

معماری شبکه

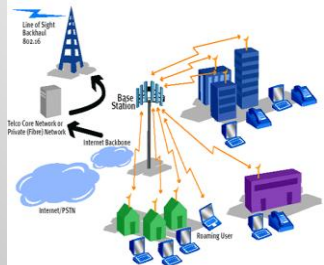
لایه دسترسی به شبکه در مدل TCP/IP



www.shutterstock.com - 24113755

تهیه و تنظیم:

دکتر سیدرضا کامل

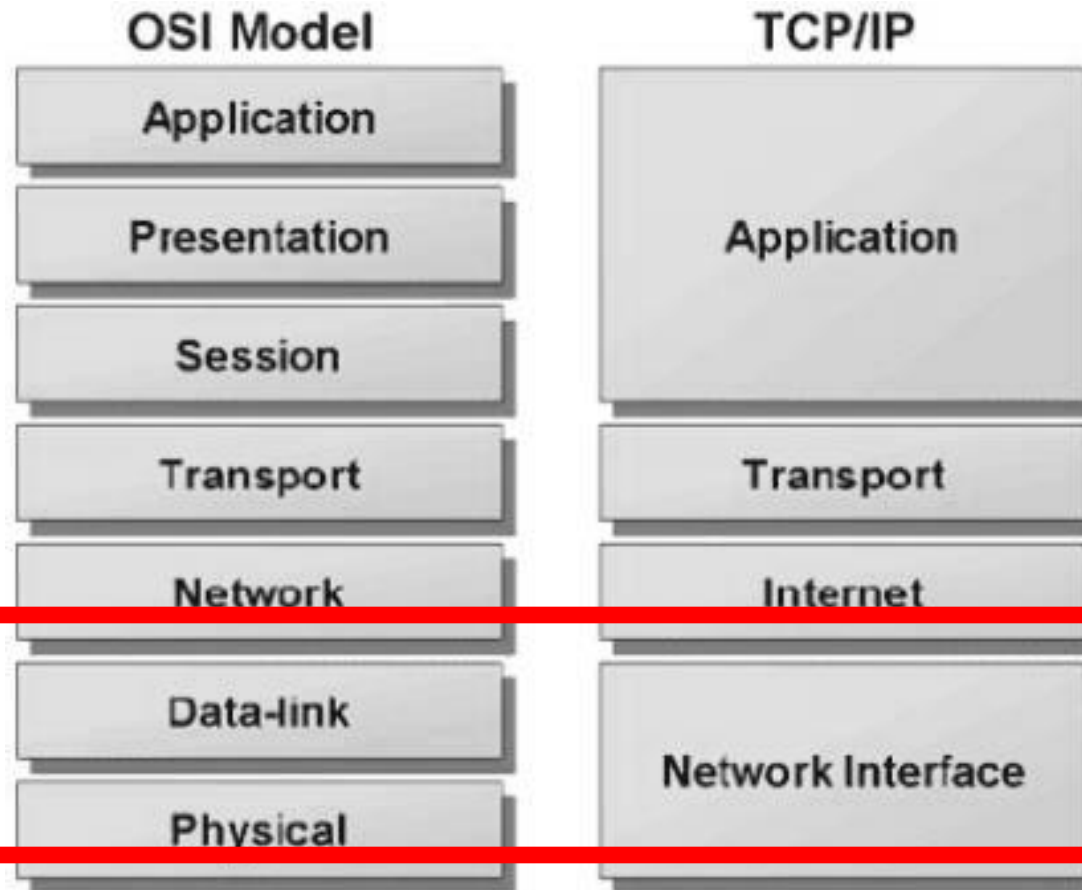


لایه دسترسی به شبکه

مدل مرجع TCP/IP :

لایه دسترسی به شبکه

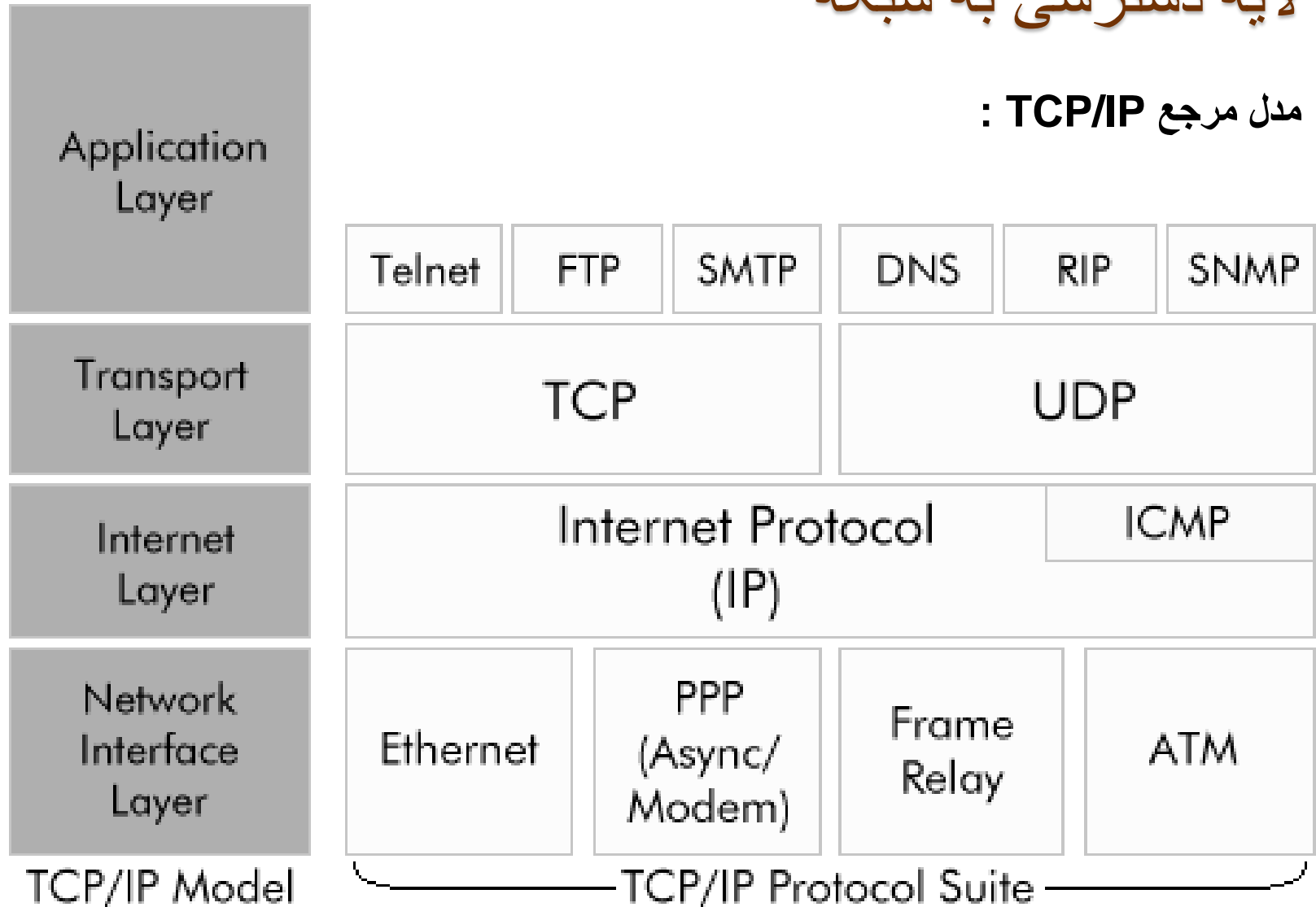
مدل مرجع TCP/IP :



TCP/IP and the OSI model

لایه دسترسی به شبکه

مدل مرجع TCP/IP :

