

9. Hafta

GENİŞ ALAN AĞLARI (WAN) VE TEKNOLOJİLERİ

Geniş Alan Ağları

Sınıflandırma

- Bağlantı Durumuna göre
 - Noktadan noktaya
 - Çoklu bağlantı teknolojisi
- Anahtarlama Yöntemine göre
 - Devre anahtarlama
 - Paket anahtarlama
 - Hücre anahtarlama
- Topolojik Yapısına göre
 - Hiyerarşik topoloji
 - Örgü topoloji

Teknolojiler

- Modem(dial-up)
- Kiralık hat
- X.25
- Frame Relay (FR)
- ISDN
- xDSL
- ATM
- SMDS

WAN Katman/Standart/Protokol

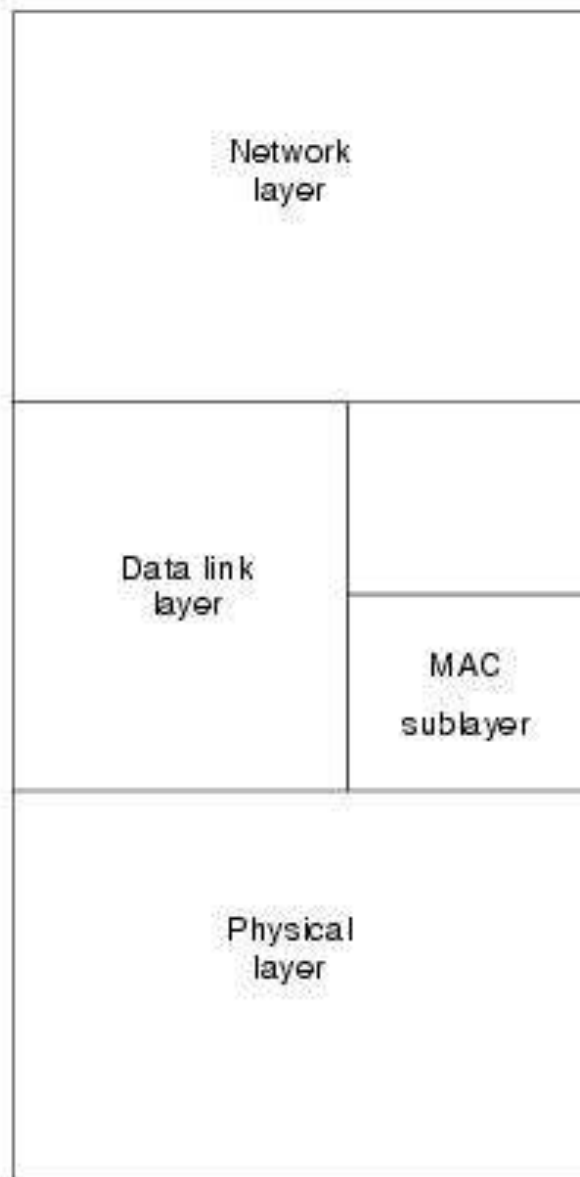
Fiziksel katman standartları ve protokolleri

- 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)

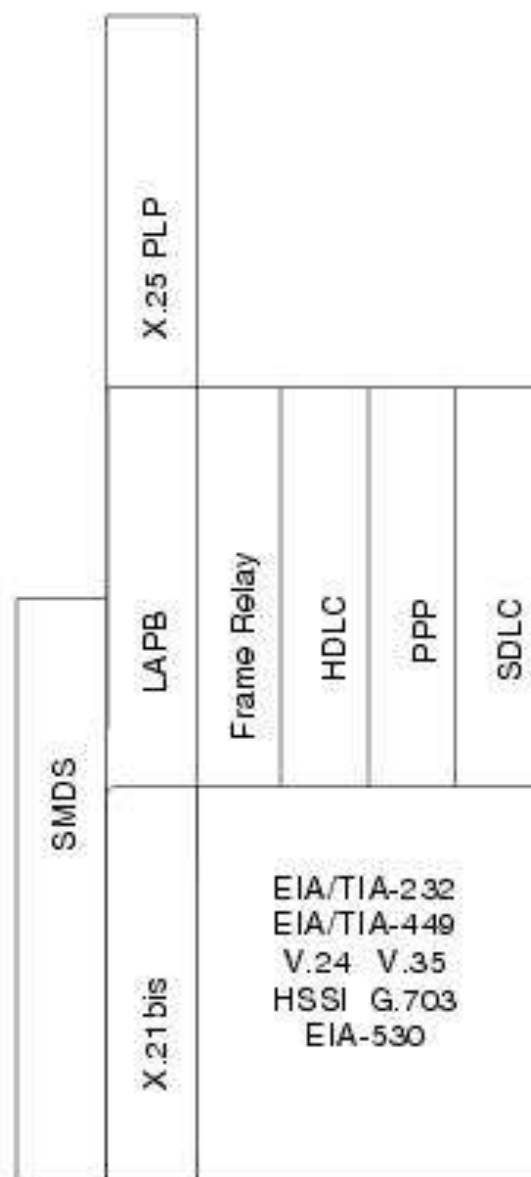
Veri iletim standartları ve protokolleri

- 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
- LAPF

OSI layers



WAN specifications

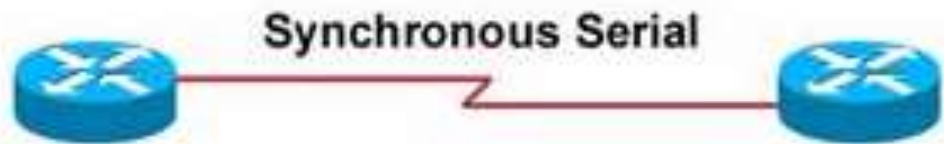


Ağ Katmanı	
Veri Bağlantı Katmanı	
	MAC AltKatmanı
Fiziksel Katman	

SMDS	X.25PLP
	LAPB
	Frame Relay
	HDLC
	PPP
X.21bis	SDLC
	EIA/TIA-232
	EIA/TIA-449
	V.24 V.35
	HSSI G.703
X.21bis	EIA-530

WAN Bağlantı tipleri : Seviye 1

Kiralık hat



Devre
anahtarlama

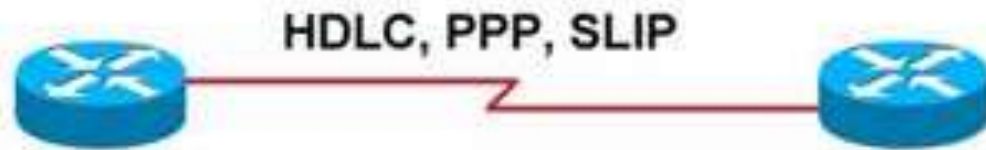


Paket
Anahtarlama



WAN Bağlantı tipleri : Seviye 2

Kiralık Hat



Paket Anahtarlama



Devre Anahtarlama

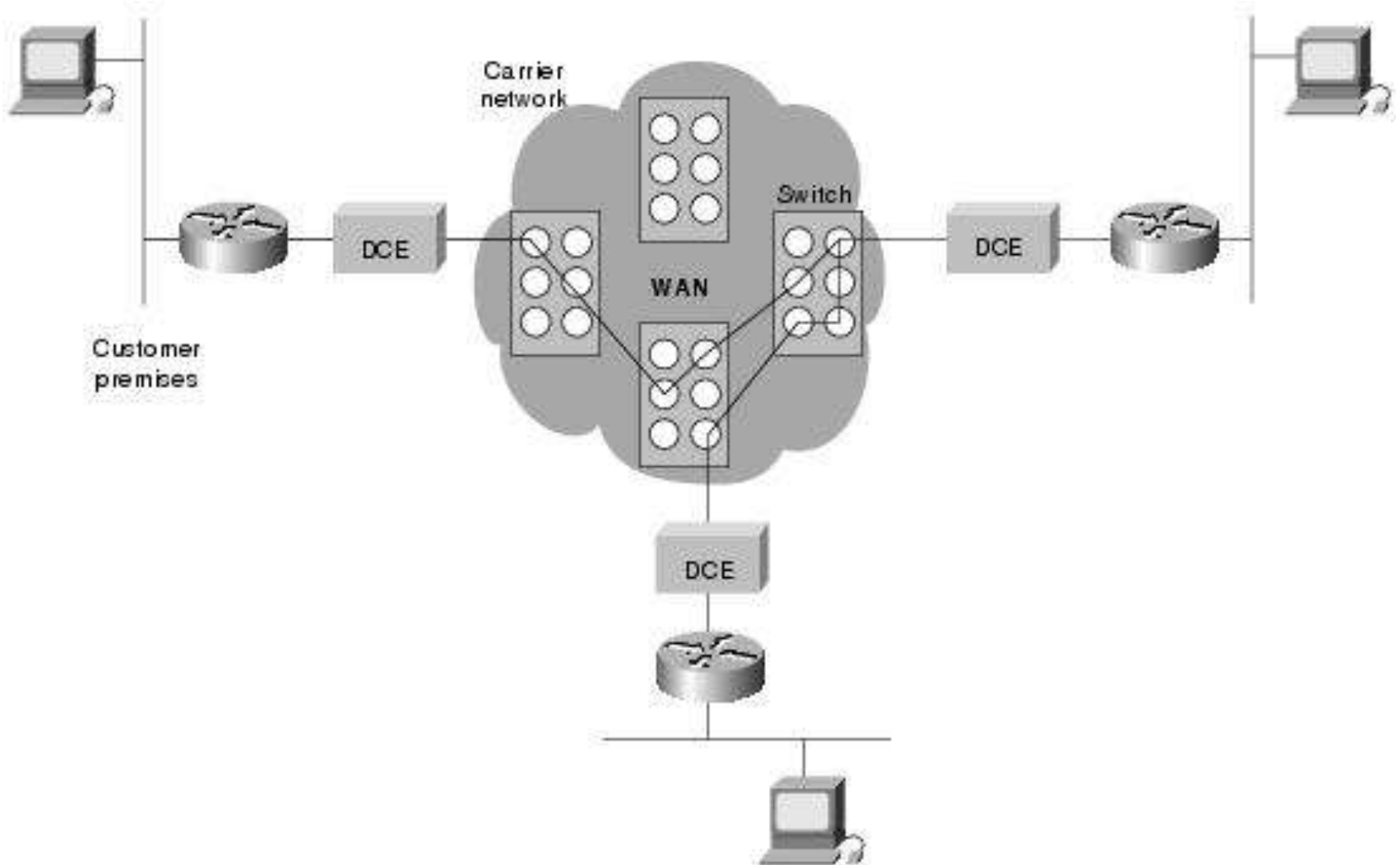


Noktadan noktaya

- İki nokta(düğüm) arasında bağlantı(özel yol) olmasını gerektirir.
- Kiralık hatlar gibi..
- Servis Telekomünikasyon firmalarından sağlanır.



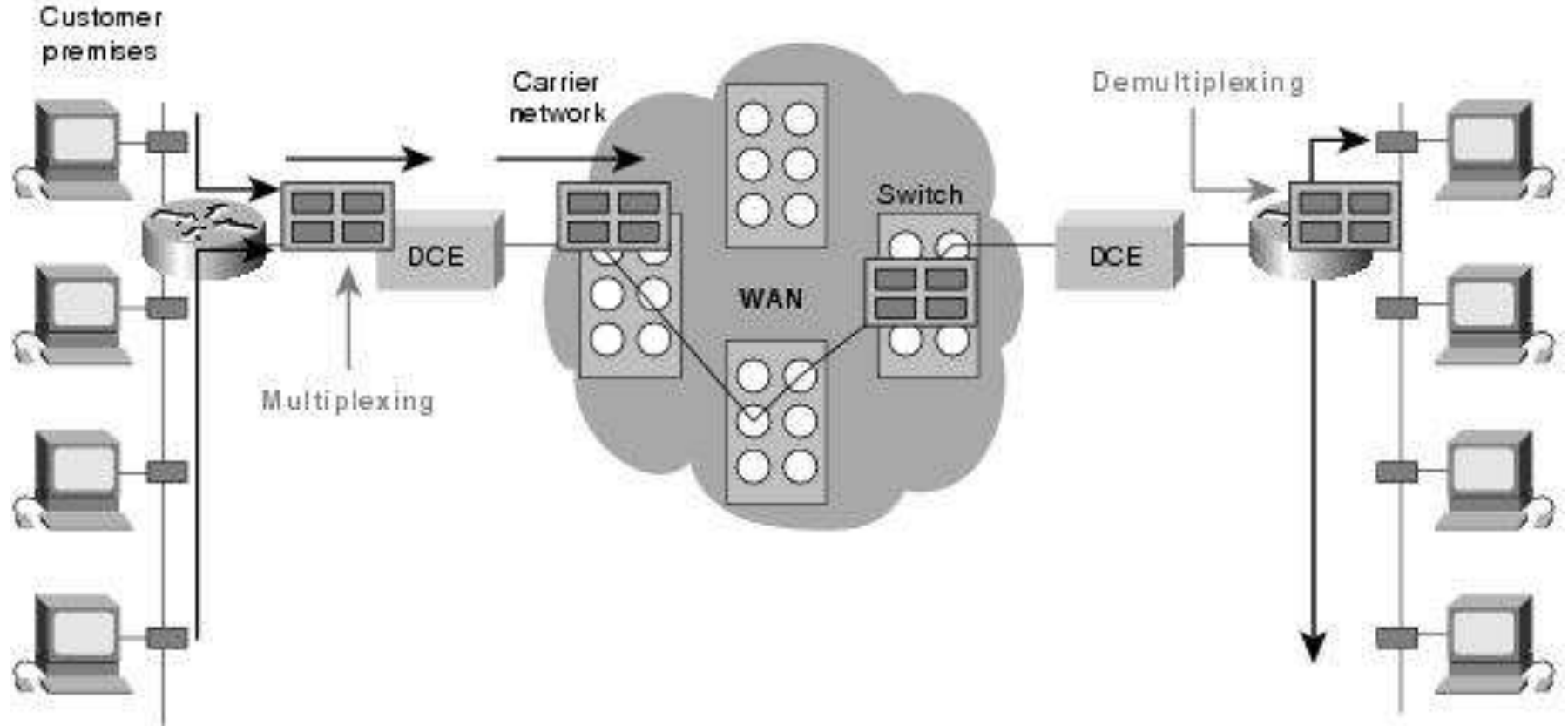
Devre Anahtarlama (Çoklu bağlantı)



Çoklu bağlantı

- Sanal olarak oluşturulmuş bir ağa bağlanırlar,
- Noktadan noktaya da olduğu gibi direk bağlantı olmaz,
- Bir düğüm diğer düğüme gerektiğinde bağlanır.
- Birden çok yere bağlantı için kullanılır.
- Bant genişliği dinamik olarak kullanılabilir.

Paket Anahtarlama (Çoklu bağlantı)



Devre(circuit) anahtarlama:

- İletişim kurulacak iki düğüm arasında aktarıma geçmeden önce, uçtan uca bir yol belirlenir ve iletişim bu yol üzerinden gerçekleştirilir.
- Örnek: Günlük yaşamda kullanılan telefon şebekesi (PSTN).
- Avantajı: Veri paketleri üzerine çok uzun olan alıcı ve gönderici adreslerinin yazılmasına gerek yoktur. Böylece hattın gerçek band genişliği korunur.
- Dezavantajı: Aktarım süresinin, bağlantı süresinden kısa olduğu ve trafik yoğunluğu ani değişen uygulamalardır. Örneğin LAN'lar.

Paket(packet) anahtarlama:

- Ağ'da taşınacak bilgi önce parçalara ayrılır.
- Sonra bu parçalara alıcı - gönderici adresleri ve bir kaç güvenlik bilgisi daha yazıldıktan sonra, gönderici paket (packet) denilen bu parçaları ağa bırakır.

Paket(packet) anahtarlama:

- Paketler alıcı adrese gidinceye kadar bir çok noktadan geçer.
- Bu gönderilme esnasında bir tek sabit yol belirlenmez.
- Yani paketler farklı yolları izleyebilirler.
- Bir paketin geçtiği noktadan diğer paket geçmeyebilir ve paketler alıcıya aynı sırayla ulaşmayabilir (Bu anahtarlamanın avantajıdır).
- Paketler uç sistemlerin (bilgisayarların) sahip olduğu bağlantının band genişliği ve hızı oranında ilerler.

