa çok az bilgi göndermesi gerekir; zira çoğu zaman gönderilen bilgi sadece kontrol bilgisinden ibarettir. Diğer taraftan, veri kaynağından kullanıcı tarafına gerçekleşen transferde ihtiyaç duyulan band genişliği genellikle daha fazladır. Asimetrik Sayısal Abone Hattı (ADSL), 1.1 MHz'e kadarki spektrumu kullanırken, Çok Yüksek Hızlı Sayısal Abone Hattı (VDSL), 30 MHz'e kadar ki kısmı kullanmakta olup; ISDN ve Yüksek Hızlı Sayısal Abone Hattı (HDSL) simetrik veri hızları (iki yönde de eşit hızlar) sunmaktadırlar. ADSL teknolojisi ile çalışan modemleri, belirli bir yönde daha büyük oranda data akışı sağlayan asimetrik hızlar için tasarlanmıştır. VDSL modemler ise simetrik ya da asimetrik tarzlarda çalışabilmektedir.

1.1.5. Kanallı E1

1.1.5.1. T1 ve E1

1960'ların başında Bell laboratuvarları mühendisleri, ilk defa ses işaretlerini 64 Kbps'lik (Saniyede 8000 gerilim örneği, her bir örnek 8 bit) veri akımında sayısallaştıran bir ses çoğullama sistemi geliştirdiler ve bu 64 Kbps'lik kanalların 24 tanesini çerçevelemiş veri dizisi hâlinde düzenlediler. Bu düzenleme ile 1.544 Mbps hızına eşdeğer bir veri oranı oluşturuldu. Oluşturulan bu işarete DS1 adı verildi ve bu isim zamanla yerini konuşma dilinde, çerçeveleme ve tasarım tipi önemsenmeksizin ham veri iletim oranını da tanımlayan

T1 ismine bıraktı. Avrupa'da, CCITT'de (ITU), bu çoğullayıcı sistem 2.048 Mbps hızında, 30 adet 64 Kbps kanal ile gerçekleştirildi ve E1 ismini aldı.

1.1.5.2. T1 ve E1 İletim Hızları

Son zamanlarda T1 ve E1 devreleri; Alternate Mark Inversion (AMI) protokolü olan kaba alıcı vericiler kullanılarak bakır teller üzerine uygulandılar. Bu işaretlerin taşınma mesafesi merkezî ofisten 900 metre olarak kaldı sonrası için repeater (sinyal tekrarlayıcı) kullanılması gerektiği ortaya çıktı. Bu sistem uzun yıllar bu hâliyle çalıştı. Telefon şirketleri, T1 ve E1 devrelerini esas alarak çekirdek anahtarlamayı şebekedeki ofisler arasındaki uygulamalarda kullandılar. Zamanla T1/E1 servislerini WAN üzerinden birbirlerine bağlayarak özel şebekelere sundular. Günümüzde T1/E1 devreleri internet yönlendiricilerini birbirine bağlamak, veri trafiğini merkezi bir ofise getirmek veya multimedya sunucuları merkezî bir ofise getirmek gibi birçok uygulama için kullanılmaktadır.

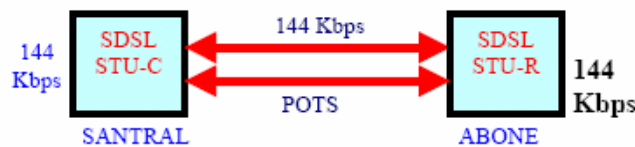
T1/E1 devreleri, 24 ya da 30 ses hatlarını merkezî bir ofisten gelen iki adet bakır hat (çift hat) üzerinde yoğunlaştıran ve böylece bakır hatlardan tasarruf eden ve erişim noktası ile abone arasındaki uzaklığı azaltan DLC (Digital Loop Carrier) sistemlerini beslerler.

T1/E1 devreleri kişisel kullanıcılar için çok uygun bir servis değildir. Bu işaretler genellikle sistemlerin kendi içerisindeki işaretleşmelerinde ya da HDSL modemlerle bakır çiftlerden kazanç sağlamak amacıyla kullanılırlar. Ancak, abonelerin yüksek hızlı veri transfer talepleri olmakta veri iletişimde asimetrik bir transfer ihtiyacı doğmaktadır.

Veri transferi downstream T1 ya da E1'den çok yüksek, upstream hızı ise daha küçük değerlerde olmaktadır. Bunun için genelde ev kullanıcıları için; verilerin ADSL, VDSL ya da kablo TV hatlarına kurulacak kablolu TV modemleri üzerinden taşınması daha uygun ve optimal olmaktadır. Bu amaçla DSL teknolojileri ihtiyaca göre çeşitlilik arz etmektedir.

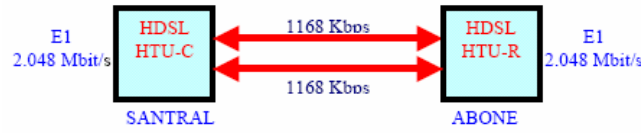
E1 devrelerini kullanan sistemler

- **SDSL (Symmetric DSL)** 2 Mb/s data aktarım hızına sahip olup genelde kiralık hatlar için kullanılır. Simetrik bir veri transferinin gerçekleşmesinde bu tür modemlere ihtiyaç duyulur. SDSL; tek twisted pair üzerinden T1 ve E1 sinyalleri gönderen ve çoğu durumlarda tek hat üzerinden POTS ve T1/E1'i destekleyen ve HDSL'in tek hat versiyonu olan bir sistemdir. SDSL, HDSL ile kıyaslandığında tek bir telefon hattı ile tesis edilmiş ev kullanıcıları için daha uygundur. SDSL; simetrik erişim gerektiren uygulamalar için arzu edilir. Ancak SDSL 3 km'den daha öteye gidemez. Bu da ADSL'nin 6 Mbps'nin üzerindeki oranlarla ulaştığı bir mesafedir.



Şekil 1.8: SDSL iletim yapısı

- **HDSL (High Speed Symmetric DSL)** XDSL teknolojilerinin en eskisi HDSL'dir. Simetrik olarak 2 Mbit/s'e kadar simetrik bir iletim sağlayabilmektedir. Başlangıçta 1993'te, üç çift bakır hat kullanılarak 30 aboneye dar bant erişim sağlamak amacıyla bu teknoloji ortaya çıkmıştır. HDSL basitçe, 2 adet twisted pair üzerinden T1 veya E1 hızlarında, simetrik yani her iki yönde aynı hızla veri iletiminin daha iyi bir yoludur. Daha az bant genişliği kullanır ve repeater gerektirmez. Daha gelişmiş modülasyon teknikleri kullanarak, 1.5 MHz'den başkaca özel tekniklere dayanarak 80 KHz'den 240 KHz'e kadar değişen T1(1.544 Mbps) ya da E1(2.048 Mbps) hızlarında veri iletimi yapar. HDSL; 3,5 km'lik hatlar üzerinden bu hızları gerçekleştirir



Şekil 1.9: HDSL iletim yapısı (dual-duplex)

Kullanılan bakır çift sayısını düşürmek amacıyla 784 kbit/s hızla iletme başlanmış daha sonraki bir aşamada ise bir çift bakır hattın 2Mbit/s'lik bir hızın geçirilmesi başarılmıştır. Günümüzde kiralık hatlar vasıtasıyla GSM'de bazı istasyonların birbiri arasındaki 2Mbit/s'lik bağlantılarda ve dar bantta ise mevcut bakır çiftlerden maksimum aboneye 64kbit/s'lik ses kanalının sağlanmasında sıkça kullanılmaktadır. HDSL modemler transmisyon parametreleri sınırda olan bakır devreler üzerinde bile başarılı bir şekilde çalışmaktadır.

- **VDSL (Very High Speed DSL)** VDSL, klasik hatlar üzerinden çok yüksek hızlarda veri iletimi sağlayan en son ve en iddialı teknolojidir. Simetrik yapıda 20 Mbit/s üzerinde hızlar mümkün olmakta ve asimetrik olarak 52 Mbit/s hızına ulaşabilmektedir. VDSL hem kısa erişimli simetrik hem de uzun erişimli asimetrik çalışma imkânını sunabilmektedir. Yüksek kapasiteli kiralık hat ve geniş bant hizmetler için kullanılır. VDSL hayata VADSL olarak adlandırılarak başladı, çünkü VDSL ADSL'den daha yüksek veri hızlarında ancak daha kısa hatlar üzerinde asimetrik bir veri iletimi sağlar. Henüz VDSL'in genel bir standart olmamasına rağmen, tartışmalar aşağıdaki hızlar etrafında odaklanmıştır (bk. Tablo 1.1).

Hız	Mesafe
12.96 Mbps	1.4 km
25.82 Mbps	900 m
51.84 Mbps	300 m

Tablo 1.1: VDSL'de hız mesafe ilişkisi

Aşağı yöndeki hız oranları, 1.6 Mbps ile 2.3 Mbps arasında değişen bir sınıra içindedir. VDSL'in hiçbir zaman simetrik olmayacağı düşüncesi bulunmaktadır. Ancak hat uzunluğu tehlikeye atılacak da olsa tam simetrik bir VDSL'nin oluşturulabileceği düşünülmektedir. Birçok yönden VDSL, ADSL'den daha basittir. Daha kısa hatlar ve çok daha az iletim sınırlamaları getirmektedir. Böylece on kez daha hızlı olmasına rağmen temel alıcı verici devresi çok daha az kompleks olmaktadır. VDSL, ADSL üzerine konan birçok şartların önünü keserek sadece ATM şebeke mimarisini hedef alırken pasif şebeke sonlandırmalarına izin verir. Böylece bir kullanıcının aynı hatta birden fazla VDSL modemini bağlanmasına imkân sağlar. Ancak daha yakından incelendiğinde durum karmaşıklaşır. VDSL, ADSL'den istenen alıcı verici fonksiyonlarının en zorlayıcısı olan hata düzeltme işlemini yapmalıdır. Kamu anahtarlama şebekeleri henüz yaygınlaşmadığından ve yaygınlaşması bir hayli zaman alacağından, VDSL'in devre anahtarlama ve paket anahtarlama trafiğini iletmesi gerekecektir. VDSL, 1995 Haziranında ETSI; T1E1.4'ün Avrupalı karşılığı olan VDSL'yi resmî ad olarak seçene kadar VADSL, BDSL, hatta ADSL olarak adlandırılmıştır.

1.1.6. ISDN (Integrated Services Digital Network)

ISDN, mevcut telefon hatları üzerinden sağlanan dijital servistir. Bu teknoloji ile data, ses, görüntü aynı anda iletilebilmektedir. Telefon şirketleri tarafından sağlanan bu servis, OSI modelindeki ağ, data link ve fiziksel katmanda bulunan standartları içermektedir. ISDN standartları ile bu iletişim metodunun desteklediği donanım ve uçtan uca bağlantı kurma metodolojisi belirlenmektedir. ISDN teknolojisinde bağlantı kurulması ve datanın transferi için kanallar kullanılmaktadır. B ve D olmak üzere iki tip kanal vardır. B kanalı datanın transferi, D kanalı da ISDN omurgasına bağlantının sağlanması için kullanılmaktadır. ISDN teknolojisinde kullanılan terminolojiyi kısaca inceleyelim.

B Kanalı (B Channel) ISDN teknolojisinin temel parçalarından olan B kanalı, datanın taşındığı kanal olarak bilinmektedir. Saniyede 64000 bitlik kapasiteye sahiptir.

D Kanalı (D Channel) Servis sağlayıcı tarafındaki ISDN anahtar ile son kullanıcı tarafındaki ISDN cihaz arasındaki ISDN bağlantının kurulması için kullanılan kanaldır.

CAS (Channel Association Signalling) Datanın taşındığı kanalda bağlantının kurulması için yapılan sinyalleşmenin de taşınmasına denmektedir. In-band sinyalleşme olarak da anılmaktadır.

CCS (Common Channel Signalling) Data ile sinyalleşmenin ayrı kanallarda taşınmasına denmektedir. Out-of-band sinyalleşme olarak da anılmaktadır. ISDN PRI ve BRI hatlarda bu metod kullanılmaktadır.

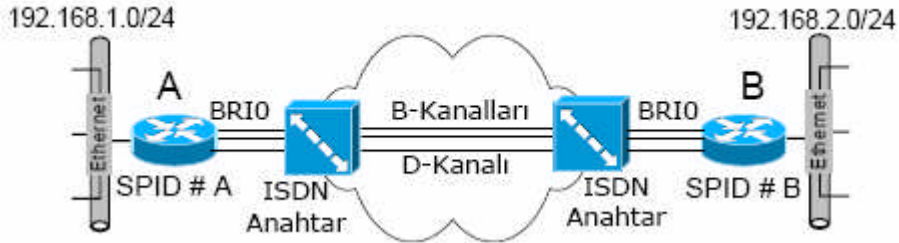
DNIS (Dialed Number Identification Services) ISDN numarasıdır.

LAPD (Link Access Protocol-D) ISDN teknolojisinin Data Link katmanı protokolüdür.

POTS (Plain Old Telephone Services) En temel telefon servisi dir.

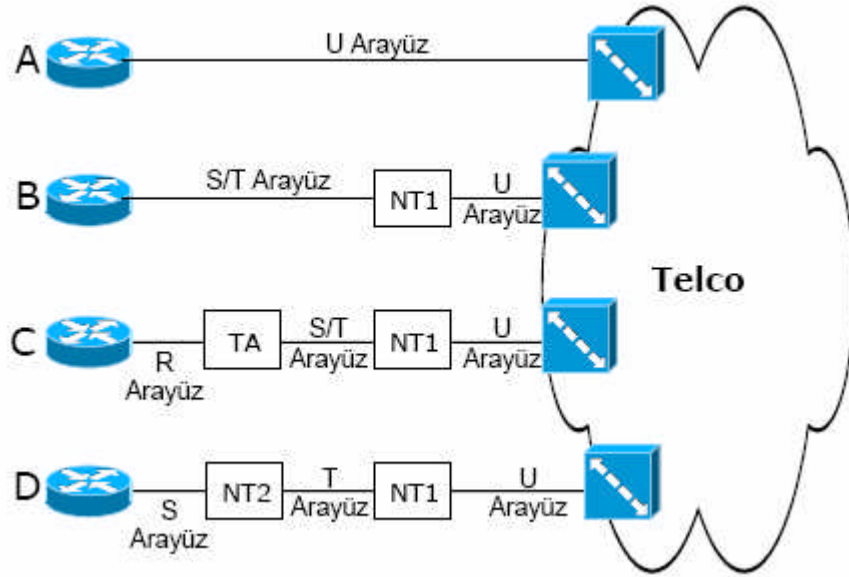
SPID (Service Profile Identifier) Özellikle Kuzey Amerika’da BRI hatlarda kullanılan, servis sağlayıcı tarafından son kullanıcı tarafındaki BRI portuna verilen bir numardır. Bu numara ile son kullanıcı ISDN anahtara bağlanabilmektedir. BRI ve PRI olmak üzere iki farklı ISDN arayüzü vardır. ISDN BRI arayüzünde 2 adet B kanalı ve 1 adet D kanalı vardır. ‘2B+D’ olarak da bilinmektedir. B kanalı 64 Kbps, D kanalı 16 Kbps kapasiteye sahiptir. Toplamda 144 Kbps kapasitesi vardır. İki farklı ISDN PRI arayüzü vardır. Kuzey Amerika ve Japonya’da kullanılan, T1 olarak da anılan arayüzde 23 adet B kanalı ve 1 adet D kanalı bulunmaktadır. Avrupa ve dünyanın diğer birçok yerinde kullanılan, E1 olarak da anılan arayüzde 30 adet B kanalı ve 1 adet D kanalı bulunmaktadır. ISDN PRI hatlardaki D kanalı 64 Kbps kapasiteye sahiptir.

- **ISDN BRI İletişim** Yönlendirici ile bağlı olduğu ISDN anahtar arasında D kanalı daima aktiftir. Şekil 1.10’deki A yönlendiricisi, B yönlendiricisi ile bağlantı kurmak istediğinde LAPD protokolünü kullanarak ISDN anahtara iletişim kurmak istediği B yönlendiricisinin SPID numarasını D kanalı üzerinden iletir. ISDN anahtar ise aranan numaranın en yakın olduğu anahtara kadar olan rotayı saptar ve aranan numarayı bu anahtara SS7 sinyalleşme protokolünü kullanarak iletir. B yönlendiricisine en yakın olan ISDN anahtar ise B’nin arandığını LAPD protokolünü kullanarak iletir. Arayan ve aranan cihazlar uyarıldıktan sonra her iki cihaz birbirleriyle B kanalı üzerinden data alışverişi yaparlar. A ve B yönlendiricileri B kanalı üzerinden PPP protokolü ile konuşurlar.



Şekil 1.10: ISDN BRI iletişim

ISDN Referans Noktaları Son kullanıcının Telekom’un ISDN omurgasındaki kendisine en yakın ISDN anahtara bağlanabilmesi için ISDN standartlarına uyumlu fonksiyonları yapabilen cihazları kullanması gerekmektedir. Bu cihazlar yapabildikleri fonksiyonlara göre farklılık arz etmektedir. ISDN teknolojisi mevcut telekom altyapısını kullandığı için; üretici firmaların, ISDN teknolojisini kullanabilecek bütün son kullanıcılara yönelik cihaz üretebilmesi için belli referans noktaları belirlemek gerekmektedir. Çünkü son kullanıcıların ISDN omurgasına bağlanmak için kullanacakları mevcut cihazları çok çeşitlidir. Analog bir telefon ile analog sinyalleşmeyi destekleyen PC’ye bağlı bir modem bu omurgaya bağlanabilmesi için ISDN standartlarında sinyal üretebilmelidir. Son kullanıcıların alabileceği ISDN cihaz tür ve fonksiyonlarını Tablo 1.2’te görebilirsiniz.



Şekil 1.11: ISDN referans noktaları

CİHAZ TÜRÜ	FONKSİYONU
TE1-Terminal Endpoint 1	ISDN BRI sinyalleşmeyi anlayabilen cihazdır. S referans noktasını kullanır.
NT2-Network Termination 2	Telekom tarafından kullanılan Data Link ve ağ katmanı işlevlerini yerine getiren anahtar veya PBX gibi cihazlardır. Son kullanıcı tarafında nadiren de bulunabilmektedir.
NT1-Network Termination 1	Fiziksel katman işlevlerini yerine getiren ve son kullanıcıları ISDN ağına bağlayan cihazdır. Telekomdan gelen 2 telli ISDN hattı ISDN cihazların kullanabileceği 4 telli hatta dönüştürür.
TE2-Terminal Endpoint 2	ISDN BRI sinyalleşmeyi anlamayan cihazdır. TA cihazıyla ISDN sinyalleşmeyi anlayabilir duruma dönüştürülebilir.
TA-Terminal Adapter	ISDN BRI sinyalleşmeyi anlamayan cihazların ürettiği EIA/TIA-232, V.35 ve diğer sinyalleri ISDN BRI sinyallerine dönüştüren cihazdır.