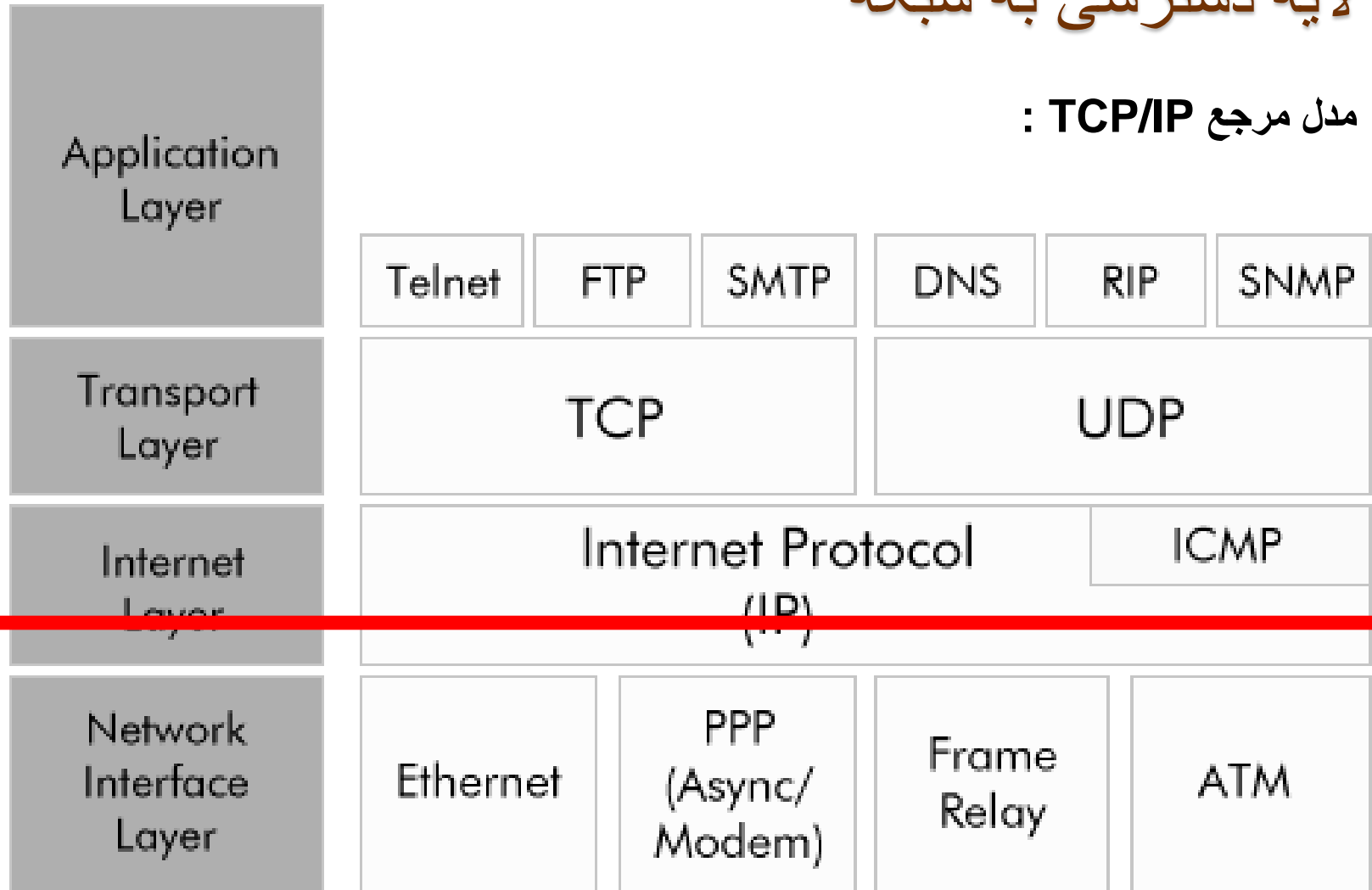


TCP/IP Model

TCP/IP Protocol Suite

لایه دسترسی به شبکه

مدل مرجع TCP/IP :



TCP/IP Model

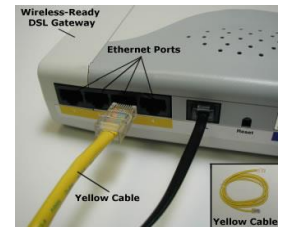
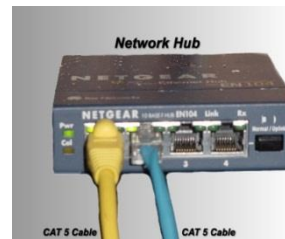
TCP/IP Protocol Suite

لایه دسترسی به شبکه

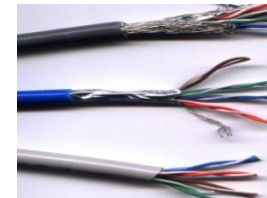
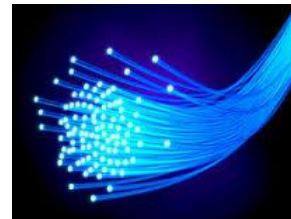
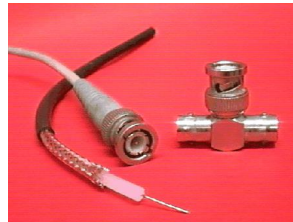
لایه دسترسی به شبکه Network Access :

- تلفیق عملیات مربوط به لایه فیزیکی و پیوند داده مدل OSI را انجام می دهد
- انتقال قاب (frame) بر روی رسانه انتقال و کانال فیزیکی و کنترل خطای رسانه و اطمینان از سالم رسیدن قاب
- مدیریت سخت افزاری شبکه (Network Interface)
- کنترل و مدیریت رسانه فیزیکی و کانال های ارتباطی

- Data Link Layer



- Physical Layer



لایه دسترسی به شبکه

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

نوع کانال	پهنای باند	خطا	پیاده سازی	قیمت	توضیح
خطوط تلفن معمولی	کم (حدود 4 KHz)	زیاد	ساده	ارزان	از قبل وجود دارد
زوج سیم	متوسط (حدود چند ده تا صد مگاهرتز)	متوسط	ساده	ارزان	برای فواصل کوتاه مناسب است
کابلهای کواکس	حدود چند صد مگاهرتز	کم	متوسط	متوسط	
فیبرهای نوری	حدود چند گیگا هرتز	بسیار کم	پیچیده	متوسط	بهترین کارایی
کانالهای ماهواره	حدود چند صد مگا هرتز	متوسط	بسیار پیچیده	گران	در همه جا تحت پوشش
کانالهای رادیویی	حدود چند مگا هرتز	زیاد	نسبتاً پیچیده	نسبتاً گران	در جایی که کابل کشی عقلایی نیست مناسب می باشد .

لایه دسترسی به شبکه

لایه دسترسی به شبکه **Network Access** :

پروتکل های بسیار متنوع و متفاوتی به ماهیت رسانه در این لایه تعریف شده اند که برخی از آن ها به قرار زیر می باشند:

لایه دسترسی به شبکه

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

پروتکل های بسیار متنوع و متفاوتی به ماهیت رسانه در این لایه تعریف شده اند که برخی از آن ها به قرار زیر می باشند:

IEEE 802.3 (Ethernet)

IEEE 802.5 (Token Ring)

IEEE 802.11 (Wi-Fi)

IEEE 802.16 (Wimax)

PPP(Point 2 Point Protocol) (Dialup Modem)

PPPOE(PPP Over Ethernet) ADSL

....

لایه دسترسی به شبکه

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

<i>IEEE No.</i>	<i>Name</i>	<i>Title</i>	<i>Reference</i>
802.3	Ethernet	CSMA/CD Networks (Ethernet)	[IEEE 1985a]
802.4		Token Bus Networks	[IEEE 1985b]
802.5		Token Ring Networks	[IEEE 1985c]
802.6		Metropolitan Area Networks	[IEEE 1994]
802.11	WiFi	Wireless Local Area Networks	[IEEE 1999]
802.15.1	Bluetooth	Wireless Personal Area Networks	[IEEE 2002]
802.15.4	ZigBee	Wireless Sensor Networks	[IEEE 2003]
802.16	WiMAX	Wireless Metropolitan Area Networks	[IEEE 2004a]

لایه دسترسی به شبکه

: Network Access لایه دسترسی به شبکه

	<i>Example</i>	<i>Range</i>	<i>Bandwidth</i> <i>(Mbps)</i>	<i>Latency</i> <i>(ms)</i>
<i>Wired:</i>				
LAN	Ethernet	1-2 kms	10-1000	1-10
WAN	IP routing	worldwide	0.010-600	100-500
MAN	ATM	250 kms	1-150	10
Internetwork	Internet	worldwide	0.5-600	100-500
<i>Wireless:</i>				
WPAN	Bluetooth (802.15.1)	10 - 30m	0.5-2	5-20
WLAN	WiFi (IEEE 802.11)	0.15-1.5 km	2-54	5-20
WMAN	WiMAX (802.16)	550 km	1.5-20	5-20
WWAN	GSM, 3G phone nets	worldwide	0.01-02	100-500

لایه دسترسی به شبکه

لایه دسترسی به شبکه **Network Access** :

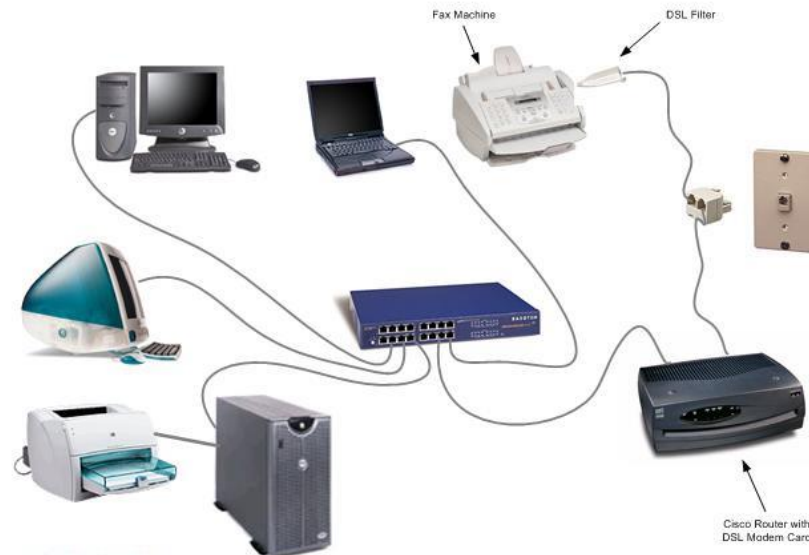
در برخی از پروتکل های لایه 2 ممکن است نیاز به آدرس دهی بر روی کانال باشد تا مقصد مشخص شود معمولا این آدرس ها به صورت سخت افزاری و توسط کارخانه های سازنده بر روی شبکه قرار می گیرد و فقط در لایه 2 کاربرد دارد .

به این لایه آدرس ها , آدرس های **MAC** (Media Access Control) گفته می شود.