Paket(packet) anahtarlama:

- Alıcıya gelen bilgiler buffer'da biriktirilir, paketlerin içindeki bilgi ayıklanır ve doğru sıra elde edildikten sonra işlenir.
- IP (İnternet protokolü), IPX (Nowell NetWare) gibi protokoller paket anahtarlama yöntemine dayanırlar

Hücre(cell) anahtarlama:

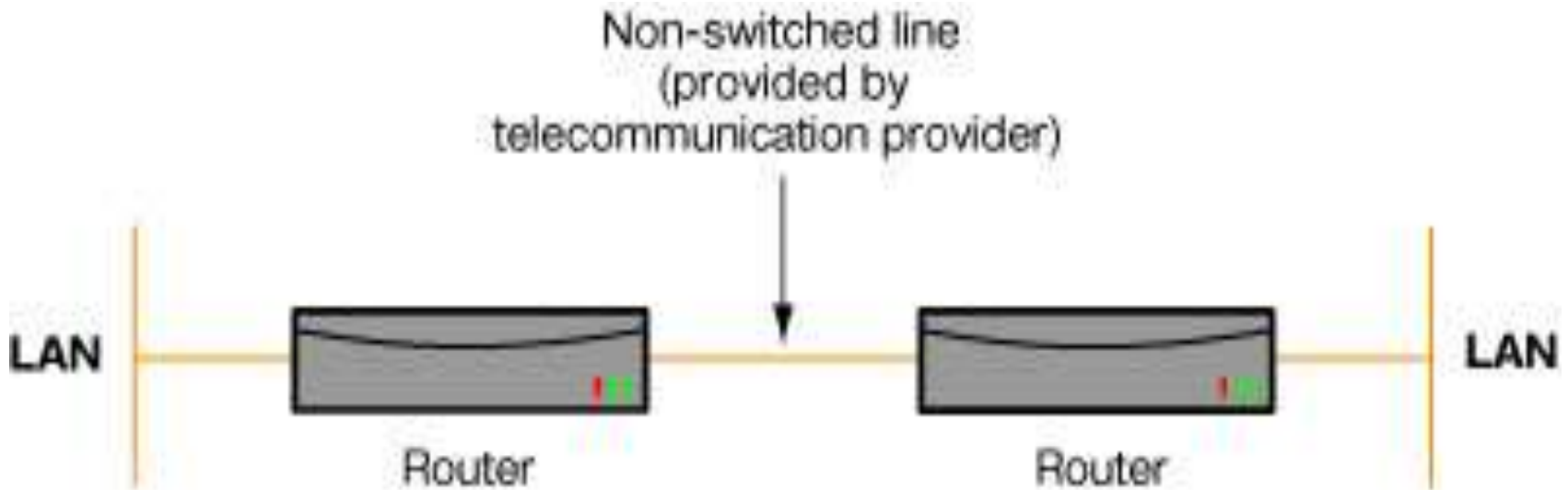
- Düğümler arasında sanal bir bağlantı kurulur. Aktarım için Hücre (cell) denilen sabit ve kısa veri paketleri kullanılır.
- Hücrelerin üzerine alıcı ve gönderici adresleri yazılmaz. Ancak hücrelere bağlantı süresince sanal yolun numarası yazılır.

Hücre(cell) anahtarlama:

- Devre anahtarlamaya göre daha hızlı ve farklı sayıdaki portu kullanan cihazları destekler.
- Paket anahtarlamadaki gibi paketlerin sıraya konması için büyük buffer gerekmez. Alıcı ve verici adresi kullanılmadığı için veri iletişimi daha hızlıdır.
- Örnek: ATM

Leased Line (Kiralık Hatlar)

- Noktadan noktaya iletişim sağlar. Her iki uçtaki cihazların açık olması durumunda veri transferi gerçekleşir. Anahtarlanmamış ağ da denir.



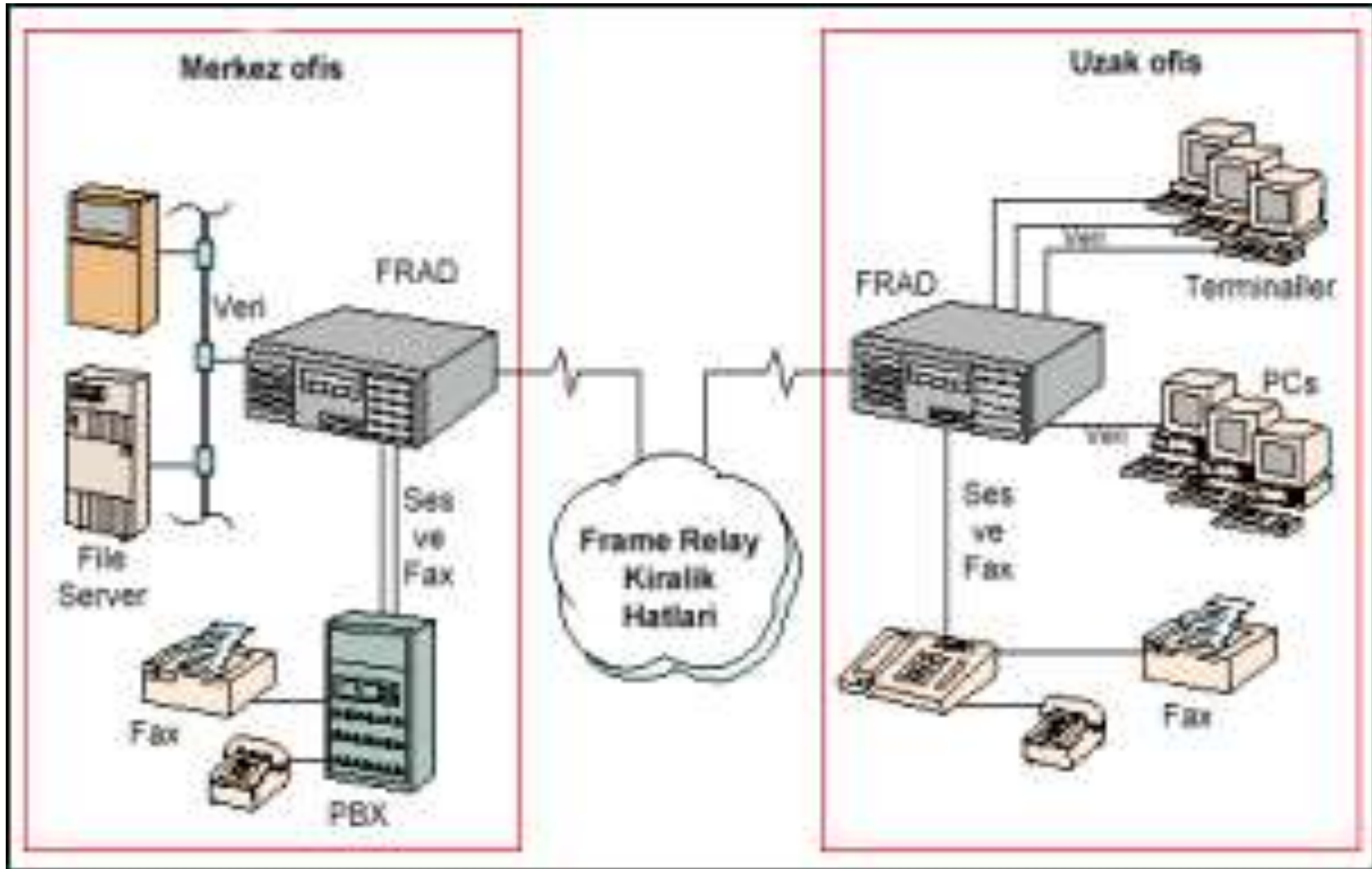
X.25

- X.25, ITU tarafından 1970'lerde geliştirilen bir WAN servisidir.
- X.25 hatlar yavaş çalışır ve bağlantı yöntemine bağlı olarak hız 9.6Kbps ile 256Kbps arasında değişir.
- X.25 servis sağlayıcısına ödenecek olan ücret ise bağlantının kurulu olduğu süre ile doğru orantılıdır.

X.25

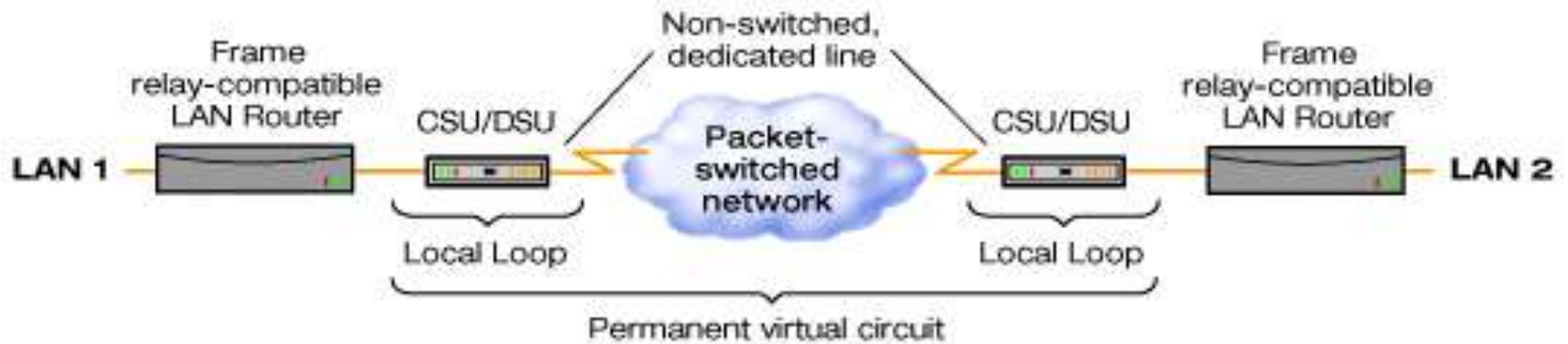
- X.25 servisi ile bir ağ dan aynı anda birçok ağ ile bağlantı kurmak mümkündür.
- X.25 düşük miktarlarda veri transferi yapmak isteyen kurumlar için ideal bir çözüm olabilir.
 - Örneğin birçok banka uluslar arası ağlarında X.25 hatları kullanmaktadır.

FR (Frame Relay)



FR (Frame Relay)

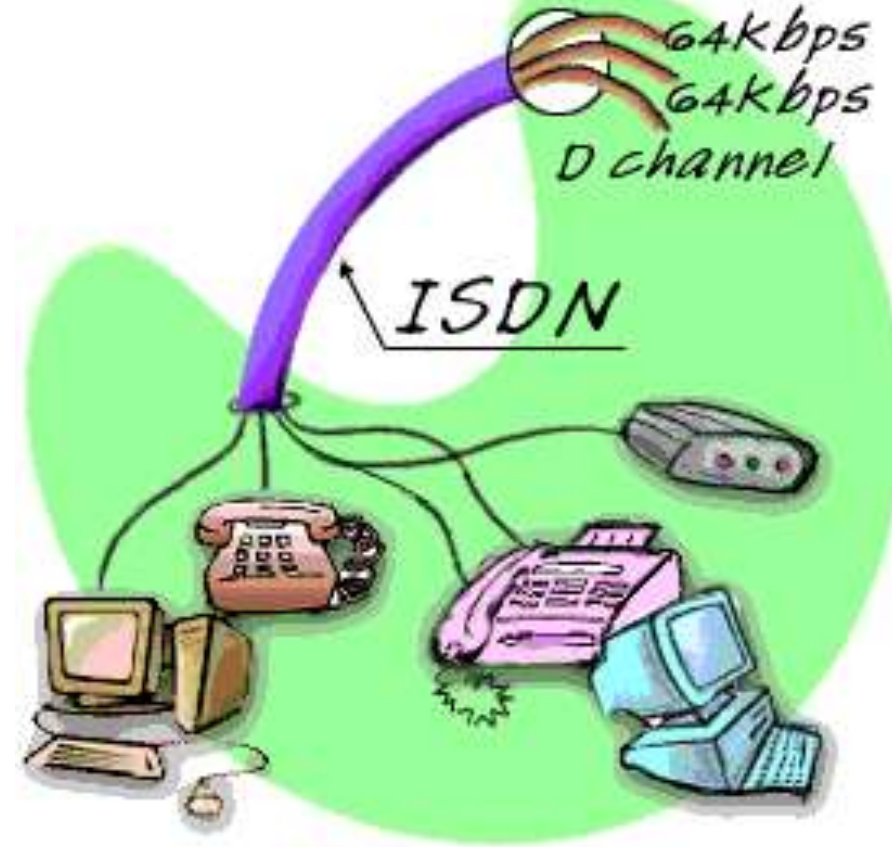
- Frame relay 56Kbps'den 1.544Mbps'e kadar hızları destekler.
- Frame relay ağların bir dezavantajı değişik uzunluklarda frame kullanmaları ve bunların anahtar devrelerde gecikmelere neden olmasıdır.
- Bağlantıyı sağlayacak olan kurumun frame relay şebekesine uygun router'lara ve CSU/DSU adı verilen üniteleri satın alması gerekir.



- Frame relay, kalıcı sanal devreler (Permanent Virtual Circuits, PVCs) kullanır.
- PVC o an mümkün olan ver transferi yapılabilecek mantıksal yoldur.
- PVC'ler bağlantı kurulum işlemlerine gerek duymaz ve veri transferi bittikten sonra bağlantının kapatılmasını gerektirmez.

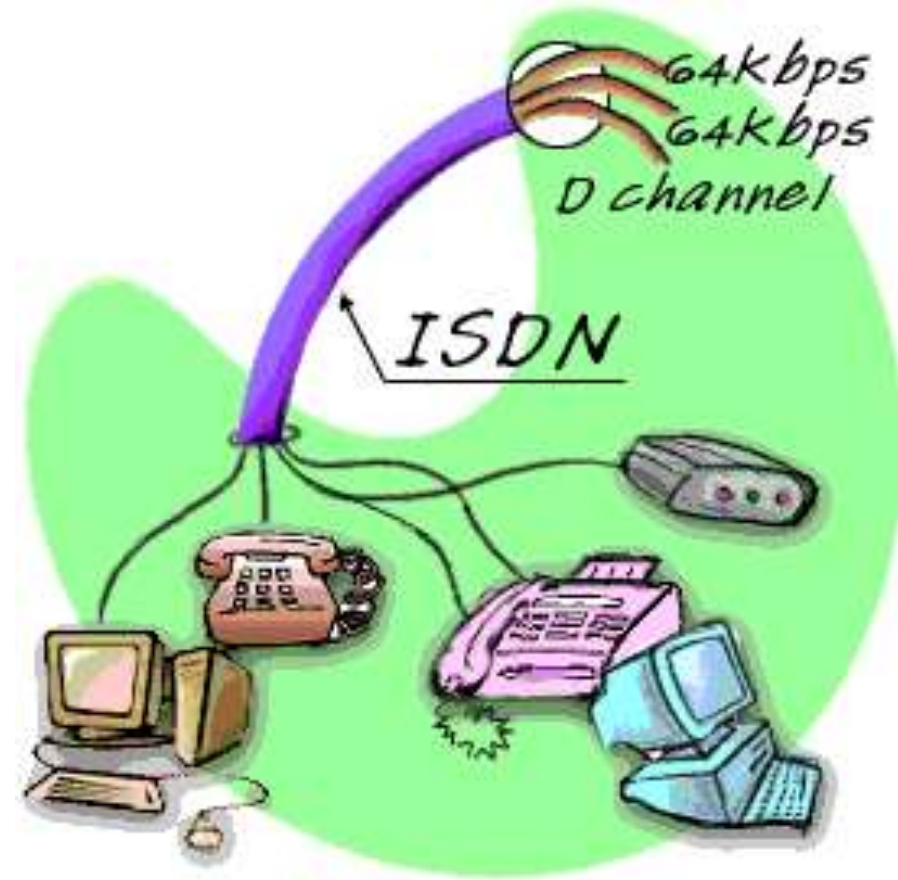
ISDN (Integrated Digital Services Digital Network - Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi)

- Telefon kabloları üzerinden tek hat ile
 - ses,
 - görüntü ve
 - verinin
- sayısal formatta iletilmesi için kullanılır.



ISDN (Integrated Digital Services Digital Network - Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi)

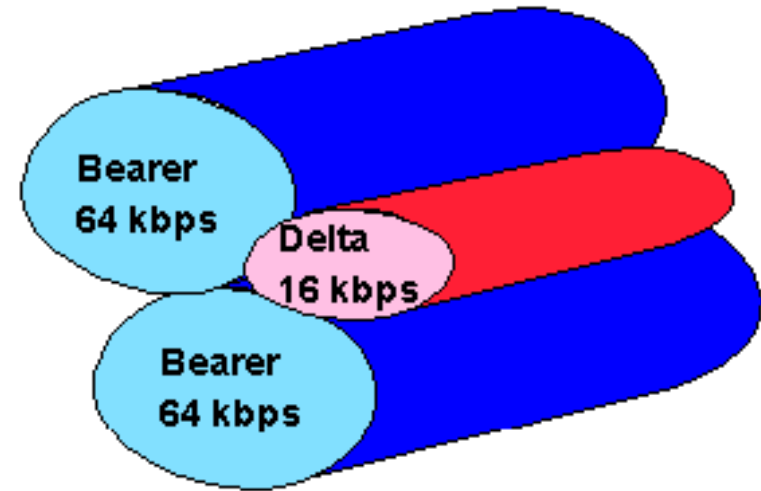
- ISDN hatlardan önce ses, veri ve video iletimi için birbirinden farklı ağlara gereksinim duyuluyordu.
- ISDN ses, veri ve video gibi değişik servisleri tek bir ağda bütünleştirebilir.
- Telefon konuşmalarını yaparken aynı anda bilgisayar ile internete bağlanılabilir.





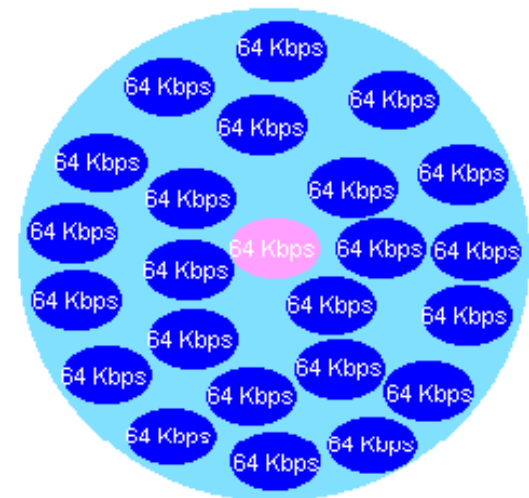
- Bir yerel ağdan başka bir yerel ağa bağlantı için her bir LAN'da bir ISDN uyumlu router'a gereksinim duyulur.
 - NT (Network Terminator) veya NT-1 ve ISDN adaptöre ihtiyaç duyar.
- Basic Rate (BRI/BA) ve Primary Rate (PRI/PA) olarak iki ISDN servisi bulunmaktadır.

- BRI'da 64 Kbps'da çalışan 2 B (Bearer) ve 16 Kbps'da çalışan 1 D (Delta) kanalı vardır. Toplam $64 \times 2 + 16 = 144$ Kbps iletim sağlar.
- BRI'da B kanalı veri iletimi D kanalı ise hat yönetimi ve kontrolü için kullanılır.