Tablo 1.2: ISDN cihazları

Yukarıda bahsedildiği gibi son kullanıcı tarafında farklı fonksiyonları yerine getiren cihazları birbirine bağlamak için belli arayüz referans noktaları belirlemek gerekmektedir. ISDN standartlarında iletişimde kullanılan ISDN iletişim metodolojisi tanımlanmaktadır. Bu standartlarda ISDN cihazlarının donanım tanımları yapılması beklenemez. Fakat mevcut analog cihazların ve üretilecek ISDN cihazların entegre olabilmesi için arayüzlere belirli referans bilgilerinin tanımlanması gerekmektedir. ISDN standartlarında bu bilgiler ISDN referans noktası olarak tanımlanmıştır. Tablo 1.3'te bu referans noktalarını görebilirsiniz.

ISDN Referans Noktası	Tanımı
R-Referans Noktası	ISDN uyumlu olmayan cihaz ile TA cihazı arasındaki noktadır.
S-Referans Noktası	ISDN uyumlu cihaz ile NT2 cihazı arasındaki noktadır.
T-Referans Noktası	NT2 cihazı ile ISDN ağı arasındaki noktadır.
U-Referans Noktası	NT1 cihazı ile ISDN omurgası arasındaki noktadır.

Tablo 1.3: ISDN referans noktaları

- **ISDN Protokolleri** ITU-T organizasyonu tarafından güncellenen ISDN protokolleri konu başlıklarına göre 3'e ayrılmaktadır. ISDN protokolleri, gruplarına göre belirli bir notasyon kullanılmaktadır.

E-Serisi telefon ağındaki ISDN için belirlenen standartları içermektedir. Bu standartlar E ile başlayacak şekilde kodlanmaktadır. Örneğin; E.163 standardı ile Uluslararası telefon numaralandırılması tanımlanmaktadır. E.164 ile uluslararası ISDN adreslemesi tanımlanmaktadır.

I-Serisi ISDN teknolojisinin kavram, terminoloji ve metodolojisi bu grup standartlarda tanımlanmaktadır. Örneğin; I.100 standardı ile ISDN kavramları ve diğer I-Serisi standartların yapısının nasıl olması gerektiği tanımlanmıştır. I.200 ISDN servislerini, I.300 ağ konularını, I.400 kullanıcı-ağ (User-Network Interface-UNI) arayüzünün nasıl destekleneceğini tanımlamaktadır.

Q-Serisi ISDN ağında sinyalleşme ve anahtarlanmanın nasıl yapılacağı bu grup standartlarda tanımlanmaktadır. Örneğin; Q.921 standardı ISDN Data-Link katmanındaki LAPD protokolünün nasıl işleyeceğini tanımlamaktadır. Q.931 ise terminal ile ISDN anahtar arasındaki ağ katmanı fonksiyonlarını ve işleyişini tanımlamaktadır.

- **ISDN Anahtar** tipleri son kullanıcı cihazının bağlanacağı Telekom tarafındaki ISDN anahtarının üreticisine göre çağrı prosedürü ve data alışveriş tekniği farklı olabilmektedir. ISDN anahtarı tipini öğrenip son kullanıcı tarafındaki cihazda bu anahtar tipini konfigüre etmek gerekmektedir. Son kullanıcı tarafında Cisco yönlendirici kullanılıyorsa ISDN switch-type (anahtar-tipi) komutu ile yönlendirici konfigüre edilebilmektedir. Komuttaki anahtar tipi alanına Tablo 1.4'teki uygun olan anahtar tipini yazabilirsiniz. Tablodaki anahtar tipleri bütün alternatiflerden sadece bir kaçıdır.

Anahtar Tipi	Tanım
basic-5ess	AT&T basic rate anahtar (ABD)
basic-dms100	Nortel DMS-100 basic rate anahtar (ABD)
basic-ni1	National ISDN-1 (ABD)
basic-ts013	Avustralya TS013 anahtar (Avustralya)
basic-net3	İngiltere ve Avrupa NET3 anahtar
ntt	NTT ISDN anahtar (Japonya)
primary-4ess	AT&T 4ESS ISDN PRI anahtar (ABD)
primary-dms100	AT&T 5ESS ISDN PRI anahtar (ABD)
primary-5ess	Nortel DMS-100 ISDN PRI anahtar (ABD)

Tablo 1.4: ISDN anahtar tipleri

- **SPID (Service Profile Identifier)** ISDN BRI hatlarda kullanılan ve telefon numarası olarak da düşünülebilen son kullanıcı tarafındaki arayüze verilen bir numaradır. Telekom tarafında kullanılan anahtar tipine göre bu numara ya kullanılır veya gerek duyulmaz. Örneğin; kullanılan anahtar basic-ni1 veya basic-dms100 ise SPID numarası kullanılmaktadır. Fakat anahtar basic-5ess ise SPID numarası kullanılmaz. Cisco yönlendiricilerinin ISDN BRI arayüzlerinde ISDN spid1 (spid-numarası) [ldn] ve ISDN spid2 (spid-numarası) [ldn] arayüz komutlarıyla iki B kanalına da SPID numarası verilmektedir.

1.2. Wan Fiziksel Katmanı

Fiziksel katman eklenmesi, cihazın servisten uzaklığına, hızına ve servisin kendi çeşidine göre değişiklik gösterir. Seri bağlantılar, atanmış noktadan noktaya protokol (PPP) veya atanmış çerçeve aktarıcısı gibi üzerinde çalışan kiralanan hatları WAN içinde desteklemek için kullanılır. Bu tip bağlantıların menzili saniyede 2400 bitten T1 bağlantısı adı verilen, saniyede 1.544 megabite veya E1 bağlantısı denilen 2.048 megabite kadar yükselir.

Cisco HDLC	PPP	Frame Relay	ISDN BRI (PPP ile birlikte)	DSL Modem	Cable Modem
EIA/TIA-232 EIA/TIA-449 X.21 V.24 V.35 High Speed Serial Interface (HSSI)			RJ-45 ISDN BRI kablo uçları ethernete göre değişebilir.	RJ-11 Telefon hatlarında kullanılır.	BNC Kablo TV hatlarında kullanılır.
<ul style="list-style-type: none"> • fiziksel tabakanın değişik uygulamaları • kablo özellikleri hatın hızını belirler 					

Şekil 1.12: WAN fiziksel katmanının hız ve servis çeşidine göre sınıflandırılması

ISDN gerekli olan dial-up ve dial yedekleme servisini önerir. ISDN taban oran arayüzü (BRI) iki tane 64 kbps'den oluşan taşıyıcı hizmetler kanalından (B kanalları) ve bir tane 16kbps olan ve sinyalleşme için kullanılan delta kanalından (D kanalı) oluşur. PPP tipik olarak B kanalı üzerinden veri taşımak için kullanılır.

Evlerin, yüksek hızlı geniş bantlı kuvvetlendirici ihtiyaçları artmaya başlayınca DSL ve kablo modem bağlantıları daha fazla popüler olmaya başladılar. Örneğin tipik bit DSL servisi telefon hattı üzerinden T1/E1 bağlantısına ulaşabilmektedir. Kablo servisi televizyon için çekili olan koaksiyel kabloyu kullanmaktadır. Koaksiyel kablo DSL ile karşılaştırılınca daha hızlı bağlanabilirlik sağladığı görülmektedir. DSL ve kablo modemler daha sonra detaylı şekilde açıklanacaktır.

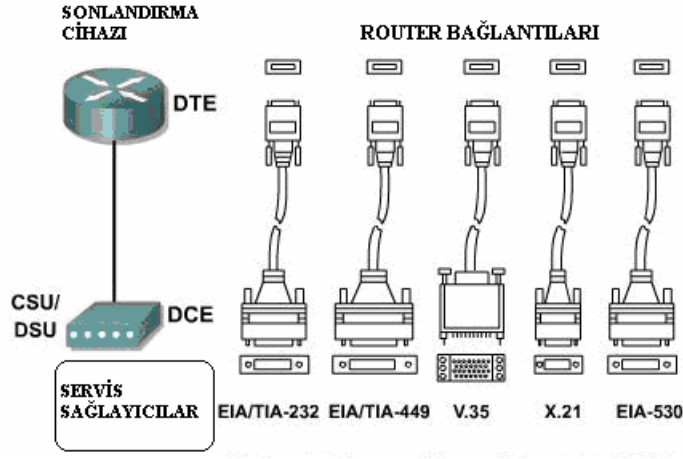
1.3. Seri Bağlantılar

Uzun mesafe bağlantıları için WAN seri iletimi kullanır. Bu işlem verinin sadece bir hat üzerinden gitmesi demektir. Bu durum daha güvenilir bir veri iletimi sağlar. Frekanslar bir saniyede yapılan çevirim sayısı olarak ölçülür ve birimi de Hertz (Hz)'dir. Ses sinyallerinin frekansı 4 kilohertz (kHz)'dir. Frekans aralığının ölçüsü bant genişliği olarak bilinir. Ağ sistemlerinde, bant genişliği bir saniyede kaç bit verinin iletilmesi demektir.

Data (bps)	UZAKLIK (Meters)	
	EIA/TIA-232	EIA/TIA-449
2400	60	1250
4800	30	625
6900	15	312
19,200	15	156
38,400	15	78
115,200	3.7	—
T1 (1.544 Mbps)	—	15

Şekil 1.13: Uzaklık ve data ilişkileri

Cisco yönlendiricileri için, müşterinin fiziksel bağlanırlığı iki tip seri bağlantının biri sayesinde sağlanır. İlk tip seri bağlantı 60-pin seri bağlayıcıdır. İkincisi ise daha aralıksız olan “zeki seri” bağlayıcıdır. Sağlayıcı bağlayıcı servis ekipmanlarına göre farklılık gösterir. Eğer bağlayıcı direkt olarak servis sağlayıcısıyla veya CSU/DSU ile yapıyorsa, yönlendirici “veri terminal ekipmanı (DTE)” olarak görev yapar ve DTE seri kablosunu kullanır. Bu tipik olan durumdur. Fakat nadiren, zaman oranlamasını sağlamak için yerel yönlendiriciye ihtiyaç duyulur ve bu yüzden de veri bağlantı ekipmanı (DCE) kablosu kullanılır. Müfredat programında olan yönlendirici laboratuvarlarında yönlendiricilerin zamanlamaya ihtiyacı olacaktır. Bu yüzden bağlantı hem DCE hem de DTE kablolarını içerir.



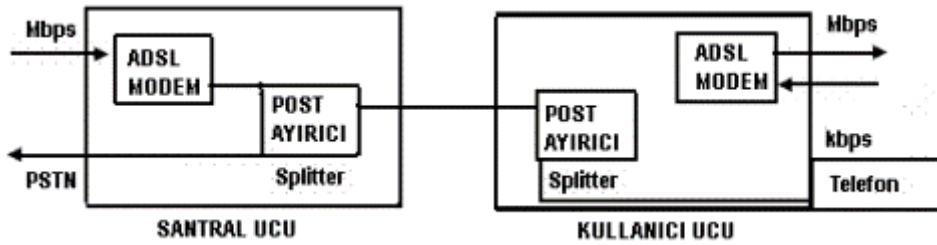
Şekil 1.14: CSU/DSU'da ağ bağlantıları

1.4. Wan Cihazları

1.4.1. ADSL Modem

1.4.1.1. ADSL Modem Yapısı

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı), XDSL ailesi içinde en geniş kullanıcı kitlesine sahip olanıdır. Asimetrik tanımı veri iletiminin downstream ve upstream'de eşit olmadığını vurgulamaktadır. Örnek olarak 128/32 ADSL bağlantı teorik olarak saniyede 128 Kbps download / 32 Kbps upload kapasiteli data hattınız olduğu belirtilmektedir. Küçük ofis ya da ev kullanıcıları için önemli olan downstream kapasitesinin yüksekliği olduğu için asimetrik hat bir sorun yaratmazken, ISS'ler için upstream de yükün azalmasını sağlamaktadır.



Şekil 1.15: ADSL modem yapısı

Birçok DSL (Digital Subscriber Line) mevcuttur, fakat bunlardan en çok kullanılmaya aday olan ADSL teknolojisidir (Asimetrik DSL). Asimetrik DSL denilmesinin nedeni veri alıp verme hızlarının değişik olmasıdır.

ADSL avantajlarından biri de özel hatlara gerek olmamasıdır. POTS (Plain Old Telephone System) da denilen mevcut bakır telefon telleri üzerinden bağlantı kurulmaktadır. **ADSL** aslında hatlara verilen isim değil modemlere verilen isimdir.

ADSL servisinde telefon hattının her iki ucunda yani evde ve telefon şirketinde ADSL modemlerine ihtiyaç vardır. ADSL modemleri sıradan modemlerden farklıdır. Eski tip modemler bilgisayardan dijital sinyalleri alır ve analog sinyalleri telefon hattından gönderir. Alıcı modem bu analog sinyalleri yeniden dijital bilgiye çevirir. ADSL modemleri ise bunu yapmak yerine verileri dijital formda alır ve gönderir, analog sinyallere çevirme işi hiçbir zaman yapılmaz.

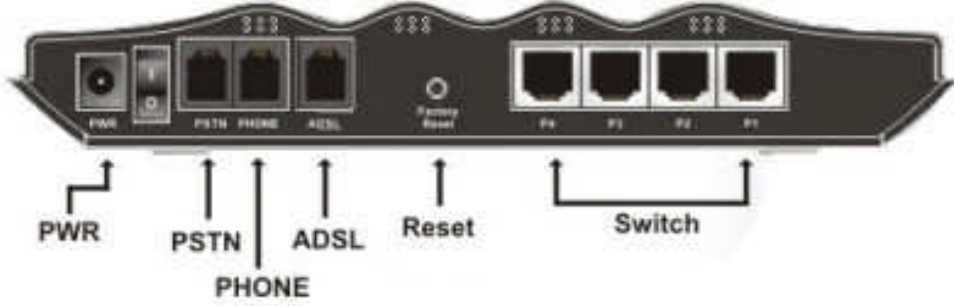
Telefon hatlarında yapılan konuşma ve analog transferler potansiyel bant genişliğinin çok ufak bir kısmını kullanmaktadır. ADSL sayesinde telefonla konuşulurken internete de aynı anda, hem de yüksek hızlarla bağlanmak mümkündür. Bunun için de tek bir hat yeterlidir.

ADSL telefon hattını üç kanala ayırır: bir tanesi veri almak, bir tanesi veri göndermek, bir tanesi de telefon görüşmeleri yapmak içindir. Bu, internete bağlıken aynı zamanda telefonla görüşebilmeyi sağlamaktadır. Telefon hattı fiziksel olarak her zaman üçe ayrılamaz. Bunun yerine modülasyon teknikleri kullanılarak üç ayrı tipte sinyal ayırt edebilir: ses, gönderme ve alma. Gönderme ve alma kanalları çeşitli hızlarda ayrılabilir. Örneğin, bir ADSL bağlantısı 1.5 Mbps hız ile veri alabilirken, 640 Kbps hız ile veri gönderebilmektedir.

Tipik olarak, data bir LAN/WAN bağlantısı (10Base-T Ethernet, T1, T3, ATM, Frame Relay) üzerinden gönderilmektedir. Yüksek hızla erişimli internet bağlantısı sağlayarak, internet üzerinden büyük data paketleri gönderilebilir. Erişim herhangi bir çağrı numarası çevrilmesine ihtiyaç bulunmamakta bağlantı daima bilgileri göndermeye hazır bulunmaktadır.



Resim 1.1: ADSL modem ön panel (4 portlu)



Resim 1.2: ADSL modem arka panel



Resim 1.3: Kablosuz ADSL modem (wireless)

Ayırıcılar (Splitter), DSL teknolojisi geniş frekans aralığı kullandığı için, tek bakır bağlantının kullanımı ile ses ve dataya aynı anda sahip olmak mümkündür. Ses çağrısı normal olarak 0-4 kHz spektrum üzerinden, data ise daha yüksek frekanslar kullanılarak gönderilmektedir. Şüphesiz ki, bazı problemler ortaya çıkarabilir. Özellikle, çoğu telefonlar DSL data akışı ile enterferans edilerek el cihazı üzerinde parazite neden olabilir. 4kHz frekans bandında meydana gelecek enterferans (karışma-parazit) problemi ayırıcı kullanılarak çözülmüştür. Ayırıcı cihaz, müşterinin konutuna giren telefon hattına bağlanmaktadır. Ayırıcı telefon hatlarına çatallanır: Bir kol orijinal ev telefon teline bağlanır ve diğer kol DSL modeme erişir. Bu durumda ayırıcı, telefon hattının ayrılmasının yanısıra, 0-4 kHz frekansları telefona geçiren bir alçak geçiren filtre gibi rol oynayarak telefonlar ve DSL modemler arasındaki 4kHz enterferansını ortadan kaldırır.



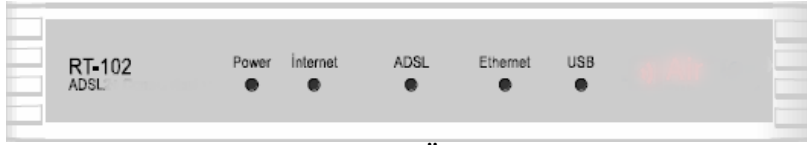
Resim 1.4: ADSL splitter (ayırıcı)

1.4.1.2. ADSL Modem Kurulumu

Piyasada birçok üreticinin ürettiği çeşitli ADSL modem bulunmaktadır. Modülümüzde sadece üzerinde Usb ve Ethernet portu üzerinden haberleşmeyi sağlayabilen RT-103 model ADSL modem bağlantısı anlatılacaktır. Diğer tip modemlerde yaklaşık aynı metodlar kullanılarak yapılmaktadır.

Modem ile bilgisayarınızın USB ya da Ethernet portu üzerinden teknolojinin desteklediği 24 Mbps'ye varan hızlarda internete bağlanabilirsiniz. İsterseniz ADSL bağlantınızı USB ve Ethernet portlarından 2 bilgisayara dağıtabilir, bu sayede internet erişiminizi paylaşarak her iki bilgisayardan da internete aynı anda erişebilirsiniz. Modem, yönlendirici ve firewall fonksiyonlarını tek başına yerine getirir. ADSL hattı aynı zamanda telefon görüşmesi için de kullanılır. Bunun için bir "splitter" (ayırıcı) kullanılmalı, kesinlikle ADSL hattına paralel telefon bağlanmamalıdır. Paralel kullanılacaksa, splitterdan sonra bağlanmalıdır.

Ön panelde cihazın durumunu belirten ve LED adı verilen durum ışıkları bulunur (Resim 1.5).

