

مبانی شبکه‌های کامپیوتری

میانترم: ۸ نمره (فصل‌های ۱ و ۲)

پایانترم: ۱۲ نمره (از فصل ۳ تا انتها)

فعالیت کلاسی و حضور و غیاب: ماکزیمم ۲ نمره

فصل ۱ : آشنایی با شبکه

- ۱- مقدمه
- ۲- تعریف شبکه
- ۳- هدف از ایجاد شبکه
- ۴- مزایای شبکه
- ۵- دسته بندی شبکه های رایانه ای
- ۶- رسانه های انتقال در شبکه
- ۷- اجزای اصلی سخت افزار شبکه
- ۸- سیستم های شبیه به شبکه
- ۹- مراحل راه اندازی یک شبکه
- ۱۰- اصطلاحات رایج در شبکه های وایرلس

یک شبکه رایانه ای اجازه به اشتراک گذاری منابع و اطلاعات را در میان دستگاه ها و سیستم های متصل شده به هم می دهد. در دهه ۶۰ میلادی، آژانس پروژه های تحقیقاتی پیشرفته (ARPA)، بودجه ای را به منظور طراحی شبکه آژانس پروژه های تحقیقاتی پیشرفته (ARPANET) برای وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا اختصاص داد، و این اولین شبکه رایانه ای در جهان بود. توسعه شبکه از سال ۱۹۶۹ و براساس طرح های توسعه یافته دهه ۶۰ آغاز شد.

تعریف ۱: یک شبکه کامپیوتری، مجموعه ای از کامپیوترهای **مستقل و متصل** به یکدیگر است که با یکدیگر ارتباط داشته و تبادل اطلاعات می کنند.

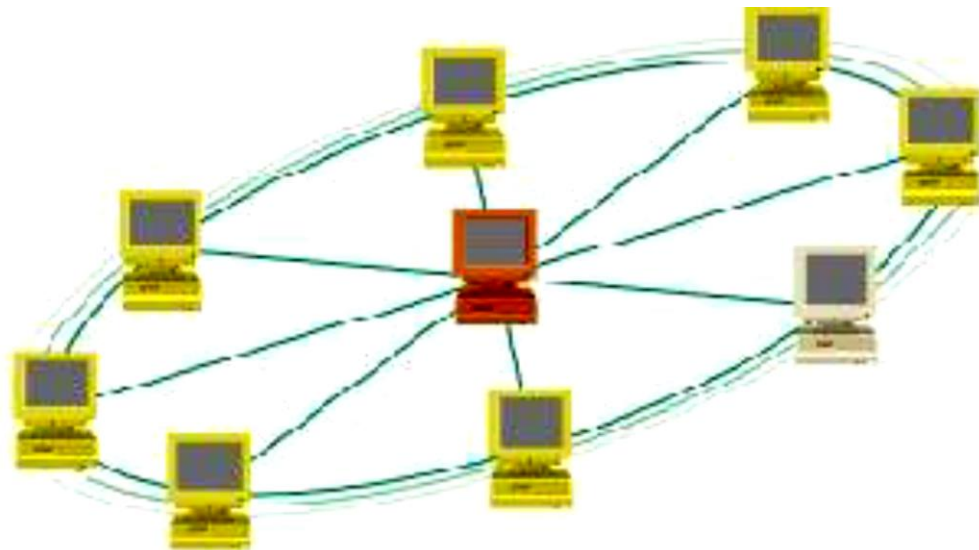
✓ **مستقل بودن** کامپیوترها بدین معناست که هر کدام دارای واحدهای کنترلی و پردازشی مجزا بوده و بود و نبود یکی بر دیگری تاثیرگذار نیست.

✓ **متصل بودن** کامپیوترها یعنی آنها از طریق یک رسانه مانند کابل، فیبر نوری، ماهواره ها و ... به هم متصل هستند.

✓ دو شرط فوق شروط لازم برای ایجاد یک شبکه کامپیوتری هستند، اما شرط کافی برای تشکیل یک شبکه کامپیوتری داشتن ارتباط و تبادل داده بین کامپیوترهاست.

تعریف ۲: یک شبکه کامپیوتری مجموعه ای از کامپیوترها، نرم افزارها و سخت افزارهای متصل به هم است که باعث می شود کاربران بتوانند با یکدیگر کار کنند.

تعریف ۳: یک شبکه کامپیوتری شامل **حداقل دو** کامپیوتر است که از طریق یک کانال ارتباطی به منظور به اشتراک گذاری منابع به هم وصل شده اند.



به طور کلی اهدافی مثل زیر در ایجاد یک شبکه کامپیوتری دنبال می شود:

- استفاده مشترک از منابع
- حذف محدودیت های جغرافیایی و استفاده از منابع راه دور
- افزایش امنیت و انعطاف پذیری
- مکانیزه کردن یا اتوماسیون کردن مجموعه ها
- استفاده بهینه از وقت و امکانات و صرفه جویی در هزینه ها

مزایا:

- استفاده از منابع مشترک (اطلاعات، نرم افزارها و سخت افزارها)
- حذف محدودیت‌های جغرافیایی
- تبادل سریع‌تر و دقیق‌تر اطلاعات
- صرفه‌جویی در هزینه‌ها
- افزایش امنیت

منظور از منابع چیست؟

منظور از منابع در کامپیوترها همان امکانات آنهاست، مثل پردازنده مرکزی، هارد دیسک، پرینتر که جزء منابع سخت افزاری (منابع فیزیکی) هستند و بانک‌های اطلاعاتی، فایل‌های صوتی و تصویری که جزء منابع نرم‌افزاری (منابع منطقی) هستند.

- براساس معماری کاربری
- براساس اندازه
- براساس توپولوژی شبکه
- براساس لایه شبکه
- براساس مسیردهی بسته ها
- براساس نوع اتصال
- براساس تکنولوژی سیم کشی
- براساس تکنولوژی بی سیم

- شبکه های نظیر به نظیر (peer to peer)

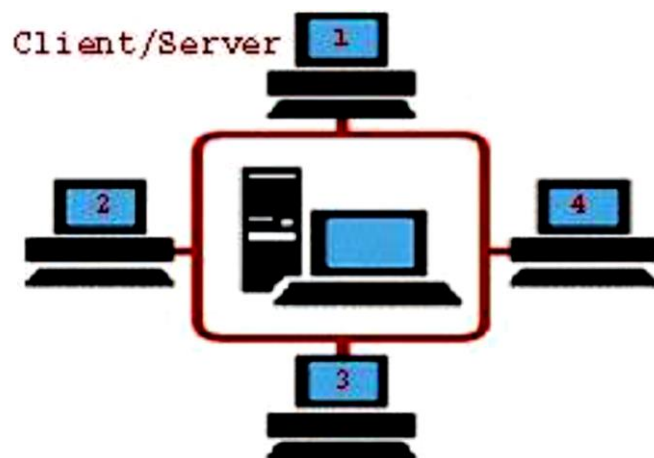
این مدل برای شبکه ای با کمتر از ۱۰ کامپیوتر پیشنهاد می شود که در آن ایستگاه ویژه ای جهت نگهداری و اشتراک منابع وجود ندارد. نام دیگر این ساختار Work Group است.



- شبکه های Domain یا شبکه های مبتنی بر سرویس دهنده (server based) یا شبکه های

- مبتنی بر سرویس دهنده-سرویس گیرنده (client/server)

در چنین شبکه ای یک یا چند کامپیوتر به عنوان سرویس دهنده (سرور)، برای به اشتراک گذاری منابع از جمله فایل ها و برنامه ها وجود دارد.



• PAN(Personal Area Network)

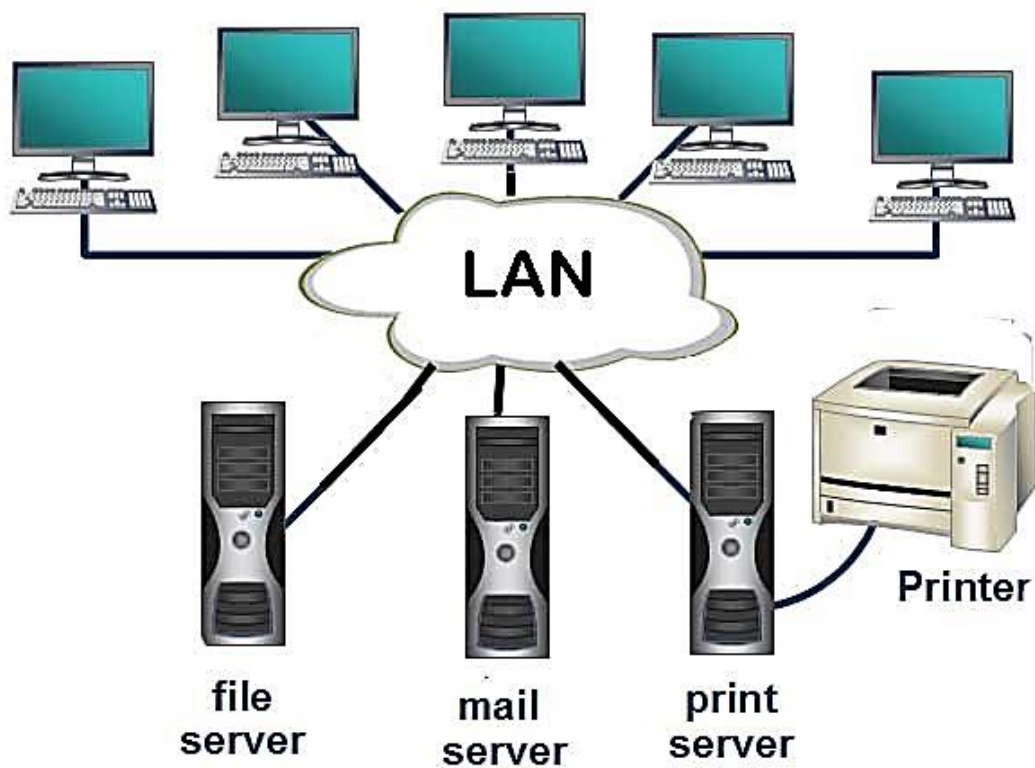
شبکه شخصی یک شبکه کامپیوتری است که برای ارتباطات میان وسایل جانبی که اطراف یک فرد می باشند مانند تلفن، رایانه های جیبی، پرینتر و ... بکار می رود.



PAN = Personal Area Network

• LAN (Local Area Network)

شبکه محلی یک شبکه کامپیوتری است که محدوده جغرافیایی کوچکی مانند یک خانه، یک دفتر کار یا گروهی از ساختمان ها را پوشش می دهد.

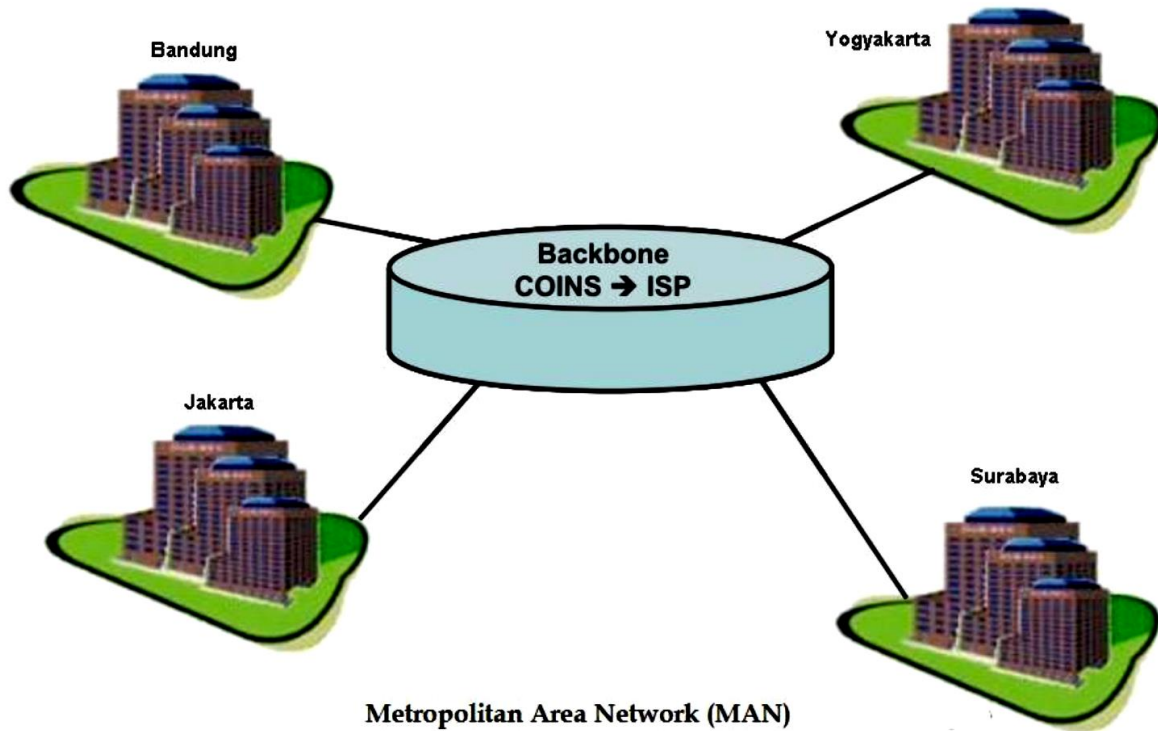


خصوصیات شبکه های محلی یا LAN

- رایانه های نزدیک به هم هستند.
- مالکیت خطوط انتقال خصوصی است و توسط خود سازمان نصب و نگهداری می شوند.
- سرعت انتقال داده ها بسیار بالاست (حدود 1MBPS تا 400MBPS).
- شبکه از ساختار و استاندارد مشخصی استفاده می کند.
- تعداد کاربران آن ها محدود است.
- در محیط های محدود مثل یک ساختمان یا چند ساختمان نزدیک به هم یا کارخانه و یا دانشگاه به کار می رود.