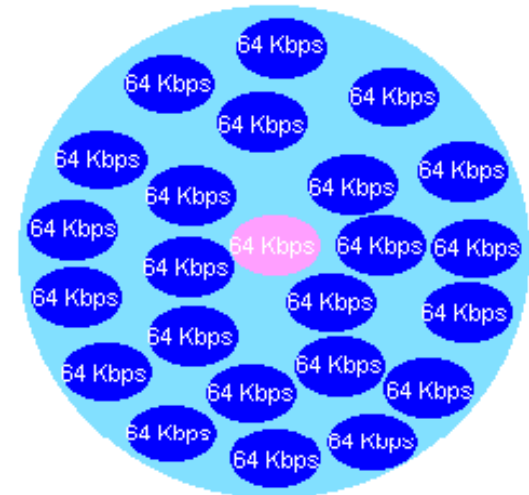
Basic Rate Interface (BRI)
ISDN (2B + D)

- PRI Her biri 64 Kbps'lik 30 adet B kanalı ve 64 Kbps'lık bir adet D kanalı içermektedir. Toplam $30 * 64 + 1 * 64 = 2.048$ Mbps iletim sağlar. Bu ISDN standardının adı E1'dir.



Primary Rate Interface (PRI)
ISDN (23B + D)

- Kuzey Amerika ve Japonya'da her biri 64 Kbps'lık 23 B kanalı ve 1 adet D kanalından oluşur. $23 * 64 + 1 * 64 = 1.544$ Mbps iletim sağlar. Bu ISDN standardının adı T1'dir



Primary Rate Interface (PRI)
ISDN (23B + D)

BRI veya PRI?

- *ISDN PRI*: Dosya transferi, LAN bağlantıları, görüntü, PC haberleşmesi, Internet servis sağlayıcıları ve büyük şirketler için
- *ISDN BRI*: Daha küçük ve orta ölçekli şirketler ve ev aboneleri için tercih edilmektedir.

ATM (Asynchronous Transfer Mode – Eşzamansız İletim Modu)

- Hala gelişmektedir ve ISDN standartları üzerine kuruludur.
- Eş zamanlı ses, veri ve görüntü transferi için yüksek hızlı hücreler kullanır. ATM yüksek band genişliklerini destekler (1.544Mbps - 622Mbps).
- Her türden ağ trafiğini (veri, ses video ve TV sinyalleri) 53 byte'lık (48 byte veri, 5 byte hücre başlığı) hücreler halinde iletir.

ATM

- ATM ağlar bakır, koaksiyel ve fiber optik kabloları destekler. Fakat en verimli fiber optik kablolarla çalışmaktadır.
- ATM yerel bir ağ kurmak için ATM switch'lere ve her bir terminalde ATM adaptöre gerek vardır.

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line – Asimetrik Sayısal Abone Hattı)

- Mevcut telefon kabloları üzerinden asimetrik olarak ses ve data iletimine olanak sağlanmaktadır.
 - İnternet ve İnteraktif video uygulamalarına elverişli ortam sağlar.
 - Yaklaşık 6 km'ye kadar olan alanlarda çalışır.
 - Kullanıcıya doğru: 8 Mbps (Mak.)
 - Şebekeye doğru: 640 Kbps

HDSL (High-bit-rate Digital Subscriber Line)

- HDSL, T1 ya da E1 hızlarında simetrik olarak iletim sağlayabilir.
- 4 km ye kadar tekrarlayıcısız, tekrarlayıcı kullanarak 12 km'ye kadar veri iletimi yapabilmektedir.
- Şirketler tarafından, kendi intranetlerine erişimde, internet'e erişimde, görüntülü konferans uygulamalarında kullanılmaktadır.

xDSL'ler

- ADSL (Asimetric Digital Subscriber Line)
- HDSL (High bit-rate Digital Subscriber Line)
- HDSL2 (High bit-rate Digital Subscriber Line - 2)
- IDSL (ISDN Digital Subscriber Line)
- RADSL (Rate Adaptive Digital Subscriber Line)
- SDSL (Symetric Digital Subscriber Line)
- SHDSL (Symetric High-data-rate Digital Subscriber Line)
- VDSL (Very-High-Bit-Rate Digital Subscriber Line)
- G.SHDSL (G.991.2 Symetric High-data-rate Digital Subscriber Line)
- MSDSL (Multi-Speed Digital Subscriber Line)
- METALOOP

10. Hafta

IP VE SINIFLANDIRMASI IPV4-IPV6, ALT AĞLAR(SUBNET)

IP Adresi ve Sınıflandırması

- IP adresi belli bir ağa bağlı cihazların ağ üzerinden birbirlerine veri yollamak için kullandıkları haberleşme yöntemidir.
- (Internet Protocol Address)

1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0

← 32 Bits →

Binary : 11000000.10101000.00000001.00001000 and 11000000.10101000.00000001.00001001

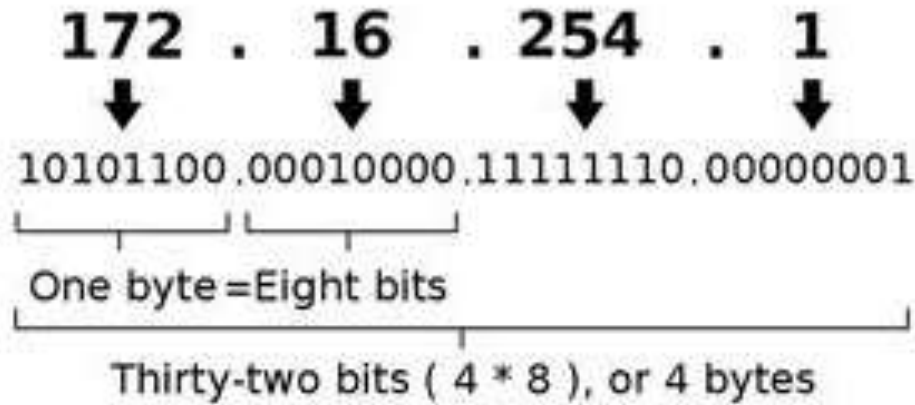
Decimal : 192.168.1.8 and 192.168.1.9

IP v4

- IPV4 adresleri 4 hanelidir. Ve aralarında nokta bulunur.
- Örnek : 192.168.2.1
- Her hane 256 adet ip no barındırır.
- Teorik olarak $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4$ Milyar
- Tükenmek üzeredir ve birçok güvenlik açığı barındırmaktadır.

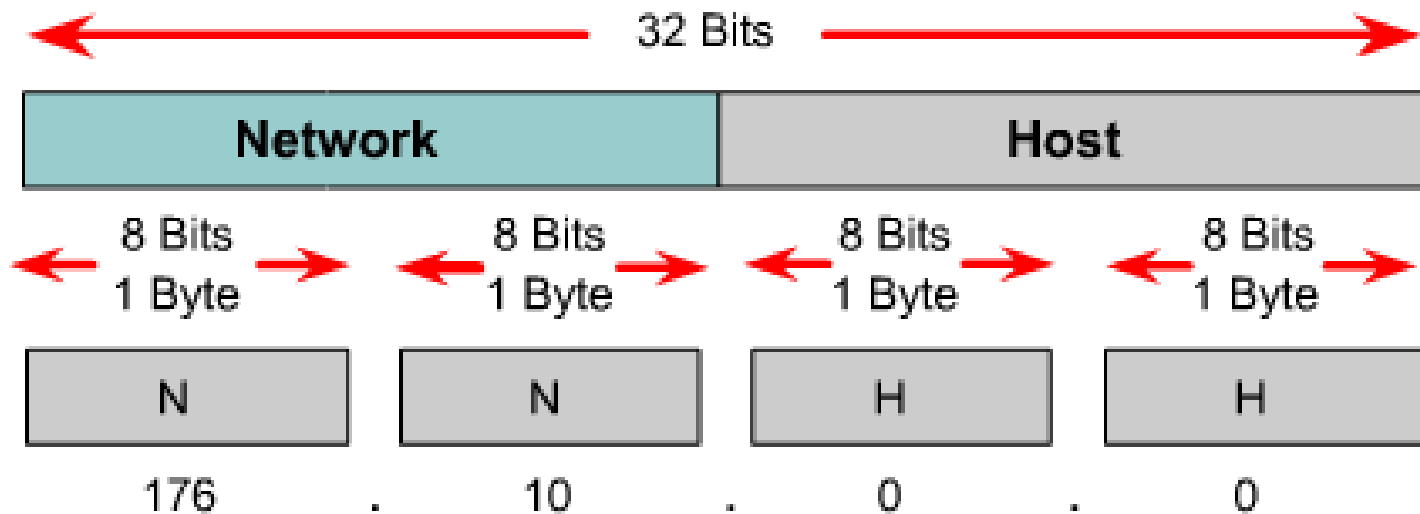
$$2^{32} = 4.294.967.296 \asymp 4,3 \cdot 10^9$$

An IPv4 address (dotted-decimal notation)

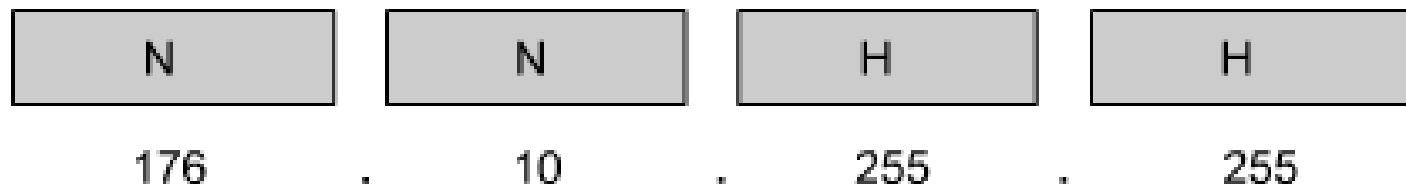


Notasyon	Değer	Dot-decimalden çevirim
Dot-decimal notation	192.0.2.235	N/A
Dotted Hexadecimal	0xC0.0x00.0x02.0xEB	Her oktet bireysel olarak onaltılık şekle dönüştürülür
Dotted Octal	0300.0000.0002.0353	Her oktet bireysel olarak sekizlik şekle dönüştürülür
Hexadecimal	0xC00002EB	Dotted-hexadecimalden oktetlerin birleştirilmesi
Decimal	3221226219	Onluk düzende belirtilmiş 32 bit sayı
Octal	030000001353	Sekizlik düzende belirtilmiş 32 bit sayı

IP v4



Network Address (host bits = all zeros)



Broadcast Address (host bits = all ones)

IP v4 Sınıflaması

Class A	Network	Host		
Octet	1	2	3	4

Class B	Network		Host	
Octet	1	2	3	4

Class C	Network			Host
Octet	1	2	3	4

Class D	Host			
Octet	1	2	3	4

IP v4 Sınıflaması

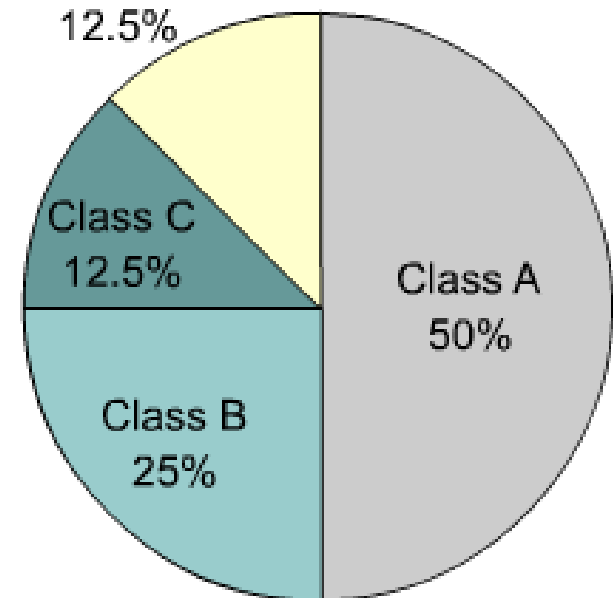
IP Address Class	High Order Bits	First Octet Address Range	Number of Bits in the Network Address
Class A	0	0 - 127 *	8
Class B	10	128 - 191	16
Class C	110	192 - 223	24
Class D	1110	224 - 239	28

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Public(Genel) ve Private(Özel) IP

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Classes D and E



Class	RFC 1918 internal address range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

Loopback 127.0.0.1 (localhost)

Alt ağ (Subnet)

Class C network address 192.168.10.0

11000000.10101000.00001010.00000000

N . N . N . H

11000000.10101000.00001010.00000000

N . N . N . sN H

In this example three bits have been assigned to designate the subnet.

3 bits borrowed allows 2^3-2 or 6 subnets

Class B network address 147.10.0.0

10010011.00001010.00000000.00000000

N . N . H . H

10010011.00001010.00000000.00000000

N . N . sN H. H

In this example five bits have been assigned to designate the subnet.

5 bits borrowed allows 2^5-2 or 30 subnets

Class A network address 28.0.0.0

00011100.00000000.00000000.00000000

N . H . H . H

00011100.00000000.00000000.00000000

N . sN . sN H . H

In this example twelve bits have been assigned to designate the subnet.

12 bits borrowed allows $2^{12}-2$ or 4094 subnets

Slash format	/25	/26	/27	/28	/29	/30	N/A	N/A
Mask	128	192	224	240	248	252	254	255
Bits borrowed	1	2	3	4	5	6	7	8
Value	128	64	32	16	8	4	2	1
Total Subnets		4	8	16	32	64		
Usable Subnets		2	6	14	30	62		
Total Hosts		64	32	16	8	4		
Usable Hosts		62	30	14	6	2		

Subnetwork #	Subnetwork ID	Host Range	Broadcast ID
0	192.168.10.0	.1--.30	192.168.10.31
1	192.168.10.32	.33--.62	192.168.10.63
2	192.168.10.64	.65--.94	192.168.10.95
3	192.168.10.96	.97--.126	192.168.10.127
4	192.168.10.128	.129--.158	192.168.10.159
5	192.168.10.160	.161--.190	192.168.10.191
6	192.168.10.192	.193--.222	192.168.10.223
7	192.168.10.224	.225--.254	192.168.10.255

And işlemi

Packet Address	192.168.10.65	11000000.10101000.00001010.010	00001
Subnet Mask	255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.111	00000
Subnetwork Address	192.168.10.64	11000000.10101000.00001010.010	00000

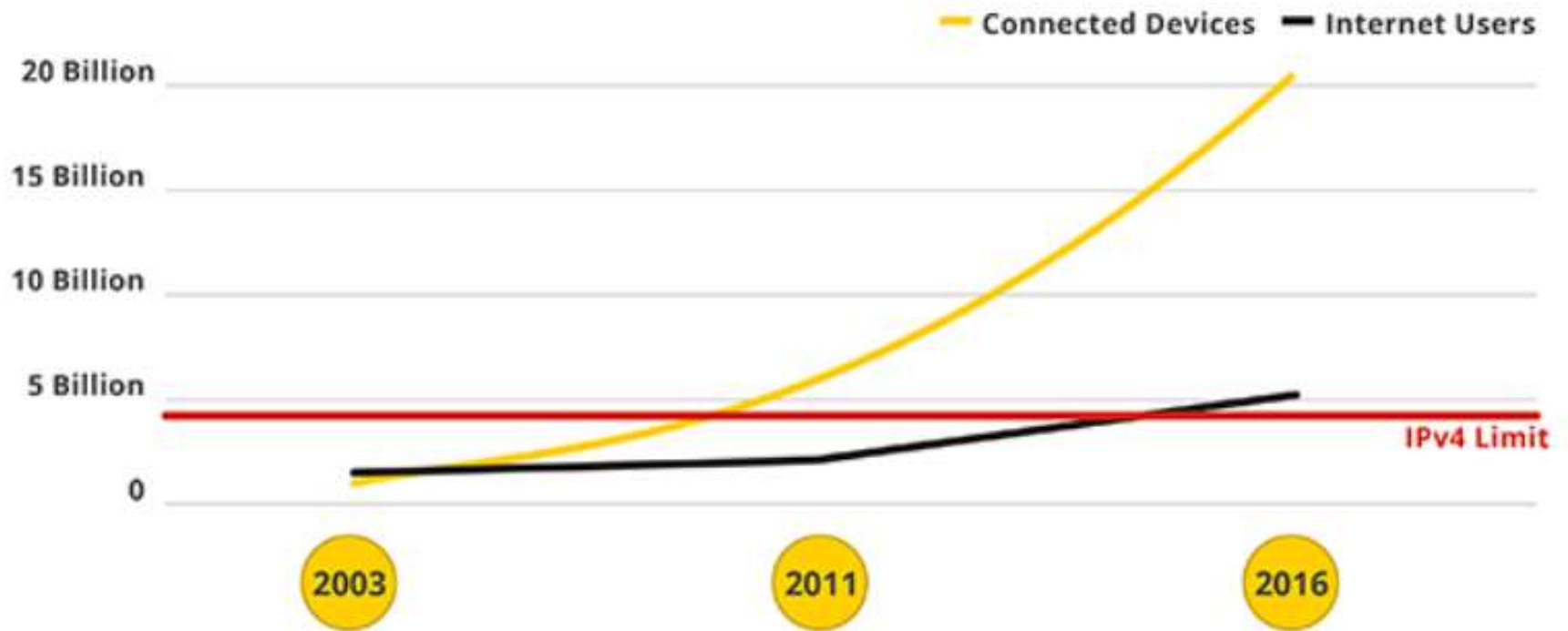
IP v6

- **Internet Protokol Version 6**
- *Internet Protokol sürüm 6*



- 32 bitlik bir adres yapısına sahip olan IPv4'ün adreslemede artık yetersiz kalması ve ciddi sıkıntılar meydana getirmesi üzerine geliştirilmiştir.