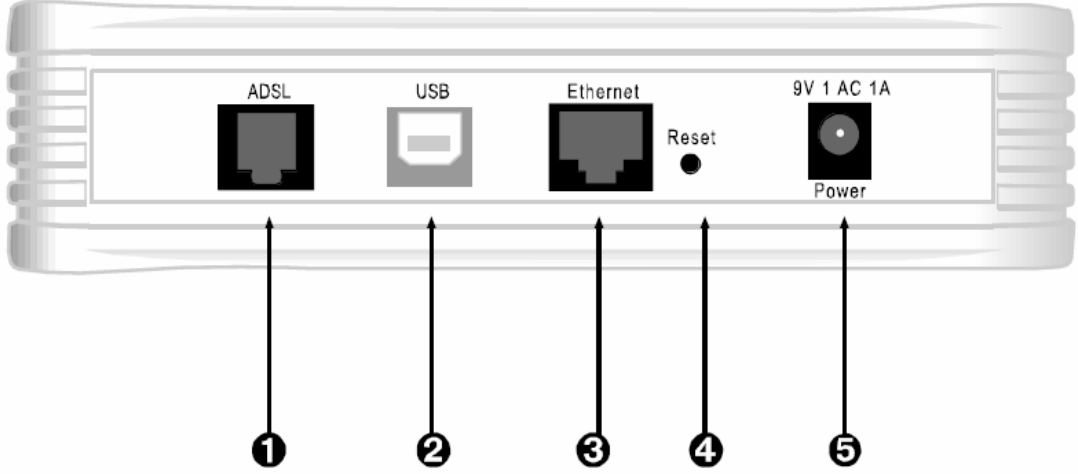


Resim 1.5: Ön panel

LED	IŞIK	DURUM
POWER	Yeşil	Enerji gelmektedir.
	Yanmıyor	Enerji gelememektedir.
INTERNET	Yeşil	İnternet bağlantısı sağlanmıştır.
	Yanmıyor	İnternet bağlantısı yapılmamıştır.
ADSL	Yeşil	ADSL bağlantısı var ve aktiftir.
	Yeşil yanıp sönüyor	ADSL hattı bağlantı kurmaya çalışmaktadır.
	Yanmıyor	Bağlantı kurulmamıştır.
Ethernet	Yeşil	Yerel ağ (LAN) bağlantısı kurulmuş ve aktiftir.
	Yeşil yanıp sönüyor	Yerel ağ (LAN) bağlantısı aktif ve veri alış verişi yapılmaktadır.
	Yanmıyor	Yerel ağ (LAN) bağlantısı yapılmamıştır.
USB	Yeşil	USB portundan bağlantı kurulmuş ve aktiftir
	Yeşil yanıp sönüyor	USB portundan bağlantı aktiftir ve veri alışverişi vardır.
	Yanmıyor	USB portundan bağlantı yapılmamıştır.

Tablo 1.5: LED'lerin çalışmasına göre durumları

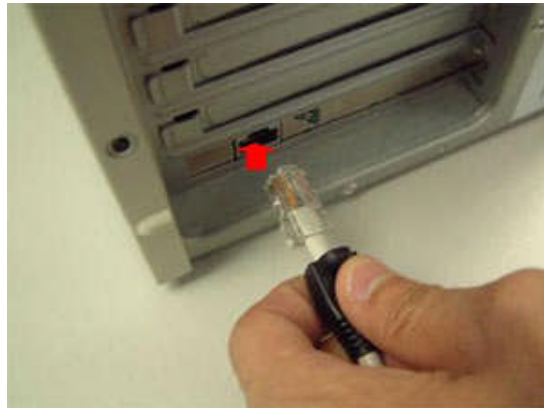
Arka panelde cihazın veri ve güç bağlantılarını içeren portlar bulunmaktadır (bk. Resim 1.6).



Resim 1.6: Veri ve güç bağlantı portları

NO	ARAYÜZ	ÖZELLİK
1	ADSL	ADSL giriş hattıdır, ayırıcının (spliter) modem çıkışına bağlanır.
2	USB	USB bağlantısı girişidir. USB kablosuyla bilgisayarın USB portuna bağlanır.
3	Ethernet	Yerel ağa 10/100 BASE T Ethernet bağlantısını sağlayan porttur.
4	Reset	Modeminizin tüm ayarlarını sıfırlayarak fabrika ayarlarına getirmeye yarayan “reset” düğmesidir.
5	Power	12 V DC girişidir, güç adaptörüne bağlanır.

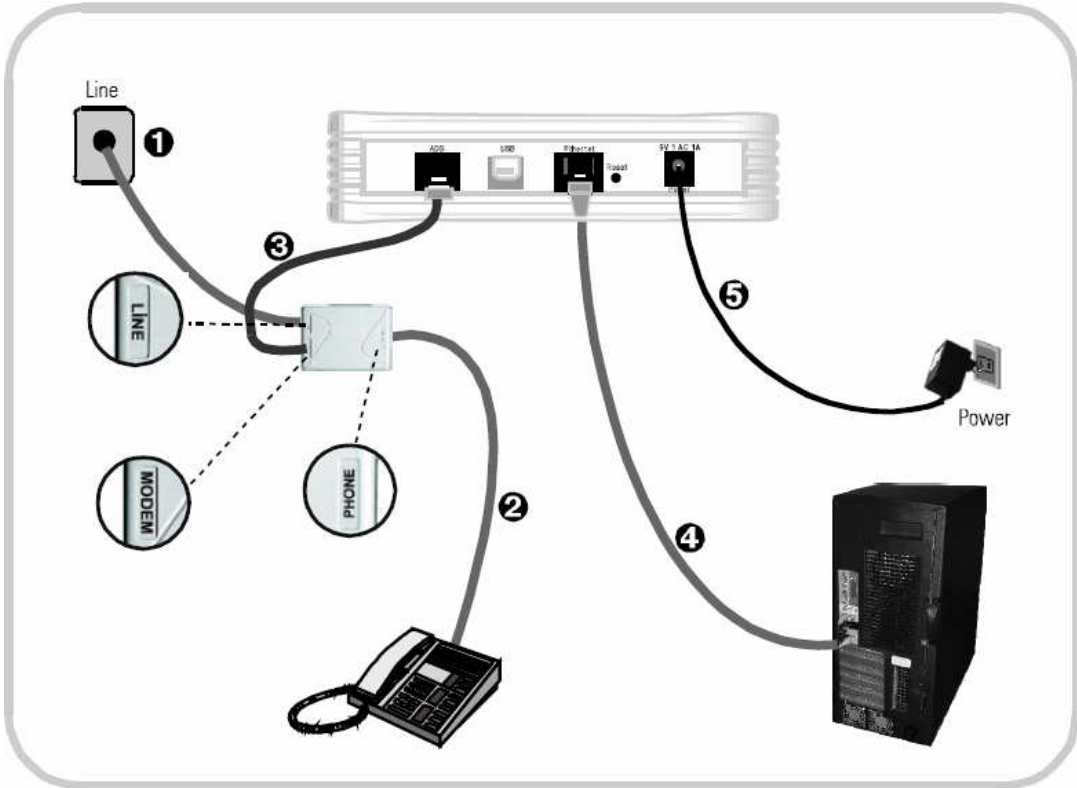
Tablo 1.6: Port girişleri ve özellikleri



Resim 1.7: Yerel ağ bağlantısı için ethernet kartına port bağlantısının yapılması

Bağlı bulunduğunuz Türk Telekom Müdürlüğüne ADSL müracaatınızı yapıp ADSL müşterisi olduktan sonra size verilen kullanıcı adı ve şifre ile bağlantı bilgilerini saklayınız. Türk Telekom onaylı modemleri şekil 1.16'daki gibi bağlayınız ve ayarlayınız. Bu esnada bilgisayarınızın yerel ağ bağlantısı ayarlarında “otomatik olarak IP adresi al” ve “DNS sunucu adresini otomatik olarak al” seçeneklerinin işaretli olduğunda emin olunuz. Bunun için bilgisayarınızda,

- Başla (Start) - Ayarlar (Settings) – Denetim Masası'na (Control Panel) tıklayınız.
- “Ağ” (Network) ikonuna çift tıklayınız.
- “İnternet iletişim kuralları (TCP/IP)” seçeneğini seçerek “Özellikler” (Properties) düğmesine tıklayınız.
- Açılan “İnternet İletişim Kuralları (TCP/IP) Özellikleri” başlıklı pencerede “Otomatik olarak bir IP adresi al” (Obtain an IP address automatically) ve “DNS sunucu adresini otomatik olarak al” (Obtain DNS server address automatically) seçeneklerini işaretleyiniz. (bk. Resim 1.8 ve 1.9)



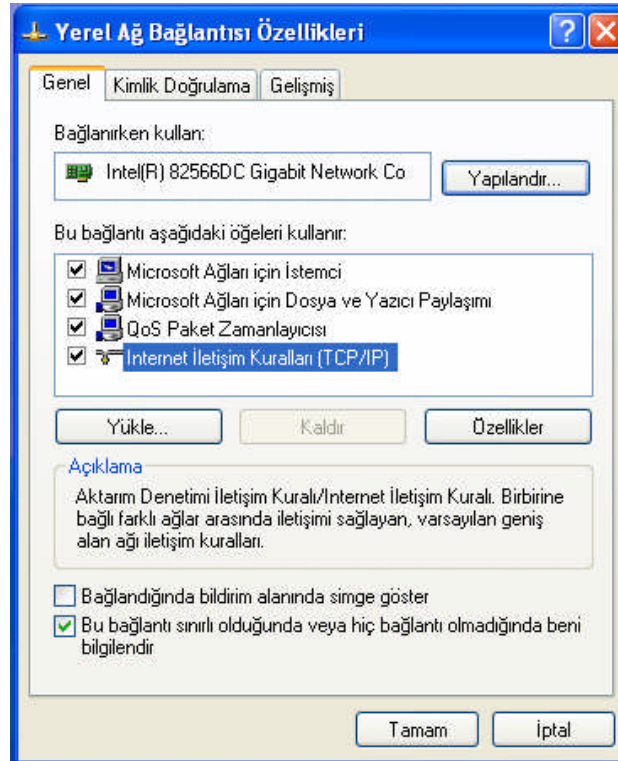
Şekil 1.16: ADSL modem bağlantısının yapılması

- ADSL hattınızın bulunduğu telefon prizini kutudan çıkan uzun telefon kablosu ile splitterın “Line” girişine bağlayınız.

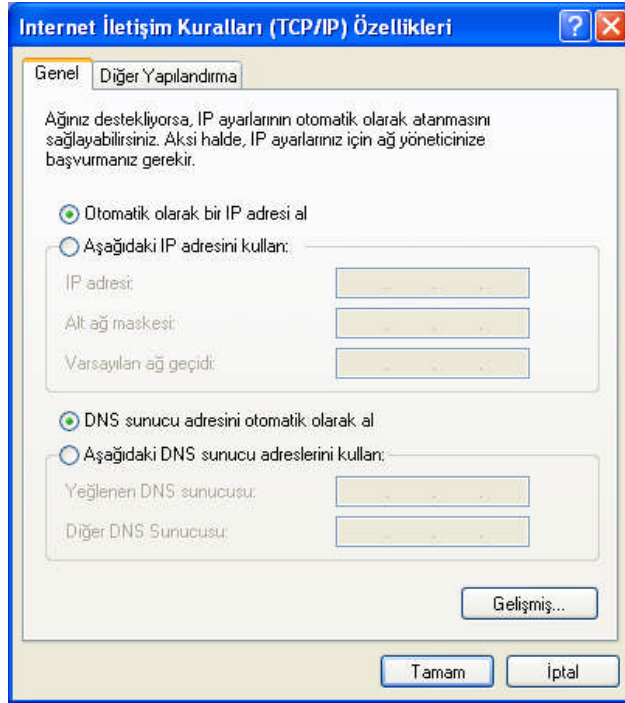
- Splitterin “Phone” çıkışına ise hattınızdan telefon görüşmeleri için kullanacağınız herhangi bir telefon cihazını bağlayınız.
- Splitterin “Modem” çıkışını kutudan çıkan kısa telefon kablosu ile modeminizin “ADSL” girişine bağlayınız.
- İnternete çıkacağınız bilgisayarınızı RT-102’nin Ethernet veya USB çıkışına bağlayabilirsiniz.

Kutudan çıkan Ethernet kablosu ile bilgisayarınızın Ethernet portunu, “Ethernet” portuna bağlayınız. Eğer USB bağlantısı yaparsanız, bilgisayarınız kurulumu çalıştırmadan yeni bir cihaz takıldığını algılayacak ve kurulumu isteyecektir. Bu durumda aşağıda “USB Bağlantısı” başlığı altında anlatıldığı üzere modeminizi bilgisayara tanıtmanız gerekmektedir.

- Modeminize elektrik vermeden önce bütün bağlantıların doğru yapıldığını kontrol ediniz. Kutudan çıkan güç adaptörünü 220V prizine, adaptörün diğer ucunu da modemin güç girişine takarak modeminizi açınız.



Resim 1. 8: Yerel ağ bağlantısı özellikleri

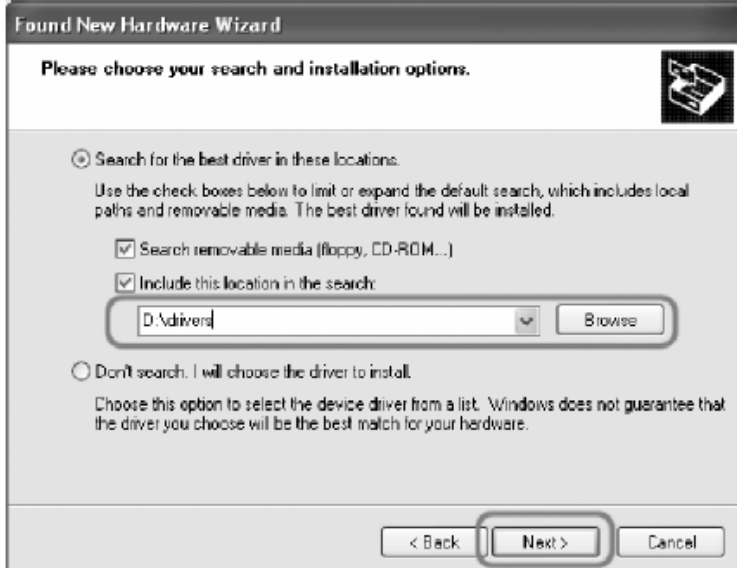


Resim 1.9: TCP/IP özellikleri

USB bağlantısı için;

Eğer bilgisayarınızda Ethernet kartı bulunmuyorsa, modeminizde USB bağlantısı varsa bilgisayarınızın USB portuna bağlayarak kullanabilirsiniz. Bir USB uzatma kablosu temin ederek bir ucunu modemin USB yuvasına, kablunun diğer ucunu da bilgisayarınızın USB yuvasına takınız. Bu bağlantıları yapıp cihazı açtıktan sonra bilgisayarınız yeni cihazı algılayarak sürücüsünü isteyecektir. Modeminizin USB sürücüsünü yüklemek için aşağıdaki adımları takip ediniz.

Modem ile birlikte gelen Kurulum CD'sini CD-ROM sürücüsüne taktıktan sonra "Listeden ya da belirli bir konumdan yükle (Gelişmiş)" [İngilizce Windows kullanıyorsanız: "Install from a list or specific location (Advanced)"] seçip "İleri"ye ("Next") tıklayınız.



Resim 1.10: USB modem donanımın otomatik tanıtılması

Karşınıza gelen pencerede kutuları işaretledikten sonra “Gözet”a (“Browse”) tıklayarak CD-ROM sürücünüzdeki “Sürücü”/“driver” dizinini seçip “İleri”/“Next”i, sonraki pencerede de “Son” / “Finish”i tıklayarak USB portunun tanıtımını tamamlayınız (Resim 1.11).

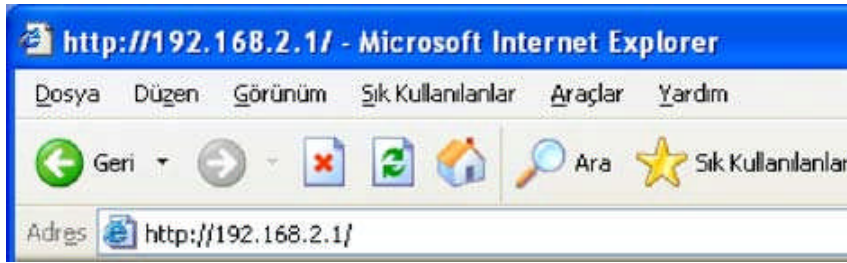
Modem kurulum ayarlarını modem ile birlikte gelen kurulum CD ile ya da modemine bağlı olduğu arayüz ile yapılır. CD ile kurulumda üretici firmalar kendi hazırladıkları yöntemlerle kullanıcıyı yönlendirmektedir.



Resim 1.11: USB modem tanıtılarak sonlandırılması

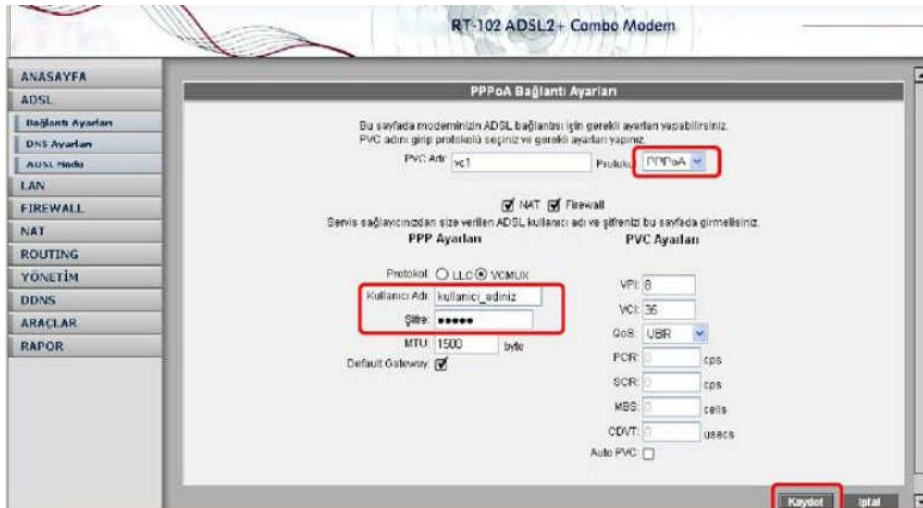
Arayüz kullanarak kurulum; modem kablo bağlantılarını tamamladıktan sonra ayarları, Hizmet Programı yerine “Internet Explorer” gibi bilgisayarınızdaki herhangi bir web tarayıcısı ile de yapabilirsiniz. Bunun için internete bağlı olmanıza gerek yoktur.

Bilgisayarınızda Internet Explorer, Mozilla Firefox ya da Netscape gibi bir web tarayıcısı programını çalıştırınız. “Adres” alanına cihazınızın yerel IP adresini giriniz, örneğin RT-103 modem bir üretici IP adresi 192.168.2.1’dir. Adresi girerek hemen sağındaki “Git” tuşuna basınız.



Resim 1.12: Modemin yerel IP adresinin girilmesi

Modemin web arayüzü gelecektir. Cihazın fabrika ayarlarında şifre tanımlı olmadığı için şifre alanını boş bırakarak “Tamam”a basınız. Karşınıza gelen ekranın üst tarafında bulunan ana menülerden ADSL menüsüne ve altındaki “Bağlantı Ayarları”na tıklayınız. Açılan pencerede vcl linki üzerine tıklayınız. Açılan “PPoA Bağlantı Ayarları” başlıklı ekranda PVC ayarları alanında VPI değeri olarak 8, VCI değeri olarak da 35 girilmiş hâledir (bunlar Türk Telekom değerleridir, Türkiye için bu rakamlarda bir değişiklik yapmayınız). Kullanıcı adı alanına ADSL servis sağlayıcınızdan (Türk Telekom gibi) almış olduğunuz ADSL kullanıcı adınızı sonuna @ttnet ekleyerek giriniz (örneğin airties@ttnet). Şifre alanına ADSL servis sağlayıcınızdan almış olduğunuz ADSL şifrenizi girip “Kaydet” düğmesine tıklayınız (Resim 1.13).