لایه دسترسی به شبکه

شبکه های محلی (LAN) در لایه دسترسی به شبکه:

- سرعت و کارایی بالا
- فواصل کوتاه (چند متر تا چند کیلومتر)
- تعداد محدود ایستگاه های کاری
- محدود شده به یک سازمان محیط یک اداره, یک اتاق و یا یک کارخانه

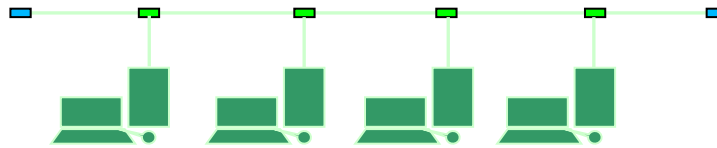


لایه دسترسی به شبکه

برخی از توپولوژی های مهم شبکه های محلی به قرار زیر می باشند:

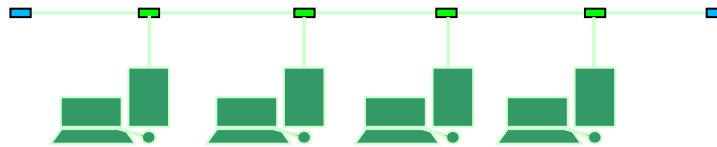
- توپولوژی خطی (گذرگاه مشترک) BUS
- توپولوژی ستاره یا Star
- توپولوژی درخت یا Tree
- توپولوژی توری Mesh
- توپولوژی ترکیبی Hybrid

لایه دسترسی به شبکه



▪ توپولوژی خطی (گذرگاه مشترک) BUS

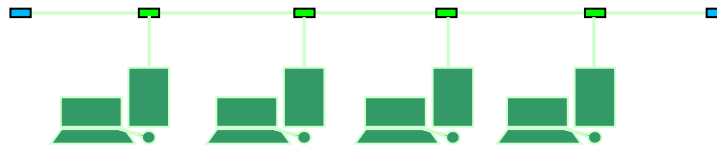
لایه دسترسی به شبکه



▪ توپولوژی خطی (گذرگاه مشترک) BUS

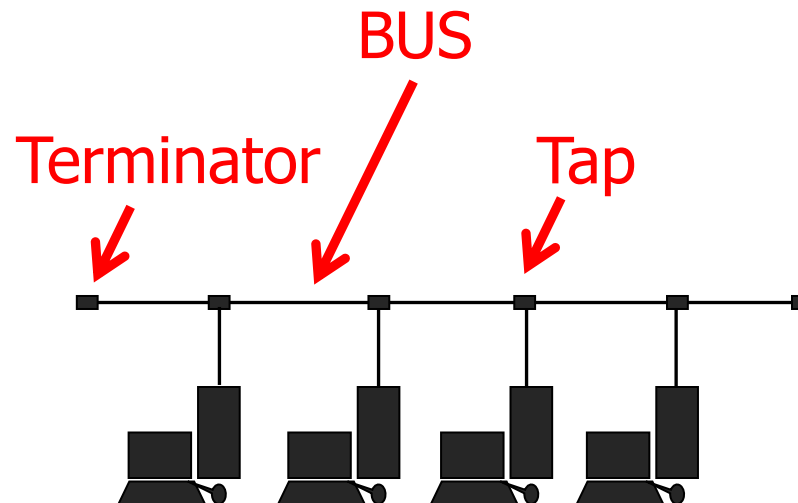
در این توپولوژی کلیه ایستگاه های کاری از طریق یک کانال فیزیکی مشترک که از یک کابل یک تکه تشکیل شده است به یکدیگر متصل می شود. تبادل اطلاعات در این شبکه از طریق همین کانال مشترک می باشد.

لایه دسترسی به شبکه

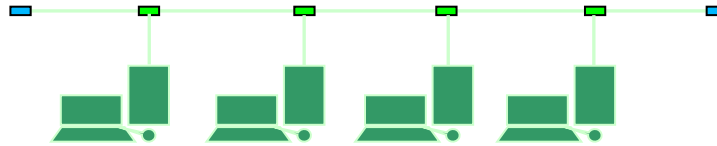


توپولوژی خطی (گذرگاه مشترک) BUS

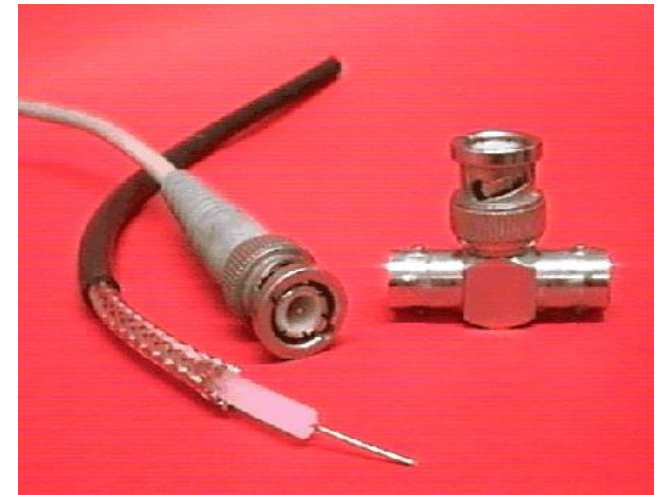
در این توپولوژی کلیه ایستگاه های کاری از طریق یک کانال فیزیکی مشترک که از یک کابل یک تکه تشکیل شده است به یکدیگر متصل می شود. تبادل اطلاعات در این شبکه از طریق همین کانال مشترک می باشد.



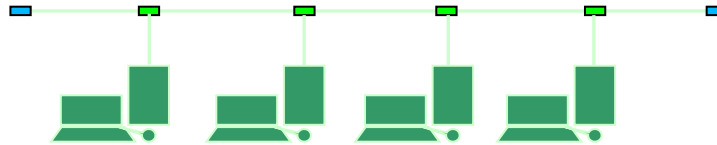
لایه دسترسی به شبکه



▪ توپولوژی خطی (گذرگاه مشترک) BUS



لایه دسترسی به شبکه

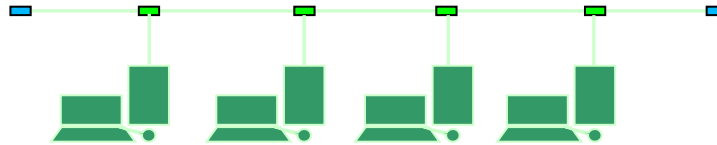


توپولوژی خطی (گذرگاه مشترک) BUS

خصوصیات این شبکه به قرار زیر می باشد:

- هزینه بسیار پایین
- تکنولوژی انتقال داده پراکن Broad cast
- الگوریتم: ایستگاه ها برای دسترسی به کانال به رقابت می پردازند (مدیریت کانال نداریم)
- مشکل وجود برخورد یا Collision .
- در هنگام برخورد، ایستگاه ها متوقف شده یک عدد تصادفی تولید میکنند، به اندازه آن صبر می کنند. اگر مجدد برخورد تکرار شود: الگوریتم عقبگرد توانی
- سرعت و کارایی پایین
- پروتکل: IEEE 802.3 /Ethernet
- رسانه انتقال: کابل کوآکسیال coaxial
- سرعت و کارایی پایین

لایه دسترسی به شبکه



▪ پروتکل IEEE 802.3 / Ethernet

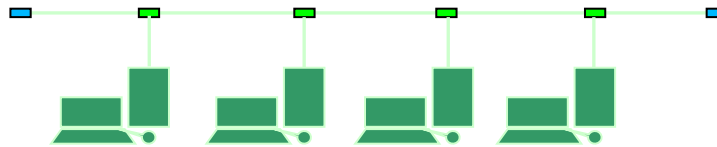
• تعریف این استاندارد برای شبکه‌های کانال مشترک با توپولوژی باس

• مدیریت کانال به روش **Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection : CSMA/CD**

قالب فریمهای داده در استاندارد IEEE 802.3 بصورت زیر است :

7 Byte	1 Byte	2 or 6 Byte	2 or 6 Byte	2 Byte	0~1500 Byte	0~46	4 Byte
Preamble	Start of Frame Delimiter	Destination Address	Source Address	Length of Data Field	Data	Pad	CRC

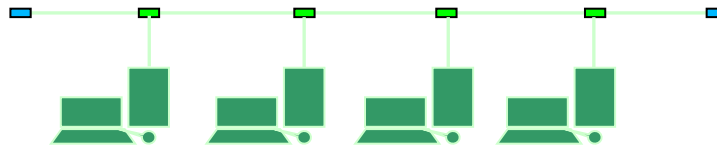
لایه دسترسی به شبکه



▪ پروتکل IEEE 802.3 /Ethernet

- **Preamble** : ابتدا ایستگاهی که توانسته است بدون تصادم کانال را صاحب شود ، ۷ بایت الگوی 10101010 را روی خط می گذارد و چون طریقه ارسال بیتها ”منچستر“ است ، این ۷ بایت با فرکانس 10MHz بمدت 5.6 میکروثانیه باعث سنکرون شدن تمام گیرنده ها با فرستنده خواهد شد.
- پس از این ۷ بایت ، فرستنده ”علامت ابتدای فریم“^۱ را با الگوی 10101011 ، روی خط می گذارد. این بایت نقطه شروع فریم را مشخص می کند.
- هر فریم دارای دو فیلد آدرس است. طبق استاندارد IEEE 802.3 این آدرسها می توانند ۲ بایتی یا ۶ بایتی باشند. (امروزه این آدرسها ۶ بایتی هستند).
این فیلدها که به نام آدرسهای MAC مشهورند ، عبارتند از :
 - ♦ آدرس گیرنده فریم (مقصد فریم) : همه ایستگاهها به خط گوش می دهند و ایستگاهی که آدرس خود را روی خط ببیند فریم را دریافت خواهد کرد.
 - ♦ آدرس فرستنده فریم (مبدأ فریم)

لایه دسترسی به شبکه

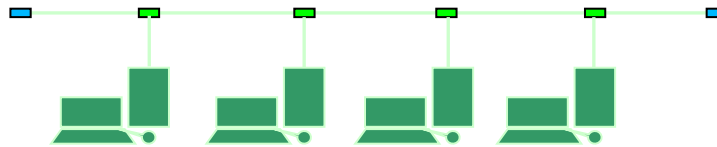


▪ پروتکل IEEE 802.3 /Ethernet

تبصره :

- ♦ با ارزشترین بیتِ آدرس برای آدرس شخصی هر ایستگاه 0 است (لزوماً)
- ♦ با ارزشترین بیتِ آدرس برای آدرسهای گروهی 1 است. بقیه بیتها شماره گروه را تعیین می کند.
- ♦ اگر همه بیتهای فیلد آدرس مقصد 1 باشد ، فریم برای تمامی ایستگاههای شبکه است و باید توسط همه آنها دریافت و پردازش شود. (ارسال فراگیر و همگانی)^۲
- فیلد **Lenght Of Data Field** : مقدار این فیلد مشخص می کند که چند بایت اطلاعات در فیلد داده وجود دارد.
- فیلد **Data** : در این فیلد حداقل صفر بایت و حداکثر ۱۵۰۰ بایت داده قرار می گیرد.