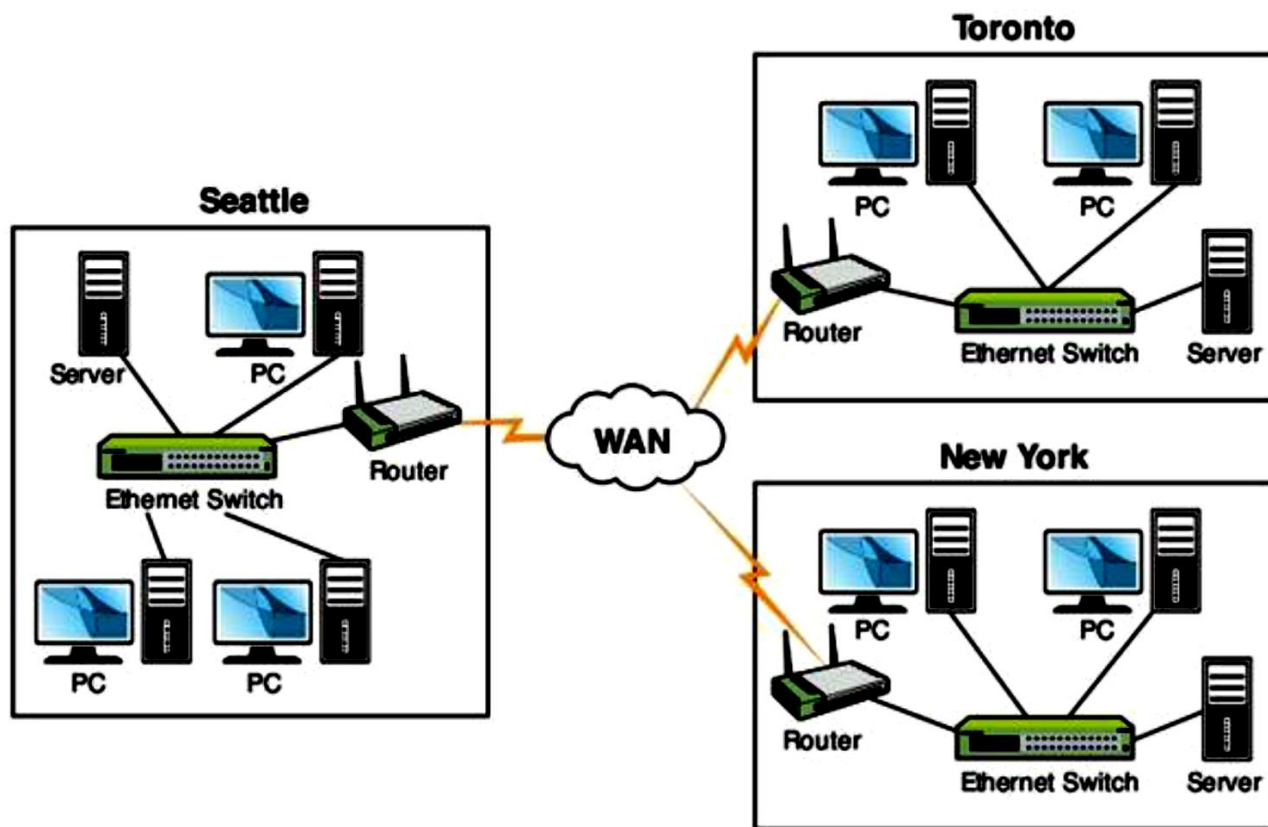
• (Man (Metropolitan Area Network

شبکه کلان شهری یک شبکه کامپیوتری بزرگ است که معمولاً در یک شهر گسترده می شود. در این شبکه ها معمولاً از زیرساخت بی سیم و یا اتصالات فیبر نوری جهت ارتباط محل های مختلف استفاده می شود.



خصوصیات شبکه های شهری یا MAN

- در مقایسه با شبکه های محلی از مقیاس بزرگتر و از شبکه های گسترده کوچکتر هستند.
- در یک شهر برای ارتباط دفاتر سازمان ها استفاده می شوند.
- از خطوط اختصاصی استفاده می کنند و فقط توسط اعضای آن سازمان قابل دسترس هستند.



• Wan (Wide Area Network)

شبکه گسترده یک شبکه کامپیوتری است که ناحیه جغرافیایی نسبتاً وسیعی را پوشش می دهد (از یک کشور به کشوری دیگر یا از یک قاره به قاره ای دیگر). این شبکه ها معمولاً از امکانات خدمات دهندگان عمومی مانند شرکت های مخابرات استفاده می کند.

خصوصیات شبکه های گسترده یا WAN

- این شبکه ها محدوده وسیعی از ناحیه جغرافیایی را در بر می گیرند (استان، کشور یا قاره) که ممکن است صدها یا هزاران کیلومتر از هم فاصله داشته باشند.
- فاصله رایانه ها از یکدیگر می تواند زیاد باشد.
- مالکیت خطوط انتقال در اختیار شرکت مخابرات است و توسط آن پشتیبانی می شود.
- سرعت انتقال داده ها کم است (2MBPS تا 9600BPS).
- تعداد کاربران نامحدود است.

توپولوژی شبکه، تشریح کننده نحوه اتصال فیزیکی کامپیوترها در یک شبکه به یکدیگر است.

انواع توپولوژی شبکه عبارتند از:

- خطی (BUS)
- ستاره ای (STAR)
- حلقه ای (RING)
- درختی (TREE)
- اتصال کامل یا توری شکل (MESH)
- وایرلس (WLAN)

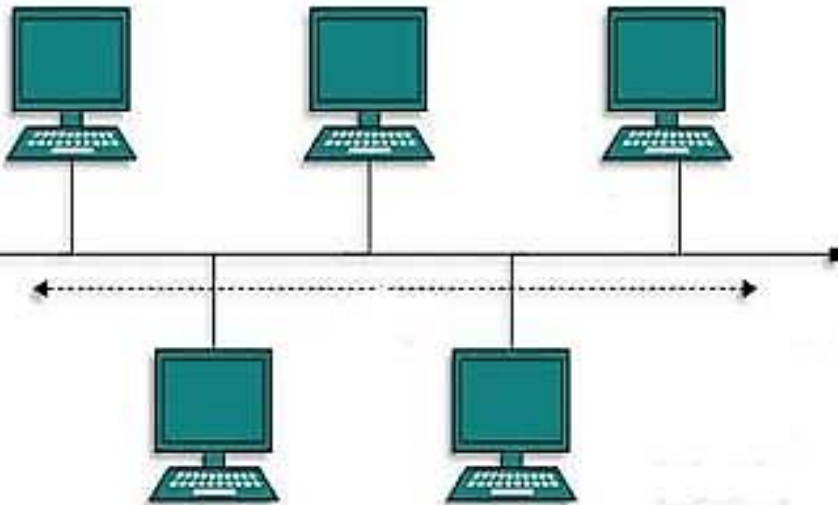
• خطی (BUS)

در این شبکه همه کامپیوترها پشت سر هم و در یک خط قرار می گیرند و توسط کابل شبکه به یکدیگر متصل می شوند. برای توپولوژی باس از کابل های کواکسیال استفاده می شود که امروزه دیگر به ندرت به چشم می خورند.

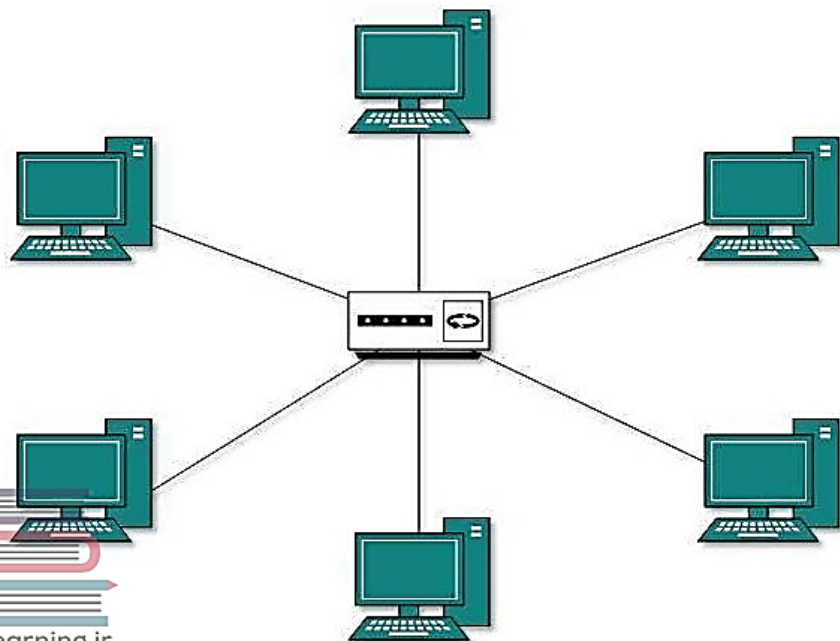
مشکل اصلی این توپولوژی این است که یک مشکل کوچک در یک کانکتور، ترمیناتور یا کابل شبکه، کل شبکه را تحت تاثیر قرار می دهد. علاوه بر این وقتی مشکلی در نقطه ای از شبکه به وجود آید، کل شبکه به دو بخش تقسیم می شود و در نتیجه هیچ یک از دو بخش شبکه قادر به برقراری ارتباط و تبادل داده نمی باشند.

امروزه از این شبکه ها به ندرت استفاده می شود.

در این نوع شبکه وقتی کامپیوتری شروع به ارسال داده می کند، جریان داده وارد کابل شده و در هر دو سو حرکت می کند و به تمام کامپیوترها می رسد ولی تنها در کامپیوتر مقصد قابل استفاده است.