IP v4 – v6



Billion : **Milyar**

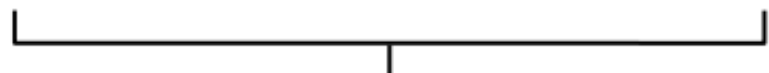
IP v6

- IPV6 adresleri 8 hanelidir.
- Araları “:” ile ayrılır. Her hane hexadecimal olarak ifade edilir.
- IPV6’da IPV4’de olduğu gibi IP sıkıntısı yaşanmayacaktır.
- Her hane 65536 adet ipv6 adresini barındırır.
- En küçük adres 0 en büyük adres FFFF’dir.
- Örnek : 2001:a98:c040:111d:0:0:0:1

IP v6

An IPv6 address (in hexadecimal)

2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000



2001:0DB8:AC10:FE01::

Zeros can be omitted



0010000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111111000000001:

0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000

[illegible]

The diagram illustrates the vast difference in address space between IPv4 and IPv6. It features a horizontal pipe with a vertical pipe intersecting it in the center. The left side of the horizontal pipe is dark grey and labeled 'IPv4' in a green circle. Below it, the number '4,300,000,000' is displayed in green, followed by the text 'Unique IP Addresses' in grey. The right side of the horizontal pipe is light grey and labeled 'IPv6' in a green circle. Below it, the number '340,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000' is displayed in green, followed by the text 'Unique IP Add' in grey. The pipes have various fittings, valves, and gauges, suggesting a complex network infrastructure.

4,300,000,000



340,000,000,000,000,
000,000,000,000,000,
000,000,000



IP v4 / IP v6

$2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 \asymp 3,4 \cdot 10^{38}$
adet IPv6 adresi demektir. 32 bitlik adres (IPv4) yapısı demek

$2^{32} = 4.294.967.296 \asymp 4,3 \cdot 10^9$ adet IPv4 adresi demektir.

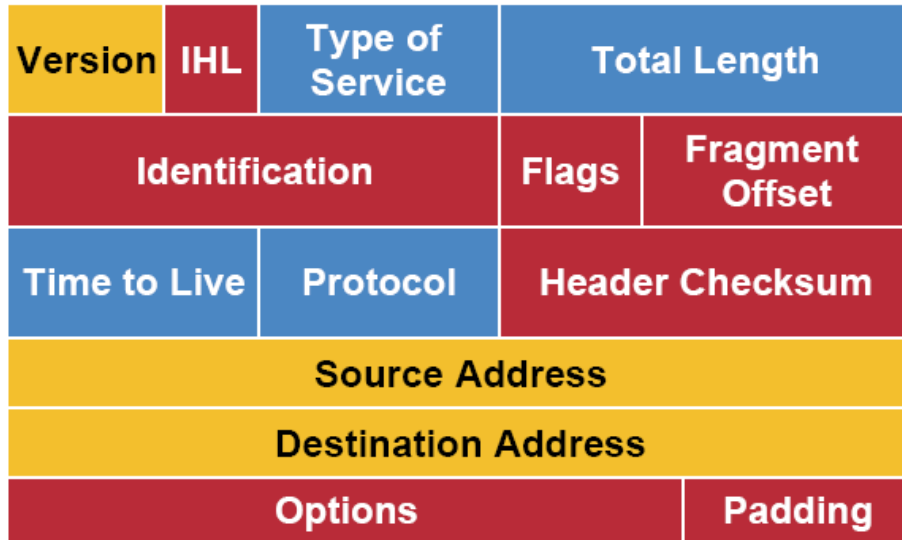
10^{39}	Dodesilyon
-----------	------------

IP v4 / IP v6

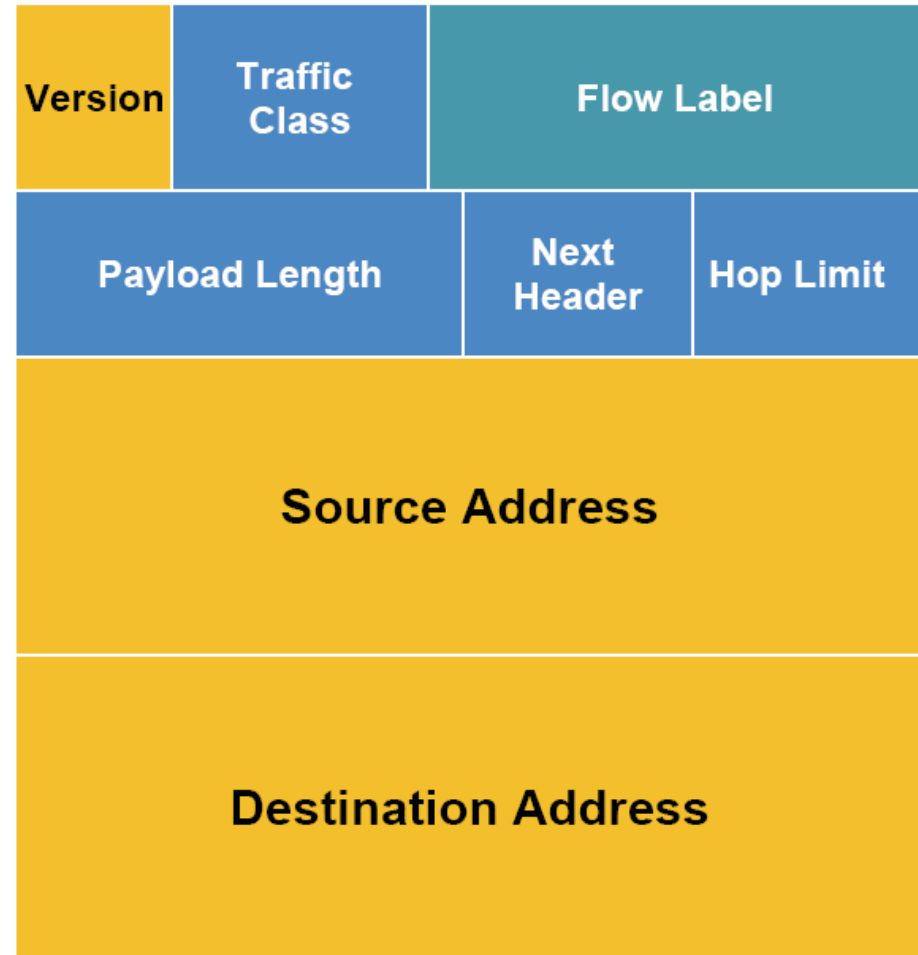
IPv4	IPv6
8 Bitlik alanlardan oluşur	16 bitlik alanlardan oluşur
4 farklı alandan meydana gelen bir mimarisi vardır.	8 farklı alandan meydana gelen mimari ile hazırlanmıştır.
Toplamda 32 bit adresleme yapabilir	Toplamda 128 bit adresleme yapabilir
Adresler sadece sayılardan oluşmaktadır.	Adreslerde harflerinde kullanımı vardır.
NAT (Network Address Translator) yapılabilmektedir.	NAT (Network Address Translator) yapılamaktadır.
IPSec desteği isteğe bağlı kullanılabilir	IPSec kullanımı zorunludur

IP v4 – v6

IPv4 Header



IPv6 Header



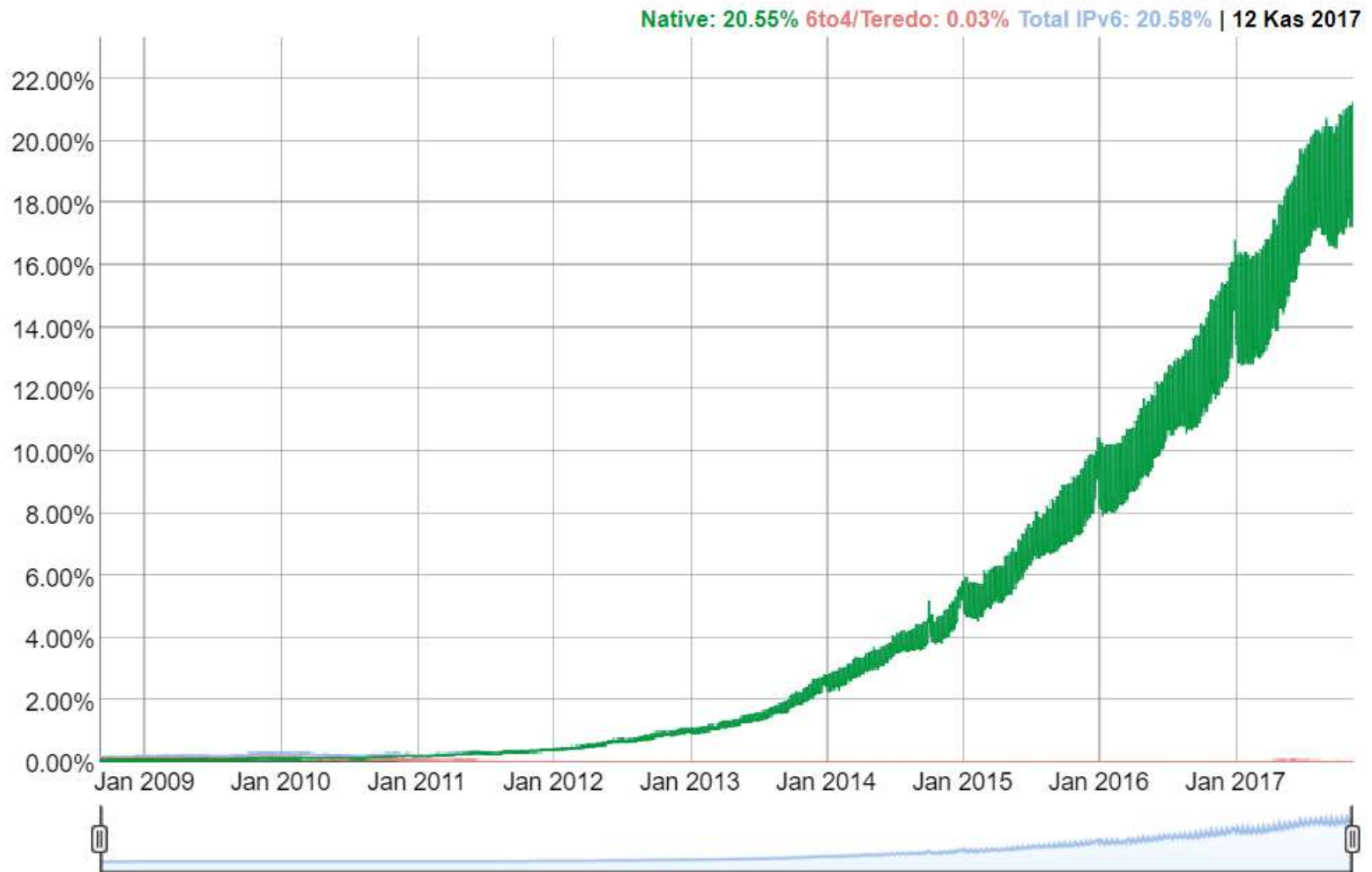
Legend

- Field's Name Kept from IPv4 to IPv6
- Fields Not Kept in IPv6
- Name and Position Changed in IPv6
- New Field in IPv6

IP v6 Google

IPv6 Adoption

We are continuously measuring the availability of IPv6 connectivity among Google users. The graph shows the percentage of users that access Google over IPv6.



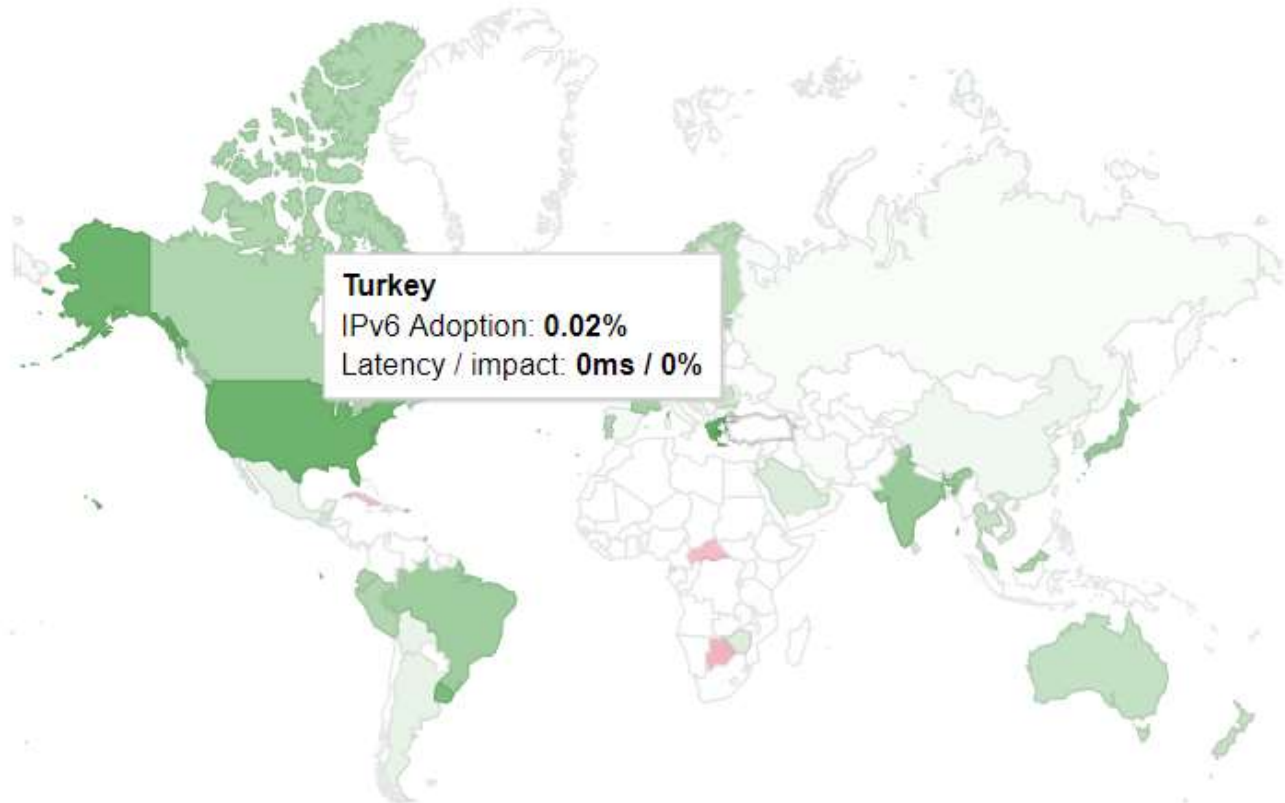
<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

IP v6 Google

IPv6 Adoption

Per-Country IPv6 adoption

Per-Country IPv6 adoption



[World](#) | [Africa](#) | [Asia](#) | [Europe](#) | [Oceania](#) | [North America](#) | [Central America](#) | [Caribbean](#) | [South America](#)

The chart above shows the availability of IPv6 connectivity around the world.

<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

11. Hafta

ANAHTAR(SWITCH) CİHAZI VE ANAHTARLAMA YÖNTEMLERİ..

