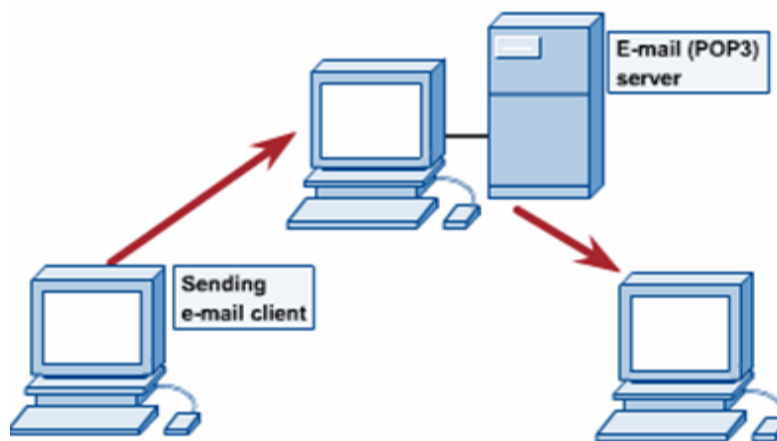


برای اینکه بتوانید ذهنیت مناسبی از Industrial Networking بدست آورید ابتدا لازم است مفاهیم کلی شبکه های کامپیوتری و تکنولوژی های به کار رفته در آنها را بدانید در این درس به تشریح مبانی شبکه های کامپیوتری و معرفی اصلاحات رایج (Terms) در آنها شامل اجزای شبکه ها اعم از سخت افزار و نرم افزار، انواع شبکه ها از نقطه نظر های گوناگون و چگونگی نقل و انتقال اطلاعات پرداخته می شود. لازم به ذکر است از آنجا که متداولترین شبکه مورد استفاده در سطوح مختلف اعم از اداری و صنعتی Ethernet می باشد، اکثر مثال های این مجموعه براساس آن بیان شده است.

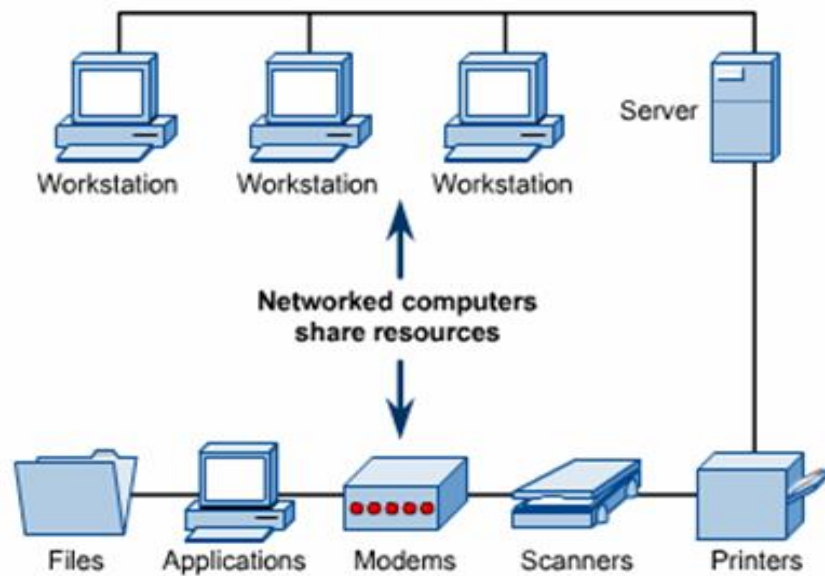
۱-۱. تعاریف اولیه

۱-۱-۱. شبکه کامپیوتری (Computer Network) چیست ؟

یک شبکه کامپیوتری به شکل عام مجموعه ای از حداقل دو کامپیوتر و بیشتر است که به منظور به اشتراک گذاشتن منابع و اطلاعات (Data & Resource Sharing) به یکدیگر متصل هستند . یک شبکه کامپیوتری به کاربران این امکان را می دهد که از طریق اتصالات موجود با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و دیتا رد و بدل نمایند. مثل ارسال E-Mail .