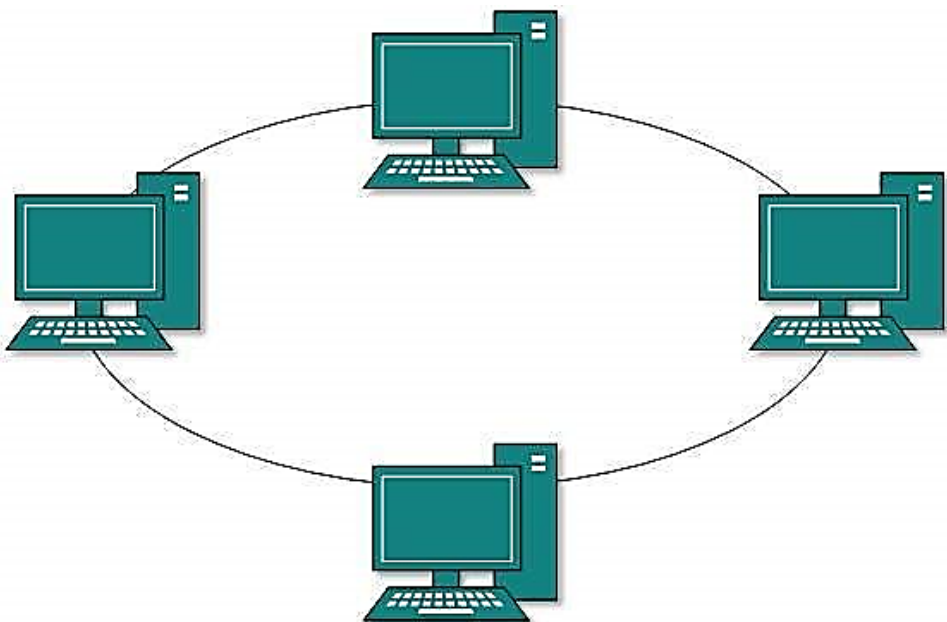
• ستاره ای (STAR)



در این توپولوژی از یک وسیله مرکزی برای کابل کشی استفاده می شود که هاب یا تمرکز دهنده نامیده می شود. در یک شبکه ستاره ای هر یک از کامپیوترها توسط یک کابل مجزا به هاب متصل می شوند. LAN های ستاره ای می توانند از چندین نوع کابل مختلف که شامل کابل های فیبر نوری و زوج سیم هستند استفاده کنند. هاب هر سیگنالی را که دریافت می کند روی تمام پورت های خود پخش می کند و بدین صورت سیگنالی که توسط یک کامپیوتر ارسال می شود، توسط تمام کامپیوترهای دیگر موجود در LAN دریافت می شود.

تحمل خطا در چنین شبکه ای بالاست و اگر یک کابل یا کانکتور دچار مشکل شود، فقط کامپیوتری که با آن کابل یا کانکتور به هاب متصل است تحت تاثیر قرار می گیرد اما اگر هاب دچار مشکل شود، کل شبکه مختل می شود.

• حلقه ای (RING)



در این نوع شبکه به جای اینکه دو انتهای کابل شبکه بسته شود کامپیوترها به هم متصل می شوند و یک حلقه را تشکیل می دهند. در این نوع شبکه، داده از کامپیوتری ارسال می شود و در حلقه ایجاد شده به کامپیوترهای دیگر می رود و هر سیستمی که داده برای آن است، آن را برداشته و در غیر این صورت داده را به سیستم بعدی خواهد داد.

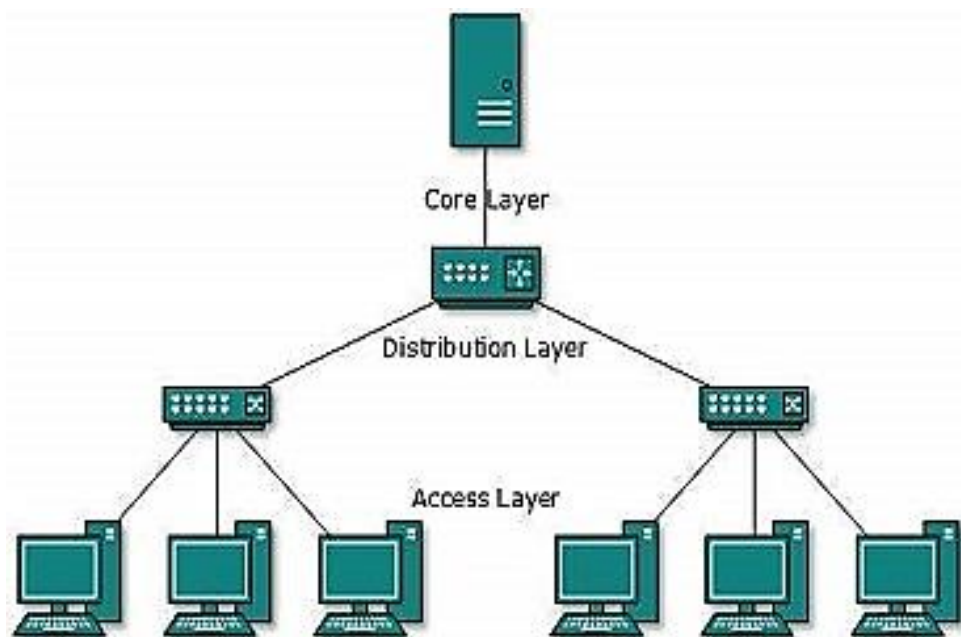
اگر سیگنال ارسالی یک کامپیوتر بعد از گذر از تمام کامپیوترهای دیگر به کامپیوتر تولید کننده برسد بدون اینکه در سیستمی دریافت شود، اصطلاحاً گفته می شود سیگنال مرده (Drop) است.

در برخی شبکه های حلقوی خاص از هاب به نام MAU که اطلاعات را از یک پورت دریافت می کند و به نوبت به تک تک پورت های دیگر می فرستد استفاده می شود.

در شبکه های مبتنی بر MAU، وقتی کامپیوتری بسته ای را ارسال می کند، MAU آن را دریافت و یکی یکی به کامپیوترهای شبکه می فرستد تا مقصد بسته، آن را تحویل بگیرد.

• توپولوژی درختی (TREE)

در صورتی که قرار باشد شبکه گسترش پیدا کند، بعد از اشغال تمام پورت های هاب، این امکان وجود دارد که یک هاب و یا حتی در بعضی موارد دو یا سه هاب دیگر به شبکه اضافه شود، برای این کار هاب دوم باید با استفاده از یک کابل استاندارد و پورت خاصی که به این منظور روی هاب ها تعبیه شده است و پورت **uplink** نام دارد، به هاب دوم متصل شود.

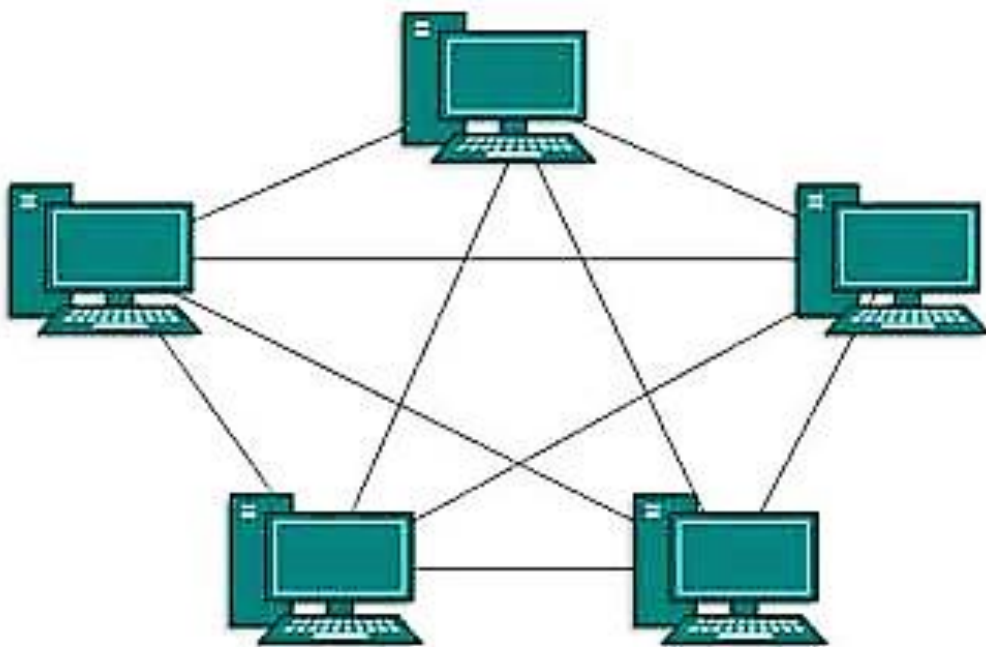


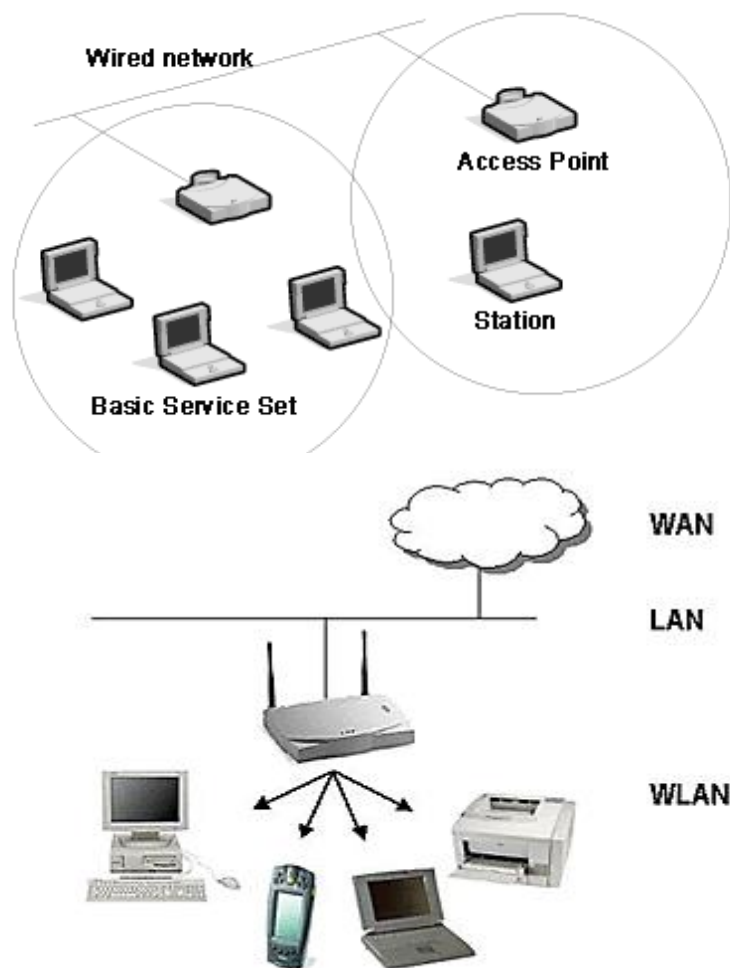
• توپولوژی توری شکل (MESH)

در یک شبکه مش، هر کامپیوتر یک اتصال مستقیم و اختصاصی به هر یک از کامپیوترهای دیگر شبکه دارد.

مزیت یک شبکه مش، تحمل خطای بالای آن است.

از آنجایی که هیچ مشکل یکتایی وجود ندارد که روی بیش از یک کامپیوتر تاثیر بگذارد بنابراین از چنین توپولوژی در شبکه های تجاری بزرگ استفاده می شود، چون شبکه را قادر می سازد در مقابل اختلالات ممکن از قبیل مشکلات احتمالی در مسیریاب، هاب و کابل ها، در حد امکان مصون شوند.





Access points wirelessly transmit data to and from network devices, connect wireless devices to the wired LAN, and the internet.

• شبکه وایرلس (WLAN)

در این توپولوژی برای ارتباط بین کامپیوترها به جای کابل از فناوری وایرلس (wireless) استفاده می شود. هر کامپیوتر دارای یک کارت شبکه بدون سیم است و با کامپیوتر دیگر اگر در محدوده آن باشد می تواند تبادل اطلاعات داشته باشد.

در نوع دیگری از این توپولوژی با استفاده از سخت افزاری به نام Access Point مدیریت تبادل اطلاعات صورت می گیرد. به عبارت دیگر با استفاده از Access Point می توان یک شبکه LAN را به یک شبکه WLAN متصل نمود.

از مزایای چنین شبکه ای استفاده در مکان هایی است که امکان کابل کشی وجود ندارد، اما نسبت به شبکه های کابلی هزینه راه اندازی بالاتری دارند.