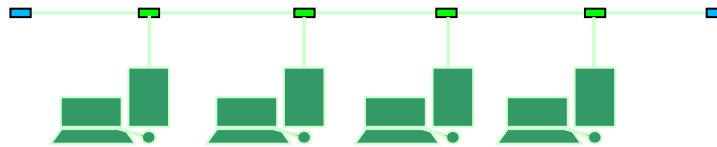
لایه دسترسی به شبکه



▪ پروتکل IEEE 802.3 /Ethernet

- **فیلد PAD**: طبق استاندارد IEEE 802.3، فریمهای ارسالی حداقل باید ۶۴ بایت طول داشته باشند. بنابراین اگر اندازه کل فریم، از ۶۴ بایت کمتر بود باید در قسمت PAD آنقدر صفر اضافه شود تا طول فریم به ۶۴ بایت برسد. دلیل وجود این فیلد آنست که طول فریم نباید آنقدر کم باشد که قبل از زمان 2τ (بدترین حالت زمان کشف تصادم) ارسال آن به پایان برسد وگرنه ممکن است فرستنده قبل از اطلاع از تصادم ارسال فریم خود را تمام کند. در این استاندارد با در نظر گرفتن حداکثر ۲۵۰۰ متر طول کانال، زمان 2τ تقریباً معادل ۲۵ میکروثانیه خواهد شد. در این ۲۵ میکروثانیه با سرعت 10 Mbps می توان ۲۵۰ بیت (معادل ۳۲ بایت) ارسال کرد که برای اطمینان، حداقل طول هر فریم ۶۴ بایت انتخاب شده است.
- در انتهای فریم یک کد کشف خطا از نوع CRC-32 جهت بررسی صحت فریم، اضافه شده است.

لایه دسترسی به شبکه



▪ پروتکل IEEE 802.3 / Ethernet

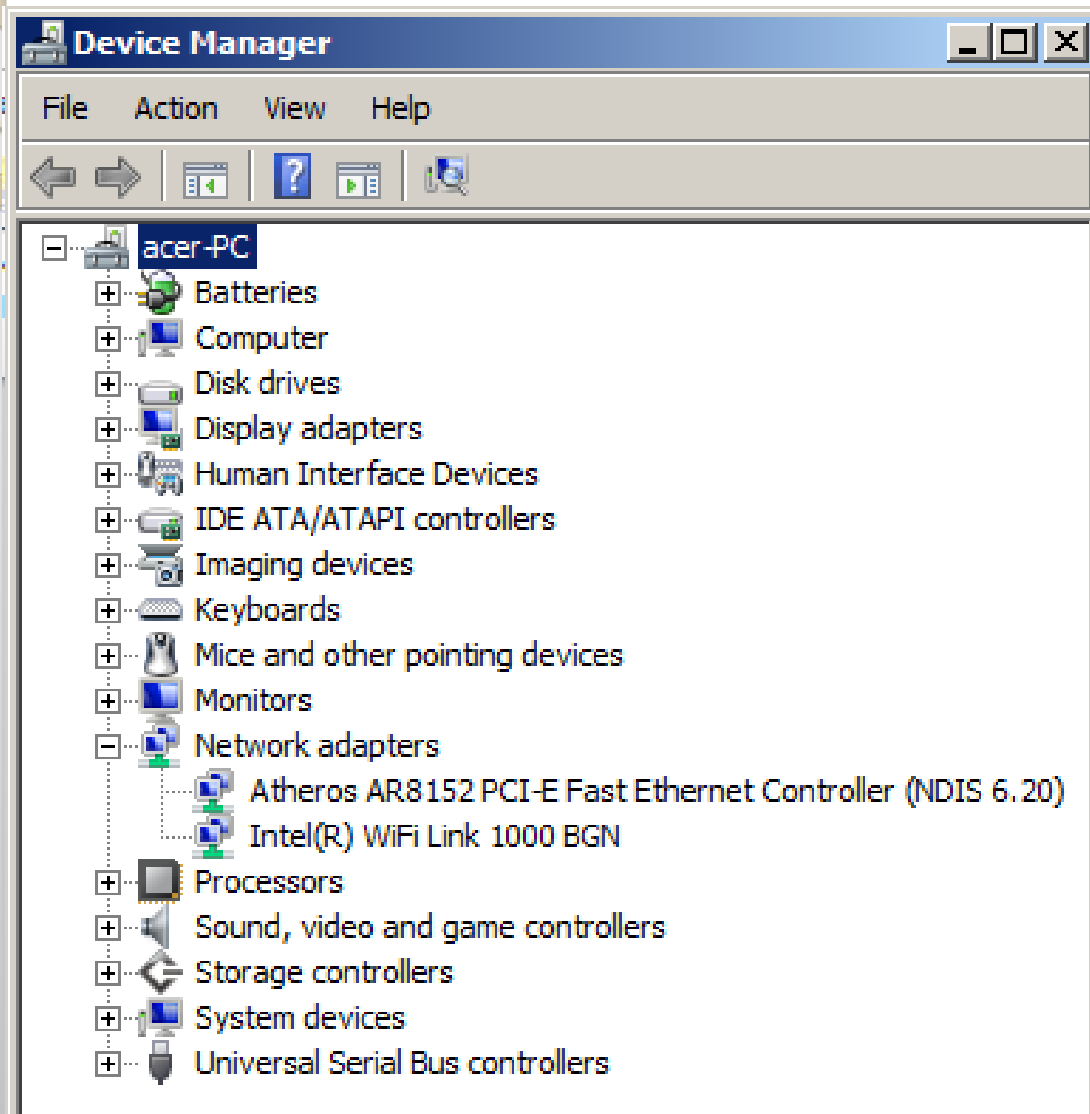
شرکت‌های DEC، Xerox و Intel یک پیاده‌سازی عملی از این استاندارد را که به نام اترنت^۱ مشهور است، ارائه کرده‌اند. اترنت کاملاً سازگار با IEEE 802.3 است با این تفاوت که ساختار فریم در اترنت با یک اختلاف جزئی به صورت زیر است:

8 Byte	6 Byte	6 Byte	2 Byte	64~1500 Byte	4 Byte
Preamble	Destination Address	Source Address	Frame Type	Data	CRC

در این فریم، فیلد Frame Type، نوع بسته‌ای را که در درون فیلد داده حمل می‌شود، مشخص می‌نماید.

لایه دسترسی به شبکه

لایه دسترسی به شبکه
: Network Access



لایه دسترسی به شبکه

The image shows a Windows Device Manager window on the left and an Intel(R) WiFi Link 1000 BGN Properties dialog box on the right. In the Device Manager, the 'Network adapters' category is circled in red. In the Properties dialog box, the '802.11n Channel Width for band 2.4' property is circled in red, and a red arrow points from this property to the 'Intel(R) WiFi Link 1000 BGN' device in the Device Manager. The 'Value' dropdown menu is set to 'Auto'.

Device Manager:

- acer-PC
 - Batteries
 - Computer
 - Disk drives
 - Display adapters
 - Human Interface Devices
 - IDE ATA/ATAPI controllers
 - Imaging devices
 - Keyboards
 - Mice and other pointing devices
 - Monitors
 - Network adapters**
 - Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Controller (NDIS 6.30)
 - Intel(R) WiFi Link 1000 BGN
 - Processors
 - Sound, video and game controllers
 - Storage controllers
 - System devices
 - Universal Serial Bus controllers

Intel(R) WiFi Link 1000 BGN Properties:

General | Advanced | Driver | Details | Resources | Power Management

The following properties are available for this network adapter. Click the property you want to change on the left, and then select its value on the right.

Property: **802.11n Channel Width for band 2.4**

Value: Auto

Other properties listed in the dialog box include: 802.11n Mode, Ad Hoc Channel 802.11b/g, Ad Hoc QoS Mode, Fat Channel Intolerant, Mixed Mode Protection, Roaming Aggressiveness, Transmit Power, and Wireless Mode.

لایه دسترسی به شبکه

The image shows a Windows Device Manager window with the 'Network adapters' category expanded. A red circle highlights the 'Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Controller (NDIS 6.20)' device. A red arrow points from this device to the 'Properties' dialog box for the same device. In the 'Advanced' tab of the properties dialog, a red circle highlights the list of properties. A red arrow points to the 'Network Address' property, and another red arrow points to the 'Value' dropdown menu which is set to 'Disabled'.

Device Manager

File Action View Help

acer-PC

- Batteries
- Computer
- Disk drives
- Display adapters
- Human Interface Devices
- IDE ATA/ATAPI controllers
- Imaging devices
- Keyboards
- Mice and other pointing devices
- Monitors
- Network adapters
 - Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Controller (NDIS 6.20)
 - Intel(R) WiFi Link 1000 BGN
- Processors
- Sound, video and game controllers
- Storage controllers
- System devices
- Universal Serial Bus controllers

Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Controller (NDIS 6.20) Properties

General Advanced Driver Details Resources Power Management

The following properties are available for this network adapter. Click the property you want to change on the left, and then select its value on the right.