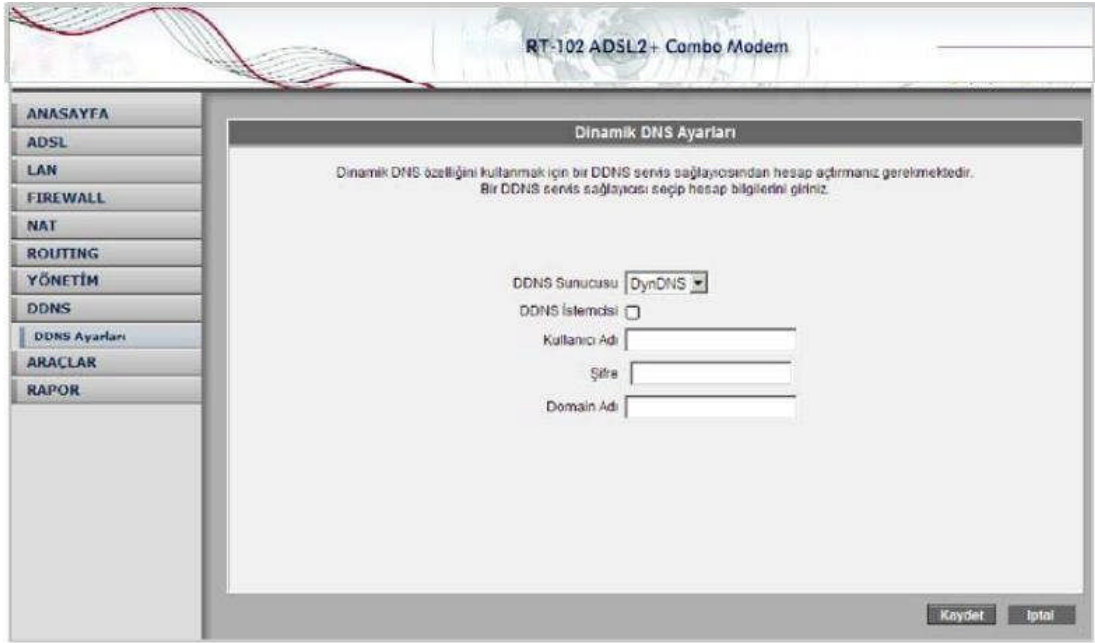
Resim 1.13: Kullanıcı adı ve şifrenin girilmesi

Diğer kurulum ayarlarının yapılması

DNS ayarı

WEB adresleri ile IP adreslerini bir tabloda tutup, ikisini birbirine eşleyen program veya bilgisayarlara DNS (Domain Name Server) adı verilir. Siz www.[modem üreticisinin web adresi].com adresini girdiğinizde, ilk olarak bu adresin sizin servis sağlayıcınızın DNS'inde olup olmadığına bakılacaktır. Eğer bulunamazsa, sembolik adres Amerika'daki ana merkezde bulunan Internic DNS'ine sorulup, ona karşılık gelen IP adresi size ulaştırılacaktır. Bu IP adresinde bulunan bilgiler servis sağlayıcı firmanız tarafından size ulaştırılacaktır. Hız ve güvenlik için çoğu Internet Servis Sağlayıcı DNS hizmeti sağlar.

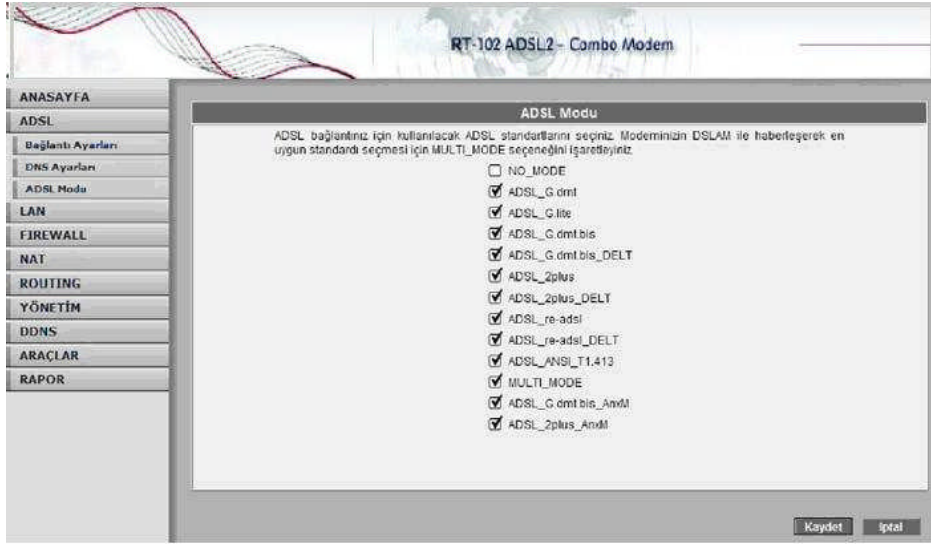
RT-103'ün ADSL menüsünün altındaki “DNS Ayarları” menüsünde TTNET'in sağladığı DNS sunucuları gösterilmektedir eğer tercihen kullanacağımız DNS sunucusu varsa, IP adresini DNS 3'e girmelisiniz (Resim 1.14).



Resim 1.14: DNS ayarının yapılması

ADSL modu

RT-103'ün ADSL menüsünün altındaki “ADSL Modu” ekranında ADSL bağlantınız için kullanılacak ADSL standartlarını seçebilirsiniz. Modeminizin DSLAM ile haberleşerek en uygun standardı seçmesi için MULTI_MODE seçeneğini işaretleyiniz. RT-103'ün fabrika ayarlarında tüm modlar seçili olarak gelmektedir. Özel bir ayar girmeniz gerekmediği sürece bu şekilde bırakmanız tavsiye edilir (Resim 1.15).



Resim 1.15: ADSL modu ayarları

LAN ayarları

“LAN” ana menüsüne tıkladığınızda RT-103’ün oluşturduğu yerel ağa (kablolu veya kablosuz) bağlanıp modeminizden IP adresi alan cihazların fiziksel MAC adreslerini ve aldıkları IP adreslerini görebilirsiniz (Resim 1.16).



Resim 1.16: LAN ayarları

Firewall ayarları

Firewall, yerel bilgisayar ağınızı ve bilgisayarları dış ortamdan gelebilecek ve sisteminize zarar verebilecek saldırılara karşı korur. RT-103’ün Firewall’a, Statefull Packet Inspection(SPI) özelliğine sahiptir. SPI firewall ağınıza gelen bütün paketleri inceler; internetten gelen saldırıları çeşitli kriterlere göre paket seviyesinde belirler ve saldırıyı gönderen internet (IP) adresini bloklayarak bundan sonra da yerel ağınıza erişimini engeller.

Yine RT-102 Firewall menüsü ile yerel kullanıcıların internet çıkışı için de gelişmiş kurallar tanımlayabilir, bu kurallarla istediğiniz kullanıcılarınızın internet erişimlerini engelleyebilir ya da kısıtlayabilirsiniz. RT-102 web ara yüzünde “Firewall” menüsüne girdiğinizde öncelikle “Firewall Etkin” seçeneğini işaretleyiniz (Resim 1.17).



Resim 1.17: Firewall ayarları

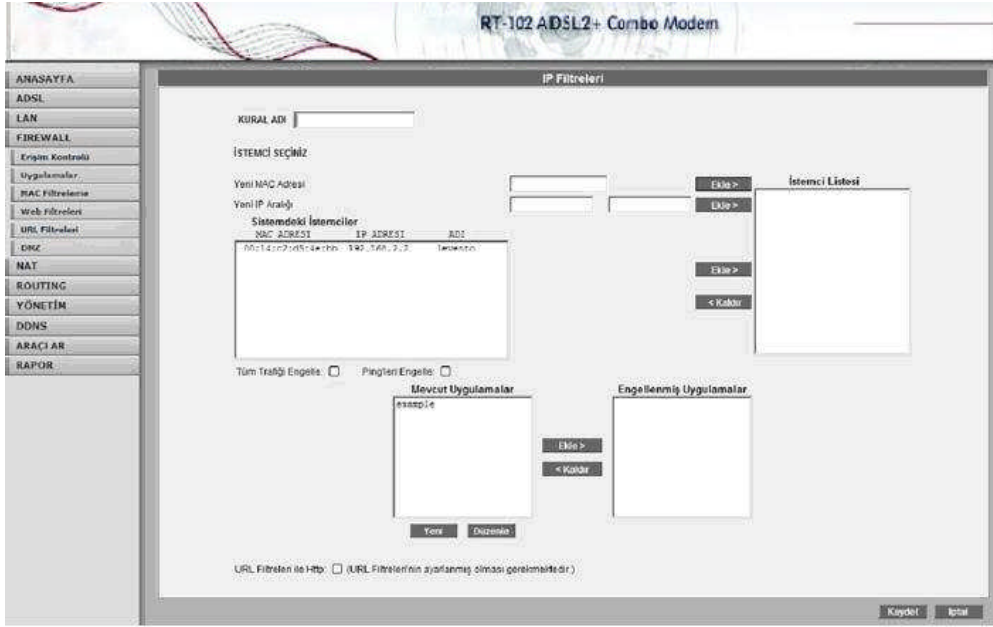
Erişim kontrolü ayarları

Erişim kontrolü özelliği sayesinde internetteki çeşitli servislere yönlenen trafiğe izin verebilir ya da engelleyebilirsiniz. Bunu, bu trafiğin geldiği istemcilerin IP ve/veya MAC adreslerini filtreleyerek yapabilirsiniz (Resim 1.18).



Resim 1.18: Erişim kontrolü ayarları

“Erişim Kontrolünü Etkinleştir” kutusunu işaretledikten sonra “Yeni” düğmesine basarak IP filtresi tanımına geçiniz (Resim 1.18).



Resim 1.19: Erişim kontrolünde IP filtrenin yapılması

Açılan ekranda tanımlayacağınız kurala “Kural Adı” alanında bir isim veriniz. Bu ekranda kuralın uygulanacağı bilgisayarları tanımlamak için 3 seçenek vardır:

- “Yeni IP Aralığı” alanına filtrelemek istediğiniz bilgisayarların buldukları IP adresi aralığını giriniz. Eğer bir tek IP adresi girmek istiyorsanız her iki alana da aynı adresi giriniz. Daha sonra IP aralığı alanının sağındaki “Ekle>” düğmesine basarak bu bilgisayarları “İstemci Listesi”ne katınız.
- “Yeni MAC Adresi” alanına MAC adresini girerek üstteki “Ekle>” düğmesine basabilirsiniz.
- Yerel ağdaki istemcilerin listesini gösteren “Sistemdeki İstemciler” kutusunda belli satırları işaretleyerek kutunun sağındaki “Ekle>” tuşuna basabilirsiniz.

Eğer uygulama bazında internet erişimini kısıtlamak isterseniz, Mevcut Uygulamalar listesindeki tanımlı uygulamalardan seçerek “Ekle” ile “Engellenmiş Uygulamalar”a ekleyebilir; böylelikle bu bilgisayarın sadece “engellenmiş uygulamalar”da gösterilen uygulamalara erişimini kısıtlamış, diğer internet erişimini ise serbest bırakmış olursunuz. Mevcut uygulamalar RT-102’nin fabrika ayarları sırasında tanımlanmış ve kategorilere ayrılmış olan uygulamaları gösterir. Mevcut uygulamalar bölümünden seçtiğiniz uygulamalar, IP veya MAC adresini girdiğiniz kullanıcılar için port bazında bloklanacaktır. Eğer tanımlanan istemcilerin tüm internet trafiğini engellemek isterseniz, “Tüm Trafik Engelle” kutucuğunu işaretleyebilirsiniz (Resim 1.19).

Uygulama ayarları

Bu sayfada IP filtrelerinde kullanılmak üzere bir uygulamanın (oyun, P2P, sunucu vb.) port tanımlarını yapabilirsiniz, tanımları değiştirebilirsiniz veya uygulamayı kaldırabilirsiniz. Çok kullanılan uygulamalar sizin için tarafından modemimize eklenmiştir (Resim 1.20).

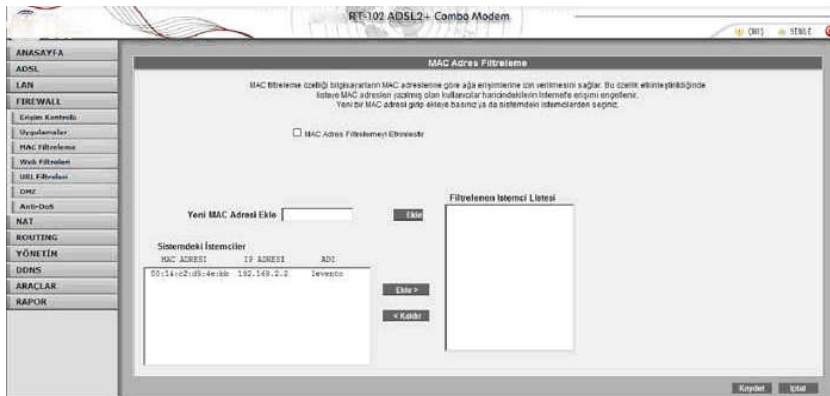


Resim 1.20: Uygulama ayarlarının yapılması

Yeni bir uygulama tanımlamak için “Yeni” düğmesine basınız. “Kural Adı” alanına tanımlayacağınız kurala vermek istediğiniz ismi giriniz. “Gerçek Portlar” alanında uygulamanın modemin internete dönük dış bacağına kullandığı port numarasını veya numaralarını; “LAN Portları” alanlarında ise modemin iç bacağına eşleştirilecek port numaralarını giriniz. Bu değerleri girdikten sonra “Kaydet” düğmesine basınız.

MAC filtreleme

MAC filtreleme özelliği bilgisayarların MAC adreslerine göre ağa erişimlerine izin verilmesini sağlar. Bu özellik etkinleştirildiğinde listeye MAC adresleri yazılmış olan kullanıcılar haricindeki diğer kullanıcıların internete erişimi engellenir. Yeni bir MAC adresi girip ekleye basınız ya da sistemdeki istemciler listesinden seçiniz (Resim 1.21).



Resim 1.21: MAC filtreleme

WEB filtreleri

Web filtreleri özelliği ile internetten indirilen, tehlike yaratabilecek bazı web tabanlı uygulamaları ve internet tarayıcınızda tehlikeye açık özellikleri daha ağıntadaki bilgisayarlara ulaşmadan engelleyebilirsiniz. Örneğin cookieler web sayfalarına girilen bilgileri içerdiğinden kişisel bilgilerinizin ele geçirilmesine sebep olabilir. Bu tür web uygulamalarını içeren bağlantıların modemden geçmesine ve yerel ağıntıza veya bilgisayarınıza gelmesine izin verilmeyecektir. "Web Filtreleri" başlıklı ekranda engellemek istediğiniz web uygulamalarının (Proxy, cookie, Java applet, activeX, pop-up) yanındaki "Filtre Açık" kutucuğunu işaretleyiniz.

URL filtreleri

Ağıntadaki bazı bilgisayarların belirlediğiniz web sitelerine erişimini engelleyebilirsiniz. Bu sayfada erişimini engellemek istediğiniz web sitelerinin URL adreslerini veya URL'de geçebilecek anahtar kelimeleri girebilirsiniz. Ağıntadaki bir bilgisayarın erişimini bu şekilde engellemek için "Erişim Kontrolü" sayfasında o bilgisayar için yarattığınız kuralda "URL Filtreleri ile Http" kutucuğunu işaretleyiniz.

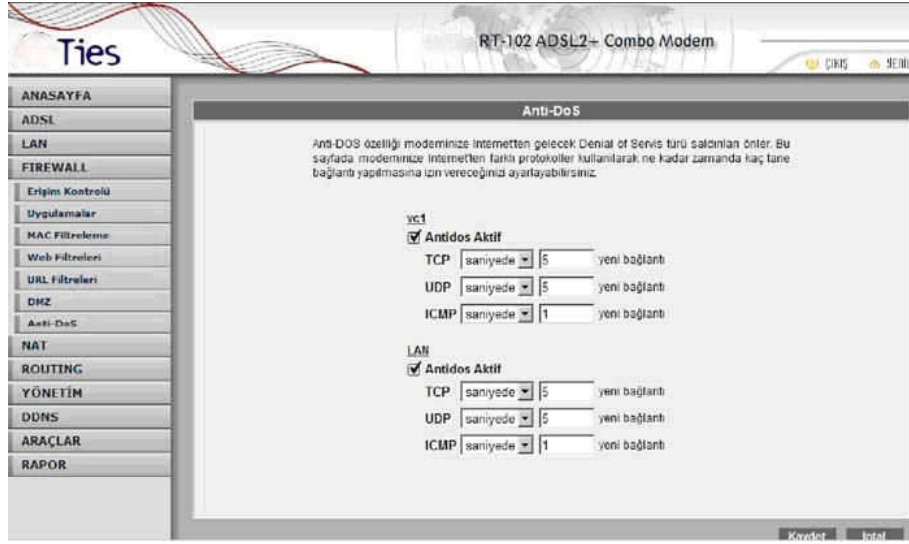
DMZ ayarları

DeMilitarized Zone (DMZ) özelliği, internet üzerinden erişmek istediğiniz modeminize bağlı bir bilgisayarınızın tüm portlarını açarak dışarıdan erişimine izin verir. Riskli bir yöntem olmakla birlikte, Firewall veya NAT ayarları yüzünden bazı uygulamalarda sorun yaşayan yerel kullanıcılarınızın tüm portlarını DMZ aracılığıyla topluca 1 seferde açarak ve yönlendirerek sorun giderilebilir.

DİKKAT: Hiçbir kullanıcı için tüm portların sürekli açık tutulması tavsiye edilmez. "DMZ'i etkinleştir" tuşuna bastıktan sonra internetten her porttan gelen veriyi yönlendireceğiniz bilgisayarınızın IP adresini "Yerel Ağ IP Adresinizi Seçin" alanına girerek "Kaydet" tuşuna basın. Böylece internetteki legal IP adresiniz olan RT-102'nin WAN IP adresine gelen data paketleri (hangi port üzerinden gelirse gelsin) bu yerel bilgisayara yönlendirilecektir.

Anti-Dos ayarları

Anti-DOS özelliği modeminize internetten gelebilecek, modeminize çok sayıda bağlantı yaparak çökertmeye dayanan "Denial of Service" türü saldırıları önler. Bu sayfada modeminize internetten farklı protokoller kullanılarak ne kadar zamanda kaç tane bağlantı yapılmasına izin vereceğinizi ayarlayabilirsiniz (Resim 1.22).