شبکه های رایانه ای براساس مدل های مرجع پایه که در صنعت به عنوان استاندارد شناخته می شوند مانند:

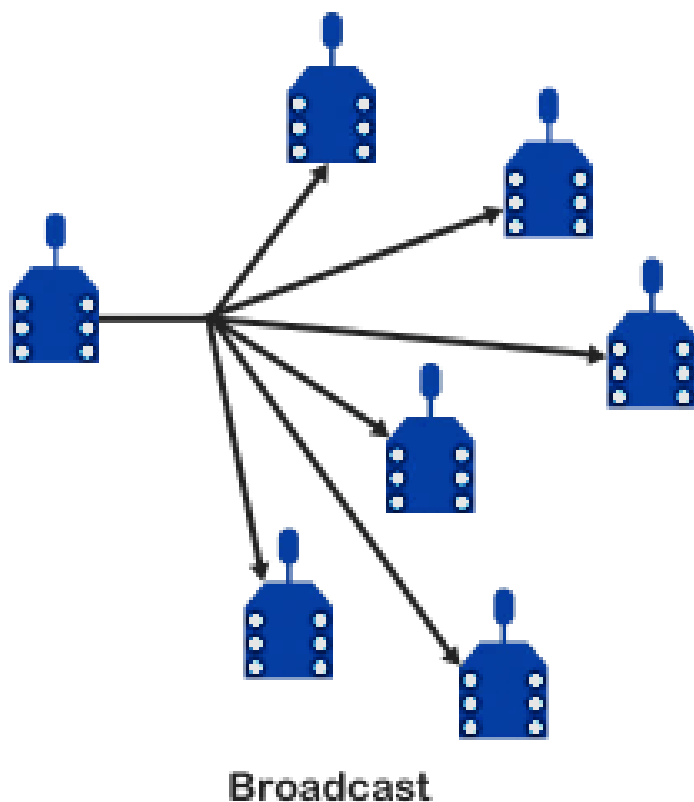
- مدل مرجع ۷ لایه OSI
- مدل مرجع ۴ لایه TCP/IP

قابل دسته بندی هستند.

شبکه ها بر مبنای مسیردهی بسته ها به دو نوع Broadcast Network و Point to Point Network دسته بندی می شوند.

• Broadcast Network:

در این نوع اتصال هر کامپیوتر بایستی توسط Nod کابل شبکه خود یا بطور مستقیم یا توسط یک رسانه مانند Hub به کامپیوتر دیگر متصل شود. در این مورد کامپیوتر فرستنده همراه با Packet اطلاعات خود، نام و آدرس کامپیوتر مقصد را در کل رسانه ارسال می کند. این Packet به همه کامپیوترها رسیده و تنها توسط کامپیوتری دریافت و خوانده می شود که آدرس و نام آن همراه با Packet ارسال شده است.



مزایا:

کاهش پیچیدگی ساختاری شبکه

کاهش هزینه های راه اندازی (هزینه تهیه سخت افزارهای راه اندازی)

معایب:

افزایش ترافیک شبکه

کاهش سرعت کارکرد شبکه

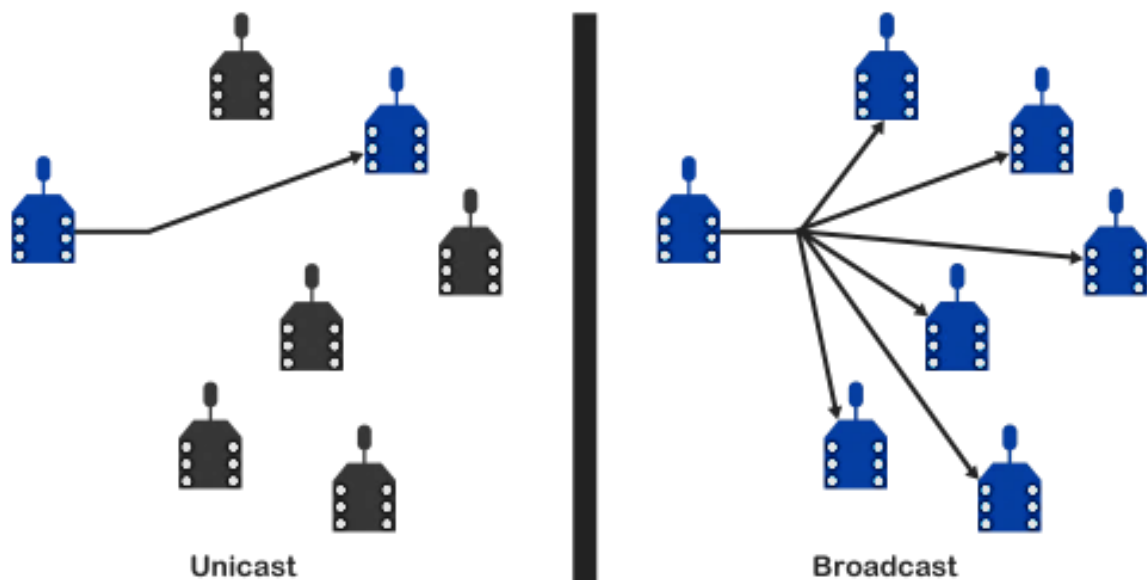
کاهش امنیت شبکه

• Point to Point Network:

در این نوع شبکه ارسال و دریافت Packetها در شبکه توسط ابزاری هوشمند کنترل می شود به گونه ای که Packet اطلاعاتی که برای یک کامپیوتر مشخص ارسال می شود تنها به سمت همان کامپیوتر ارسال شده و دیگر کامپیوترها امکان دسترسی به آن را ندارند، بنابراین امنیت شبکه افزایش می یابد.

از طرف دیگر به دلیل اینکه این بسته اطلاعاتی در کل شبکه منتشر نمی شود، ترافیک شبکه به طور قابل ملاحظه ای پایین می آید.

این نوع شبکه ها به دلیل داشتن ابزارهایی مثل سویچ هوشمند، گران تر از نوع broadcast هستند.



شبکه های رایانه ای را می توان با توجه به تکنولوژی سخت افزاری و یا نرم افزاری که برای اتصال دستگاه های موجود در شبکه استفاده می شود دسته بندی کرد؛ مانند فیبر نوری، اترنت، شبکه محلی بی سیم و ...

تکنولوژی شبکه بی سیم برای اتصال دستگاه ها، بدون استفاده از سیم کشی طراحی شده است. این دستگاه ها از امواج رادیویی یا سیگنال های مادون قرمز به عنوان رسانه انتقال استفاده می کنند.

اترنت با استفاده از سیم کشی فیزیکی دستگاه ها را به هم متصل می کند. دستگاه های مستقر معمول شامل هاب ها، سویچ ها، پل ها و یا مسیریاب ها هستند.

• مدهای ارتباطی

این مدها تعیین کننده روش مبادله داده و جهت ارسال و دریافت داده بین دو وسیله هستند.

انواع مدهای ارتباطی:

۱- مبادله یک طرفه (Simple Mode)

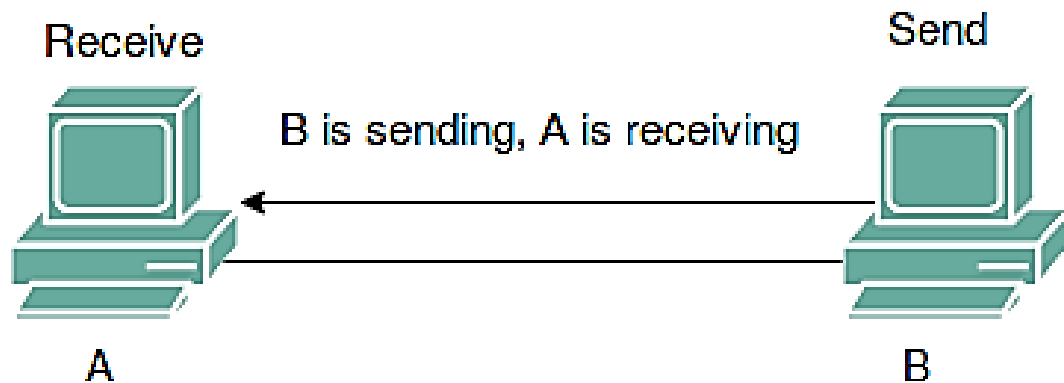
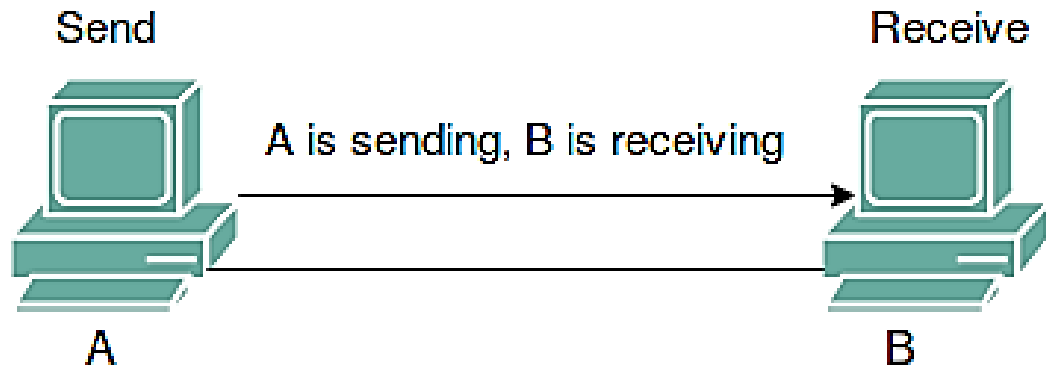
۲- مبادله دو طرفه غیر همزمان (Half Duplex Mode)

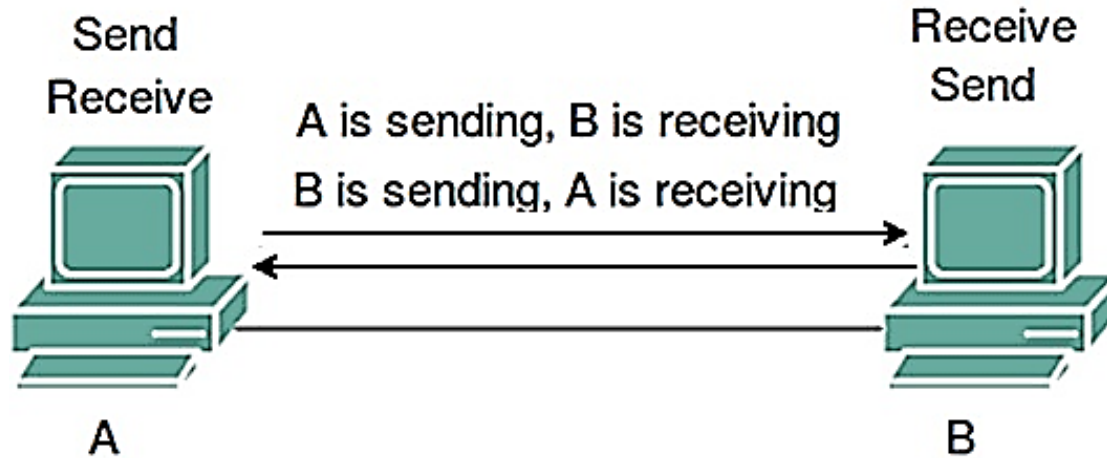
۳- مبادله دو طرفه هم زمان (Full Duplex Mode)

۱- مبادله یک طرفه (Simple Mode)

در این نوع مبادله یک طرف تنها قادر به ارسال داده و طرف دیگر تنها قادر به دریافت داده است، بنابراین مبادله به صورت یک طرفه قادر به انجام است.

مثال: فرستنده رادیو و تلویزیون

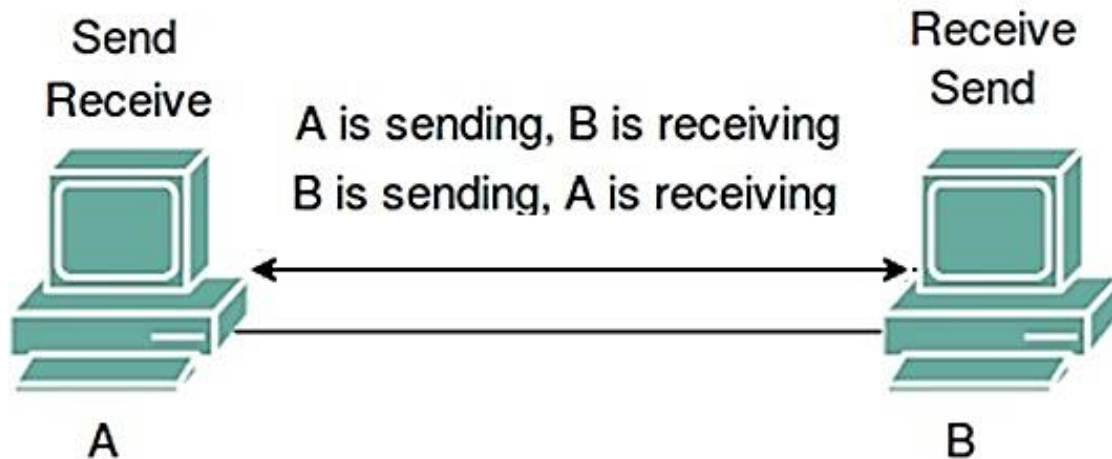




۲- مبادله دو طرفه غیر همزمان (Half Duplex Mode)

در این نوع مبادله هر دو طرف قادر به ارسال و دریافت داده هستند، اما این کار به صورت همزمان انجام نمی گیرد.