Anahtar(Switch) Cihazı

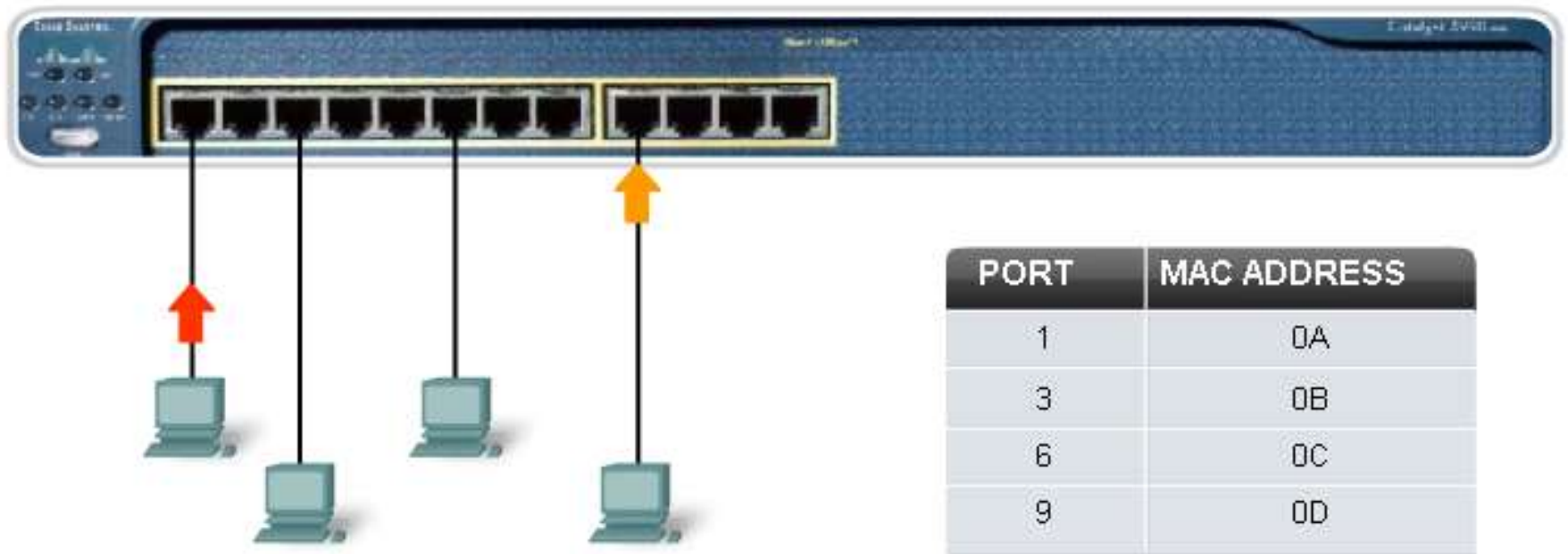
- Anahtar OSI'ye göre 2.katmanda çalışır,
- Veri bağı - Data link - Layer2,
- MAC adresleri ile çalışır,
- Tabloları ile gerekli işlevi sağlar,
- 3.katman anahtarlar

Anahtarlama Tablosu

Bir anahtarın. MAC adres tablosu

Alıcı MAC Adresi	Bağlı Olduğu Port
08-00-02- 1a-3c-b2	1.port
00-a0-24-1a-3c-b2	5.port
08-00-21-a4-c8-92	7.port
08-00-02-1a-3c-33	8.port
08-00-24-1 a-3c-b2	8.port
00-00-02-1a-3c-b2	2.port
00-00-25-1 a-3c-ae	4.port

Switches - Selective Forwarding

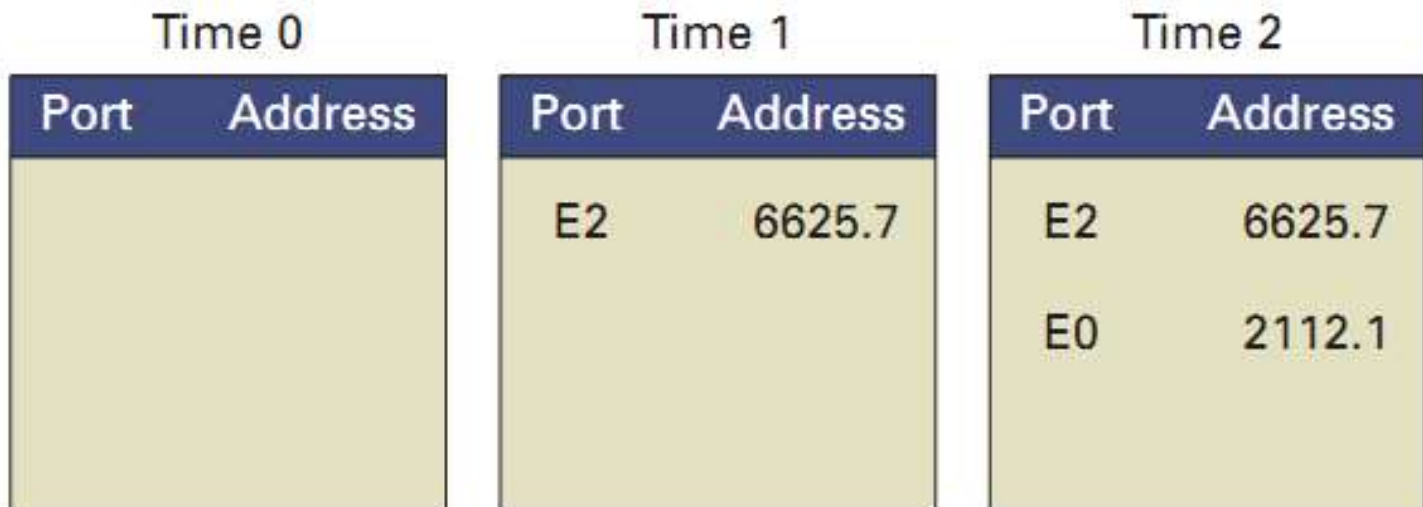


FRAME 1

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
	0C	0A				

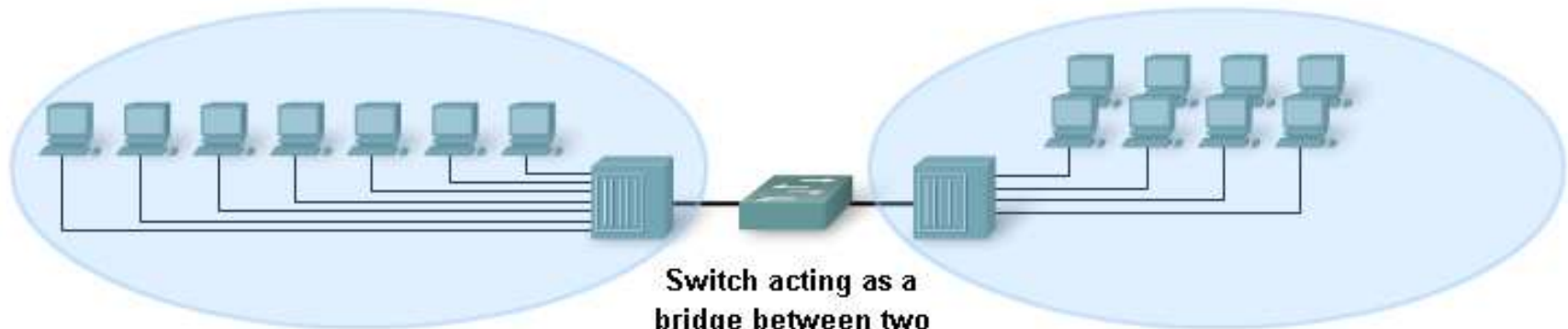
FRAME 2

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
	0C	0D				



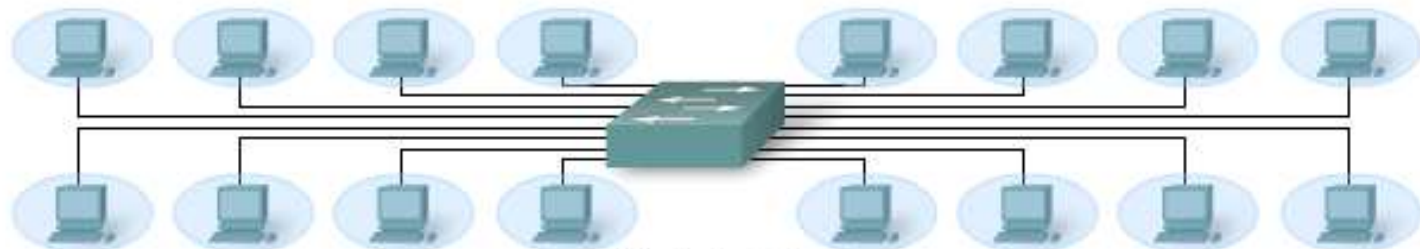
Port	Address
E2	6625.7
E0	2112.1

Switch Uses



Switch acting as a
bridge between two
shared-media hubs

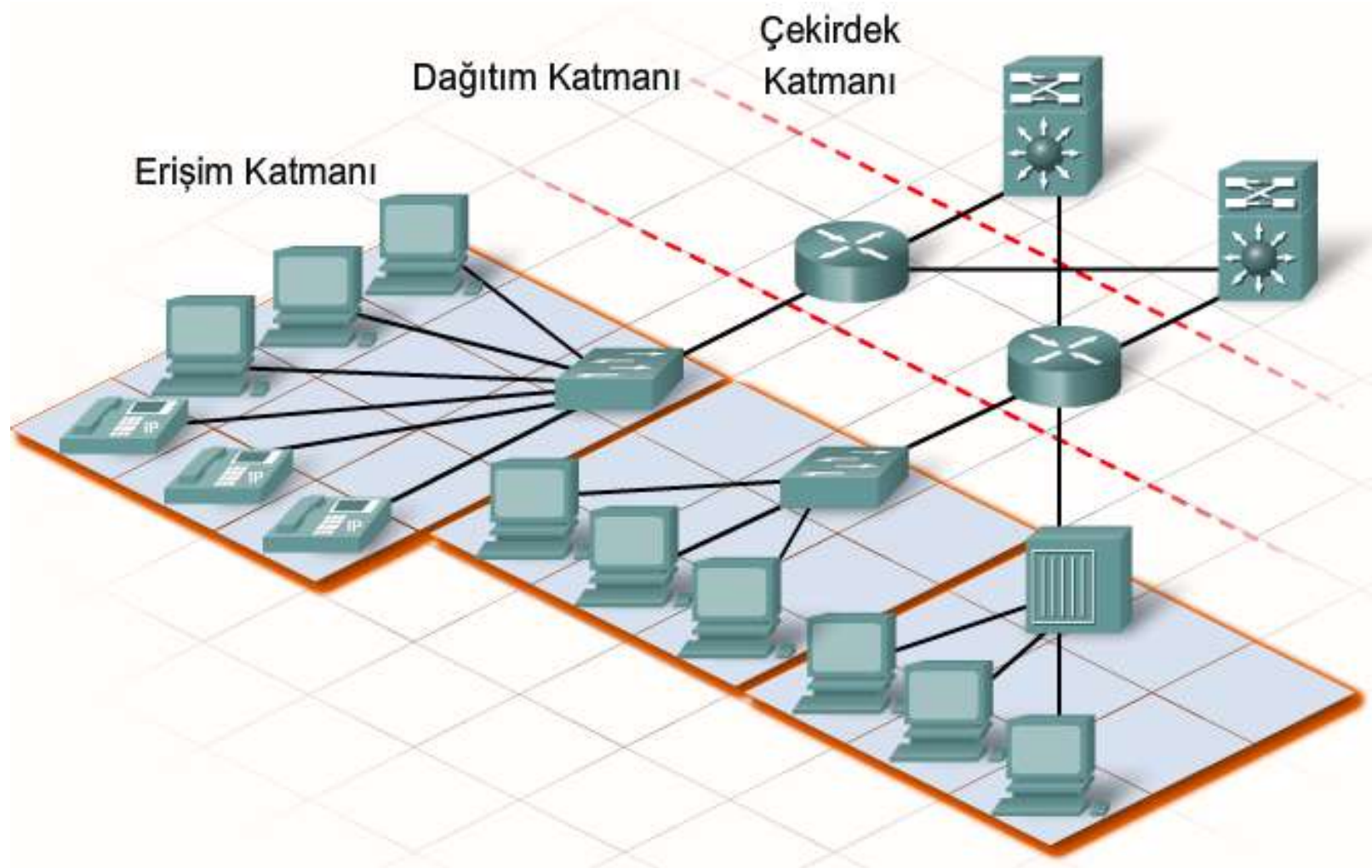
Two collision domains—one for
each shared media LAN.



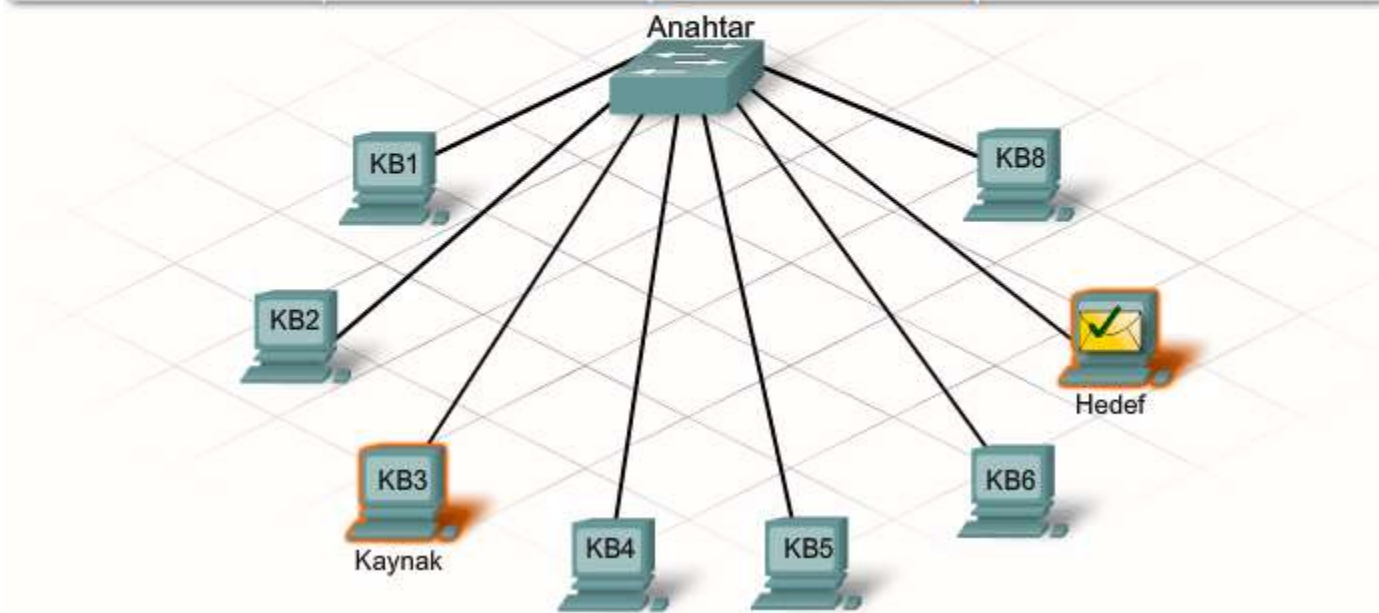
Switch at the
center of a LAN

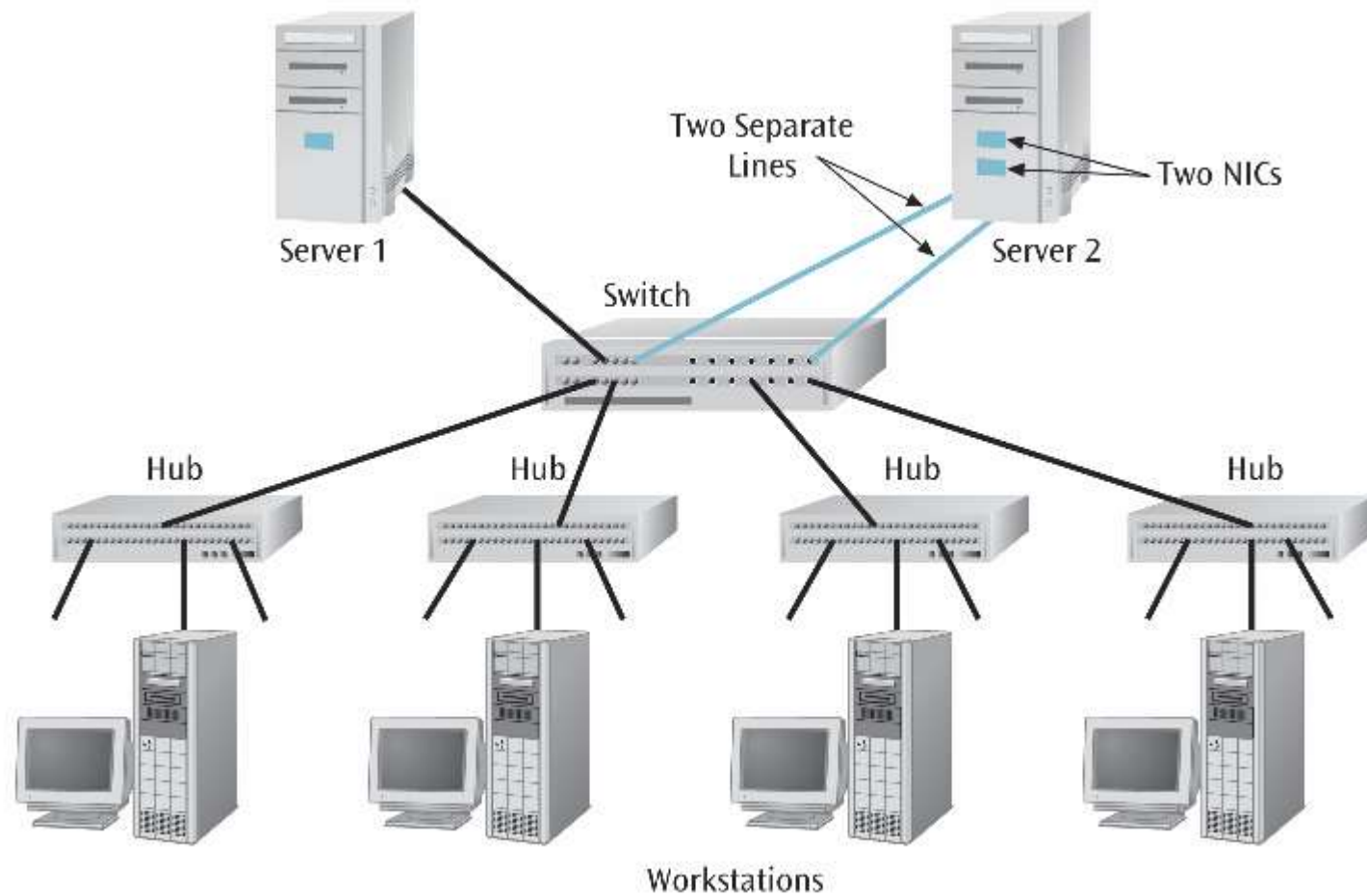
Each computer has its own collision
domain.