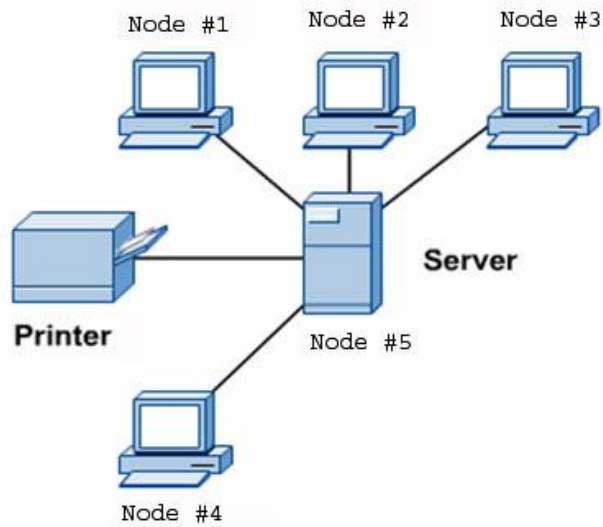
هدف دیگر از به کارگیری شبکه ، به اشتراک گذاشتن منابع (Sharing) است . مثلا استفاده مشترک از یک چاپگر (Printer) یا Modem توسط چند کامپیوتر.



بدیهی است که این کار باعث صرفه جویی در هزینه می گردد ، اما در عین حال باید توجه داشت راه اندازی و نگهداری یک شبکه نیز هزینه و پیچیدگی های خاص خود را دارا می باشد.

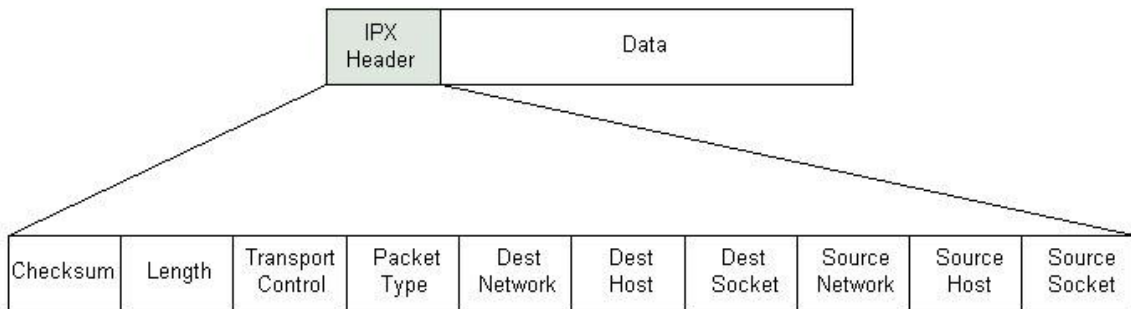
۲-۱-۱. تعریف Node

به هر عضو یک شبکه که می تواند با بقیه اعضاء تعامل داشته باشد، node یا گره گفته می شود.



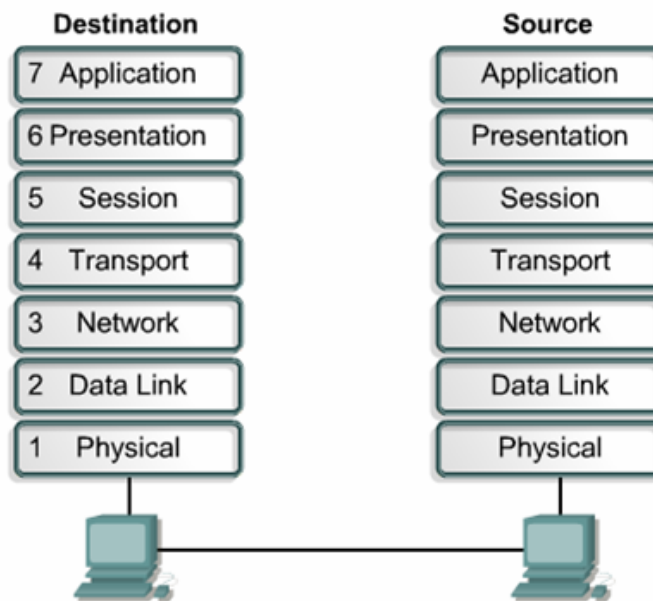
۳-۱-۱. تعریف Packet

اطلاعات در یک شبکه به شکل بسته های با طول های مشخص و فرمتی معین ارسال می شوند. به این بسته ها Packet گفته می شود. در هر Packet علاوه بر داده اصلی، اطلاعاتی نظیر آدرس فرستنده، آدرس گیرنده و طول داده قرار داده می شود.