مثال: دستگاه بی سیم پلیس، واکی تاکی



۳- مبادله دو طرفه هم زمان (Full Duplex Mode)

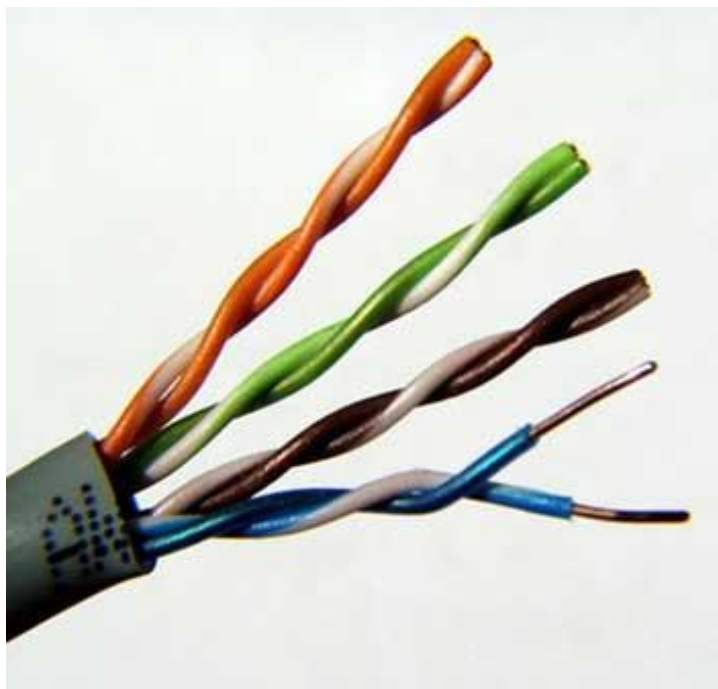
در این نوع مبادله هر دو طرف به طور همزمان قادر به ارسال و دریافت اطلاعات هستند.

مثال: تلفن همراه

▪ انواع رسانه های انتقال در مخابرات سیمی: زوج سیم به هم تابیده-کابل هم محور-فیبر نوری.

✓ زوج سیم به هم تابیده

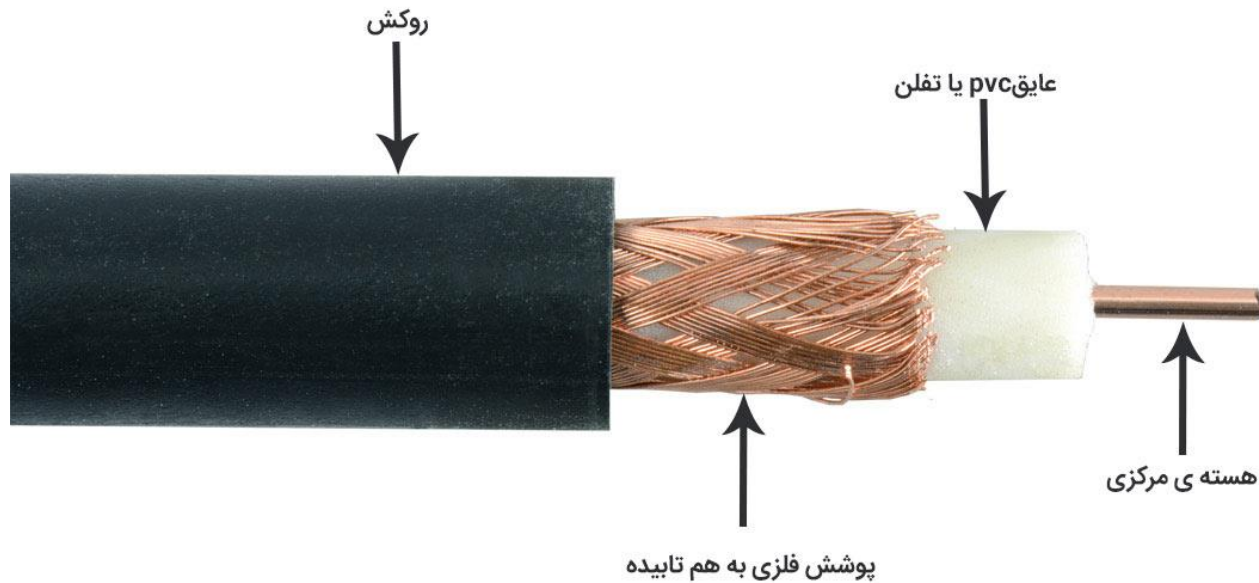
این نوع کابل شامل ۸ رشته سیمی است که دو به دو به هم پیچیده شده اند به گونه ای که چهار تای آن برای ارسال اطلاعات و چهار تای آن برای دریافت اطلاعات به کار می رود.



- یکی از بهترین رسانه های مورد استفاده برای ارتباطات راه دور
- زوج سیم به هم تابیده، سیم تلفن معمولی متشکل از دو سیم مسی عایق که دو به دو به هم پیچ خورده اند
- کمک به کاهش تداخل و القای الکترومغناطیسی
- مناسب برای انتقال صدا و داده
- بالا بودن سرعت انتقال داده (دامنه ای در حدود از ۲ میلیون بیت در ثانیه تا ۱۰۰ میلیون بیت در ثانیه)
- حداکثر مسافت قابل استفاده جهت اتصال دو دستگاه ۱۰۰ متر

✓ کابل هم محور (کواکسیال)

این کابل ها اولین بار در زمینه انتقال اطلاعات به کار گرفته شدند، این کابل ها از دو هادی داخل یکدیگر تشکیل شده اند که با یک پوشش پلاستیکی همانند شکل از هم جدا شده اند.



- دارای یک رسانای داخلی محصور شده توسط یک عایق منعطف
- روی لایه منعطف توسط یک رسانای نازک برای انعطاف کابل به هم بافته شده است
- جاسازی کلیه اجزا در داخل عایقی دیگر
- حداقل سازی تداخل و اعوجاج با داشتن لایه عایق
- بالا بودن سرعت انتقال داده (دامنه ای در حدود از ۲۰۰ میلیون تا بیش از ۵۰۰ میلیون بیت در ثانیه)

✓ فیبر نوری

متفاوت از کابل های دیگر است و به جای انتقال سیگنال های الکترونیکی در داخل سیم، پالس هایی از جنس نور را در میان پلاستیک یا شیشه انتقال می دهند.

- شامل یک یا چند رشته از الیاف شیشه ای پیچیده شده در لایه های محافظ
- دارای قابلیت انتقال نور تا مسافت های طولانی
- مقاوم در برابر تابش های الکترومغناطیسی
- سرعت انتقال خیلی بالا در حدود چند تریلیون بیت در ثانیه



▪ انواع رسانه های انتقال در مخابرات بی سیم:

- ریزموج (ماکروویو) زمینی، ماهواره های ارتباطی، سیستم های تلفن همراه یا PCS، شبکه های محلی بی سیم، ارتباطات مادون قرمز.

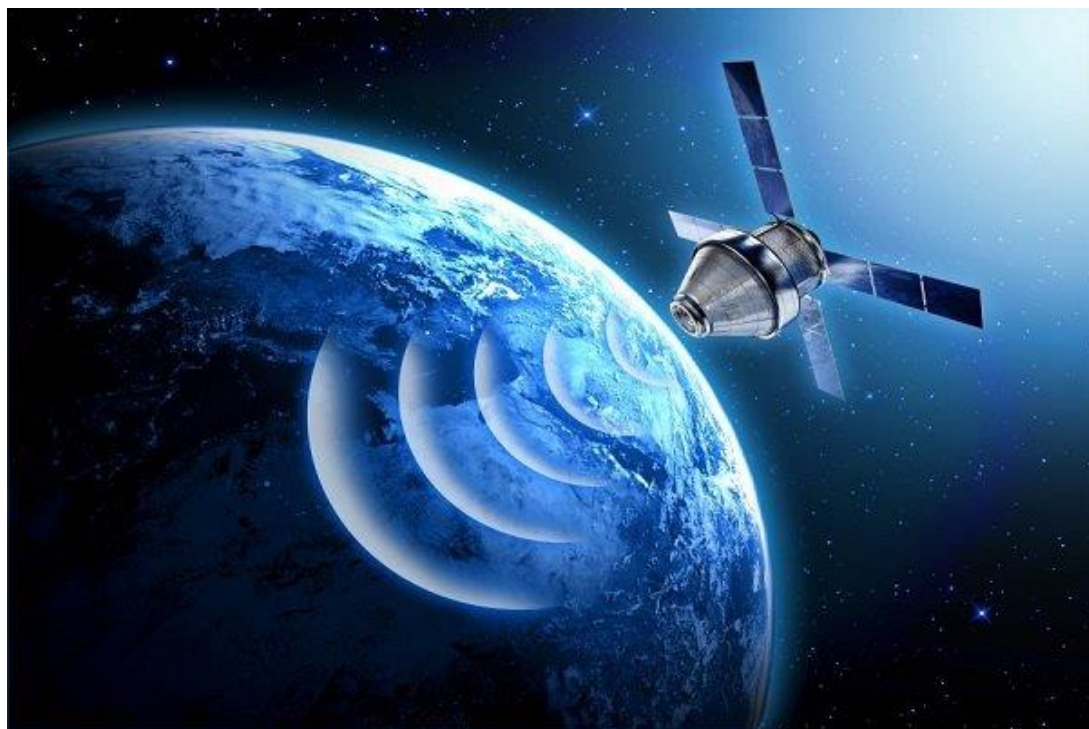
✓ ریزموج (مایکروویو) زمینی:

- استفاده از فرستنده و گیرنده های زمینی
- دارای تجهیزاتی شبیه به دیش های ماهواره
- استفاده از فرکانس بالا و در نتیجه برد کوتاه و هزینه پایین
- دارای ایستگاه های رله (تقویت کننده فرکانس) به فاصله های ۳۰ مایل (هر مایل ۱۶۰۹.۳۵ متر)
- نصب آنتن های ریزموج در بالای ساختمان ها، برج ها، تپه ها و قله کوه ها
- نیازمند خط دید (مسیر فیزیکی عبور) مستقیم بین فرستنده و گیرنده
- نرخ ارسال داده بین ۱ تا ۱۰۰ مگا بیت در ثانیه



✓ ماهواره های ارتباطی:

- استفاده از ریزموج های رادیویی که توسط جو زمین منحرف نمی شوند
- استقرار در فضا، به طور معمول ۲۲۰۰۰ مایل بالاتر از خط استوا
- سیستمی در حال چرخش به دور زمین
- قادر به دریافت و تقویت صدا، داده و سیگنال های تلویزیونی



✓ سیستم های تلفن همراه یا PCS (Personal Communication System):

- استفاده از چندین فناوری ارتباطات رادیویی
- تقسیم منطقه جغرافیایی تحت پوشش به چند ناحیه
- هر ناحیه دارای فرستنده هایی کم قدرت و یا تقویت کننده های رادیویی برای تقویت تماس ها از یک ناحیه به ناحیه بعدی است



✓ شبکه های محلی بی سیم:

- استفاده از یک تکنولوژی رادیویی فرکانس بالا و یک تکنولوژی رادیویی فرکانس پایین
- استفاده از تکنولوژی طیف گسترده برای برقراری ارتباط بین دستگاه های متعدد در یک منطقه محدود

✓ ارتباطات مادون قرمز:

- انتقال سیگنال ها بین دستگاه ها در فواصل کم (کم تر از ۱۰ متر)
- نیازمند خط دید (مسیر فیزیکی عبور) مستقیم بین فرستنده و گیرنده