Resim 1.22: Anti dos ayarları ekranı

NAT (Network Address Translation) ve Port Yönlendirme Ayarları

Network Address Translation (NAT), internet sağlayıcınız tarafından size verilen global IP adresinin, yerel ağınızdaki bilgisayarlar tarafından ortak olarak kullanılması için gerekli olan yönlendirmeleri yapan hizmettir. Global IP adresini RT-103 modeminiz taşıırken, yerel bilgisayar ağınızdaki bilgisayarlara ve cihazlara 192.168.2.23 gibi yerel IP adresleri verilir. NAT'ın en çok kullanılan uygulaması "Port Yönlendirme"dir. Port yönlendirme ile Internet'ten global IP'nize, yani modemimize belli bir porta gelen data paketleri yerel ağınız içerisindeki (global/legal bir IP'si olmayan, sadece bir lokal IP'si olan) bir bilgisayarın o portuna aktarılır. İnternetteki bazı popüler "peer-to-peer" (kullanıcıdan kullanıcıya) bağlantıya dayalı programlar (E-mule, Kazaa, VPN, Uzak Masaüstü gibi), port yönlendirme aracılığıyla çalışır. RT-103'de port yönlendirmek için Web arayüzünde NAT menüsüne ve altındaki Port Yönlendirme bölümüne giriniz. Açılan pencerede;

- Uygulama alanına tanımlayacağınız port yönlendirme kuralı için bir isim giriniz
- Hedef IP Adresi alanına ağınızda internette ulaşılacak istenen bilgisayarın yerel IP adresini yazınız.
- Protokol tipi olarak istenen uygulamanın kullandığı protokol TCP, UDP, TCP&UDP seçeneklerinden birini seçiniz (Uygulamanın kullandığı protokol kesin bilinmiyorsa TCP&UDP seçilmesi tavsiye edilir).
- WAN Portların alanına istenen uygulamanın kullandığı port numarasını giriniz.
- Hedef LAN Portları alanına uygulamanın yerel ağda hangi portu kullanacağını giriniz (çoğunlukla gerçek port ile aynıdır).
- Bir tek port yerine bir dizi port yönlendirmede port aralığı belirtmek için araya tire (-) koyunuz. Örneğin 23 ile 80 portları arasındaki tüm portları yönlendirmek için bu bölüme 23-80 yazın.

Yukarıda açıklanan ayarları yaptıktan sonra "Kaydet" tuşuna basınız.

Routing

Routing (dolaştırma) internette IP paketlerinin hedeflerine nasıl ulaşacağını belirleyen kuralları tanımlar. Hedef IP adreslerini belirleyeceğiniz statik (sabit) routing tanımlayabilir veya kuralları otomatik olarak g¼ncelleyen RIP dinamik routing protokol¼n¼ kullanabilirsiniz.

Y¼netim

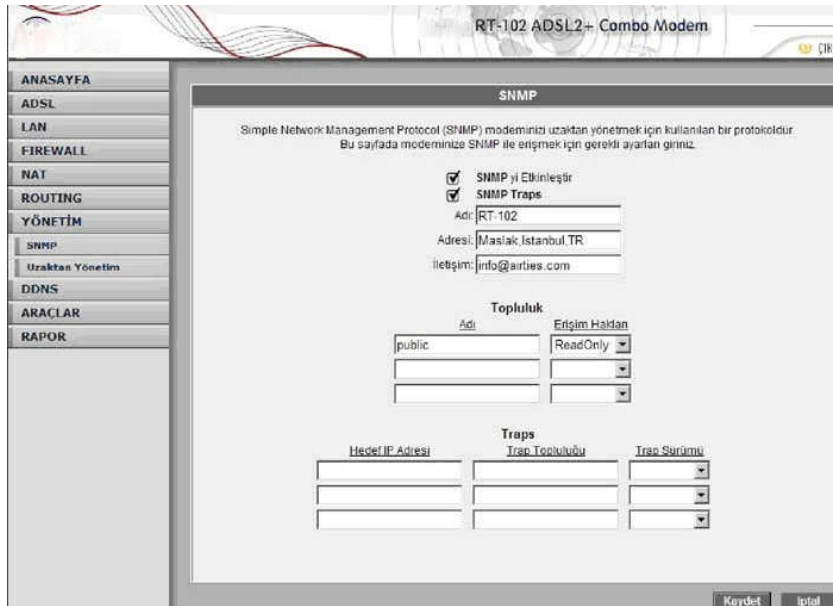
Modeminize internetten web aray¼z¼ veya telnet ile uzaktan erişebilir veya SNMP protokol¼ ile modeminizden bilgi toplayabilirsiniz.

SNMP

Simple Network Management Protocol (SNMP) modeminizi uzaktan y¼netmek i¼in kullanılan bir protokold¼r. Bu sayfada modeminize SNMP ile erişmek i¼in gerekli ayarları giriniz (Resim 1.23).

Uzaktan Y¼netim

Modeminizin uzaktan y¼netilmesi ile ilgili ayarları bu sayfada yapabilirsiniz. Eğer modeminizi internetteki bir başka bilgisayardan y¼netmek istiyorsanız bu bilgisayarın IP adresini bu sayfada girmelisiniz. Modeminizin internetten herhangi bir bilgisayardan y¼netilebilmesi i¼in ‘‘Herhangi bir IP’’ kutucuğunu işaretleyebilirsiniz.(Bu durum ¼nemli bir g¼venlik a¼ıđı olduğundan modeminize şifre koymanız ¼nerilir.)(Resim 1.24)



RT-102 ADSL2+ Combo Modem

ANASAYFA
ADSL
LAN
FIREWALL
NAT
ROUTING
Y¼NETİM
SNMP
Uzaktan Y¼netim
DDNS
ARAÇLAR
RAPOR

SNMP

Simple Network Management Protocol (SNMP) modeminizi uzaktan y¼netmek i¼in kullanılan bir protokold¼r. Bu sayfada modeminize SNMP ile erişmek i¼in gerekli ayarları giriniz.

SNMP y¼ Etkinleştir
 SNMP Traps

Adı: RT-102
Adresi: Maslak.Istanbul.TR
iletifim: info@airties.com

Topluluk

Adı	Erişim Halkan
public	ReadOnly

Traps

Hedef IP Adresi	Trap Topluluğu	Trap S¼n¼m¼

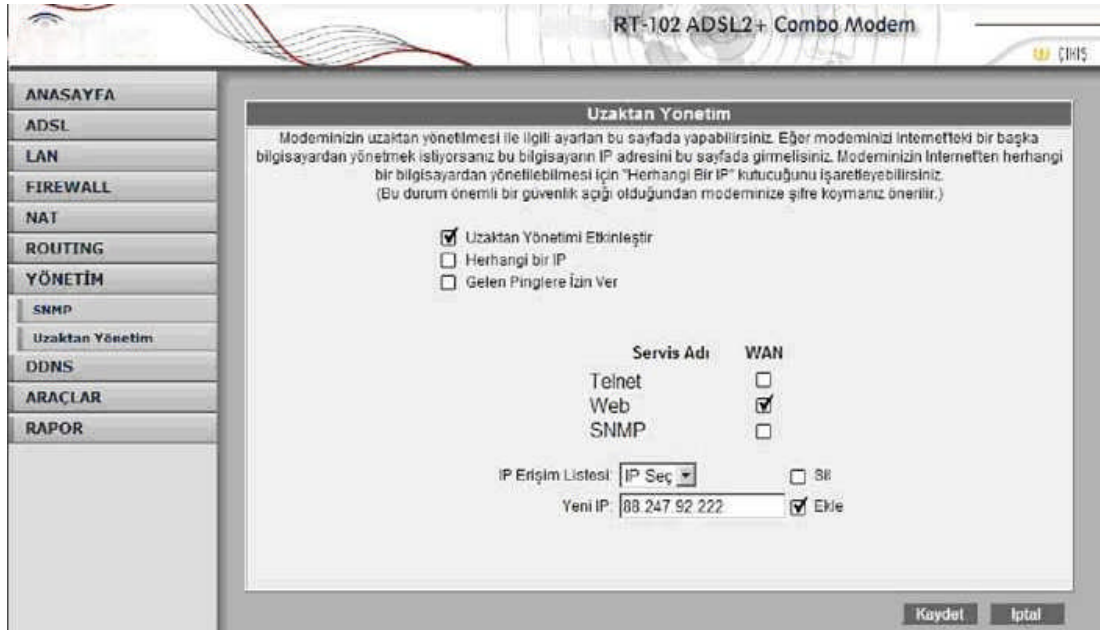
Kaydet İptal

Resim 1.23: SNMP, uzaktan y¼netme ayarları

DDNS

Dinamik DNS sabit IP adresi olmayan bilgisayarların da DNS servisi almasını sağlar. Modeminiz desteklediği DDNS servis sağlayıcılarına bağlanarak IP adresini düzenli olarak bildirir. Modeminizin DDNS ayarlarını görmek için desteklenen DDNS servis sağlayıcılarından birisini seçiniz.

DİKKAT: Kurulum ayarları ve diğer ayarlar modemlerin üreticisine göre değişmektedir, biz burada sadece bir modeli temel alarak tanımladık. Unutulmamalıdır ki ayarların menüsü üreticiye göre değişebilmekte ve işlem sırası farklı olabilir.



Resim 1.24: Uzaktan yönetim ayarları etkinleştirme

1.4.2. Yönlendirici (router)

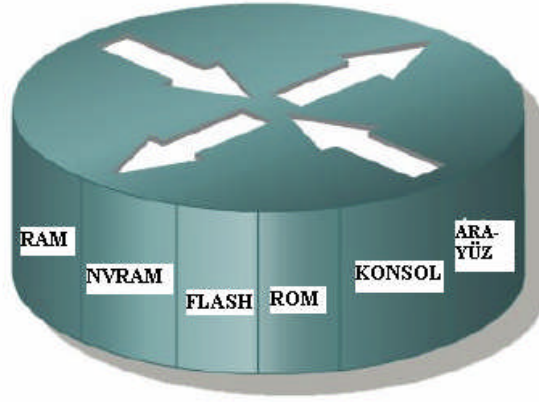
Bir yönlendirici, bilgisayarın özel bir tipidir. Bir masa üstü PC standartlarında olarak aynen temel parçaları vardır. Bir işlemci, hafıza, bir sistem veri yolu ve çeşitli giriş/çıkış ara yüzleri vardır. Yinede yönlendiriciler, bilgisayarlarda tipik olmayan bazı özel özellikleri ile dizayn edilir. Örneğin yönlendirici bağlantıları ve izin verilen iki ağ ile olan bağlantılar ve bağlı şebekelerden yolculuk yapması için veri için en iyi yolu kararlaştırır.

Sadece yazılım uygulamaları çalıştırmak için sistemleri çalıştırırken bilgisayarlara ihtiyaç olduğu gibi, yönlendiriciler IOS adı verilen yapılandırma dosyalarını çalıştırmaya ihtiyaç duyarlar. Bu biçim dosyaları, yönlendiricilerin içinde ve dışında trafiğin akışını kontrol eden bilgiler ve parametreleri içerir. Özellikle yönlendiriciler yönlendirme protokolü kullanarak paketler için en iyi yol hakkında kararlar yaparlar. Yönlendiricide, router protokolleri, yönlendirme ve doğru ayar ve kullanım seçiminde tüm özel bilgiler

konfigürasyonunda mevcuttur. Bu bölümde yönlendirici IOS komutlarından performans için gerekli ağ fonksiyonlarının konfigürasyonunun nasıl yapıldığı anlatılacak. Yönlendirici biçim dosyası ilk bakışta, karmaşık gözükabilir. Fakat eğitimin sonunda ne kadar basit olduğu görülecektir.

Bir yönlendiricinin ana iç bileşenleri aşağıda görülmektedir;

1-RAM 2-NVRAM 3-Flash Memory 4-ROM 5-Arabirim



Resim 1.25: Yönlendiricinin ana iç bileşenleri

RAM'in izlediği karakteristikler ve fonksiyonları:

- Yönlendirme tablosunun kayıtlarını tutar.
- ARP belleğini tutar.
- Hızlı anahtarlama belleğini tutar.
- Paketleri tamponda tutar (paylaşılmış RAM).
- Durmuş paketleri sürdürür.
- Açılışta konfigürasyon dosyaları için geçici hafıza sağlar.
- Routerin enerjisi kesildiğinde ya da tekrar başlatıldığında içeriğini kaybeder.

NVRAM'in izlediği karakteristikler ve fonksiyonları:

- Başlangıç konfigürasyon dosyaları için hafıza sağlar.
- Routerin enerjisi kesildiğinde ya da yeniden başladığında bilgileri içinde tutar.

Flash hafızanın izlediği karakteristikler ve fonksiyonları:

- Tutulmuş sistem dosyalarını (IOS) yürütür.
- İzin verilmiş güncelleştirilmiş programları işlemcideki çiplere koymadan ya da geri silmeden çalıştırır.
- Routerin enerjisi kesildiğinde ya da yeniden başladığında bilgileri içinde tutar.
- IOS programında ikili versiyonları saklayabilir.
- Yapısı elektronik olarak silinebilir programlanabilir. Bu açıdan ROM'lara benzerler.

Sadece Okunabilir Hafıza (ROM) izlediği karakteristikler ve fonksiyonları:

- Enerjide kendini test için talimatları yürütür.
- Yürütülen ana sistem programlarını başlangıç programına yükler.

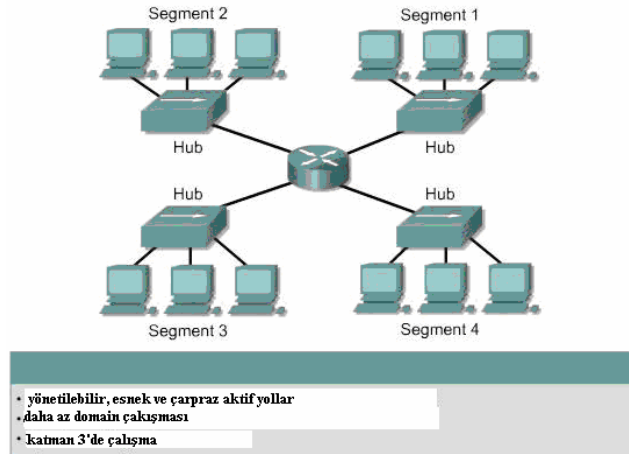
- Program güncellemeleri için ana kartta çipler istenildiğinde çıkarılabilecek şekilde yerleştirilir.

Ara yüzlerin izlediği karakteristikler ve fonksiyonları:

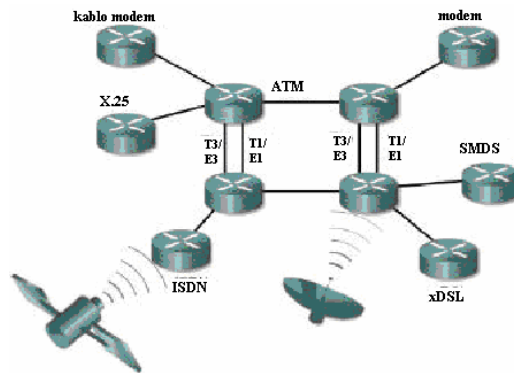
- Çerçeve giriş çıkışları için ağa routerları bağlar
- Modül bölmelerinde ya da ana kartlarda olabilirler.

1.4.2.1. WAN ve LAN'ların Routerı

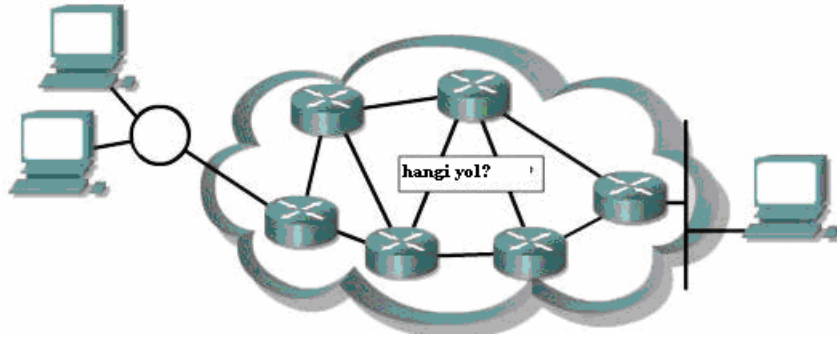
Routerlar LAN parçalarında kullanılır. WAN araçları gibi önemli yerlerde kullanılırlar. Routerlar LAN ve WAN ara yüzlerinde başlangıçlarında olmak zorundadırlar. Gerçekte WAN teknolojileri diğer WAN teknolojileri ile bağlantılarını sık sık routerlarla kurarlar. Routerlar internetin ve geniş ağların omurga araçlarıdır. OSI referans modelinin üçüncü katmanında çalışırlar. Ağ adreslerinde temel kararları verirler. İki ana özellikleri vardır. Birincisi en iyi yolu seçmek, ikincisi uygun arabirime paketlerin anahtarlamasını sağlamaktır. Routerlar diğer routerlar ile ağ bilgilerinin değişikliğini, yönlendirme tablolarının yapısını başarıyla birbirlerine ulaştırırlar.



Resim 1.26: Routerların LAN'ları yönetimi



Şekil 1.17: WAN içerisinde yönlendirme



Şekil 1.18: Routerlar bilginin hangi yolu kullanacağını belirler

Ana yönetici, statik yönlendirme konfigürasyonunu yönlendirme tabloları ile sürdürebilir. Fakat genellikle yönlendirme, tabloları diğer routerlar ile ağ topolojisi bilgilerinin değişikliklerini dinamik yönlendirme yoluyla sağlanır.

Örnek verecek olursak, dünyada x bilgisayarı diğer y bilgisayarı ile yakınında bağlantıya ihtiyaç duymaktadır. Z bilgisayarı ise uzak bir yerdedir. Bilgi akışı için yönlendirme yapılırken yönlendirme için güvenebilirlik, en iyi ve en geniş yol gereklidir. Birçok ağ dizaynının kararında ve teknolojilerinde x, y ve z bilgisayarlarının bağlantıları için izlenebilir olması istenir.

Doğru konfigürasyonla yapılmış çalışma aşağıdaki özelliklerle sağlanmaktadır;

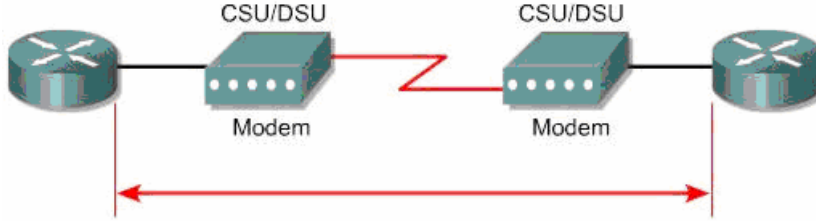
- Adresin sondan sona kararlılığı
- Adresler uygulandığı ağ topolojisini temsil etmelidir.
- En iyi yol seçimi
- Dinamik ya da statik yönlendirme
- Anahtarlama

1.4.2.2. WAN'lardaki Routerın Rolü

WAN, data iletim katmanında ve fiziksel katmanda işlem görür. Bu WAN'da OSI referans modelinin diğer beş katmanının olmadığı manasına gelmesin. Sadece ifade edilmek istenilen kısım WAN'ın LAN'da bulunan Data iletim katmanında ve fiziksel iletim katmanındaki tipik özelliklerin farklılıklarını göstermektir. WAN'nin birinci ve ikinci katmanı, LAN'daki kullanılan katmanlara göre diğer özellikler, standartlar ve protokoller kullanılır. WAN fiziksel katmanda data sonlandırma gereçleri (DTE) ve data devre sonlandırma gereçlerini (DCE) tanımlarlar diğer ara yüzleri tanımlar. Genellikle DCE servis sunucuda, DTE ise bitişiğindeki araçta bulunur. Bu modelde servisler, DTE'ye mevcut araçlar modem vb. araçlar sunarlar (Şekil 1.19).