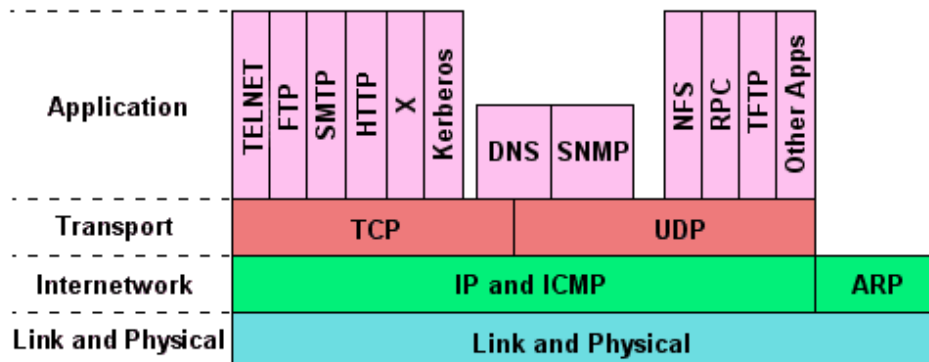
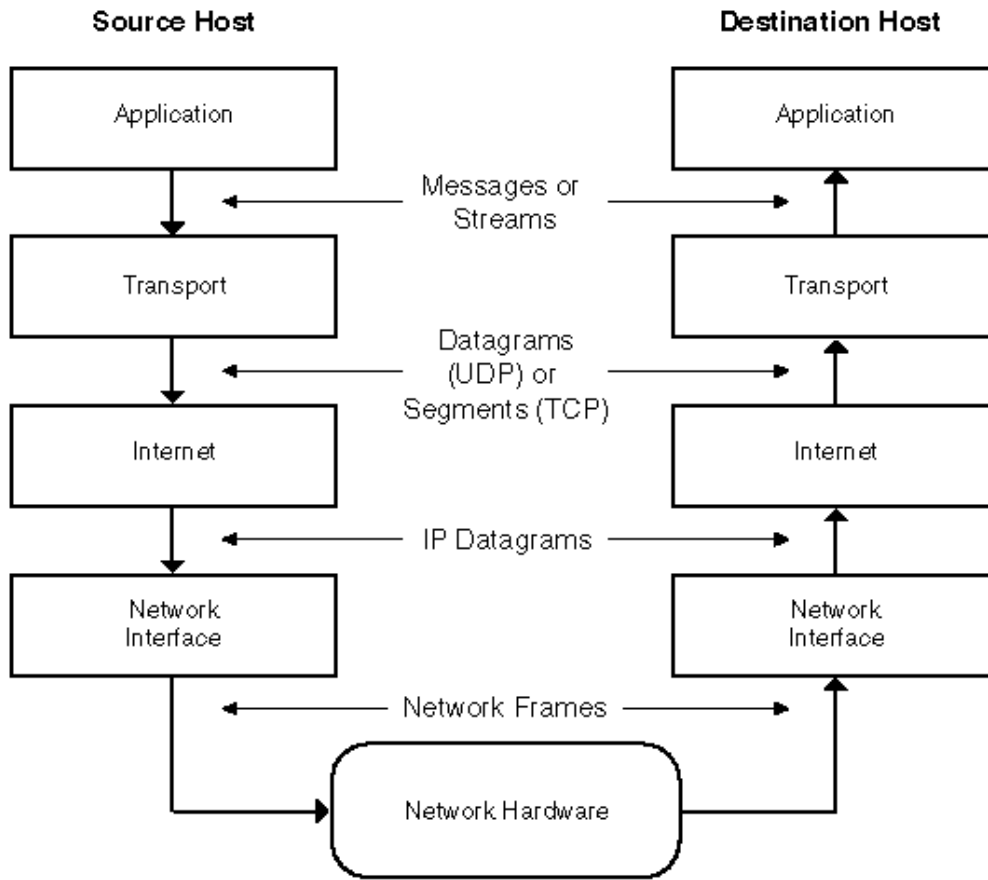


۴-۱-۱. پروتکل (Protocol)

وقتی یک PC در یک شبکه قرار گرفت ، نیاز به زبانی دارد که به وسیله آن بتواند با سایر اعضای شبکه ارتباط برقرار کند . به این زبان محاوره یا به تعبیر دیگر مجموعه قوانین و متدهای لازم برای تبادل بین اعضاء شبکه ، پروتکل گفته می شود.