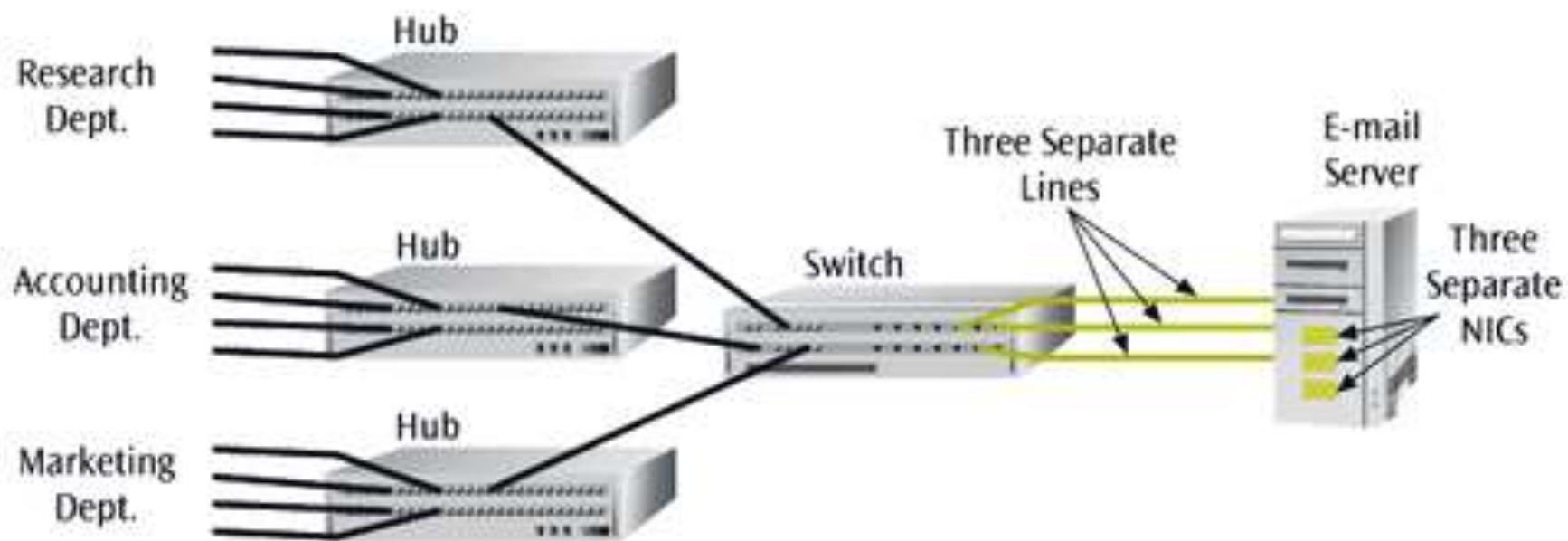
Üç Katmanlı Hiyerarşi



MAC Tablosu			
fa0/1	fa0/2	fa0/3	fa0/4
260.8c01.0000	260.8c01.1111	260.8c01.2222	260.8c01.3333
fa0/5	fa0/6	fa0/7	fa0/8
260.8c01.4444	260.8c01.5555	260.8c01.6666	260.8c01.7777

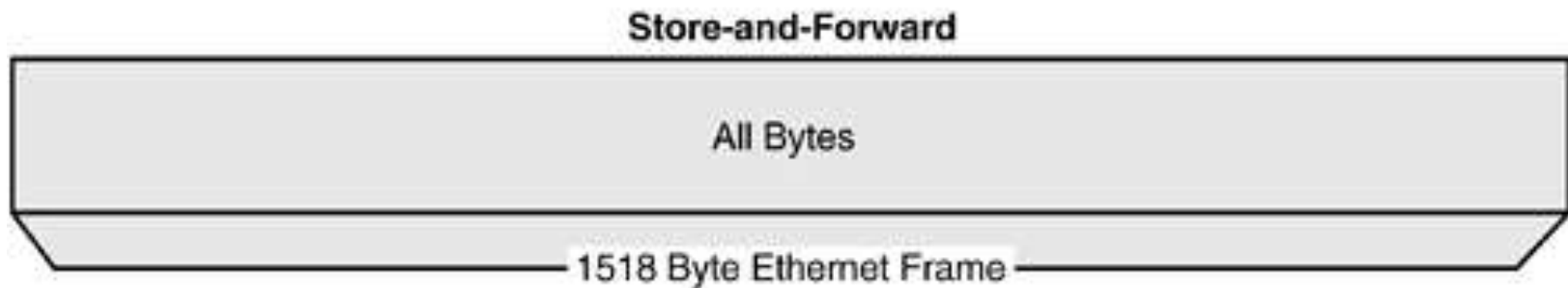
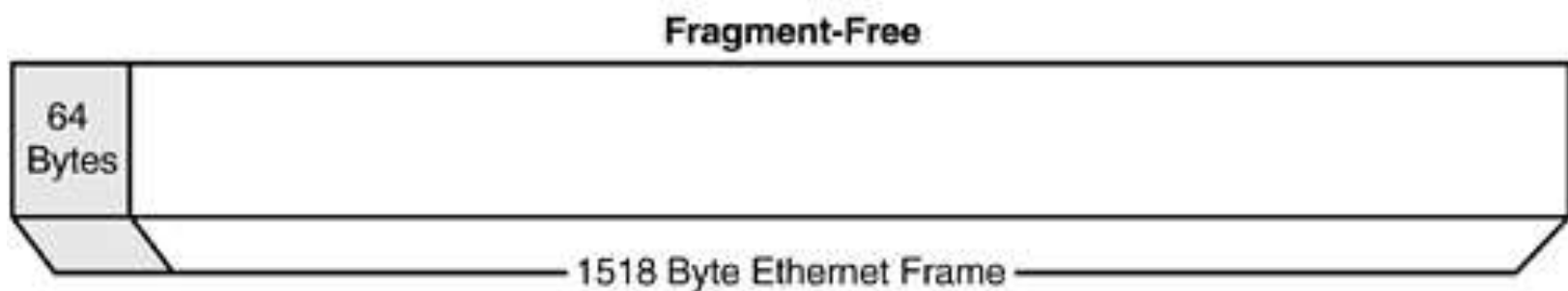
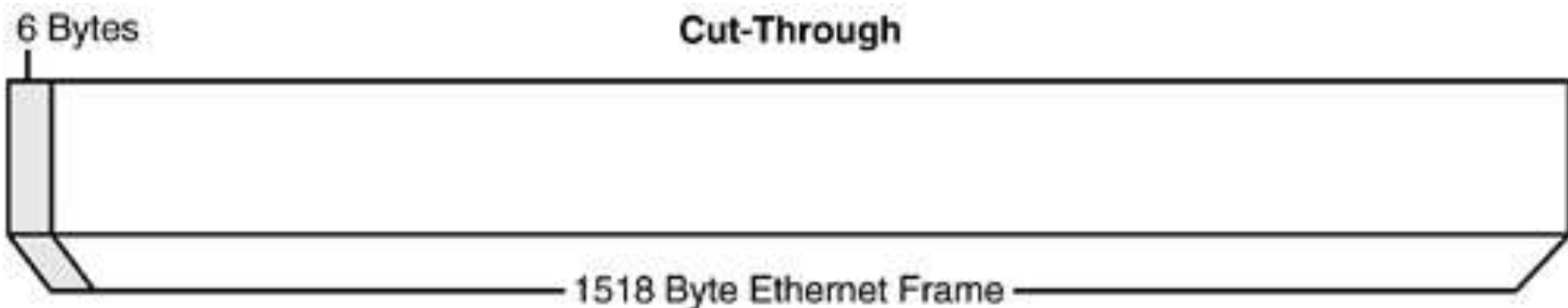






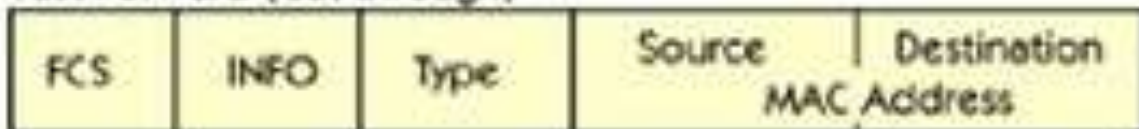
Anahtarlama yöntemleri(Switching)..

- **Store and forward (Depola ve ilet)**
 - Paketi giriş portundan aldıktan sonra buffer'a atar.
 - Ardından paketi ilgili çıkış portuna gönderir.
 - Paketteki hataları kontrol etmez, bu nedenle daha hızlıdır.
 - Ancak bozuk paketler ağda ilerler.
- **Cut-through (Kestirme)**
 - Paketi iletmeden önce hedef adresi belirler, sonra adresin çıkış portuna bu paketi iletir.
 - Pakette hata olup olmadığını kontrol eder. Hatalıysa iletmez.
- **Fregment Free (Serbest parça)**
 - Paketin ilk 64 byte'ı okunur ve paket kontrol toplamı oluşturulmadan iletilir.
- **Adaptive switching (Uyarlamalı anahtarlama)**
 - Yukarıdaki üç yöntem arasında kendi kendine seçim yapan bir yöntemdir.



Switching methods

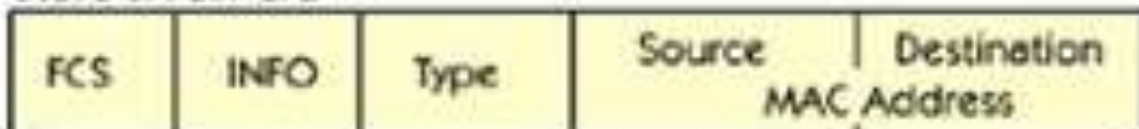
Fast Forward (Cut through)



6 bytes

Only the destination
MAC address

Store & Forward

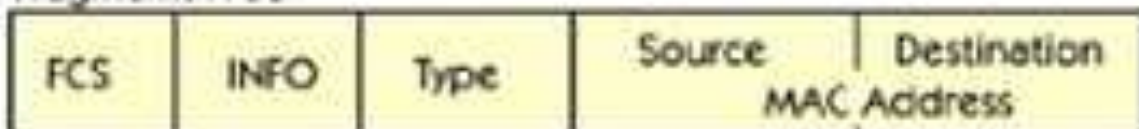


max 1512 bytes

6 bytes

The whole frame
is buffered

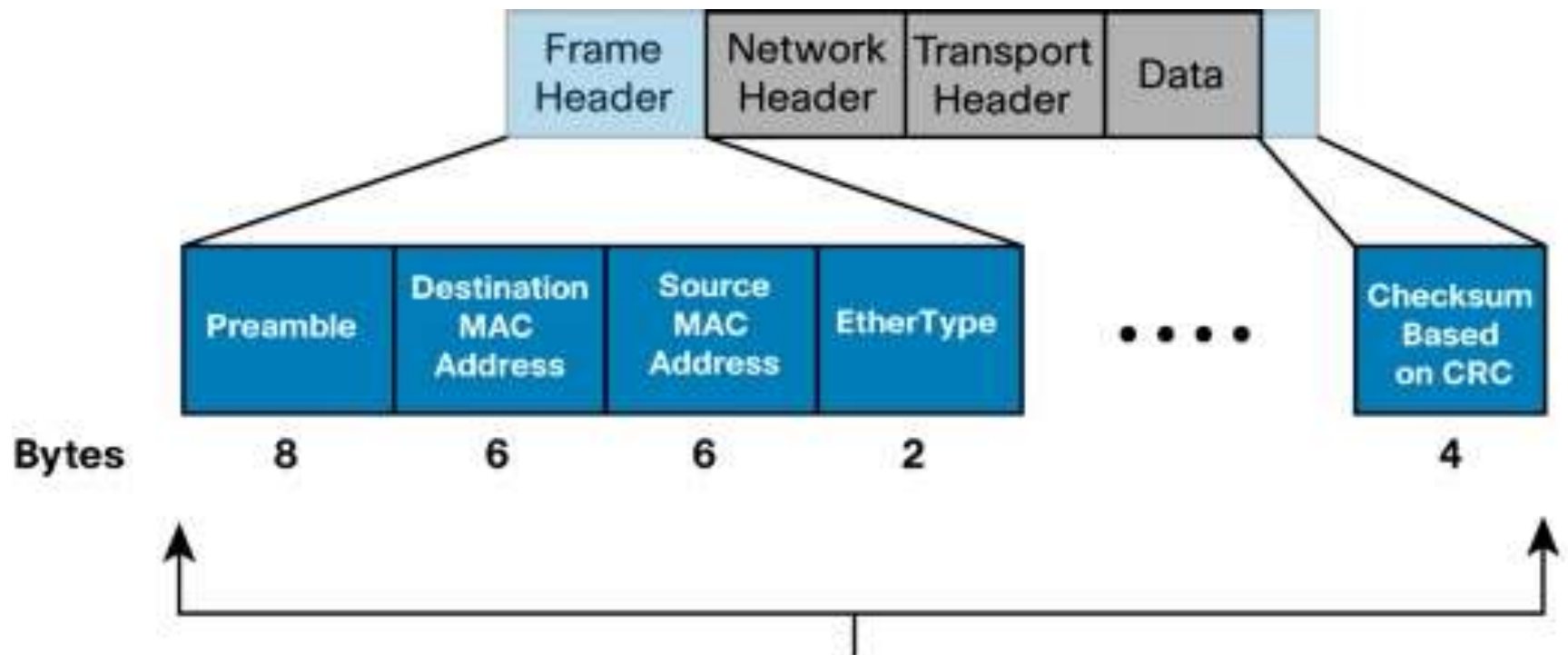
Fragment Free



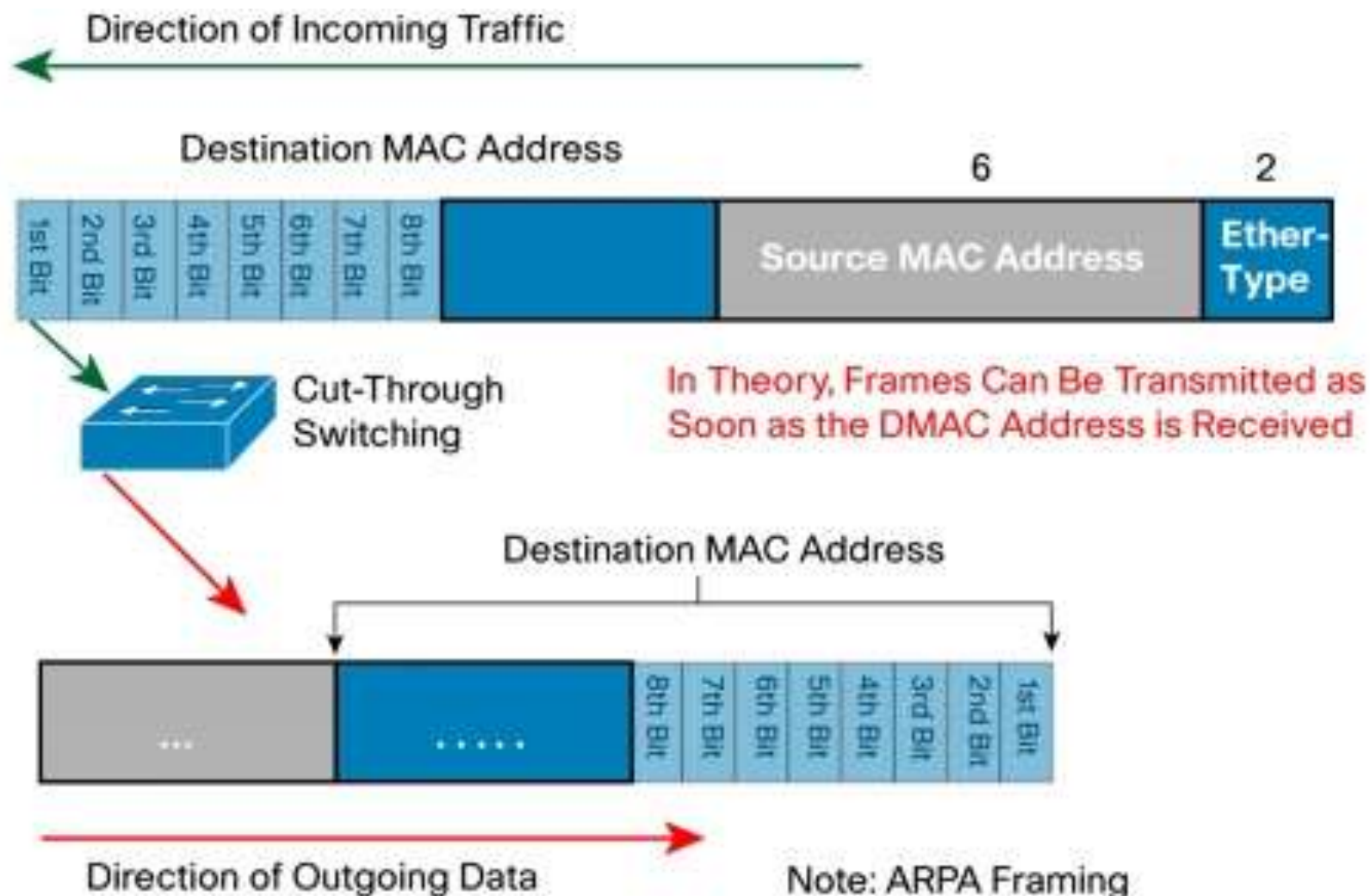
58 bytes

6 bytes

Buffers 64 bytes



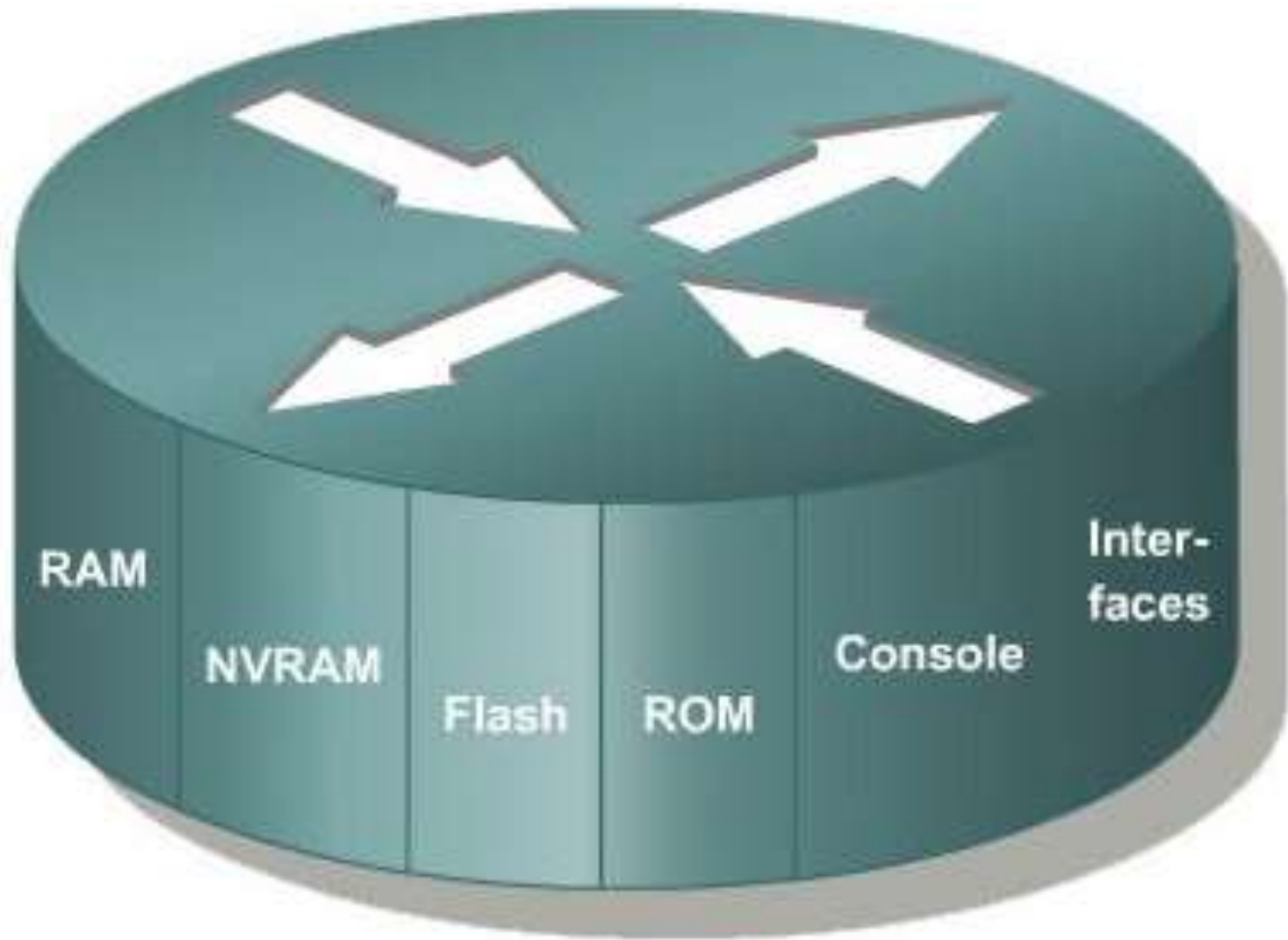
Store-and-Forward Switching Entails Receipt of the Entire Frame (Up to About 9,200 Bytes for Jumbo Frames) Before a Forwarding Decision Is Made