Property:	Value:
APS mode	Disabled
FlowControl	
Interrupt Moderation	
IPv4 Checksum Offload	
Large Send Offload (IPv4)	
Large Send Offload v2 (IPv4)	
Large Send Offload v2 (IPv6)	
Max IRQ per Second	
Network Address	
Receive Buffers	
Shutdown Wake Up	
Speed & Duplex	
TCP Checksum Offload (IPv4)	
TCP Checksum Offload (IPv6)	

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

لایه دسترسی به شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : acer-PC
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Mixed
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) WiFi Link 1000 BGN
Physical Address. . . . . : 00-26-C7-E9-69-08
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d3d:1849:1d7a:8979%11(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.2(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Friday, November 18, 2011 6:55:49 PM
Lease Expires . . . . . : Saturday, November 19, 2011 6:55:49 PM
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 385885895
-- More --
```

C:\>ipconfig

C:\>ipconfig /all

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

لایه دسترسی به شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : acer-PC
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Mixed
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:
Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) WiFi Link 1000 BGN
Physical Address . . . . . : 00-26-C7-E9-69-08
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d3d:1849:1d7a:8979%11(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.2(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Friday, November 18, 2011 6:55:49 PM
Lease Expires . . . . . : Saturday, November 19, 2011 6:55:49 PM
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 385885895
-- More --
```

C:\>ipconfig

C:\>ipconfig /all

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

لایه دسترسی به شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-14-B8-81-35-1C-75-08-B2-C5-13
DNS Servers . . . . . : 192.168.1.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . : mshome.net
    Description . . . . . : Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Control
ler (NDIS 6.20)
    Physical Address. . . . . : 1C-75-08-B2-C5-13
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes

Tunnel adapter isatap.mshome.net:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :
    Description . . . . . : Microsoft ISATAP Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-00-00-00-00-00-E0
    DHCP Enabled. . . . . : No
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes

Tunnel adapter isatap.{00B0734F-AE36-47CC-8C6D-31AB0665ED88}:
-- More --
```

C:\>ipconfig

C:\>ipconfig /all

لایه دسترسی به شبکه : Network Access

لایه دسترسی به شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-14-B8-81-35-1C-75-08-B2-C5-13
DNS Servers . . . . . : 192.168.1.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

Ethernet adapter Local Area Connection:

Media state . . . . . : Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . : mshome.net
Description . . . . . : Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Controlle
Physical Address. . . . . : 1C-75-08-B2-C5-13
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes

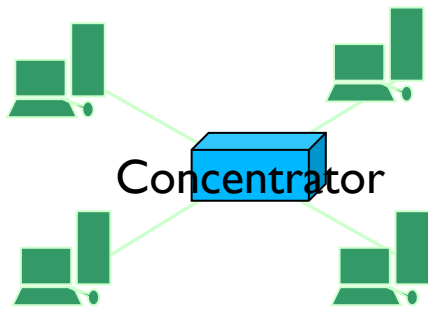
Tunnel adapter isatap.mshome.net:

Media State . . . . . : Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . :
Description . . . . . : Microsoft ISATAP Adapter
Physical Address. . . . . : 00-00-00-00-00-00-E0
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes

Tunnel adapter isatap.{00B0734F-AE36-47CC-8C6D-31AB0665ED88}:
-- More --
```

C:\>ipconfig

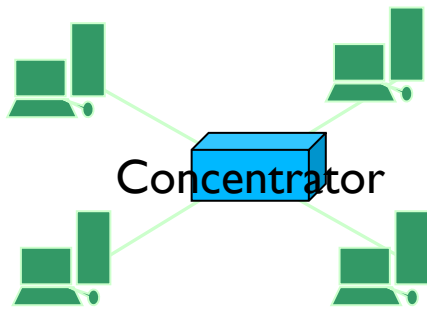
C:\>ipconfig /all



لایه دسترسی به شبکه

- توپولوژی ستاره یا Star

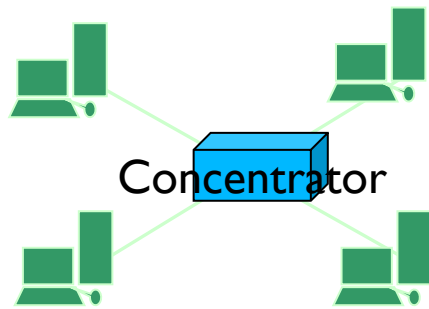
لایه دسترسی به شبکه



▪ توپولوژی ستاره یا Star

- در این توپولوژی هر ایستگاه با یک تکه کابل مجزا به یک دستگاه مرکزی در شبکه با نام متمرکزکننده (concentrator) متصل می شوند
- این توپولوژی دارای پایداری بسیار بالایی است
- همچنین نگهداری و توسعه آن آسان می باشد
- در این شبکه ها می توان از کابل UTP و فیبر نوری برای ارتباط با میزبان استفاده کرد

لایه دسترسی به شبکه



▪ توپولوژی ستاره یا Star

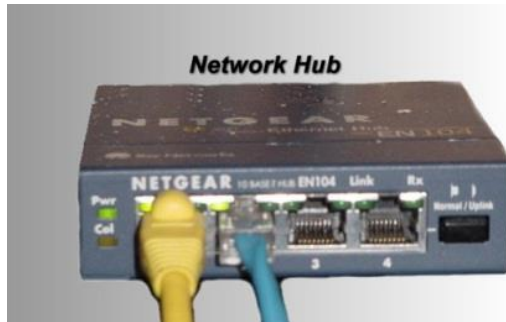
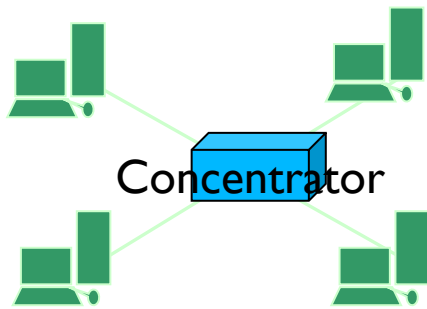
- در این توپولوژی هر ایستگاه با یک تکه کابل مجزا به یک دستگاه مرکزی در شبکه با نام متمرکزکننده (concentrator) متصل می شوند
- این توپولوژی دارای پایداری بسیار بالایی است
- همچنین نگهداری و توسعه آن آسان می باشد
- در این شبکه ها می توان از کابل UTP و فیبر نوری برای ارتباط با میزبان استفاده کرد

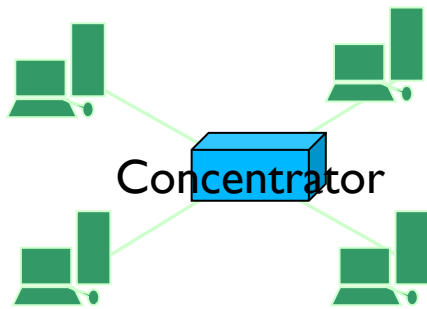
توجه:

- عیب بزرگ و مشترک توپولوژی های قبلی، عدم پایداری و همچنین نگهداری و توسعه مشکل شبکه بود

لایه دسترسی به شبکه

توپولوژی ستاره یا Star





لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی ستاره یا Star

- امروزه این ساختار در اکثر شبکه های محلی جایگزین توپولوژی های قبلی شده است
- به دلیل پایداری بالای این شبکه و مزایای آن، به کمک متمرکزکننده های خاصی، شبکه ها با توپولوژی های خطی و حلقه را به توپولوژی ستاره تبدیل می کنند

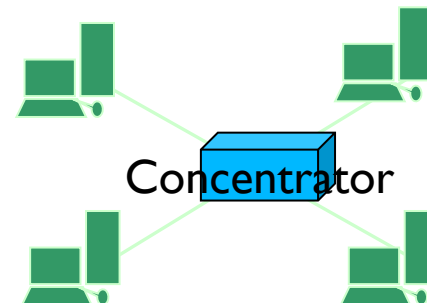
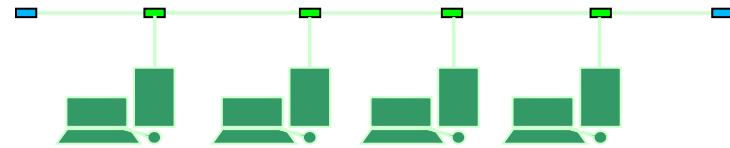
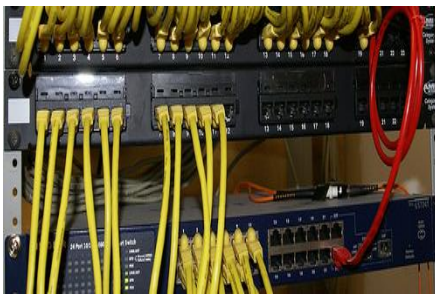
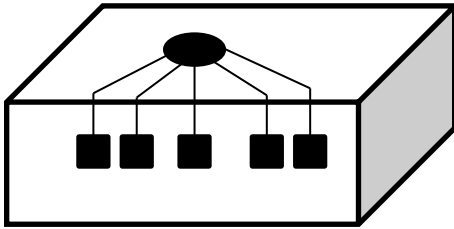
لایه دسترسی به شبکه

- تبدیل توپولوژی خطی به ستاره به کمک دستگاهی با نام Switching Hub

لایه دسترسی به شبکه

- تبدیل توپولوژی خطی به ستاره به کمک دستگاهی با نام Switching Hub

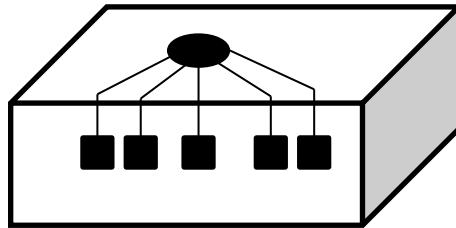
Switch متمرکز کننده است که دارای حافظه و پردازنده است و می تواند کامپیوترهای متصل به هر یک از پورت های خود را تشخیص دهد بنابراین با استفاده از ایجاد مدارهای مستقیم و همچنین بافر کردن اطلاعات داده ها را مستقیم از مبدا به مقصد منتقل می کند.



لایه دسترسی به شبکه

- تبدیل توپولوژی خطی به ستاره به کمک دستگاهی با نام Switching Hub

Switch متمرکز کننده است که دارای حافظه و پردازنده است و می تواند کامپیوترهای متصل به هر یک از پورت های خود را تشخیص دهد بنابراین با استفاده از ایجاد مدارهای مستقیم و همچنین بافر کردن اطلاعات داده ها را مستقیم از مبدا به مقصد منتقل می کند.