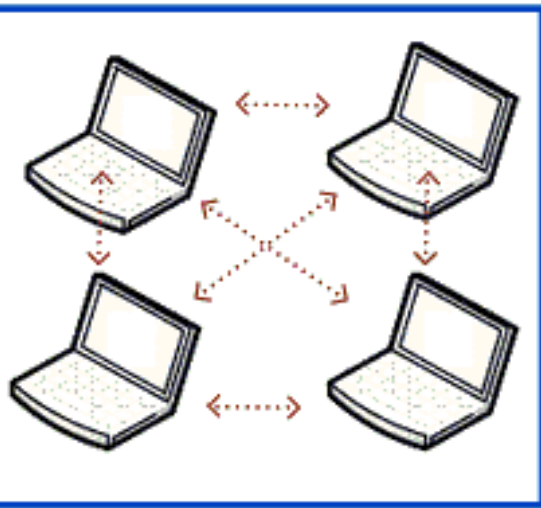
ساختار های رایج در اتصال client ها به یکدیگر:

Ad-hoc

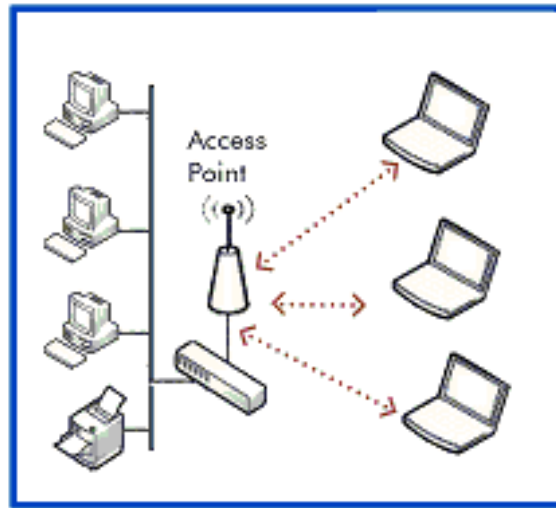
شبکه هایی که در ساختار آن ها از Access Point استفاده نشده است و سیستم ها با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. از این نوع شبکه زمانی استفاده می شود که فاصله کمی بین کامپیوترها وجود دارد.

Infrastructure

در این ساختار از یک Access Point استفاده می شود. سیستم ها ابتدا باید به AP متصل شده و سپس با یکدیگر ارتباط برقرار نمایند. منطقه تحت پوشش در این ساختار بیشتر از شبکه های Ad-hoc است.



Ad-hoc mode



Infrastructure mode

انواع آنتن در شبکه های وایرلس:

- **آنتن های بیرون ساختمان (Outdoor)**

عموما دارای جنس، پوشش و اتصالاتی هستند که بتوانند در شرایط دشوار فضای آزاد مانند باد، طوفان، برف، باران و سرما و گرمای شدید دوام بیاورند.

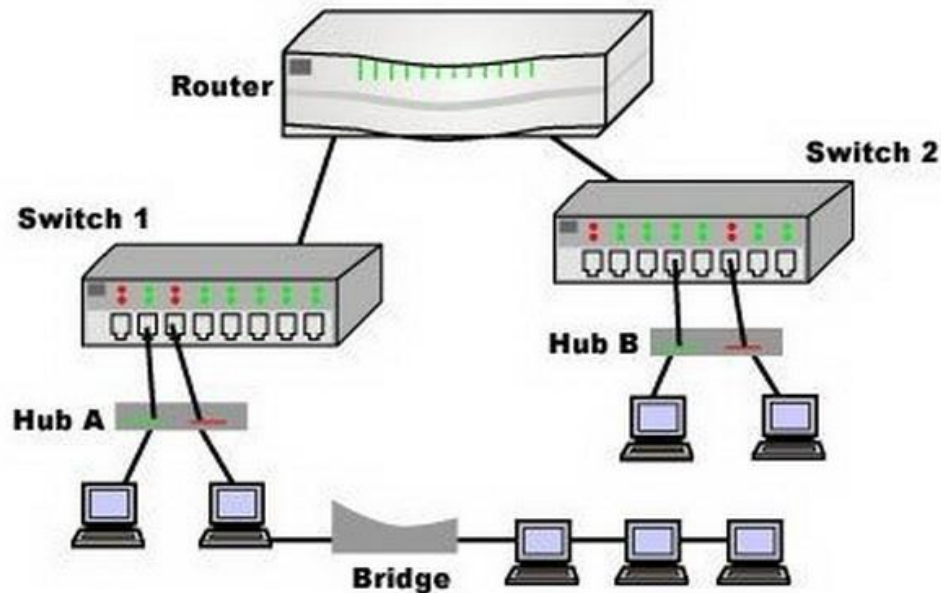


- **آنتن های درون ساختمان (Indoor)**

عموما با ظاهر و پوشش ظریف و حتی الامکان زیبا ساخته می شوند تا باعث زشت شدن محیط داخلی ساختمان و دکوراسیون آن نشوند.



هر شبکه از اجزای سخت افزاری پایه ای تشکیل شده اند تا گره های شبکه را به یکدیگر متصل کنند، مانند:



- کارت شبکه (NIC-Network Interface Card)
- تکرارکننده (*Repeater*)
- پل (*Bridge*)
- هاب (جعبه تقسیم)
- سویچ یا راهگزین (*Switch*)
- مسیریاب (*Router*)

• کارت شبکه (NIC-Network Interface Card)

➤ قطعه ای از سخت افزار کامپیوتر است و این امکان را به کامپیوترهای موجود در شبکه می دهد تا بتوانند روی یک شبکه با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.

➤ این قطعه دسترسی فیزیکی به یک رسانه در شبکه را فراهم می سازد و با استفاده از آدرس های MAC، سیستمی سطح پایین جهت آدرس دهی فراهم می کند.

➤ به کاربران اجازه می دهد تا به وسیله کابل یا به صورت بی سیم به یکدیگر متصل شوند.



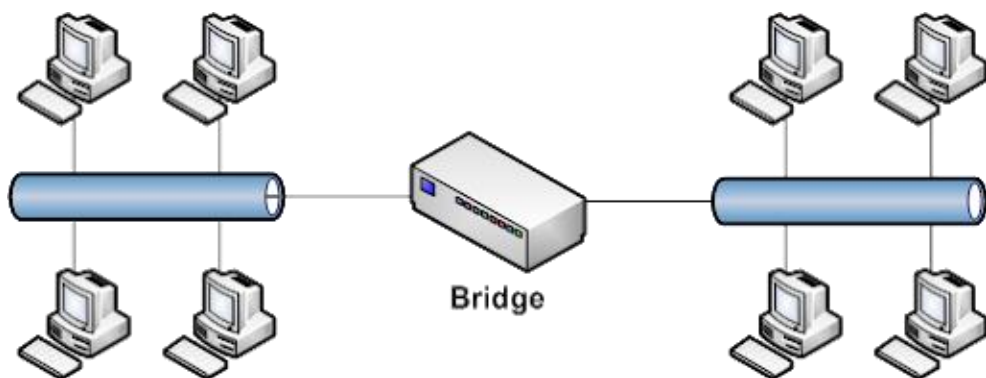
• تکرار کننده (Repeater)

➤ تجهیز الکترونیکی است که سیگنالی را دریافت کرده و آن را با سطح دامنه بالاتر و یا با انرژی بیشتر به سمت دیگر یک مانع ارسال می کند. در این صورت می توان سیگنال را بدون کاستی به فواصل دورتری فرستاد.

➤ تکرار کننده ها با سیگنال های فیزیکی واقعی سروکار دارند، بنابراین در جهت تفسیر داده ای که انتقال می دهند تلاشی نمی کنند، این تجهیزات در لایه فیزیکی که اولین لایه از مدل مرجع OSI است عمل می کنند.



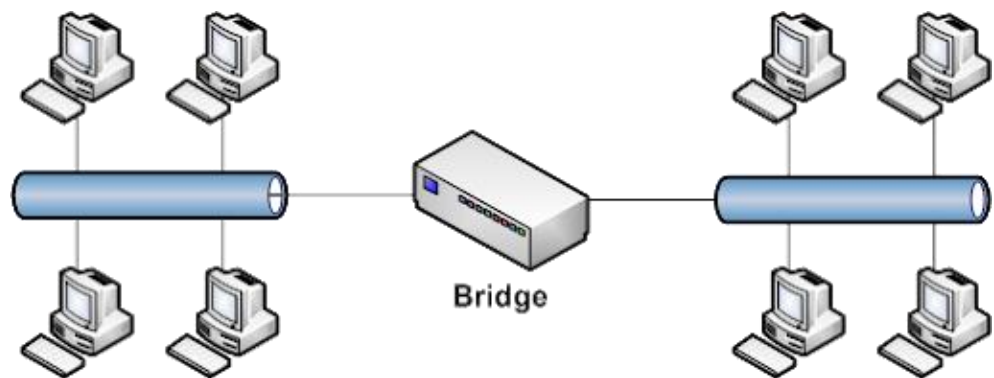
• پل (Bridge)



➤ پل ها شبیه به تکرارکننده ها و هاب های شبکه اند که برای اتصال قسمت های مختلف شبکه، در لایه فیزیکی عمل می کنند. به این معنی به جای آن که ترافیک هر شبکه بدون نظارت به دیگر درگاه ها کپی بشود، آن را مدیریت خواهد کرد.

➤ بسته هایی که از یک طرف پل وارد می شوند تنها در صورتی به طرف دیگر انتشار می یابند که آدرس مقصد آن ها مربوط به سیستم هایی باشد که در طرف دیگر پل قرار دارند. پل ها مانع انتشار پیغام های همگانی در قطعه کابل های وصل شده به آنها نمی شوند.

➤ گاهی از پل ها به عنوان Gateway یا دروازه یاد می کنند. Gateway، کامپیوتری است که بسته های خارج شده از هر کامپیوتر ابتدا به سمت آن می رود.



• پل (Bridge)

پل ها به سه دسته تقسیم می شوند:

✓ پل های محلی:

مستقیماً به شبکه های محلی متصل می شوند.

✓ پل های دور دست:

از آن ها می توان برای ساختن شبکه های گسترده جهت ایجاد ارتباط بین شبکه های محلی استفاده کرد.

✓ پل های بی سیم:

برای اتصال شبکه های محلی به شبکه های محلی بی سیم یا شبکه های محلی بی سیم به هم یا ایستگاه های دور دست به شبکه های محلی استفاده می شوند.

• هاب (جعبه تقسیم)

➤ قطعه ای سخت افزاری است که امکان اتصال قسمت های مختلف یک شبکه به یکدیگر را با هدایت ترافیک در سراسر شبکه فراهم می کند.

➤ هاب ها در لایه اول یا فیزیکی مدل مرجع OSI عمل می کنند. عملکرد هاب بسیار ابتدایی است، به این صورت که داده رسیده از یک گره را برای تمامی گره های شبکه کپی می کند.

➤ هاب ها عموماً برای اتصال بخش های یک شبکه محلی بکار می روند. هر هاب چندین درگاه (پورت) دارد. زمانی که بسته ای از یک درگاه می رسد، به دیگر درگاه ها کپی می شود، بنابراین همه قسمت های شبکه محلی می توانند بسته ها را ببینند.



• سوییچ (Switch)

- وسیله ای است که قسمت های مختلف یک شبکه را به یکدیگر متصل می کند.
- سوییچ های معمولی شبکه، ظاهری شبیه به هاب دارند، ولی یک سوییچ در مقایسه با هاب از هوشمندی بیشتری برخوردار است.
- سوییچ های شبکه این توانمندی را دارند که محتویات بسته های داده ای که دریافت می کنند را بررسی کرده، دستگاه فرستنده و گیرنده بسته را شناسایی کرده و سپس آن بسته را به شکل مناسبی ارسال نمایند.
- سوییچ پهنای باند شبکه را به شکل بهینه تری استفاده می کند و عموماً عملکرد بهتری نسبت به یک هاب دارد.
- سوییچ ها قادرند که در لایه دوم یا لایه پیوند داده (Data Link) از مدل مرجع OSI عمل کنند، ولی برخی از انواع دیگر می توانند در لایه های بالاتر نیز به بررسی محتویات بسته ارسال شده بپردازند.