Routerın başlıca fonksiyonu yönlendirmedir. Yönlendirme ağ katmanında meydana gelir. Yani katman 3'te gerçekleşir. Fakat WAN operasyonları katman 1 ve katman 2'de olur. Durum böyle ise Router bir WAN aracı mıdır yoksa LAN aracı mıdır? Cevap verecek olursak ağ çalışmalarında sık sık bu soru ile karşılaşılır. Bazen Router sadece LAN aracıda,

WAN aracıda olabilir. Bazen de WAN ve LAN sınırları arasında veya bazı zamanlarda LAN ve WAN aracı olabilir.



Şekil 1.19: Data sonlandırma gereçleri

Katman 3'te paketleri WAN yönlendirilirken Routerin bir rolü olur. Fakat bu aynı zamanda LAN'da routerin rolüdür. Bu nedenle yönlendirme routerin WAN'daki tam bir rolü değildir. Router fiziksel ve data iletim katmanındaki standartlar ve protokolleri kullandığı zaman WAN ile birleştirir. WAN araçları gibi işlem görür. İlk olarak routerin WAN'daki rolü bu nedenle yönlendirme değildir. Fakat WAN'lar arasında fiziksel ve data iletim katman standartlarını ve bağlantılarını sağlarlar. Örnek verecek olursak; router, ISDN ara yüzünde PPP seri arayüz T1 hattı sonlandırmasında Frame Relay sıkıştırmasını kullanmak zorundadır. Router servisin tipine göre bitlerin akışını sağlayabilmedir. Değişik data sıkıştırılmalarından diğerlerine ya da ISDN'den T1'e akışkanlığı sağlayabilmelidir. WAN'nın katman 1 ve katman 2 protokollerinin birkaç detayı ilerleyen kısımlarda gözlemlenecektir. Fakat referans için WAN protokol ve standartları bazıları örnek olarak verilebilir.

WAN fiziksel katman standartları ve protokolleri

- EIA/TIA-232
- EIA/TIA-449
- V.24
- V.35
- X.21
- G.703
- EIA-530
- ISDN
- T1, T3, E1 ve E3
- xDSL
- SONET (OC-3, OC-12, OC-48, OC-192)

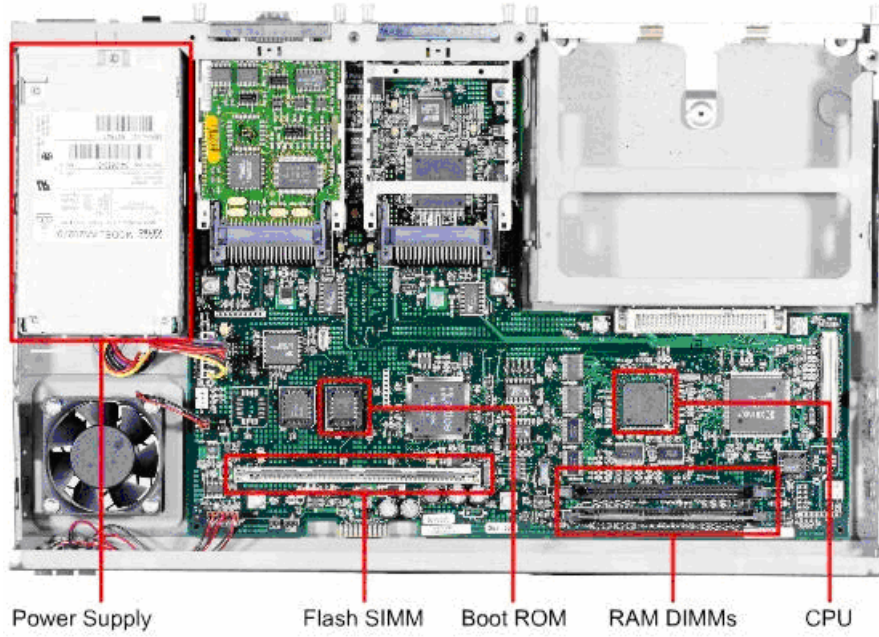
WAN data iletim standartları ve protokolleri

- High-level data link control (HDLC)
- Frame Relay
- Point-to-Point Protocol (PPP)
- Synchronous Data Link Control (SDLC)
- Serial Line Internet Protocol (SLIP)
- X.25
- ATM
- LAPB

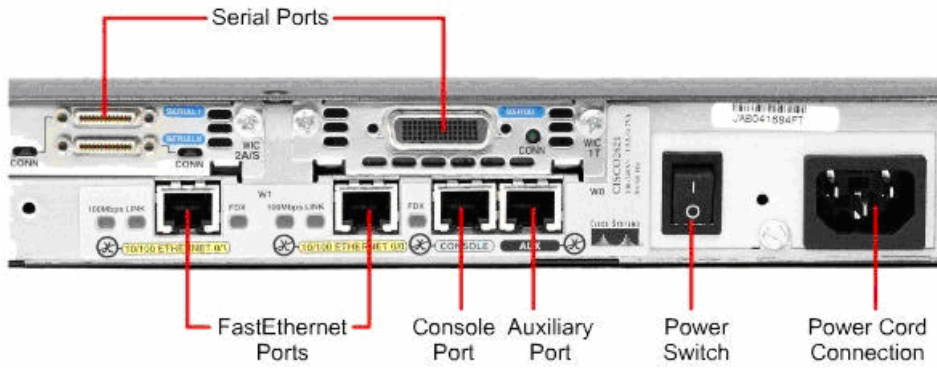
- LAPD
- LAMP

1.4.2.1. Routerin İç Birleşenleri

Süre içerisinde router modelleri arasında mimari farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu bölümde önemli iç parçaları tanıtılacaktır. Resim 1.27’de CISCO routerin iç yapısı gösterilmiştir.



Resim 1.27: Routerin iç yapısı



Resim 1.28: Routerin dışarıdan arka görüntüsü

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Uygulamaya başlamadan önce ekipmanları hazırlayınız. (Yönlendirici, ISDN bağlantı kablosu, seri bağlantı kablosu, DSL bağlantı kablosu ve diğer aletler.)➤ WAN elemanlarının seri bağlantıları yapmak için kablo uçlarını konektör girişlerine göre hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Konektör tipleri için uygun girişi seçiniz. bk. Şekil 1.14
<ul style="list-style-type: none">➤ ADSL modem enerji kablosu bağlantısını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ bk. Şekil 1.16 (5) numaralı kablo bağlantısı.➤ İşlemlerin bitiğinden emin olmadan enerji vermeyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ ADSL modem kablo bağlantılarını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ bk.Şekil 1.16 ve ilgili konuya.➤ Kablo bağlantılarını yapmadan önce konektör bağlantılarını test ederek sağlam olduğundan emin olunuz.➤ Modeme enerji gelmemesine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ ADSL modem ile birlikte gelen üretici tarafından hazırlanmış, kurulum CD'sini takarak, sürücüsünü yükleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üreticiden üreticiye kurulum CD menüleri değişmektedir, bu nedenle CD'yi takmadan önce talimatları okuyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ ADSL modem ayarlarını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ bk. öğrenme faaliyeti-1 içerisindeki ilgili konular.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

DEĞERLENDİRME

Performans testi sonunda “Evet”, “Hayır” cevapları ile değerlendirme yapınız. Eksiklerinizi faaliyete dönerek tamamlayınız. Tamamını “Evet” olarak cevapladıysanız diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL ADI: WAN KABLOLAMA UYGULAMA FAALİYETİ: WAN CİHAZLARI ADSL kurulumu ve ayarları.	ÖĞRENCİNİN ADI: SOYADI:	
AÇIKLAMA: Bu faaliyete aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri evet ve hayır kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.		
GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR	Evet	Hayır
➤ ADSL modemi doğru bir şekilde kurabildiniz mi?		
➤ “Yerel ağ bağlantı özelliklerini” açarak “otomatik IP adresi” ve “DNS sunucu adresini otomatik olarak al” ayarlarını yapabildiniz mi?		
➤ Ethernet kartı bulunmayan bilgisayarlar için USB ADSL modemi tanıtarak, bağliyabildiniz mi?		
➤ Kurulum CD’si olmayan modemleri nasıl kuracağınızı öğrendiniz mi? (arayüz kullanarak kurulum)		
➤ DNS ayarlarını yapabildiniz mi?		
➤ LAN ayarlarında modeminize bağlı olan MAC ve IP adreslerini görebildiniz mi?		
➤ Yerel bilgisayar ağına ve bilgisayarlara dış ortamdan gelebilecek ve sisteminize zarar verebilecek saldırıları korumak için gerekli ayarları yaptınız mı? (firewall ayarları)		
➤ “Erişim kontrollü özellikleri” ayarlarına ulaşip düzenleyebildiniz mi?		
➤ Uygulamanın (oyun, P2P, sunucu vb.) port tanımlarını yapabildiniz mi?		
➤ MAC, WEB ve URL filtrelerini koyarak niçin yapıldığını anladınız mı?		
➤ Dışarıdan başka bilgisayardan bilgisayarınıza erişebilmeyi sağlayabildiniz mi? (DMZ ayarları) ➤ Not: Sadece deneyin sonra tekrar bu ayarı disable (etkinleştirmeyi kaldırın) yapınız.		
➤ Anti-DOS, NAT ve port yönlendirme ayarlarını öğrenerek, yapabildiniz mi?		

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları “Doğru” ve “Yanlış” olarak cevaplayınız.

1. WAN’lar geniş alanları kapsamaktadır. Şehirlerarası/ülkelerarası ağlardır. ()
2. Genelde WAN için iki ayırım yapılır, bunlar enterprise WAN ve global WAN. ()
3. X.25 bulut teknolojisine dayanan ve paket anahtarlama ağı (packet switching network-PSN) üzerinden eş zaman veri aktarımı yapılmasını sağlar. ()
4. Paket anahtarlama ağı, kısacası PSN arayüz olarak X.25 kullanıldığı zaman X.25 bulutu olarak anılır. ()
5. X.25 bir ağ teknolojisidir. ()
6. Frame relay paket anahtarlama teknolojisine bağlı değildir. ()
7. DLCI, sanal devreleri tanımlamak için kullanılan frame relay adresidir. ()
8. Frame relay teknolojisinde data alışverişi yapılırken farklı bir adresleme kullanılır. ()
9. DLCI adresleme data link katmanı adreslemesi yapılmaktadır, Ethernet teknolojisinde bu işi MAC adresleme ile yapılır. ()
10. DLCI adresleri yönlendiricide sonlandırılan her bir sanal devre için aynı olmalıdır. ()
11. ATM (eş zamanlı olmayan iletim modu) değişik tip veri trafiğini taşımak için sabit boylu paketleri kullanan hücre temelli anahtarlama ve çoğullama teknolojisidir. ()
12. SONET, eşzamanlı sayısal sıradüzeni/eş zamanlı optik ağı mimarisidir. ()
13. XDSL terimi, bir çift bakır tel üzerinden, yükselticilere ve yineleyicilere gerek duymadan yüksek band genişliği sağlayan birbirine benzer teknolojileri ifade etmek için kullanılan ortak bir addir. ()
14. XDSL sadece simetrik çalışır. ()
15. T1 ham veri iletim hızını tanımlar. ()
16. ISDN mevcut telefon hatları üzerinden sağlanan dijital servistir. ()
17. Kısa mesafe bağlantıları için WAN seri iletimi kullanır. ()
18. Router fiziksel ve data iletim katmanındaki standartlar ve protokolleri kullandığı zaman WAN ile birleşir, WAN araçları gibi işlem görür. İlk olarak routerin WAN’daki rolü bu nedenle yönlendirme değildir. ()
19. Routerlar WAN’lar arasında fiziksel ve data iletim katman standartlarını ve bağlantılarını sağlarlar. ()
20. Router bütün servilere aynı bit akışını sağlar. ()

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruların cevap seçeneğini işaretleyiniz.

21. Aşağıdakilerden hangisi “Burst Rate”i doğru olarak tanımlamıştır?
A) Servis sağlayıcının destekleyeceğini söz verdiği data hızıdır.
B) Servis sağlayıcının omurga ağının trafik yükü uygunsa desteklenenden daha fazla hızda datanın gönderilmesidir.
C) Paketin hareket ettiği yöndeki data trafiğidir.
D) Data hızının üzerine çıkıldığında, yok edilmesi gereken kısım.
22. Aşağıdakilerden hangisi Frame Relay çalışma sistemi içerisinde yer almaz?
A) DTE cihazları arasında anahtarlama yapmak.
B) Sanal devreler (PVC) ile DTE bağlantısını yapmak.
C) LMI mesajlarını yönetmek.
D) Kullanıcı sistemi ile ağ cihazı arasında arayüzü tanımlar.
23. Aşağıdakilerden hangisi ATM teknolojilerinin tam görevini tanımlar?
A) Değişik ATM hizmet sınıflarını kullanarak yüksek hızlı veri taşımaya ortam sunar.
B) Sadece anahtarlama sağlar.
C) Aynı teknolojik cihazların haberleşmesini yüksek hızda sağlar.
D) Sistemlerin protokollere bağlı kalmasını sağlar.
24. IDSL, HDSL, S-HDSL, ADSL ve VDSL terimleri ortak anlamda neyi tanımlar?
A) XDSL’de kullanılan protokollerini
B) XDSL teknolojilerini
C) XDSL geçiş katmanlarını
D) XDSL’de kullanılan kullanıcı modemlerini
25. Aşağıdakilerden hangisi kanallı E1’i doğru tanımlar?
A) Çoğullayıcı sistemde 1024 Mbps’de, 60 adet 128 Kbps gerçekleşmesine.
B) Çoğullayıcı sistemde 1024 Mbps hızında sonsuz kanal sayısında 64 Kbps ile gerçekleşmesine.
C) Çoğullayıcı sistemde 2048 Mbps hızında, 30 adet 64 Kbps ile gerçekleşmesine.
D) Çoğullayıcı sistemde 2048 Mbps hızında ihtiyaç görülen sayıda 2048 Mbps kanal ile gerçekleşir.
26. ISDN B ve D olmak üzere iki kanal kullanır. Aşağıdakilerden hangisi bu kanalların görevlerini doğru olarak vermiştir?
A) B kanalı tüm data transferi için kullanılırken, D kanalı bağlantının sağlanması için kullanılır.
B) B kanalı ses transferi için kullanılırken, D kanalı bağlantının sağlanması için kullanılır.
C) B kanalı bağlantının sağlanması için kullanılırken, D kanalı data transferi için kullanılır.
D) B kanalı bağlantının sağlanması için kullanılırken, D kanalı ses transferi için kullanılır.

27. Aşağıdakilerden hangisi spliterrin (ayırıcı) görevini tam olarak açıklamıştır?
A) Ses ile görüntüyü birbirinden ayırır.
B) Hat üzerinden gelecek istenmeyen dataları engeller.
C) Ses çağrısı ile datayı birbirinden ayırır.
D) Data hızını ayarlar.
28. Resim 1.3'teki ADSL modeme kaç bilgisayar bağlayabiliriz?
A) 3
B) 5
C) 6
D) 4
29. Aşağıdakilerden hangisi ADSL modem ayarlarında bulunan "uzaktan yönetim" ile ilgili değildir?
A) İnternetteki bir başka bilgisayardan bilgisayarlarımızı yönetmek için bu bilgisayarın IP adresini girerek bu işlemi sağlamak için kullanılır.
B) Herhangi bir IP seçeneği ile tüm bilgisayarlardan bilgisayarımıza girmek için kullanılır.
C) Başka bilgisayardan bilgisayarımıza girerken güvenlik amacıyla bizim dışımızda başkaların girmemesi için şifre koymak için kullanılır.
D) Uzaktan yönetim protokolü buradan yapılır.
30. Aşağıdakilerden hangisi bir routerin iç birleşenlerinden değildir?
A) NVRAM
B) CDROM
C) RAM
D) Flash memory

Aşağıdaki sorularda boş bırakılan yerlere uygun kelime ya da kelimeleri giriniz.

31. DTE ve bağlı olduğu DCE cihazları mutlaka aynı protokolü ile konfigüre edilir.
32. ADSL hattına ile bağlanmamalıdır.
33. Yerel ağa 10/100 Base T bağlantısını sağlar.
34. Modemimize interneten web arayüzü veya telnet ile uzaktan erişebilir veya protokolü ile modemimizden bilgi toplayabiliriz.
35. WAN teknolojileri diğer WAN teknolojileri ile bağlantılarını sık sık kurarlar.
36. Routerın, başlıca fonksiyonu'dir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz veya tereddüt yaşadığınız sorular varsa, öğrenme faaliyetine dönerek tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

WAN cihazlarının konsol bağlantılarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

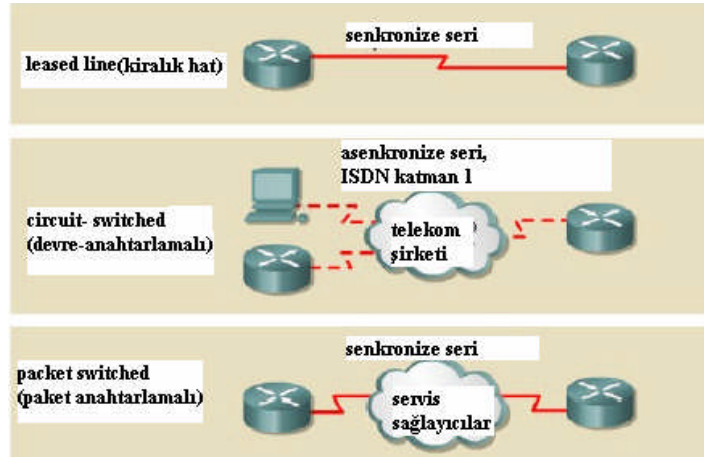
➤ Hyperterminal emülatörünü araştırınız.

Araştırma sonuçlarınızı rapor hâline getirerek sınıfta arkadaşlarınıza anlatınız.

2. YÖNLENDİRİCİ ARAYÜZLERİ

WAN bağlantıları birçok şekilde alınabilir. WAN birçok farklı teknoloji tipleri kullanarak, geniş coğrafi alanlarda data bağlantıları yapar. Bu WAN servisleri genellikle servis sağlayıcılarından kiralanabilir. Bu WAN bağlantılarından birkaçı; leased line, circuit-switched ve packet-switched tipleridir.