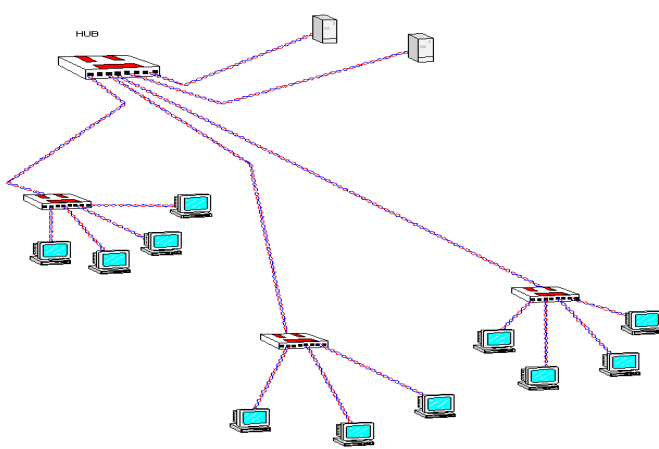


خصوصیات شبکه دارای سوئیچ به قرار زیر است :

- رسانه انتقال : UTP یا فیبر نوری
- پروتکل : Ethernet / IEEE 802.3
- تکنولوژی انتقال : P2P نقطه به نقطه
- توپولوژی : ستاره
- مشکل collision دیگر وجود ندارد (چرا؟)
- سرعت و کارایی بالا
- پایداری بالا، توسعه آسان

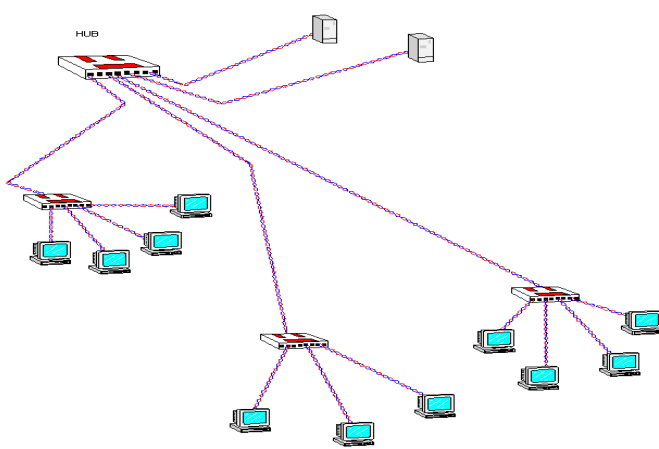
لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی درخت یا Tree



لایه دسترسی به شبکه

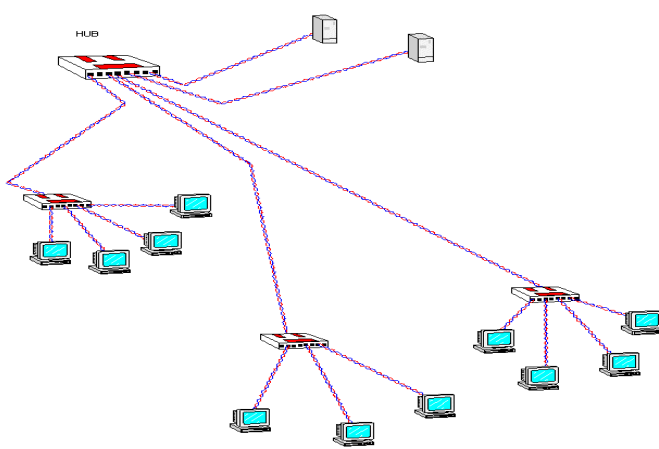
▪ توپولوژی درخت یا Tree



در شبکه های ستاره که از دستگاه سوئیچ استفاده می کنند با اتصال سوئیچ ها به یکدیگر می توان شبکه ای بزرگتر ایجاد کرد و شبکه را توسعه داد که در واقع توپولوژی جدید را می توان یک ستاره بزرگ در نظر گرفت یا به شکل یک درخت به آن نگاه کرد

لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی درخت یا Tree



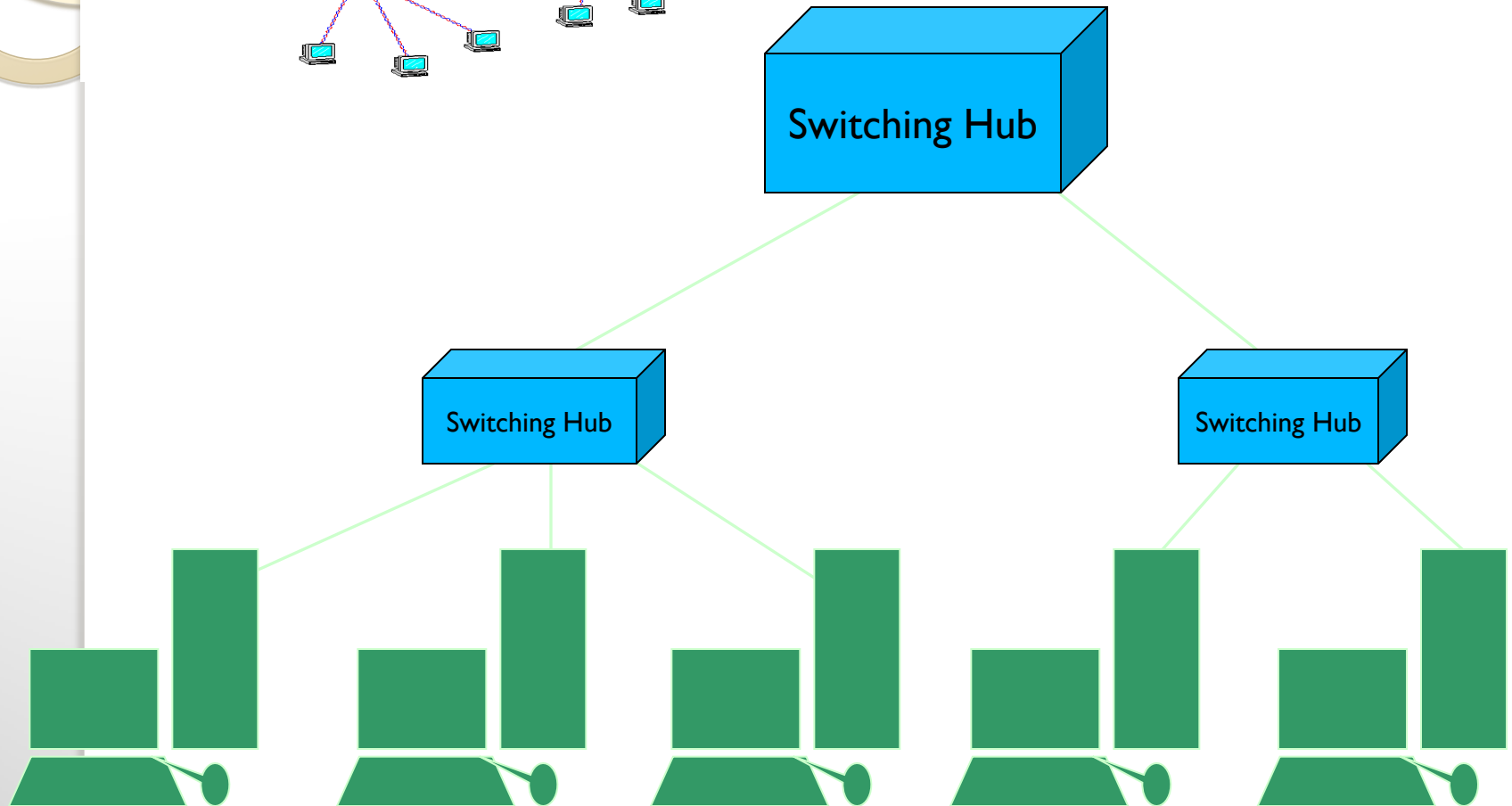
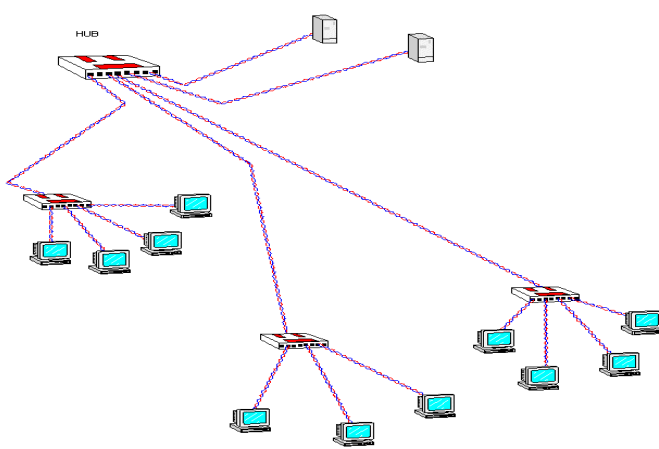
در شبکه های ستاره که از دستگاه سوئیچ استفاده می کنند با اتصال سوئیچ ها به یکدیگر می توان شبکه ای بزرگتر ایجاد کرد و شبکه را توسعه داد که در واقع توپولوژی جدید را می توان یک ستاره بزرگ در نظر گرفت یا به شکل یک درخت به آن نگاه کرد

خصوصیات این شبکه به قرار زیر است:

- توپولوژی انتقال: نقطه به نقطه
- پروتکل: IEEE 802.3 / Ethernet
- امکان توسعه و مدیریت آسان برای شبکه های محلی با مقیاس بزرگ

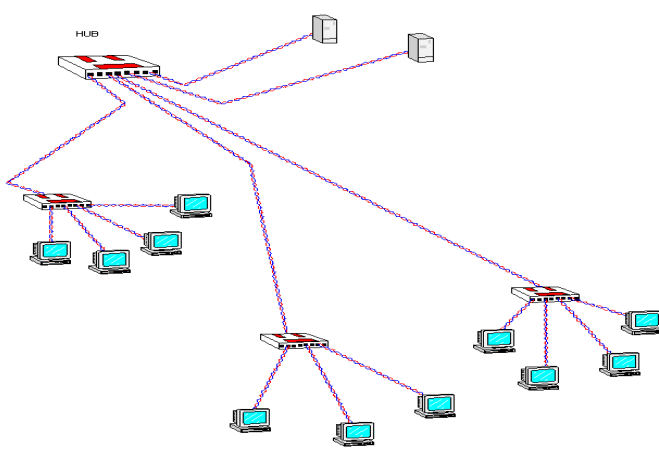
لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی درخت یا Tree