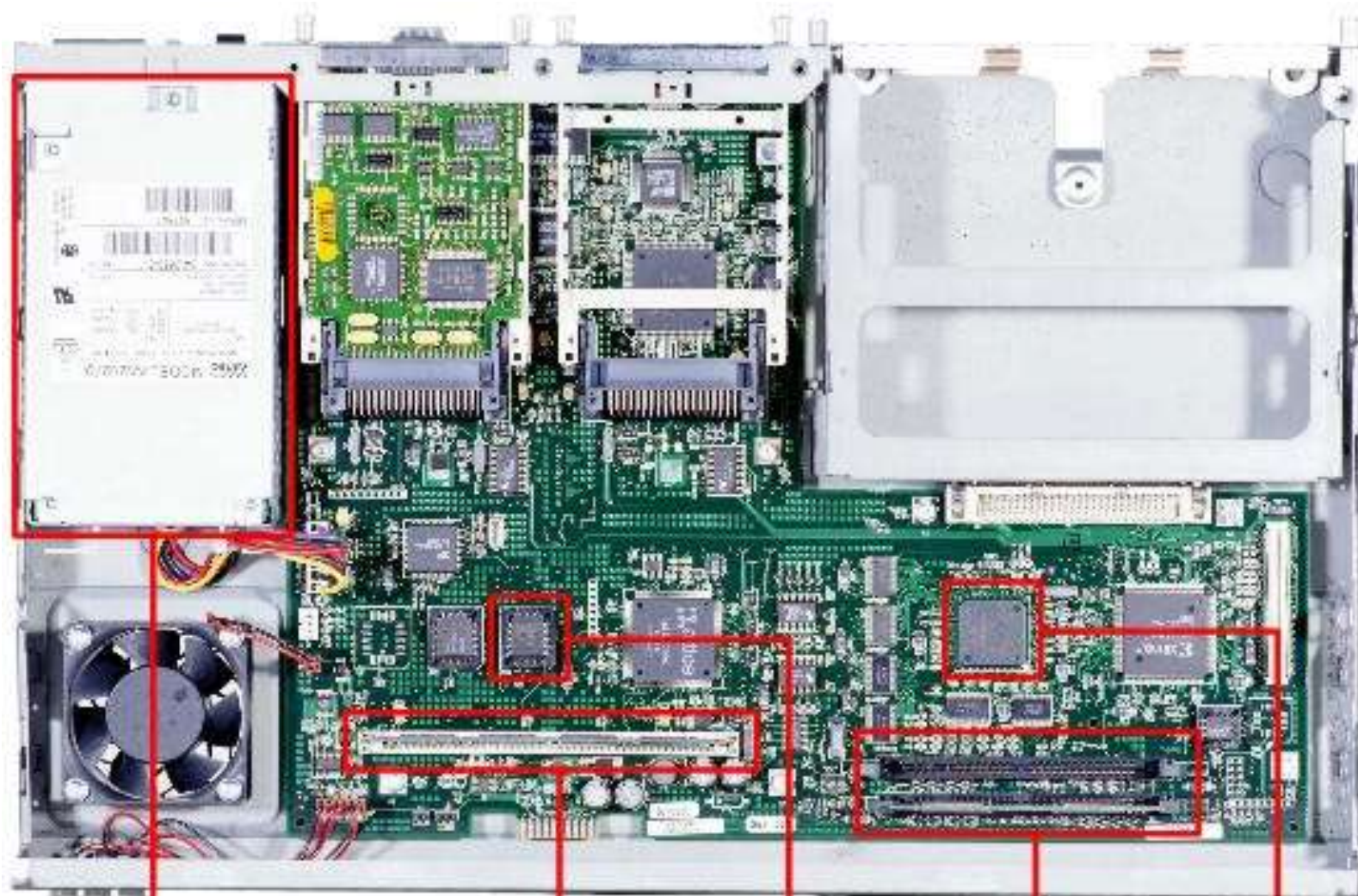


12. Hafta

YÖNLENDİRİCİ(ROUTER) VE YÖNLENDİRME ÇEŞİTLERİ..

Yönlendirici / Router





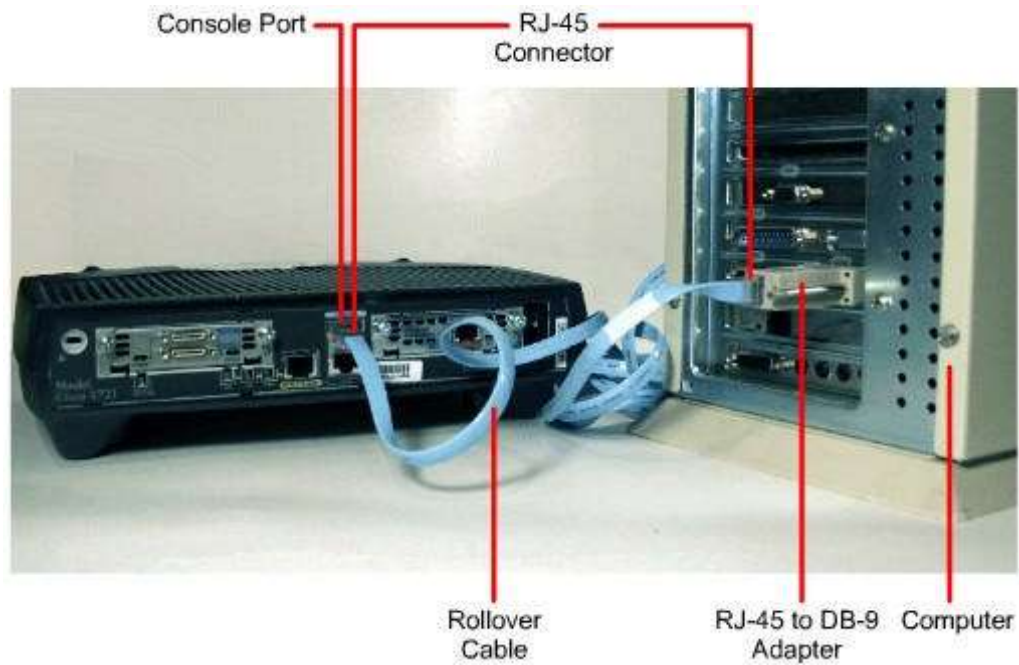
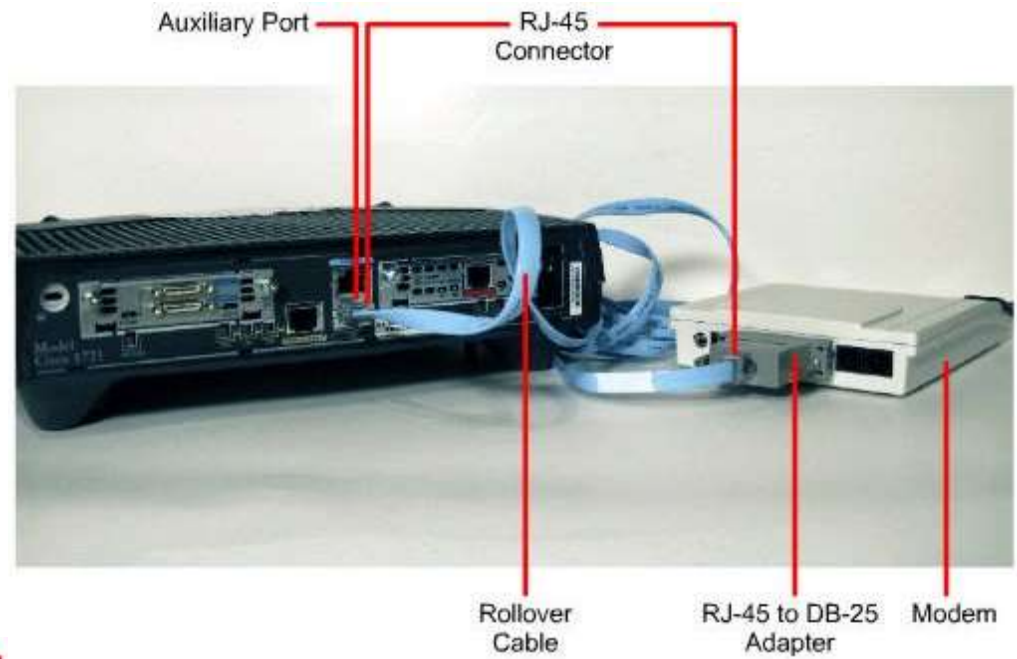
Power Supply

Flash SIMM

Boot ROM

RAM DIMMs

CPU



WAN Connections



LAN Connections

Management Port Connections

Serial Ports



FastEthernet Ports

Console Port

Auxiliary Port

Power Switch

Power Cord Connection



Ethernet/
Token Ring

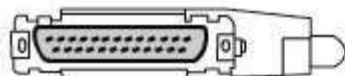
Serial 0

Serial 1

BRI

OK

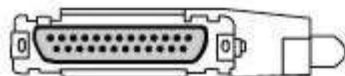
EIA/TIA-232 Male



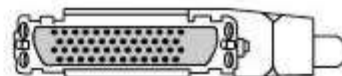
v.35 Male



EIA/TIA-232 Female



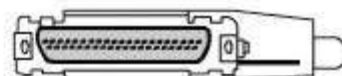
v.35 Female



X.21 Male



EIA/TIA - 449 Male



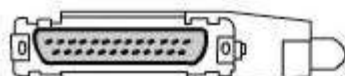
X.21 Female



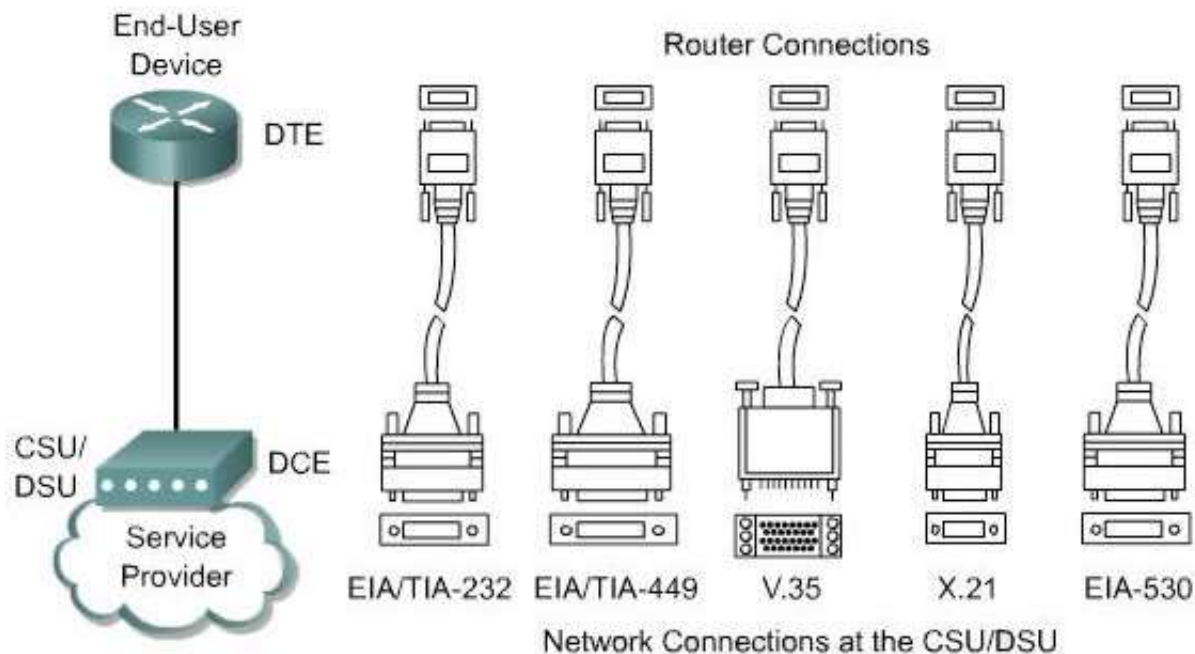
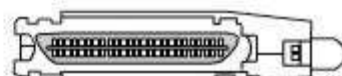
EIA/TIA - 449 Female

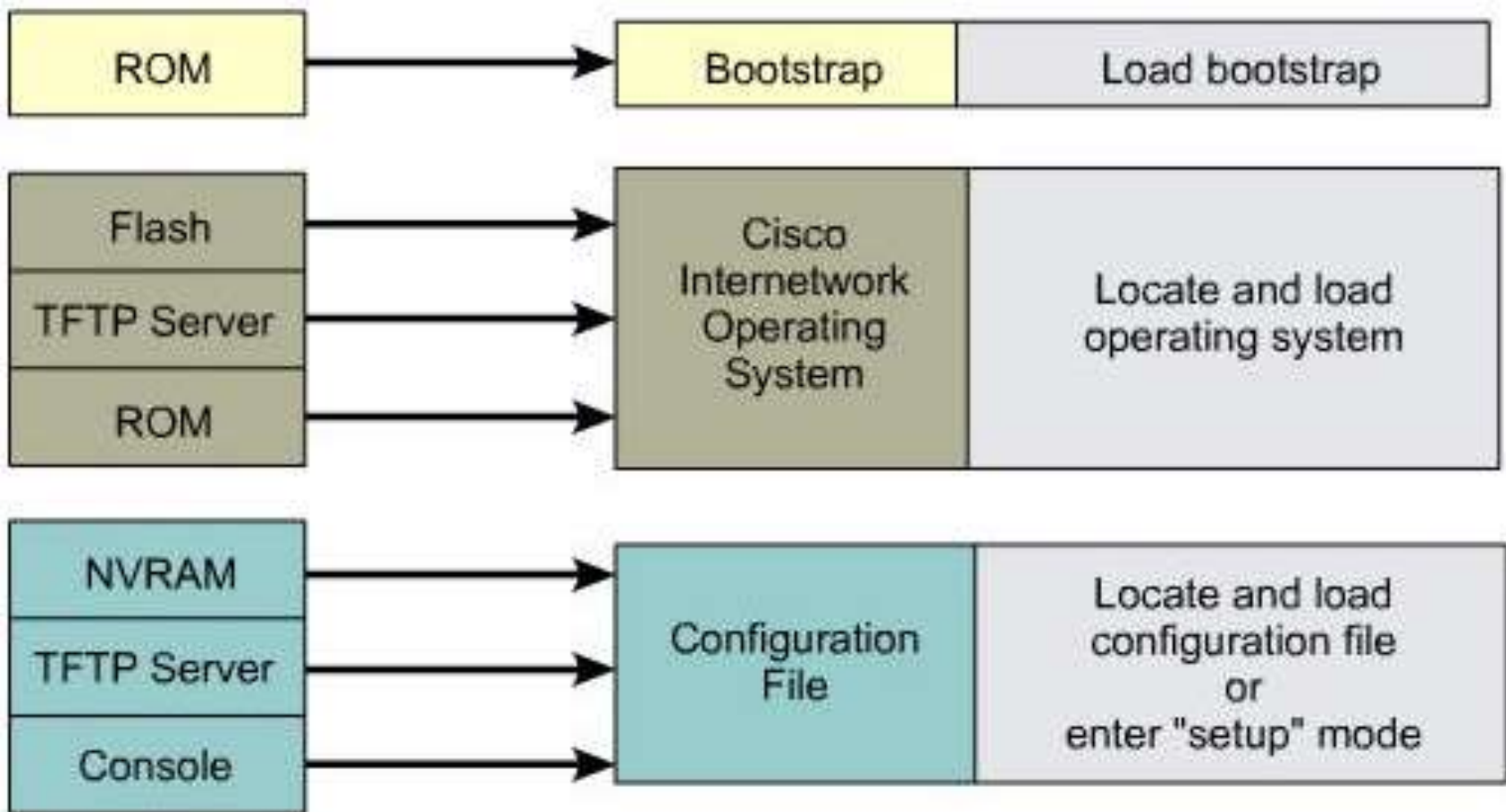


EIA-530 Male



EIA-613 HSSI Male





Router

Router con0 is now available.