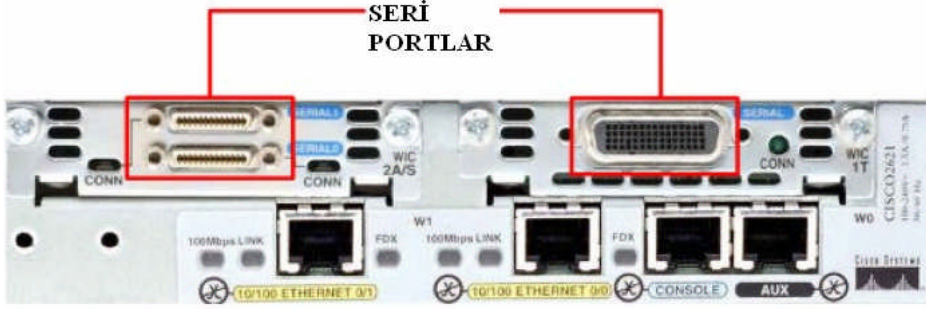
Her bir WAN servis tipi için CPE, sıklıkla router data terminal ekipmanıdır (DTE). Bu ise, DCE aygıtı, genellikle bir modem veya kanal servis ünitesi/data servis ünitesi (CSU/DSU) kullanarak servis sağlayıcısına bağlanır. Bu aygıt datayı DTE'den WAN servis sağlayıcısı için uygun şekle çevirmede kullanılır. WAN servisleri için en çok kullanılan router arabirimi seri arabirimi olabilir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: WAN bağlantılarından birkaçı

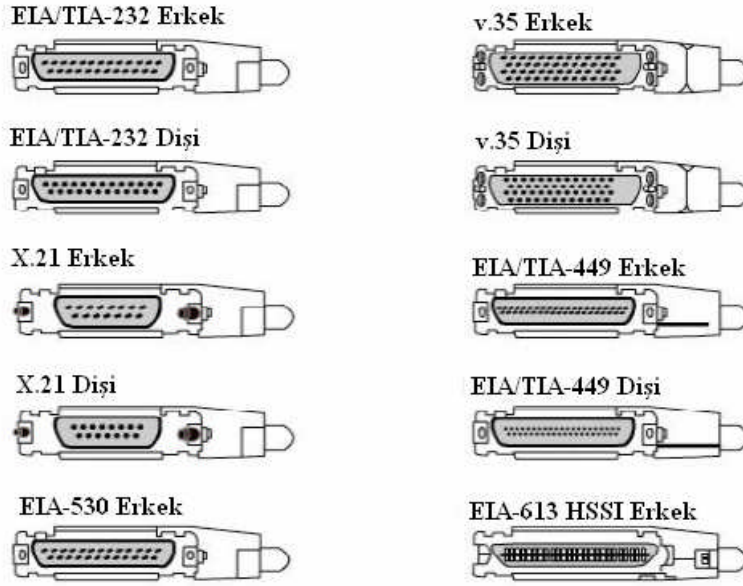
Uygun seri kablo seçimi şu dört sorunun cevabını vermekle kolaylaşır:

- 1) Cisco aygıtına olan bağlantı tipi nedir?
 - Cisco routerleri seri arabirimler için farklı konektörler kullanabilir (Şekil 2.2’de görülmektedir.)
 - Soldaki arabirim smart seri arabirimdir sağdaki ise DB-60 bağlantısıdır (Şekil 2.2).
 - Bu network sistemini seri araçlara bağlamak için seri kablo seçimini yapar, bu ise WAN kurulumunun kritik bir kısmıdır.



Resim 2.1: WAN seri portları

- 2) Network sistemi DTE veya DCE aygıtına bağlanmış mıdır?
 - İletişim için kullanılan aygıtlardan DTE ve DCE seri arabiriminin iki tipidir.
 - Bu ikisi arasındaki kilit fark; DCE araçları ana veri yolundaki iletişim için saat sinyali verir. Aygıtın kullanma kılavuzu kablonun DTE veya DCE olup olmadığını açıkça belirtmelidir.
- 3) Aygıt nasıl bir sinyal verme standardına ihtiyaç duyar?
 - Her farklı aygıt için, farklı seri standardı kullanılabilir.
 - Her standart kablodaki sinyalleri tanımlar ve kablo sonundaki konektörü belirtir.
 - Sinyal verme standardı için her zaman kullanma kılavuzuna bakılmalıdır.
- 4) Kabloda erkek konektör mü yoksa dişi konektör mü gereklidir?
 - Konektörün görünür pinleri varsa erkek gereklidir. Eğer pinler için soketleri varsa dişi gerekir. (Resim 2.2 ve öğrenme faaliyeti-1’deki Şekil 1.5’e bakınız.)



Resim 2.2: WAN cihazlarında kullanılan konektörler

2.1. AUI (Attachment Unit Interface-Ek Ünite Arayüzleri)

15 pinlik bir arayüzdür ve bir haricî transceiver ile Ethernet ağlara bağlanabilir. LAN ortamlarının çoğunda router LAN'a Ethernet veya hızlı Ethernet arabirimi kullanarak bağlanır, AUI arayüz portu bu amaçla kullanılmaktadır (Resim 2.5). Router hub ya da bir switch aracılığıyla LAN'la iletişim kuran bir sunucudur. Bu bağlantı için düz kablo kullanılır. 10/100Base-TX router arabirimi Cat-5 veya daha iyisini yada router tipinde mutlaka UTP kablo gerektirir. Bazı durumlarda routerın Ethernet bağlantısı doğrudan bilgisayara veya diğer routera olur. Bu tip bağlantı için crossover kablo gerekir. Doğru arabirim kullanılmalıdır, eğer yanlış arabirim bağlandıysa router ya da diğer network aygıtlarına zarar verebilir. Birçok farklı bağlantı tipleri benzer konektör stillerini kullanır. Örneğin Ethernet, ISDN BRI, konsol, AUX, entegre CSU/DSU, ve Token Ring arabirimleri, benzer sekiz pinli konektör RJ-45, RJ-48, veya RJ-49 kullanır.

Routerdaki bağlantıları ayırt edebilmek için, Cisco, konektör kullanımını tanımlamak için renkli kod projesini uygular.

2.2. Seri Bağlantıları

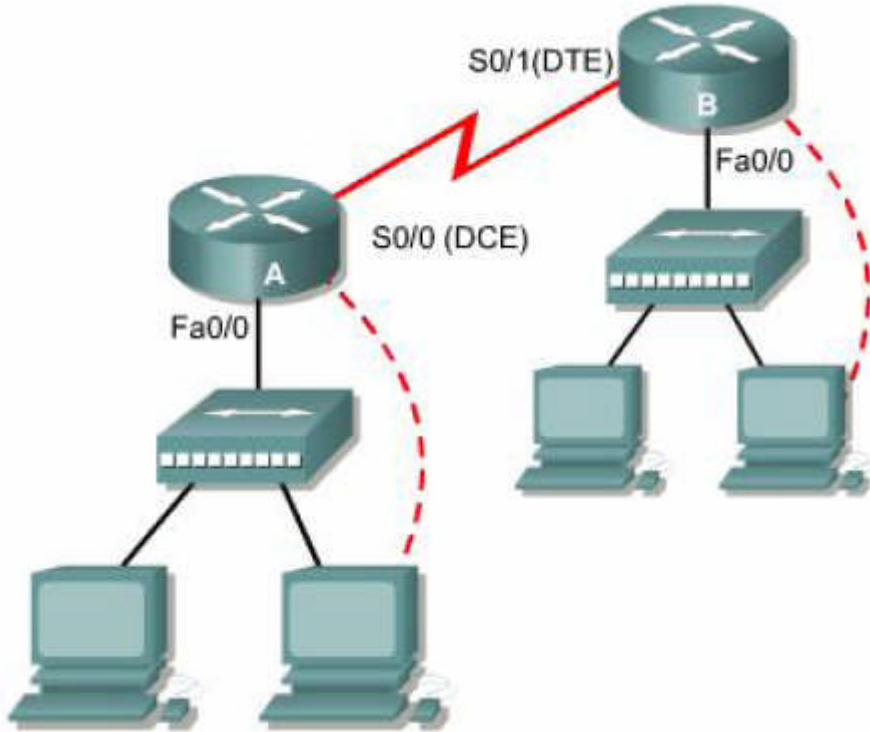
Yönlendiriciler, yerel ağ içinde veri paketlerini hedef noktaya yönlendirmekle sorumludurlar ve aynı zamanda geniş ağlarda bağlantırlılığı sağlamaktır. Yerel ağ ile birlikte, yönlendirici, yayımlayıcı, ARP ve RARP gibi yerel adres çözünürlük servisi ve alt ağ olarak kullanılan bazı ağ kesimlerini içerir. Yönlendiricinin bu servisleri sağlaması için geniş ağa veya yerel ağa bağlı olması gerekmektedir. Kablo tipini belirlemekle birlikte, DTE tipi veya DCE tipi bağlayıcıların hangisinin de gerekliliği olduğu bilinmesi gerekir. DTE kullanıcı aygıtının geniş ağ zincirindeki bitim noktasıdır. DCE verinin servis

sağlayıcısından kullanıcıya gitmesini sağlayan ve ondan sorumlu olan tipik bir noktadır (Şekil 2.2).

Bağlantı direkt olarak servis sağlayıcıya veya saat sinyali yapan CSU/DSU gibi aygıtlar üzerinden yapılıyorsa, yönlendirici, DTE'ye veya DTE seri kablosuna ihtiyaç duyar. Bu yönlendiriciler için tipik bir durumdur. Fakat bazı durumlarda yönlendiriciler DCE'ye ihtiyaç duyarlar. İki yönlendirici birbirine bağlanırken, yönlendiricilerden bir tanesi DTE diğeri ise DCE olacaktır (Şekil 2.3).



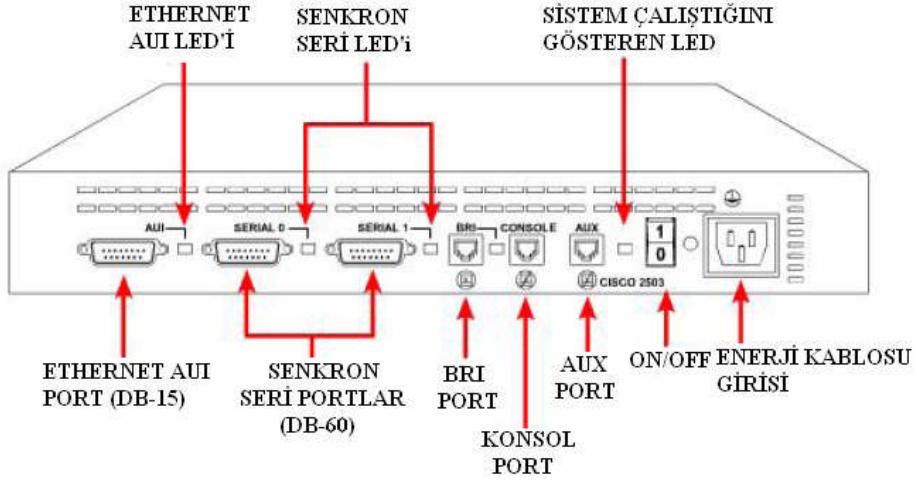
Şekil 2.2: DTE ve DCE ekipmanları



Şekil 2.3: DCE ve DTE cihazların haberleşmesi

Yönlendiriciler, seri bağlantı için kablolandığında, yönlendiriciler ya sabitlenir ya da modüler port hâline getirilir. Port tipi daha sonra her ara yüzün ayarlanmasında kullanılacak

olan sözdizimini etkiler. Yönlendiricilerdeki arayüzler seri portlar olarak sabitlenir ve port tipi ve numarası etiketlenir (Resim 2.3).



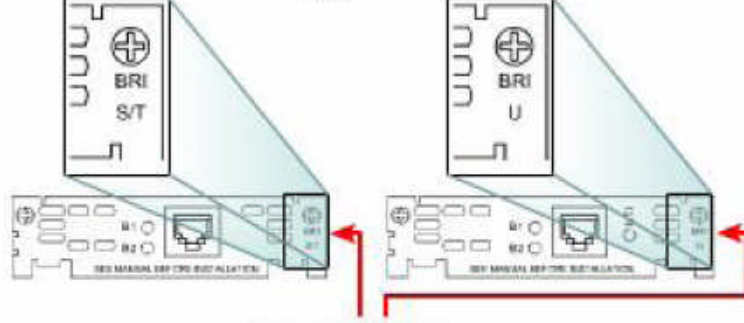
Resim 2.3: Port bağlantıları

Modüler seri portlu yönlendiricilerdeki arayüzler, port tipi, slot ve port numarası bakımından etiketlenirler. Slot, modülün yeri demektir. Modüler kart üzerinde bir port ayarlamak için, arayüzün söz dizilimini belirlemek gerekir. Bunun için de, eğer arayüz seri bağlı ise “seri 1/0” etiketi kullanılır. Modül yüklenen slot 1 referans olan port ise 0 olur.

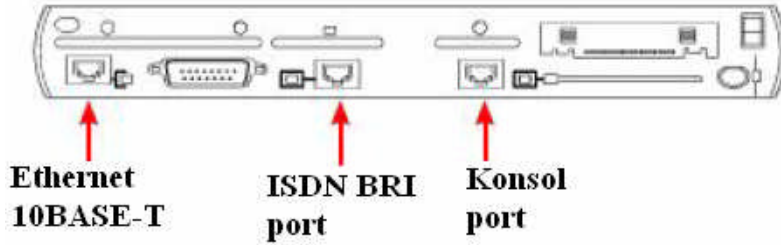
2.3. BRI (Basic Rate İnterface-Temel Oran Arayüzü) Bağlantıları

ISDN BRI ile iki tip arayüz kullanılır. Bunlardan BRI S/T ve BRI U’dur. Hangi arayüz tipinin gerektiğini bulmak için NT1 aygıtını kimin sağladığını belirlemek gerekir. NT1 ISDN servis sağlayıcısı anahtarlamalı çoklayıcı ile yönlendirici arasında bulunan bir orta aygıttır. NT1, dört tel bağlantıyı geleneksel iki tel yerel döngüye bağlamak için kullanılır. Kuzey Amerika’da tüm müşteriler NT1’i destekler ve tüm dünyada da NT1’i destekleyen sağlayıcılar bulunur. Eğer NT1 yönlendiriciye entegre edilmemişse, aygıtı haricî olarak kullanmak gerekir. Eğer NT1 yönlendiriciye entegre edilmiş ise yönlendiricinin arayüzlerinin etiketlenmesi en kolay yoldur. NT1’e entegre edilmiş BRI BRI U olarak etiketlenir. Eğer bütünleşmiş ise BRI S/T olarak etiketlenir. Çünkü yönlendirici çoklu ISDN ara yüz tipine sahip olabilir ve yönlendirici alındığında, yönlendiricinin hangi arayüze ihtiyaç duyduğunu belirlemek gerekir. BRI arayüzünün tipi port etiketine bakılarak belirlenebilir. ISDN BRI portunu servis sağlayıcıya bağlamak için UTP kategori 5 düz kablo kullanılması gerekmektedir (Resim 2.4).

Router'larda iki tip girişli BRI portu vardır, bunlar S/T ve U tip portlardır.



BRI portların olduğu kısımlar



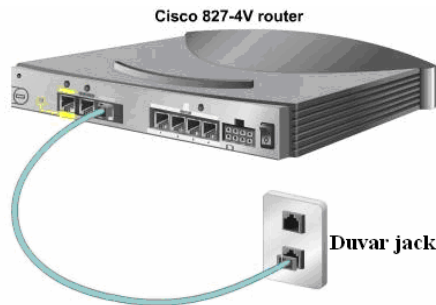
Resim 2.4: BRI portları

DİKKAT: ISDN BRI'dan gelen kabloyu sadece ISDN fişine veya ISDN anahtarlama çoklayıcısına yerleştirmek önemlidir. Çünkü ISDN BRI ISDN olmayan cihazlara zarar verebilecek seviye de voltaj yüküdür.

2.4. DSL Bağlantıları

Cisco 827 ADSL yönlendiricisi bir tane ADSL ara yüzüne sahiptir. ADSL hattını yönlendirici üzerindeki ADSL portuna bağlamak için aşağıdakiler yapılır (Resim 2.5).

- Telefon kablosunu yönlendirici üzerindeki ADSL portuna bağlayınız.
- Telefon kablosunun diğer ucunu da telefon prizine bağlayınız.



Resim 2.5: Router'ın DSL bağlantısı

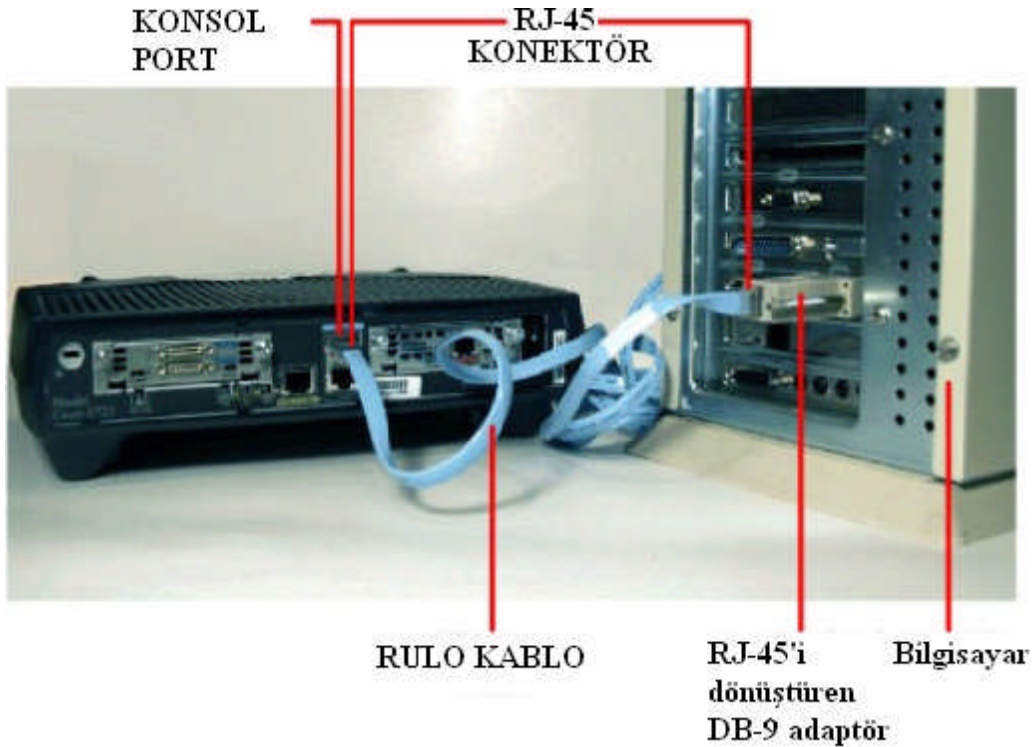
Yönlendiriciyi DSL servise bağlamak için RJ-11 bağlayıcı telefon kablosu kullanılır. DSL standart 3 pin veya 4 pin olan RJ-11’li telefon kablosu üzerinden çalışır.

2.5. Konsol Bağlantıları

Konsol portu ve AUX portu yönetimsel portlardır. Bu senkron olmayan portlar ağ iletişim portları olarak dizayn edilmezler. Routerin iç konfigürasyonu için bu iki port gereklidir. Konsol portu, iç konfigürasyon için tavsiye edilir. Tüm routerlarda AUX portu bulunmayabilir.

Routerlar yerlerine yerleştirildiği zaman ağ parametreleri ayarları mevcut hâlde olmaz. Bu yüzden router hiçbir ağ ile haberleşemez. Konfigürasyon ve başlangıç ayarları hazırlamak için RS-232 portu ile bilgisayardan sistem konsol portuna bağlantı yapılır. Bağlantı şekli aşağıdaki şekildeki gibi yapılır. Bu durumda yapılandırma komutları girilerek router ayarlanabilir.

Bu içsel konfigürasyon bilgileri, konsol veya AUX portundan routera port girildiği andan itibaren, router düzeltmek yada görüntülemek için ağa bağlanabilir. Routerın, istenirse uzak bir yerden modem bağlantısı kontrolü ile istenirse konsol bağlantısı ile yâda yardımcı porttan ayarları yapılabilir. Bu durum aşağıdaki resimlerde daha iyi görülmektedir (Resim 2.6 ve 2.7).