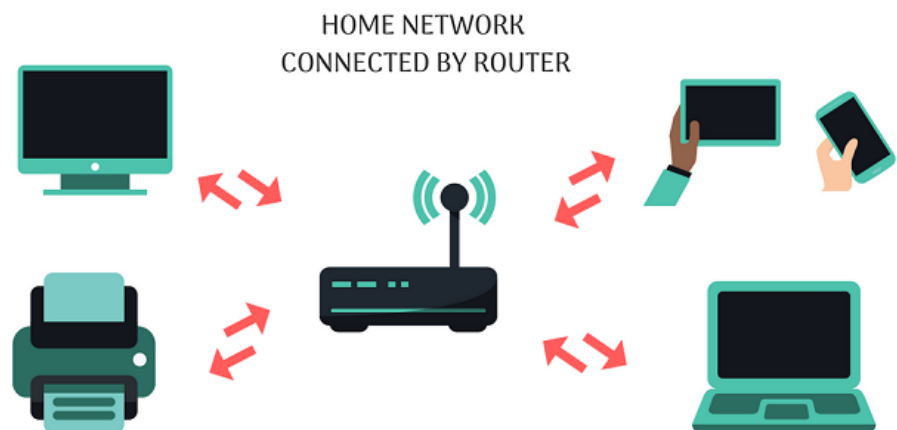




• مسیریاب (Router)

➤ تجهیزات شبکه ای هستند که بسته های داده را تعیین مسیر کرده و ارسال می کنند. مسیریاب ها در لایه سوم (Network) از مدل مرجع OSI عمل می کنند.

➤ مسیریاب ها اتصال بین بسترهای فیزیکی متفاوت را امکان پذیر می کنند. مسیریاب ها قادر به انتقال داده به صورت Broadcast نیستند.



➤ مسیریاب ها بهترین مسیر بین دو ایستگاه را پیکربندی می کنند و هر مسیریاب دست کم به دو شبکه، معمولا شبکه های محلی و شبکه های گسترده و یا یک شبکه محلی و یک سرویس دهنده اینترنت متصل است.

• تفاوت مسیریاب با پل در چیست؟

➤ پل و روتر دو دستگاه شبکه مختلف هستند که تفاوت اصلی آنها در روشی است که آنها کار می کنند. پل یک دستگاه شبکه سازی است که از آن برای اتصال دو یا چند شبکه به یک دیگر استفاده می شود به طوری که در نهایت همه آنها به صورت یک شبکه واحد دیده می شوند. از طرف دیگر روتر دستگاهی است که بهترین مسیری که یک بسته می تواند طی کند تا به مقصد برسد را تعیین می کند.

➤ پل دستگاه ساده ای است که در لایه دوم از مدل OSI و بر پایه آدرس مک کار می کند. در حالی که روتر دستگاه پیچیده تری است که در لایه ۳ از مدل شبکه و بر پایه آدرس IP کار می کند.

➤ پل هیچ ترافیکی را مسدود نمی کند، اما روتر می تواند بسته ها را مسدود کند.

- گاهی اوقات می توان کامپیوترها را به شکلی به کار برد که دقیقا با یک شبکه سر و کار نداریم اما می توان آنها را شبکه نیز به حساب آورد، به همین دلیل نام آنها را سیستم های شبیه به شبکه می نامیم.

سیستم های شبیه شبکه به طور کلی سه مورد هستند:

۱- کامپیوترهای **Mainframe**

۲- سیستم های توزیع شده یا **Distributed System**

۳- کامپیوترهایی که به یکدیگر لینک می شوند

۱- کامپیوترهای Mainframe

- این کامپیوترها دارای چندین پردازنده و حافظه های بزرگ هستند و ترمینال ها که فقط دارای مانیتور و صفحه کلید می باشند به آن متصل شده و از آن استفاده می کنند، بنابراین می توان آنها را نوعی از شبکه نامید اما نه بطور کامل.

۲- سیستم های توزیع شده یا Distributed System

- این سیستم ها شامل چندین کامپیوتر جداگانه اند که بر روی همه آنها یک سیستم عامل مخصوص مانند Mach نصب می شود و این سیستم عامل است که کلیه پردازش ها را مدیریت می کند و تصمیم می گیرد که مثلا این برنامه روی کدام سیستم ها انجام شود و یا مثلا این داده روی کدام سیستم ها ذخیره شود و در این موارد کاربر نمی تواند هیچ کاری انجام دهد. این کامپیوترها بیشتر برای انجام پردازش های بسیار سنگین و بصورت موازی بکار می رود.

۳- کامپیوترهایی که به یکدیگر لینک می شوند:

- یکی از راه هایی که می توان کامپیوترها را به یکدیگر متصل کرد از طریق پورت های پشت آن ها می باشد. اگر دو کامپیوتر را بتوان از طریق پورت های پشت آنها به یکدیگر متصل کرد در اصطلاح آنها را لینک کرده ایم.
- در سیستم عامل ویندوز نیز می توانید دو کامپیوتر را بدین روش به یکدیگر متصل کنید. برای اینکار موقع نصب ویندوز باید نرم افزار آن را نصب کنید تا بتوانید دو کامپیوتر را در قالب Host و Gest استفاده نمایید.

• مراحل راه اندازی یک شبکه

برای راه اندازی هر نوع شبکه ای مراحل زیر را باید طی کرد:

- طراحی (Design)
- تنظیمات (Roll Out)
- پیکربندی (Configuration)
- مدیریت (Management)

➤ طراحی شبکه (Design)

فاز طراحی معمولاً یک الی سه روز طول می کشد، که بستگی به بزرگی شبکه و کارکرد آن دارد. نکاتی که در فاز طراحی باید به آنها توجه کرد عبارتند از:

- شبکه peer-to-peer است یا Client/Server
- انتخاب نرم افزار شبکه
- انتخاب زبان شبکه
- تهیه لیست سخت افزارهای مورد نیاز شبکه
- تعیین میزان سطح امنیت اطلاعات
- یادگیری راه حل های نرم افزاری و سخت افزاری برای رفع مشکلات مدیریتی روزمره

➤ تنظیمات شبکه (Roll Out)

برای تنظیم کردن شبکه مراحل زیر را باید انجام داد:

- آزمایش کابل ها
- نصب یک یا چند سرور، اگر شبکه از نوع مدل Client/Server است. (برای شبکه های یکسان نیازی به کامپیوتر سرور نیست)
- نصب سخت افزارهای کامپیوترهای دیگر (گروه کاری)
- اتصال کارت های شبکه به کابل ها (NIC-کارت شبکه باعث اتصال کامپیوترها به شبکه می شود)
- نصب یک یا چند هاب (اگر از کابل Twisted Pair استفاده می شود. در این نوع شبکه ها از توپولوژی Star استفاده می شود)
- نصب چاپگرها
- نصب برنامه سرویس دهنده (سیسم عامل شبکه یا NOS) اگر مدل شبکه Client/Server است.
- نصب برنامه روی کامپیوترهای دیگر
- نصب برنامه های کاربردی

➤ پیکربندی شبکه (Configuration)

پیکربندی شبکه به معنای سفارشی کردن آن برای کاربر است.

- ایجاد اکانت های دسترسی به شبکه برای کاربران (نام کاربری- کلمه عبور- گروه کاری)
- تخصیص فضایی از هارددیسک برای به اشتراک گذاشتن فایل ها و داده های کاربران
- تخصیص فضایی از هارددیسک برای به اشتراک گذاشتن برنامه ها توسط کاربران (بجز برنامه هایی که هر کاربر می تواند از کامپیوتر خودش اجرا کند)
- تنظیم نوبت چاپ (نرم افزاری که اجازه می دهد کاربران از چاپگرهای شبکه استفاده کنند)
- نصب سیستم پشتیبانی شبکه بر روی Station های کاربران (از این طریق کاربران می توانند با مدیر شبکه ارتباط مستقیم داشته باشند)

➤ مدیریت شبکه (*Management*)

- نقشه برداری از شبکه به منظور مدیریت و اشکال زدایی آسان تر
- نصب سطوح امنیتی مناسب به منظور جلوگیری از خسارات عمدی و سهوی
- بالا بردن سرعت شبکه از طریق تنظیم Lan
- ایجاد استانداردهای شرکت برای اضافه کردن سخت افزار و نرم افزار، با این کار می توان از بروز مشکلات در آینده جلوگیری کرد.

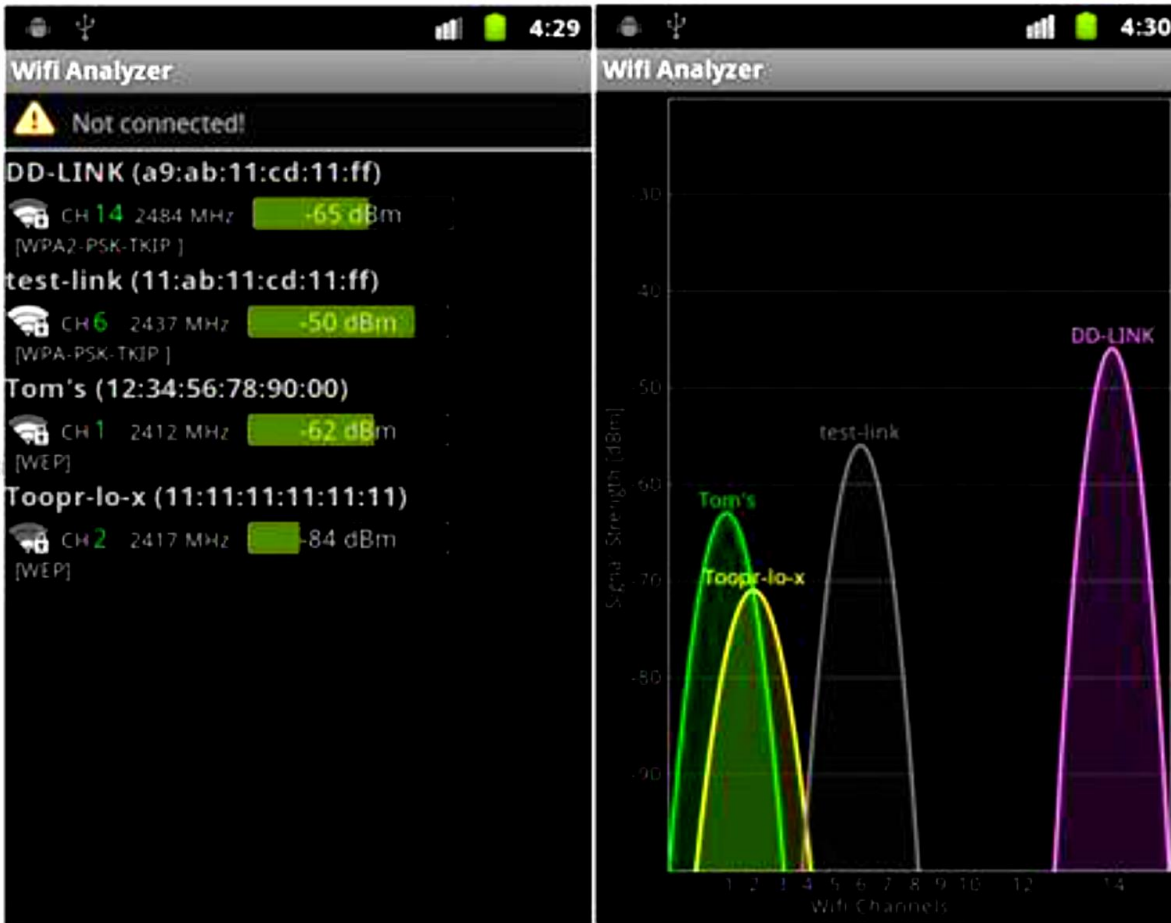
برخی از اصطلاحات رایج در شبکه های وایرلس عبارتند از:

- SSID(Service Set Identifier)
- Chanel
- BSSID
- Association
- HotSpot
- مدولاسیون

• SSID(Service Set Identifier)

در واقع شناسه و نام Access Point است که وجه اشتراک بین AP و تمام کلاینت هایی است که قصد اتصال به آن را دارند. این نام به صورت پیش فرض اسم شرکت سازنده می باشد که باید آن را تعویض نمود.

Chanel •



معمولا بین یک تا چهارده کانال در هر AP وجود دارد. این ۱۴ کانال حداقل بین بیشترین فرکانس تا کمترین فرکانس است. اگر دو AP در یک کانال فعالیت کنند، افت سرعت در آنها بوجود خواهد آمد. معمولا پیشنهاد می شود برای کارایی بهتر AP خود را در کانالی قرار دهید که AP دیگری در آن کانال وجود نداشته باشد. از نرم افزار WiFi Analyzer برای این منظور استفاده می شود.