لایه دسترسی به شبکه

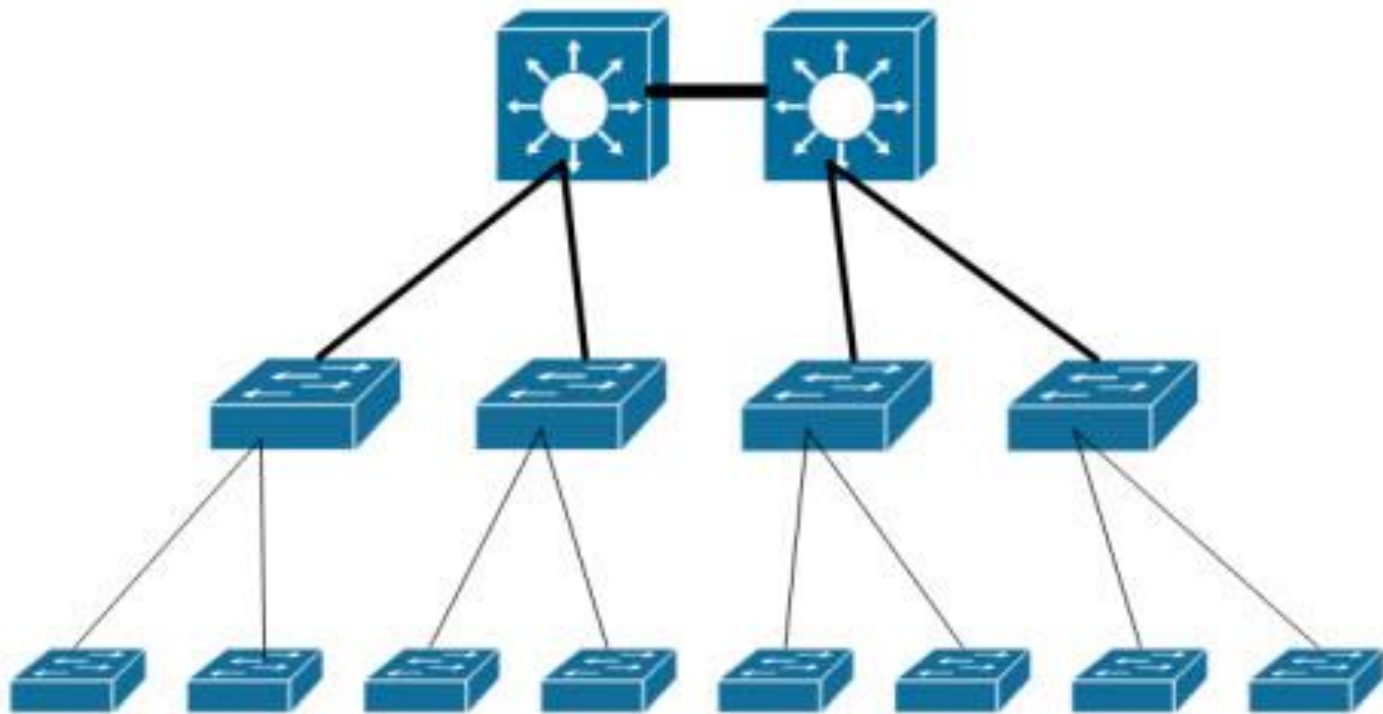
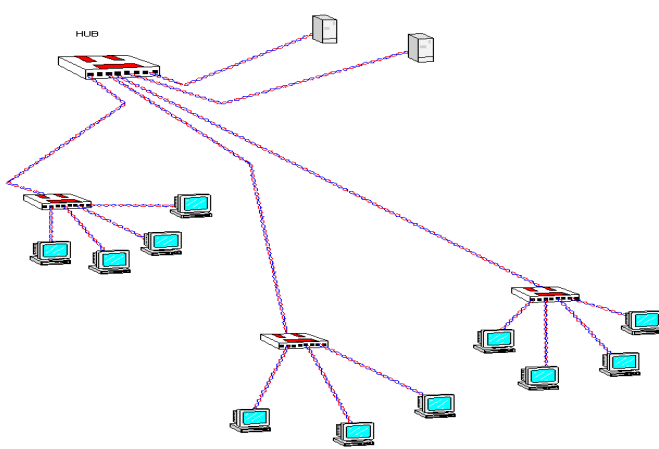
▪ توپولوژی درخت یا Tree



- نکاتی در خصوص طراحی شبکه های محلی (با مقیاس بالا) در محیط های ساختمانی:
 - استفاده از طراحی سلسله مراتبی سه سطحی
 - طراحی درختی برای ساختمانهای بلند
 - طراحی درختی برای ساختمانهای دارای طبقات وسیع
 - مدیریت منابع و ظرفیت کانالهای ارتباطی

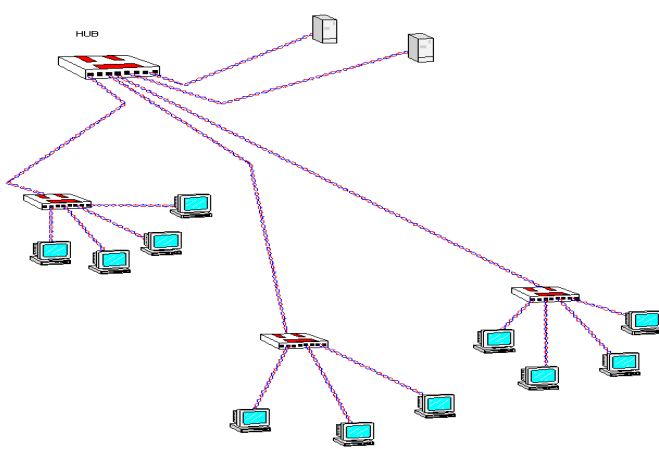
لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی درخت یا Tree