Press RETURN to get started.

User Access Verification

Password:

Router> ← User-Mode Prompt

Router>**enable**

Password:

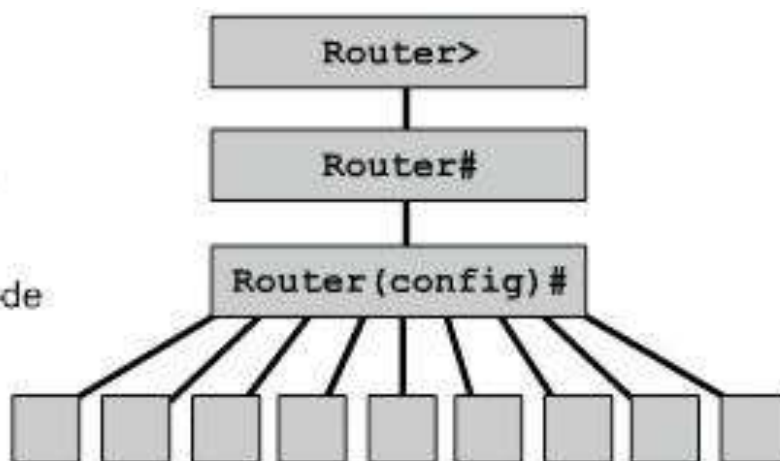
Router# ← Privileged-Mode Prompt

Router#**disable**

Router>

Router>**exit**

- User EXEC mode
- Privileged EXEC mode
- Global configuration mode
- Specific configuration modes



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if)#
Subinterface	Router (config-subif)#
Controller	Router (config-controller)#
Map-list	Router (config-map-list)#
Map-class	Router (config-map-class)#
Line	Router (config-line)#
Router	Router (config-router)#
IPX-router	Router (config-ipx-router)#
Route-map	Router (config-route-map)#

Console Password

```
Router(config)#line console 0  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#password cisco
```



Virtual Terminal Password

```
Router(config)#line vty 0 4  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#password cisco
```



Enable Password

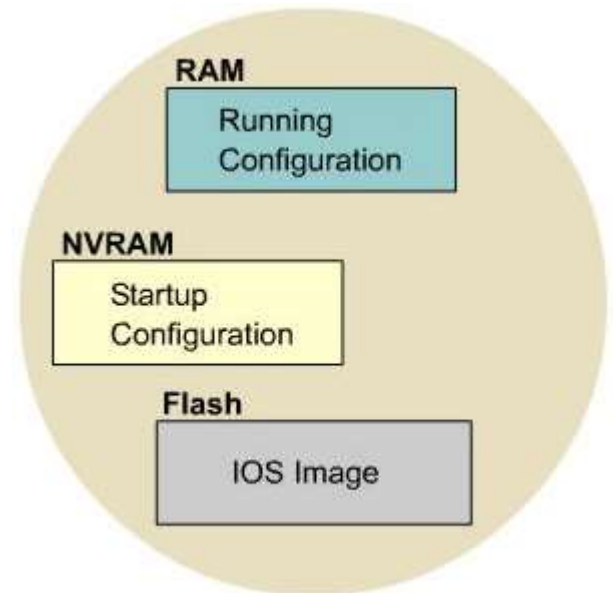
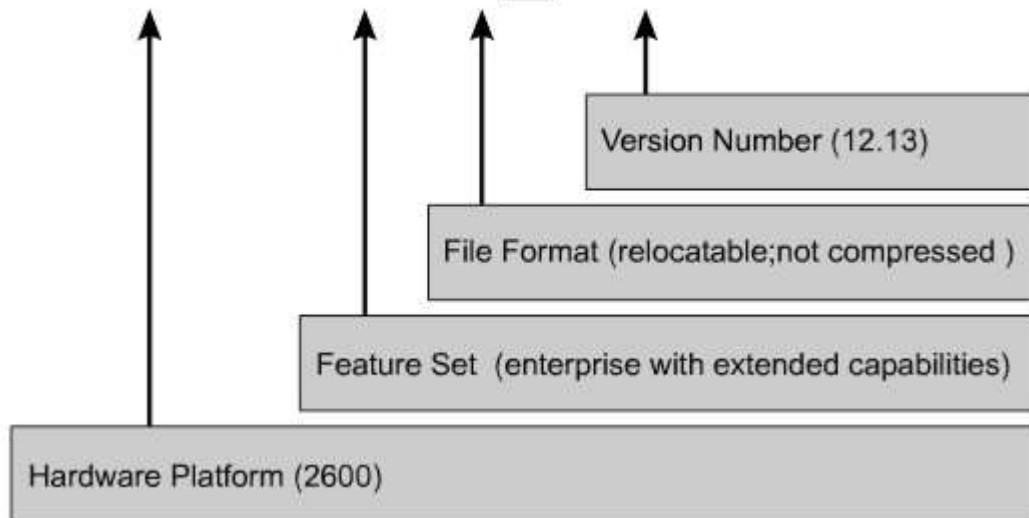
```
Router(config)#enable password san-fran
```



Perform Password Encryption

```
Router(config)#service password-encryption  
(set passwords here)  
Router(config)#no service password-encryption
```

c2600-js-1_121-3.bin



Yönlendirme Çeşitleri(Protokolleri)

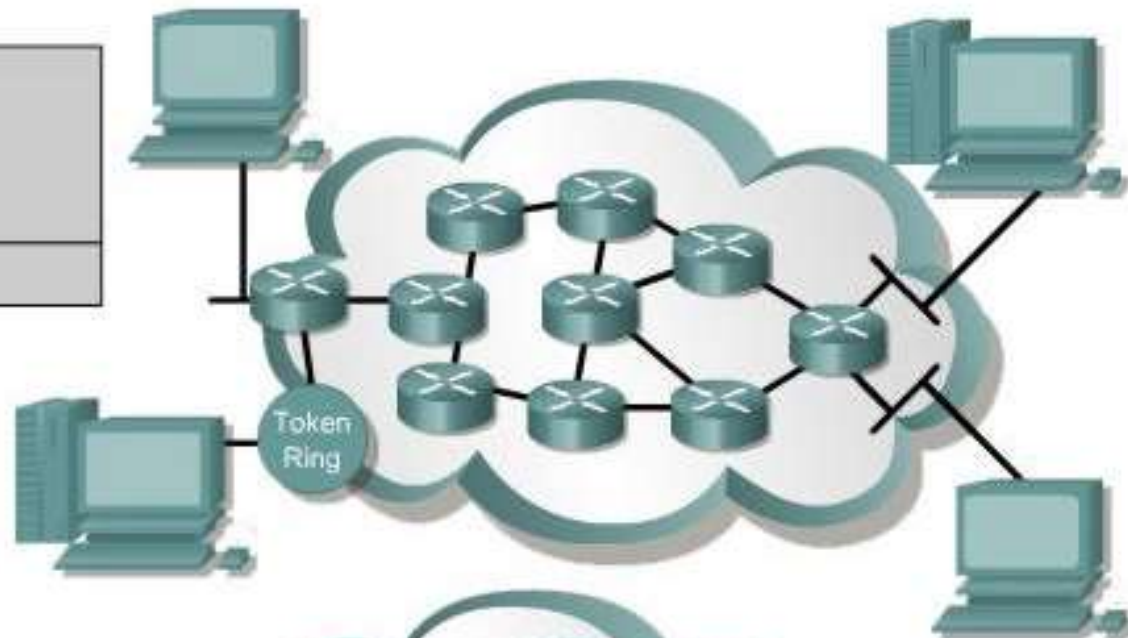
- Statik
 - Bir yönetici el ile, bir veya daha fazla hedef ağlara yönlendirmeyi tanımlar.
- Dinamik

Routerler, yönlendirme bilgisini ve bağımsızca seçilmiş en iyi yolu değiş tokuş etmek için yönlendirme protokolünde belirlenmiş kuralları izler.

 - Yönlendirme Bilgi Protokolü (RIP)
 - İçsel Alt Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü (IGRP)
 - Gelişmiş İçsel Alt Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü (EIGRP)
 - Açık İlk Yol Testi (OSPF)

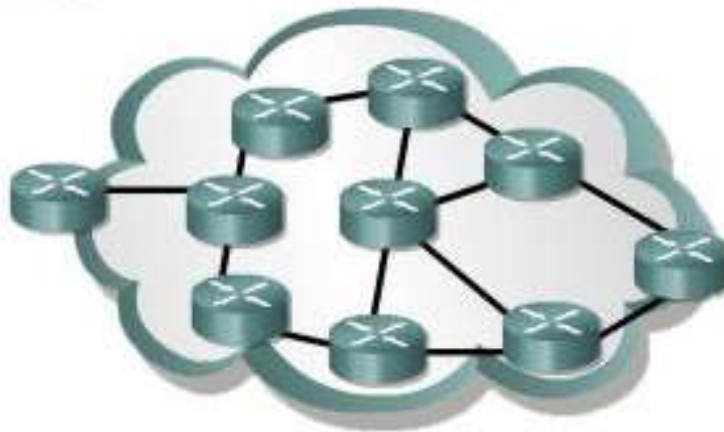
Routed protocol
used between
routers to direct
user traffic

Examples: IP and IPX



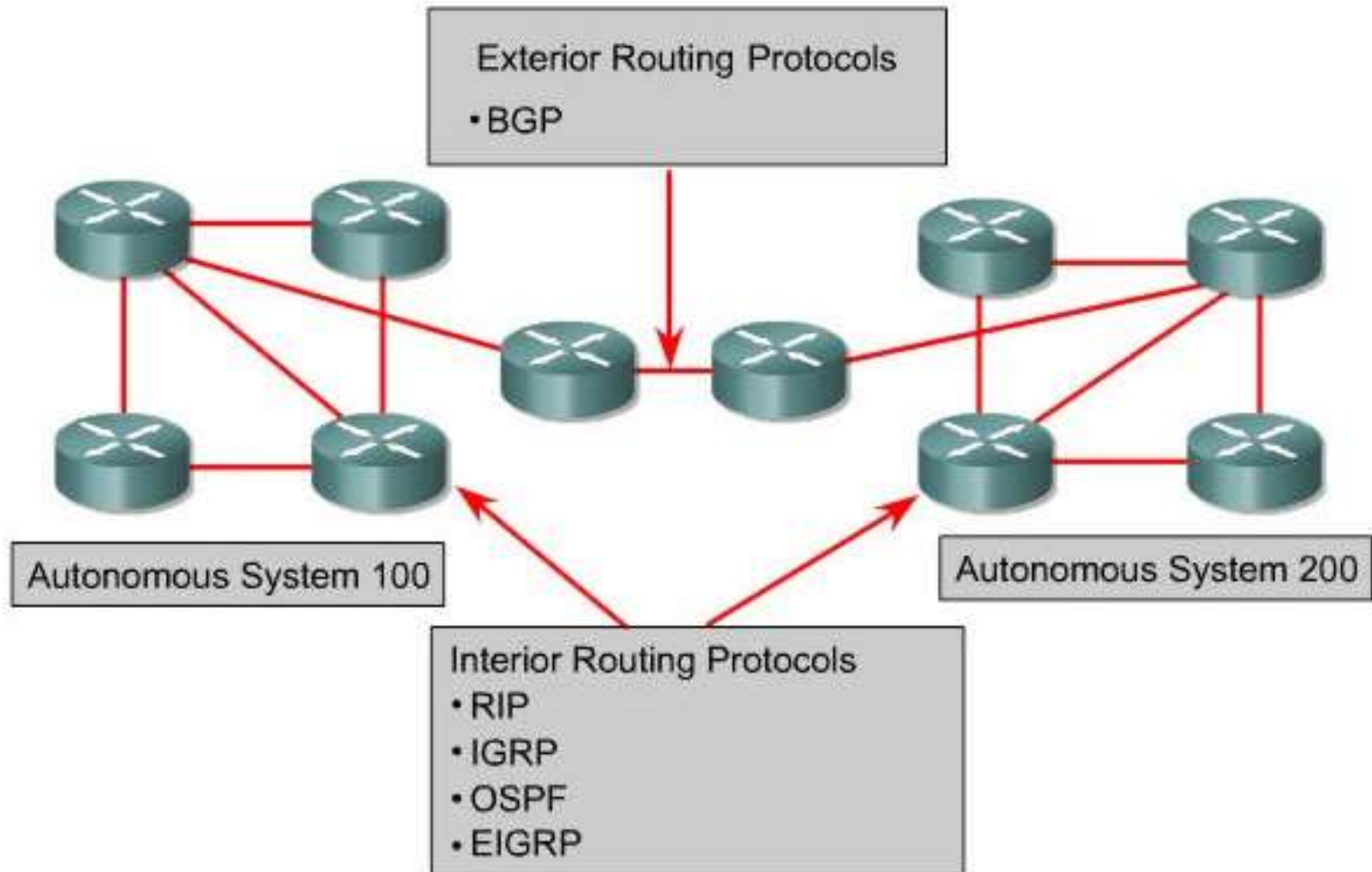
Routing protocol
used between
routers to maintain
tables

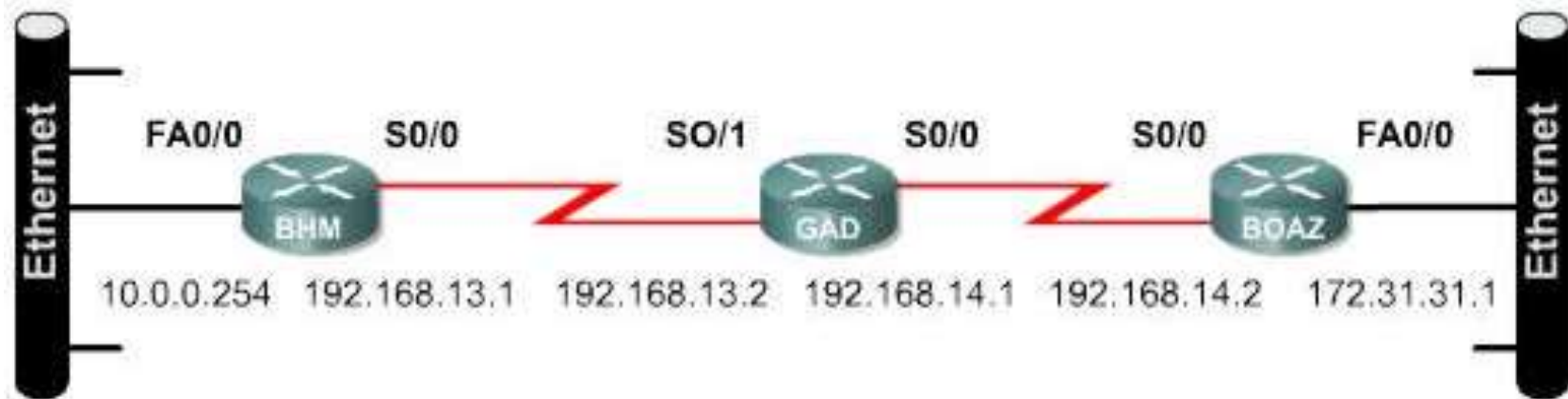
Examples: RIP, IGRP, OSPF



Yönlendirme Protokolleri

- **RIP** — Uzaklık vektörü içerisindeki yönlendirme protokolü
- **IGRP** — Cisco nun uzaklık vektörü içerisindeki yönlendirme protokolü
- **OSPF** — Bağlantı-Durum içerisindeki yönlendirme protokolü
- **EIGRP**— Cisco nun gelişmiş uzaklık vektörü içerisindeki yönlendirme protokolü
- **BGP** — Uzaklık vektörü dışındaki yönlendirme protokolü





```
BHM(config)#router rip
BHM(config-router)#network 10.0.0.0
BHM(config-router)#network 192.168.13.0
```

```
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 192.168.14.0
GAD(config-router)#network 192.168.13.0
```

```
BOAZ(config)#router rip
BOAZ(config-router)#network 192.168.14.0
BOAZ(config-router)#network 172.31.0.0
```


Yönlendirme Tabloları

- show ip route ***connected***
- show ip route ***network***
- show ip route ***rip***
- show ip route ***igrp***
- show ip route ***static***

```
access-list 114 permit tcp 172.16.6.0 0.0.0.255 any eq telnet
access-list 114 permit tcp 172.16.6.0 0.0.0.255 any eq ftp
access-list 114 permit tcp 172.16.6.0 0.0.0.255 any eq ftp-data
```

- Access list number range of 100-199
- Source destination IP address
- Layer 4 protocol number
- Applied to port closest to source host

```
Router#show access-lists
Standard IP access list 2
deny 172.16.1.1
permit 172.16.1.0, wildcard bits 0.0.0.255
deny 172.16.0.0, wildcard bits 0.0.255.255
permit 172.0.0.0, wildcard bits 0.255.255.255
Extended IP access list 101
permit tcp 192.168.6.0 0.0.0.255 any eq telnet
permit tcp 192.168.6.0 0.0.0.255 any eq ftp
permit tcp 192.168.0.0 0.0.0.255 any eq ftp-data
Router#
```

14. Hafta

KABLOSUZ AĞLAR