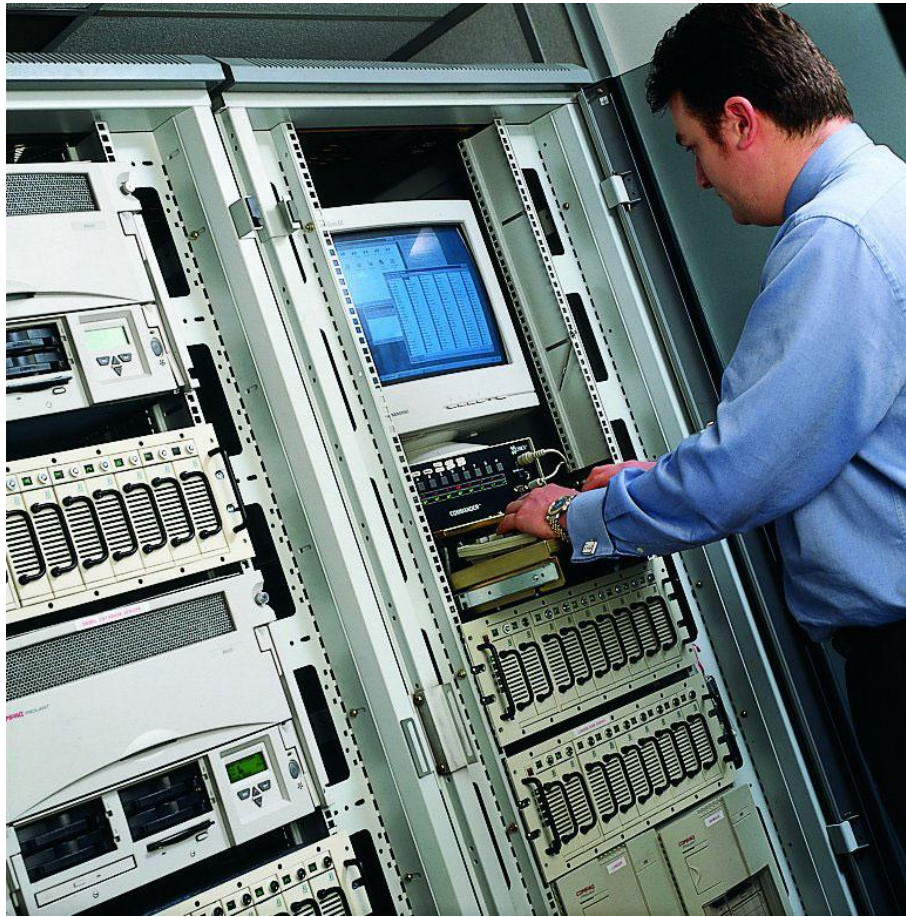


برای اینکه دو node در یک شبکه بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند، باید از پروتکل یکسانی استفاده کنند. متداولترین پروتکل مورد استفاده در شبکه های کامپیوتری TCP/IP نام دارد که البته خود مجموعه ای از پروتکل ها است .



۵-۱-۱: Administrator

شخصی که مدیریت و نگهداری شبکه را بر عهده دارد. این فرد باید با دانش فنی و پروتکل های ارتباطی آشنا باشد. شبکه های بزرگ مخصوصا شبکه های صنعتی که اتاقی اختصاصی برای تجهیزات شبکه دارند، حتما نیاز به Administrator دارند.



۲-۱. ویژگی های یک شبکه کامپیوتری

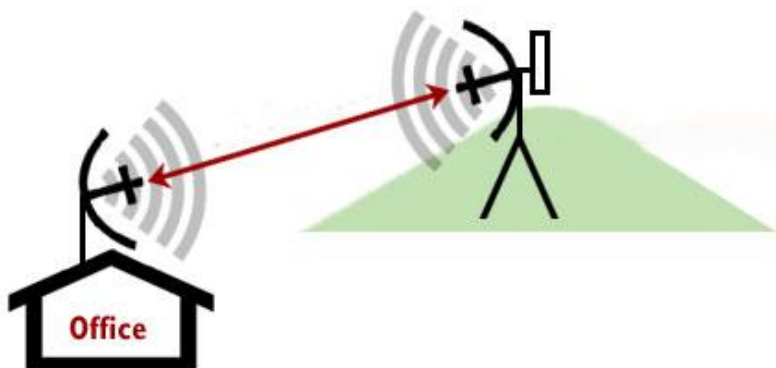
۱-۲-۱. ساختار و سخت افزار

هر شبکه دارای

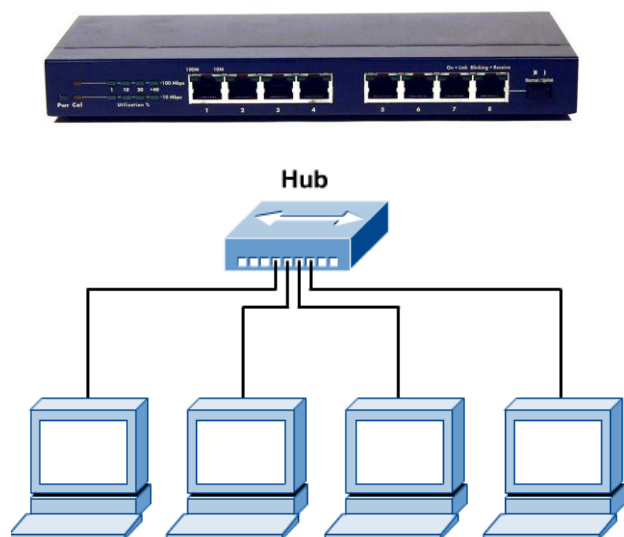
- حداقل دو کامپیوتر است
- سخت افزار واسطی بنام کارت شبکه است که روی هر کامپیوتر نصب شده است و به اختصار (Network Interface Card) NIC نامیده می شود.