لایه دسترسی به شبکه

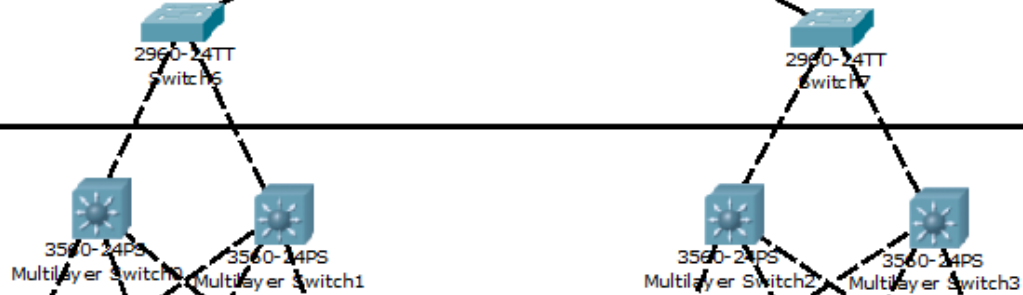
توپولوژی درخت یا Tree



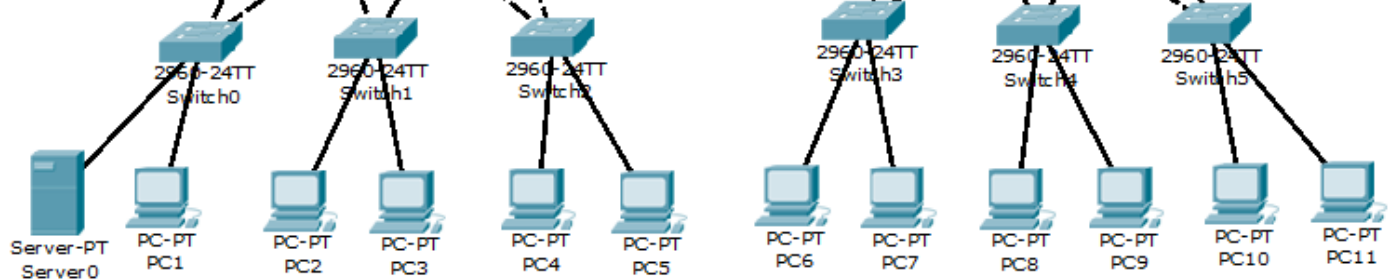
Core Layer



Distribution Layer

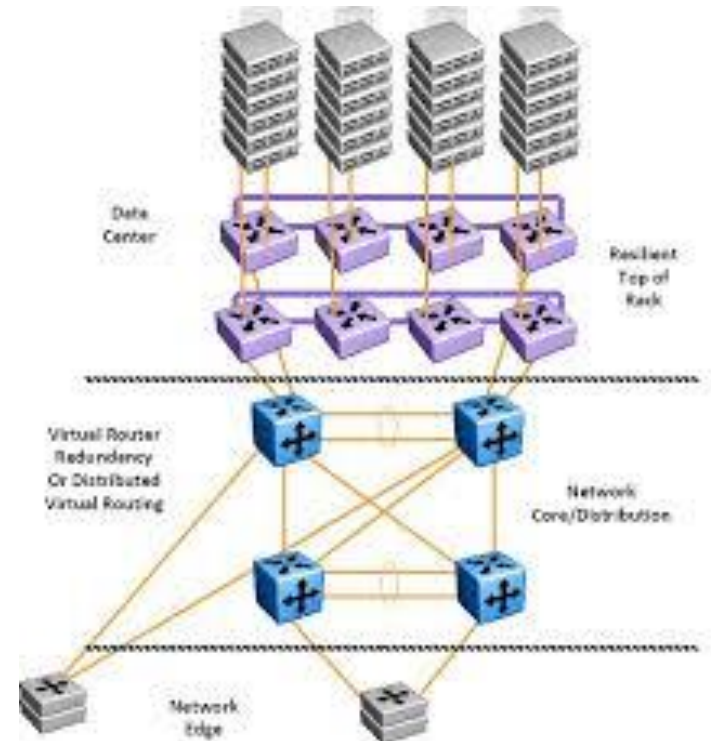
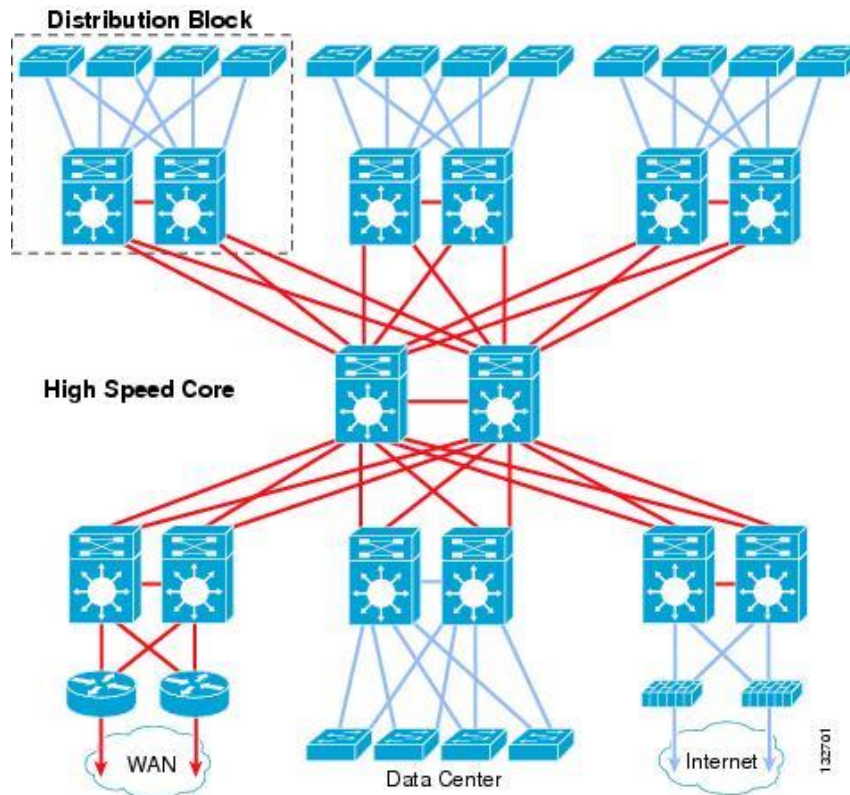
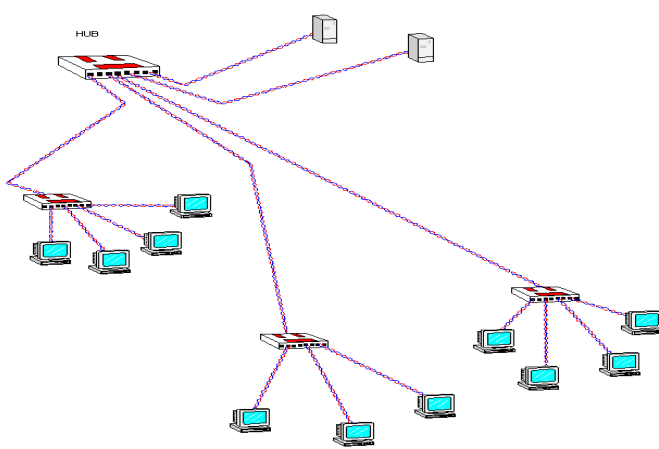


Access Layer



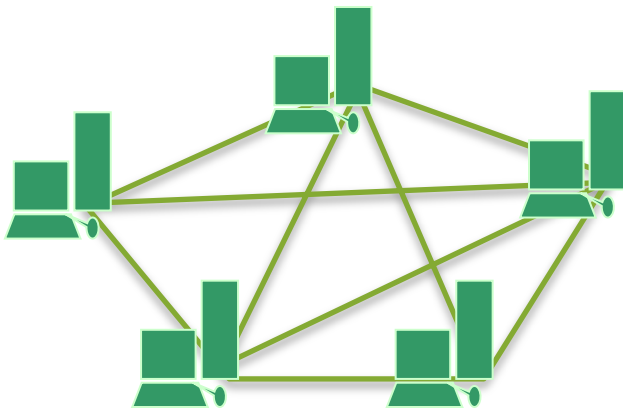
لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی درخت یا Tree



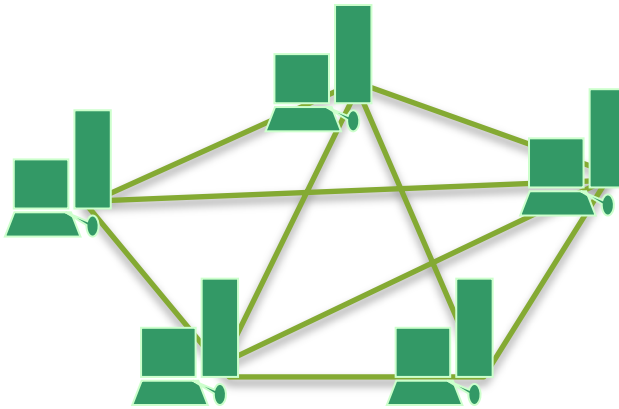
لایه دسترسی به شبکه

- توپولوژی توری یا MESH



لایه دسترسی به شبکه

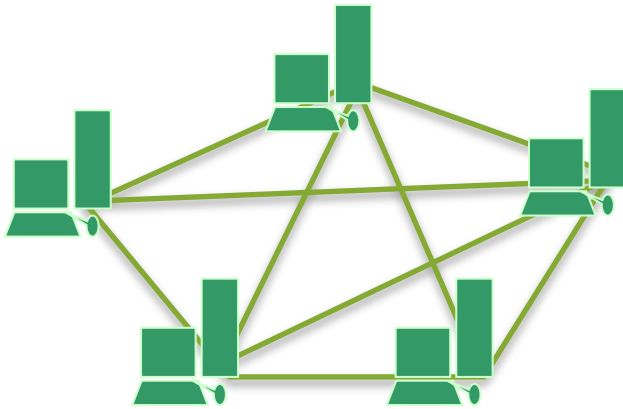
▪ توپولوژی توری یا MESH



- در این توپولوژی هر ایستگاه با یک تکه کابل مجزا بصورت مستقل به هر ایستگاه دیگر در شبکه متصل می شود
- این توپولوژی معمولاً در شبکه های محلی دارای سیم کاربردی ندارد
- کاربرد این توپولوژی در هسته شبکه های بسیار بزرگ می باشد
- مزیت مهم آن، ایجاد مسیرهای متعدد پشتیبان و افزایش قابلیت اطمینان شبکه می باشد

لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی توری یا MESH



- Number of wires needed for n devices to be connected in mesh fashion:

$$w = n (n - 1) / 2$$

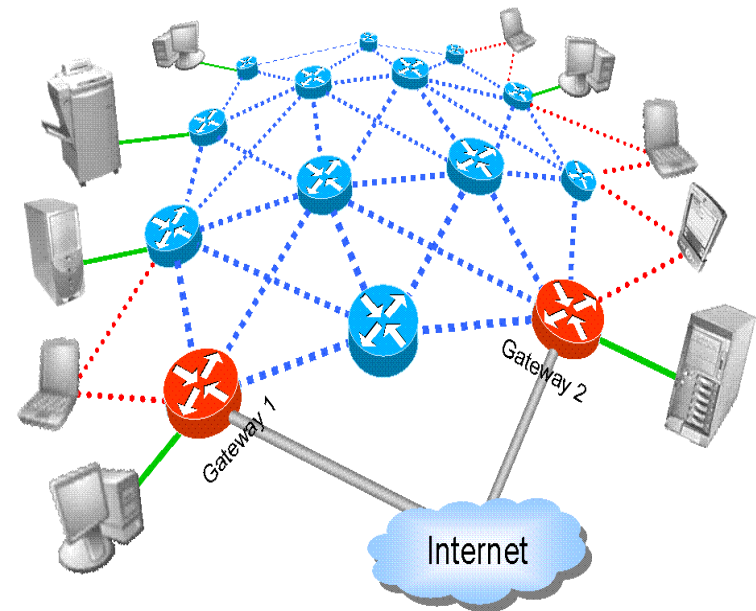
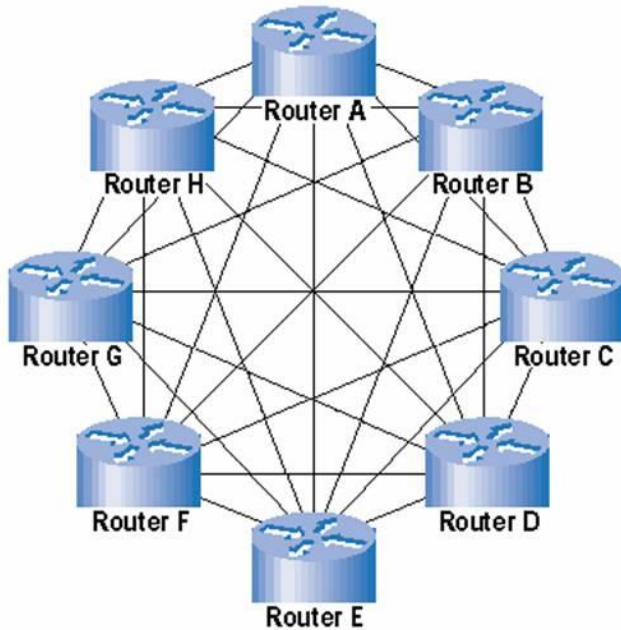
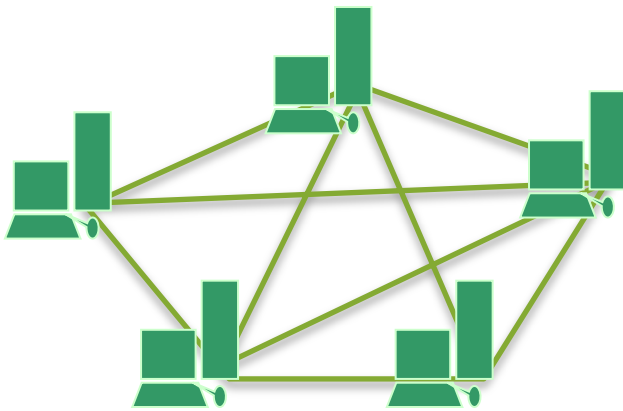
- Number of ports per device:

$$p = n - 1$$

- If $n = 5$, then wires needed, $w = 10$, ports on each device, $p = 4$

لایه دسترسی به شبکه

▪ توپولوژی توری یا MESH



لایه دسترسی به شبکه

توپولوژیهای ترکیبی یا Hybrid