Resim 2.6: Konsol portun bilgisayara bağlantısı

Konsol portu ayarlar için yardımcı porta göre daha çok tercih edilir. Çünkü routerin başlangıç bilgileri, hata mesajları, ayarları görülebilir. Konsol portu, ağ servislerine olan bağlantı kopukluğunda başlangıç gerçekleşmediği durumlarda kullanılabilir. Bu yüzden konsol portu şifre değişikliği ve hasarlar için kullanılır.

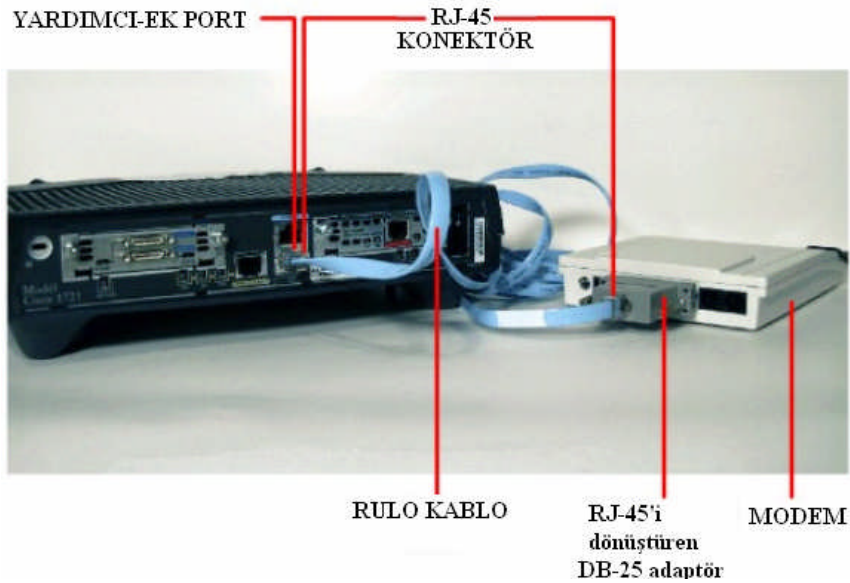
2.5.1. Konsol Bağlantılarını Kurmak

İlk olarak Cisco aygıtını ayarlamak için yönetim bağlantılarının direkt olarak aygıtta bağlanması gerekir. Cisco ekipmanları için bu yönetim aksesuarına konsol portu denir. Konsol portu Cisco çoklayıcısının, anahtarlama çoklayıcısının ve yönlendiricisinin izlenmesine ve ayarlanmasına imkân verir.

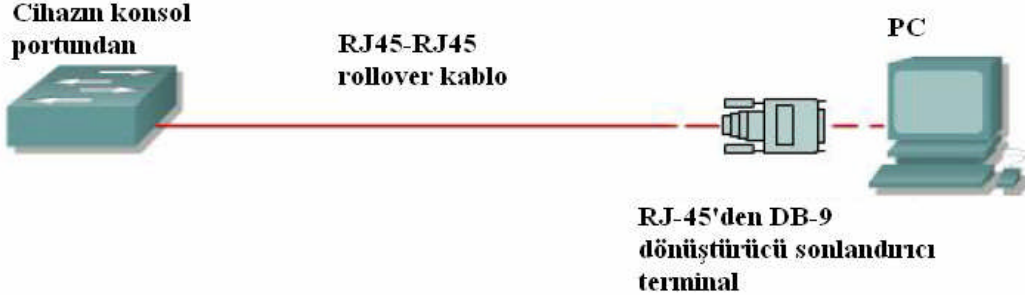
Terminal ile konsol portu arasında kullanılan kablo RJ-45 tipi bağlayıcısı olan rollover kablodur. Rollover kablo aynı zamanda konsol kablosu olarak da bilinir. Ve ISDN BRI ve ethernette kullanılan RJ-45 çapraz ve düz kablolardan farklı pin çıkışlarına sahiptir. Bir rollover kablo için pin çıkışları şöyledir:

1'den 8'e-2'den 7'ye-3'ten 6'ya-4'ten 5'e-5'ten 4'e-6'dan 3'e-7'den 2'ye-8'den 1'e. Cisco konsol portu ile terminal arasındaki bağlantıyı yapmak için iki basamak takip edilir. İlk olarak yönlendirici konsol portundan iş istasyonu seri portuna rollover kablo kullanarak aygıtlar bağlanır (Şekil 2.4). Bunun için RJ-45-DB-9 veya RJ-45-DB-25 adaptörleri gerekebilir. Daha sonra terminal öykünüm uygulamasını aşağıdaki COM portu ayarlarıyla ayarlamak gelir: 9600 bit, 8 veri biti, eşlik yok, 1 durma biti ve aşırma kontrolü yok.

AUX portu modem bant dışı yönetimini sağlamak için kullanılır. AUX portunun kullanılmadan önce mutlaka ayarlarının yapılması gerekmektedir. AUX portu COM portuyla aynı ayarları kullanmaktadır.



Resim 2.7: AUX port bağlantısı



Şekil 2.4: Konsol portun bilgisayara bağlanması

2.5.2. Hyper Terminal Oturumun Kurulması

Router'ı konfigüre etmek için kullanılan bir terminal emülasyon yazılımıdır. Bu yazılım Win 95/98 ve Win NT ile birlikte geldiği için en çok kullanılan terminal emülasyon programıdır. Şimdi bu programı kullanarak Router'a nasıl bağlantı kurulacağına bakalım. PC'nin herhangi bir seri portuna taktığımız (COM1 veya COM2) DB-9-RJ45 dönüştürücüye rollover kabloyu takıyoruz. Ardından hyperterminal programını (hypertrm.exe) Start-Programlar-Donatılardan çalıştırıyoruz. Karşımıza çıkan "Connection Description" başlıklı pencerede kuracağımız bağlantıya bir isim veriyoruz. Ardından karşımıza çıkan "Connect to" penceresinde ise bağlantının kurulacağı seri port seçiliyor. Bağlantıyı kuracağımız seri portu seçtikten sonra bu portun özelliklerinin belirlendiği bir pencere ile karşılaşırız. Uygun değerleri girdikten sonra hyper terminal penceresindeki "Call" butonuna basıp Router'a bağlantıyı sağlamış oluyoruz.

Tüm Cisco routerlarda TIA/EIA-232 eşzamansız seri konsol portu (RJ-45) mevcuttur. Kablolar ve adaptörler konsol portuna terminal konsol bağlantısına ihtiyaç duyarlar. Konsol terminali ASCII terminal ya da bilgisayardan (başlat-donatılar-iletişim-HyperTerminal) çalıştırılan HyperTerminal emülatör (Emülatör yazılım ve/veya donanımın yaptığı işi, yazılım ve/veya donanım olarak farklı bir sistem altında yapabilmemizi sağlayan yazılımdır. Emülatörler sistemler arası farklılıkları gidererek bunu sağlarlar. Örneğin Linux altında Wine emülatörü ile Windows uygulamalarını şimdilik kısmende olsa çalıştırabiliyoruz) yazılımıdır. Bilgisayar kullanılarak konsol portu oluşturulabilir. RJ-45 ve RJ-45 kablosu ile dışı RJ-45 kullanılır.

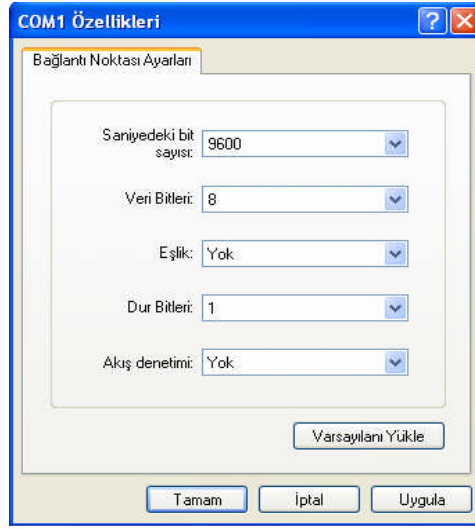
Konsol portu için varsayılan parametreler 9600 bps, 8 veri biti, eşitlik yok, 1 tane durdurma biti ve akış kontrolü olmayacaktır. Konsol portunun akış denetimi için donanım desteği yoktur.

Routerda konsol portuna terminalle bağlanmak için şu adımlar uygulanır.

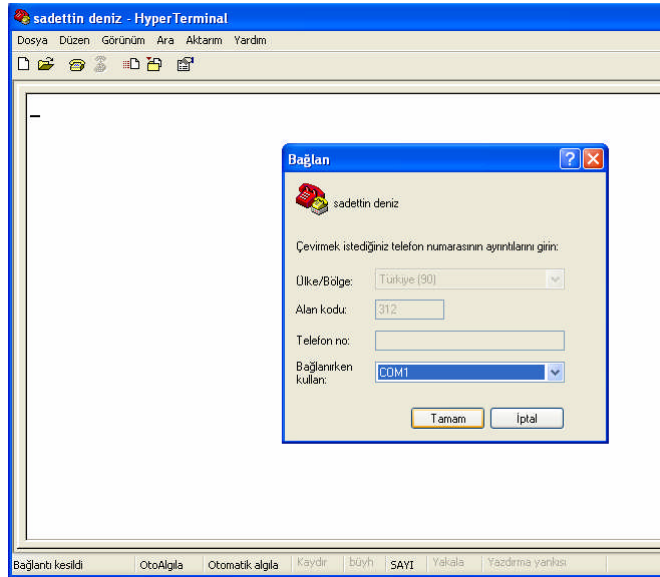
1.RJ-45 ve RJ45 kablosu yada DB-9 ve DB-25 adaptör kullanılarak terminal bağlantısı yapılır.

2. 9600 bps, 8 veri biti, eşlik yok, 1 tane durdurma biti ve akis kontrolü olmadan terminal konfigüre edilir.(Resim 2.8 ayarlarının yapılması ve 2.9 HyperTerminal)

DİKKAT: Routerlere hyper terminal kullanarak bağlanırken verdiğimiz ayarlar standart olmayıp farklı tip modemlerde üreticisine göre değişebilir.



Resim 2.8: Hyper terminal ayarlarının girilmesi



Resim 2.9: Hyper terminal

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulamaya başlamadan önce araç, gereç ve ekipmanları hazırlayınız. (Yönlendirici, konsol bağlantıları) ➤ AUI port bağlantılarını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konektörleri bağlarken fazla tork uygulamayınız, konektörler kırılabilir. Konektörler için bk. Resim 2.2 ➤ AUI bağlantıları için bk. Resim 2.5 ve öğrenme faaliyeti-2.1 AUI
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seri bağlantıları yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seri bağlantılar için öğrenme faaliyeti-2.2 seri bağlantılar.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ DSL bağlantılarını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DSL bağlantıları için bk. Öğrenme faaliyeti-2.3
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ISDN BRI bağlantılarını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ bk 2.4 BRI bağlantıları.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yönlendiricinizin, bilgisayar veya modem bağlantısı için kablo ve dönüştürücüleri belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ bk. 2.5 konsol bağlantıları.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsol bağlantısını kurunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ bk. 2.5.1 konsol bağlantılarının kurulması.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ HyperTerminal'i yönlendiriciye erişebilmek için açınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ HyperTerminal genellikle Windows işletim sistemiyle birlikte gelmektedir, fakat farklı işletim sistemlerinde bulunmayabilir. Örneğin Linux işletim sisteminde minicom yazılımı ile konfigürasyon yapılır. Bu bilgiye dayanarak, çalışma yapacağınız bilgisayarlarda önleminizi alınız. ➤ bk. 2.5.2 Hyperterminal'in oturma açılması.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hyperterminal'in ayarlarını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ bk. 2.5.2 Hyperterminal'in oturma açılması. ➤ Ayarlar standart değildir. Onun için bağlanacağınız yönlendirici ile ilgili bilgi toplayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

DEĞERLENDİRME

Performans testi sonunda “Evet”, “Hayır” cevapları ile değerlendirme yapınız. Eksiklerinizi faaliyete dönerek tamamlayınız. Tamamını “Evet” olarak cevapladıysanız diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL ADI: WAN KABLOLAMA UYGULAMA FAALİYETİ: Yönlendirici arayüzleri Konsol bağlantılarının yapılması	ÖĞRENCİNİN ADI: SOYADI:	
AÇIKLAMA: Bu faaliyete aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet ve Hayır kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.		
GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR	Evet	Hayır
➤ Araç gereçleri ve konektörleri sağladınız mı?		
➤ Yönlendiricinin AUI port bağlantılarını yapabildiniz mi?		
➤ Yönlendiricinin seri bağlantıları yapabildiniz mi?		
➤ Yönlendiricinin BRI bağlantılarını yapabildiniz mi?		
➤ Yönlendiricinin DSL bağlantılarını yapabildiniz mi?		
➤ Konsol bağlantılarını yapabildiniz mi?		
➤ Hyperterminal emülatörünü açabildiniz mi?		
➤ Hyperterminal ayarlarını yaparak routerla bağlantıyı sağlayabildiniz mi?		

OBJEKTİF TEST

Aşağıdaki ifadeleri “Doğru” ve “Yanlış” olarak belirleyiniz.

1. WAN birçok farklı teknoloji tipleri kullanarak, geniş coğrafi alanlarda data bağlantıları yapar. ()
2. EIA/TIA-232 tip konektörlerin hepsi dişidir. ()
3. ISDN BRI, S/T ve U olmak üzere iki tip arayüz kullanmaktadır. ()
4. NT1 yönlendiriciye entegre edilmemişse, aygıtı haricî olarak kullanmak gerekir. ()
5. ISDN BRI portunun servis sağlayıcıya bağlanmak için UTP kategori 6 çapraz kablo kullanır. ()
6. Yönlendiriciyi DSL servise bağlamak için RJ-45 bağlayıcılı kablosu kullanılır. ()

Aşağıdaki sorulardaki doğru seçeneği işaretleyiniz.

7. Aşağıdakilerden hangisi WAN bağlantılarından değildir?
A) Leased line
B) Circuit-switched
C) 802.11b
D) Packet-switched
8. Aşağıdakilerden hangisi network sisteminde DTE veya DCE aygıtların bağlandığını gösterir?
A) DTE araçları ana veri yolundaki iletişim için için saat sinyali verir.
B) DTE cihazlarının farklı portu kullanır.
C) DCE cihazları konektörleri farklıdır.
D) DCE araçları ana veri yolundaki iletişim için saat sinyali verir.
9. Aşağıdakilerden hangisi AUI portunu tanımlar?
A) 9 pinlik bir arayüzdür ve konsol bağlantıları içerisinde yer alır.
B) 15 pinlik bir arayüzdür ve harici transceiver ile Ethernet ağlara bağlanılır.
C) 24 pinlik bir arayüzdür, yardımcı-ek seri bağlantıları içerir.
D) 60 pinlik bir arayüzdür ve direk DSL modem bağlantılarını içerir.
10. Aşağıdakilerden hangisi ISDN servis sağlayıcısı anahtarlamalı çoklayıcı ile yönlendirici arasında bulunan orta aygıttır?
A) NT1
B) BRI
C) NSL
D) BRL
11. Aşağıdakilerden hangisi konsol bağlantılarının özelliklerinden değildir?
A) Yönetimsel portlardır.
B) Konsol portu haricidir.
C) Senkron olmayan portlar ağ iletişim portları olarak dizayn edilmezler.
D) Yönlendiricinin iç konfigürasyonu için gereklidir.

12. Aşağıdakilerden hangisi yönlendiricinin konsol portuna terminal bağlamak için gerekli kablo ve dönüştürücüye tanımlar?
A) RJ-45 ve kablosu-DB9 ve DB25 dönüştürücü
B) RJ-11 ve kablosu-DB9 ve DB25 dönüştürücü
C) RJ-45 ve kablosu-DB25 ve DB60 dönüştürücü
D) RJ-11 ve kablosu-DB25 ve DB60 dönüştürücü

Aşağıdaki sorularda boş bırakılan yerleri doğru kelimeler gelecek şekilde doldurunuz.

13. Konsol portundan iş istasyonu seri portuna kablo kullanılarak bağlanılır.
14. Hyperterminali açmak için, Başlat-programlar-.....-.....-
Hyperterminal sırasıyla tıklanır.
15. Hyperterminal ayarları için, bps, veri biti, yok, tane durdurma biti vekontrolü olmayacaktır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz veya tereddüt yaşadığınız sorular varsa, öğrenme faaliyetine dönerek tekrar ediniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

MODÜL ADI: WAN KABLOLAMA	ÖĞRENCİNİN ADI: SOYADI:	
AÇIKLAMA: Bu faaliyete aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri evet ve hayır kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.		
GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR	Evet	Hayır
➤ Ekipman, araç, gereç ve aletleri doğru kullanabildiniz mi?		
➤ Çalışmalarda güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
➤ İş güvenliğinizi giydiniz mi?		
➤ Çevre temizliğini çalışma öncesi ve sonrası sağladınız mı?		
➤ ADSL bağlantılarını yapabildiniz mi?		
➤ Yönlendirici bağlantılarını ve arayüz bağlantılarını yapabildiniz mi ?		
➤ Hyperterminal emülatörünü açabildiniz mi?		
➤ Hyperterminal ayarlarını yaparak routerla bağlantıyı sağlayabildiniz mi?		
➤ WAN cihazlarında kullanılan konektör ve kablo standartlarını öğrendiniz mi?		
➤ WAN cihazlarında kullanılan teknolojileri kullandınız mı?		
➤ Yönlendiricilerde kullanılan diğer bağlanma yazılımlarını öğrendiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız kriterler sonucunda eğer hayır cevaplarınız var ise, ilgili faaliyete dönerek tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise diğer modüle geçmek için ilgili kişilerle irtibata geçiniz.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır, öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Doğru
13	Doğru
14	Yanlış
15	Yanlış
16	Doğru
17	Yanlış
18	Doğru
19	Doğru
20	Yanlış
21	B
22	D
23	A
24	B
25	C
26	A
27	C
28	D
29	D
30	B
31	LMI
32	Paralel telefon
33	Ethernet
34	SNMP
35	Routerlar
36	Yönlendirmedi

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Yanlış
7	C
8	D
9	B
10	A
11	B
12	A
13	Rollover
14	Donatılar- İletişim
15	96000 -8 -eşlik biti -1 -akış denetimi

KAYNAKÇA

- BRUNO A.Anthony, Jacqueline Kim, **CCIE Study Directory**, Cisco Pres, Indianapolis, 2000.
- CHRİS McNab, **Network Security Assesment**, O'Reilly, March 2004
- NATHAN J.Muller, LAN's to WAN's – **The Complete Managment Guide**, Artech House, 2003.
- TURGUT Hulusi, **Ağ Teknolojilerine Giriş**, Gelişim, Haziran 2004
- ADSL2+ Combo Modem Kullanma Kılavuzu
- Sektörel Araştırma ve Statrejiler Dairesi Başkanlığı, xDSL Teknolojileri, Telekomünikasyon Kurumu.
- <http://ccnap.marmara.edu.tr>
- <http://www.cisco.com>
- <http://cisco.netacad.net>
- <http://www.ciscoedu.com>
- <http://www.cisco.org>