در تصویر مقابل نمایی از این نرم افزار را که در سیستم عامل اندروید استفاده شده است، مشاهده می کنید:

بازه فرکانسی کانال ها در شبکه های وایرلس بصورت زیر است:

Channel	Central frequency
1	2.412 GHz
2	2.417 GHz
3	2.422 GHz
4	2.427 GHz
5	2.432 GHz
6	2.437 GHz
7	2.442 GHz
8	2.447 GHz
9	2.452 GHz
10	2.457 GHz
11	2.462 GHz
12	2.467 GHz
13	2.472 GHz
14	2.477 GHz

USA : use channels 1 to 11

Europe : use channels 1 to 13

Japan : use channels 1 to 14

- **BSSID**: آدرس فیزیکی AP است.
- **Association**: فرآیند اتصال یک دستگاه وایرلس به AP را گویند.
- **HotSpot**: محل هایی که شبکه های وایرلس در دسترس عموم قرار دارند.

• مدولاسیون:

جهت انتقال دیتا به صورت بی سیم، نیاز به تولید یک موج سینوسی است که بیت های دیتا روی این موج های سینوسی سوار شده و ارسال گردند. در طرف دیگر این بیت ها از روی موج سینوسی برداشته شده و دوباره سر هم سوار می شوند. به موج سینوسی، حامل (Carrier) و به سوار کردن بیت های دیتا بر روی این موج مدولاسیون (Modulation) گفته می شود. انواع مدولاسیون ها شامل BPSK، QPSK، FHSS و DSSS می باشد.

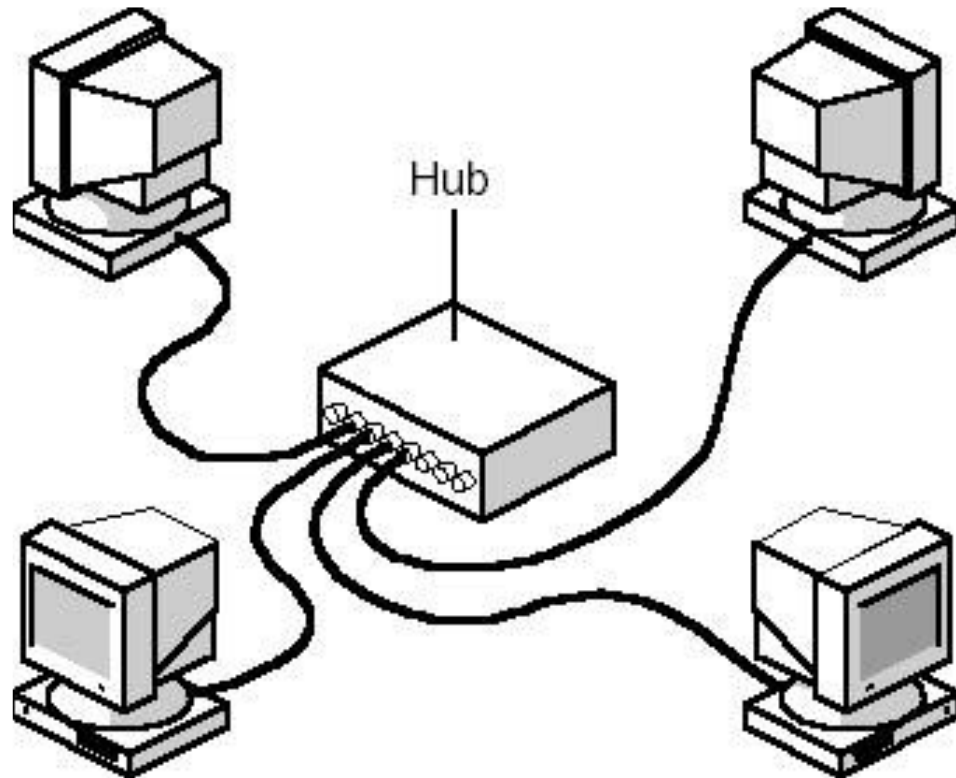
فصل ۲: ساختار شبکه

۱- مقدمه

۲- (Peer-To-Peer) Work Group

۳- (Client-Server or Server Based) Domain

همانطور که پیش تر گفتیم شبکه های کامپیوتری از لحاظ منطقی به دو دسته تقسیم می شوند:



۱- (Peer-to-Peer) Work Group

۲- (Server Based یا Client-Server) Domain

➤ شبکه های Peer-to-Peer (نظیر به نظیر):

- اگر در شبکه ای، سیستم ها همزمان علاوه بر ارائه سرویس، از سرویس های بقیه هم استفاده کنند یا به عبارت دیگر به طور همزمان هم سرویس دهنده باشند و هم سرویس گیرنده، در این صورت می گوییم مدل سرویس دهی در شبکه به صورت Peer-to-Peer یا به اختصار P2P است.
- در این شبکه ها سرویس دهنده اختصاصی وجود ندارد و سلسله مراتبی در رابطه با کامپیوترها رعایت نمی گردد. در چنین شبکه ای تمام کامپیوترها معادل و همتراز هستند.
- هر کامپیوتر در شبکه هم بعنوان سرویس دهنده و هم بعنوان سرویس گیرنده ایفای وظیفه می نماید و امنیت به صورت محلی و بر روی هر کامپیوتر ارائه می شود.
- کاربر هر یک از کامپیوترها مشخص می کند که چه داده ای بر روی کامپیوتر خود را می خواهد به اشتراک قرار دهد.
- این شبکه ها را `workgroup` نیز می نامند، واژه `workgroup` نشان دهنده یک گروه کوچک (معمولا ۱۰ و یا کمتر) از کامپیوترهای مرتبط با یکدیگر است.

شبکه های نظیر به نظیر گزینه ای مناسب برای محیط هایی با شرایط زیر هستند:

- حداکثر تعداد کاربران ۱۰ و یا کمتر.
- کاربران منابع و چاپگرها را به اشتراک گذاشته و در این راستا، سرویس دهندگان خاصی وجود ندارد.
- امنیت متمرکز مورد نظر نباشد.
- رشد سازمان و شبکه براساس آنالیز انجام شده محدود باشد.

این نوع شبکه ساده ترین و سریع ترین روش شبکه سازی به ویژه در محیط های ویندوزی می باشد، که ابزار خاصی لازم ندارد.

• شبکه سازی به روش نظیر به نظیر

برای ایجاد چنین شبکه ای تجهیزات زیر لازم است:

۱- کارت شبکه

۲- کابل شبکه

۳- سوکت از نوع استاندارد RJ45 که به سر کابل ها وصل می شود.

۴- هاب در صورتی که بیش از دو رایانه را بخواهید شبکه کنید.

۵- نرم افزار مناسب، به عنوان مثال سیستم عامل ویندوز به تنهایی می تواند کافی باشد.

۶- برخلاف حالت Client/Server در این روش کامپیوترهای شخصی می توانند بدون Server به هم متصل شده و تبادل اطلاعات نمایند. پس از نصب مراحل سخت افزاری فقط کافی است که سرویس های شبکه را در ویندوز و یا سیستم عامل های دیگر همچون لینوکس نصب کرده و دیسک گردان ها (درایوها) را به اشتراک بگذارید.

• شبکه سازی به روش نظیر به نظیر

- ۷- ادعا می شود که امنیت آن از روش Client/Server بالاتر است.
- ۸- نیاز به Administrator ندارد.

یکی از کاربردهای شبکه های نظیر به نظیر دسترسی یافتن از راه رایانه شخصی خود به پرونده هایی است که در هارد دیسک رایانه دیگری قرار دارد.

مزایا و معایب شبکه های نظیر به نظیر

مزایا:

- تنها مزیت این نوع شبکه ها نصب و راه اندازی فوق آسان و همچنین هزینه کم آن است.

معایب:

- Low Security: (در ادامه به شرح کامل این مورد خواهیم پرداخت)
- Limit 10: تعداد کاربران در این نوع شبکه ها محدود است و بهترین حالت آن ۱۰ تا کاربر است.
- No Centralize Manage: در این نوع شبکه ها، هیچ گونه مدیریت مرکزی وجود ندارد. به عنوان مثال در صورت اضافه شدن یک کاربر جدید، باید User و Pass آن را، در LSD همه کامپیوترها به صورت دستی وارد کرد و این یعنی فاجعه!!

- دسته بندی کامپیوترهای موجود در شبکه به گروه های مختلف کاری:

به طور پیش فرض شبکه ها در ویندوز به صورت Work Group هستند. برای مشاهده این قسمت ابتدا بر روی My Computer راست کلیک کرده و گزینه Properties را انتخاب کنید. سپس Tab دوم یعنی Computer Name را انتخاب کنید. در این قسمت می توانید با کلیک روی گزینه Change تنظیمات را مشاهده کنید. در فیلد آخر که Work Group است، می توانید نام دیگری برای گروهتان در نظر بگیرید و بدین صورت کامپیوترهای موجود در شبکه را دسته بندی کنید.

مثلا ۵ کامپیوتر در گروه IT و ۵ کامپیوتر در گروه Computer.

این نکته بسیار حائز اهمیت است که قرار گرفتن کامپیوترها در دسته های گوناگون، باعث مسدود شدن دسترسی به منابع آنها نمی شود. در واقع ۲ کامپیوتر می توانند عضو دو گروه کاری متفاوت باشند اما در عین حال منابع یکدیگر را ببینند و در صورت لزوم ویرایش کنند. تنها فایده این دسته بندی ها، راحتی کار در هنگام جست و جو است. به همین دلیل این نوع شبکه ها جزء شبکه های با امنیت پایین (Low Security) هستند.

آیا هر کامپیوتری با وصل کردن کابل شبکه می تواند وارد این چرخه شود و از منابع بقیه کامپیوترها استفاده کند؟

جواب منفی است. درست است که این شبکه ها Low Security هستند اما نه آنقدر. هر کامپیوتر بخشی به نام Local (Security Database) دارد که اطلاعات مربوط به کاربران را در خود ثبت می کند.

Local Security Database هر کامپیوتر نیز متعلق به خود آن کامپیوتر است. این قسمت از طریق راست کلیک کردن بر روی My Computer و انتخاب Manage و سپس local users and groups قابل دسترسی است. در شبکه های Work Group برای اتصال به کامپیوتر دیگر، باید یک User و Pass وارد کرد که این دو، همان نام کاربری و پسورد شما در ویندوز هستند. بعد از وارد کردن این اطلاعات، کامپیوتر میزبان در LSD خود به دنبال این اطلاعات می گردد و اگر User Name و Password شما در LSD آن موجود باشد، به شما اجازه دسترسی می دهد.

نکته ای که اینجا وجود دارد این است که اگر شما در کامپیوتر خود دارای حساب Admin هستید، اما در کامپیوتر دیگر به عنوان یک کاربر معمولی تعریف شده اید، در هنگام اتصال به آن کامپیوتر شما تنها اجازه دسترسی در حد یک کاربر معمولی را دارید. بنابراین در شبکه های Work Group چیزی که اهمیت دارد کامپیوتر میزبان است و نه کامپیوتر میهمان.

Domain (Client-Server یا Server Based) ➤

فصل ۳ : معماری شبکه

۱-انواع معماری شبکه

۲-اترنت (Ethernet)

۳-TOKEN RING

۴- FDDI

۵- شبکه بی سیم

فصل ۴ : مدل OSI

- ۱- نحوه مبادله داده بین دو کامپیوتر
- ۲- ساختار لایه ها در مدل مرجع OSI
- ۳- عملکرد هر یک از لایه های مدل مرجع OSI
- ۴- معایب مدل OSI و پروتکل های آن

فصل ۵: مدل TCP/IP

- ۱- ساختار لایه ها در مدل TCP/IP
- ۲- عملکرد هر یک از لایه های مدل TCP/IP
- ۳- معایب مدل TCP/IP

فصل ۶ : آدرس IP

۱- آدرس IP چیست؟

۲- انواع IP

۳- آدرس IP نسخه ۴

۴- آدرس IP نسخه ۶

۵- طریقه یافتن آدرس IP

۶- Subnet Mask چیست؟

۷- Default gateway چیست؟

۸- Mac Address