- بستر ارتباطی نظیر سیم و کابل است که البته امروزه ارتباط بی سیم (Wireless) نیز امکان پذیر است.

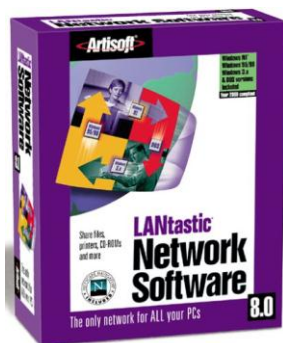


- سخت افزارهای مورد نیاز برای اتصال node ها به یکدیگر نظیر hub و switch . در اکثر شبکه ها ، کامپیوترها از طریق رابطی به نام Hub یا Switch به هم متصل هستند.



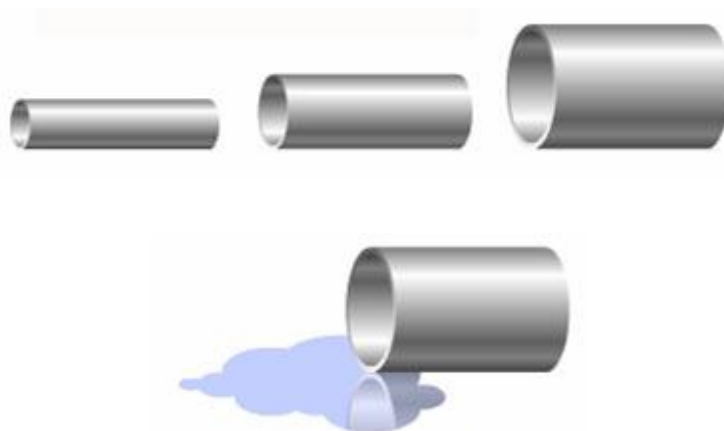
۱-۲-۲. بسته نرم افزاری

منظور از بسته نرم افزاری، مجموعه ای از برنامه های مورد نیاز برای استفاده از یک پروتکل خاص می باشد. به عنوان مثال می توان به مواردی نظیر Microsoft Novell Netware , Artisoft LANtastic و XP اشاره کرد.

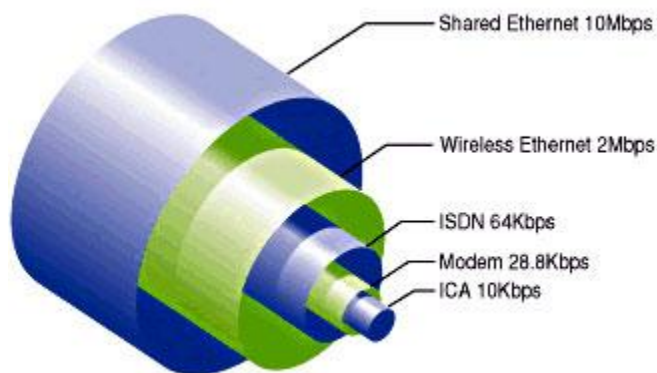


۱-۲-۳. پهنای باند (Bandwidth)

پهنای باند یا ظرفیت انتقال اطلاعات در واحد زمان شاخصی برای سرعت یک شبکه محسوب می شود . پهنای باند یک خط مثل سطح مقطع یک لوله آب است و Packet ها به مثابه آب هستند. هرچه عرض لوله بیشتر باشد، آب بیشتری نیز رد خواهد شد



پهنای باند معمولاً بر حسب bps (Bit per second) سنجیده می شود. هرچه پهنای باند یک خط ارتباطی بیشتر باشد، اطلاعات بیشتری در واحد زمان از آن عبور خواهد کرد. به عنوان مثال پهنای باند Ethernet معمولی ۱۰ میلیون بیت در ثانیه است یا پهنای باند Fast Ethernet 100 Mbps است. در شکل زیر پهنای باند متدهای مختلف ارتباطی به هم مقایسه شده است.

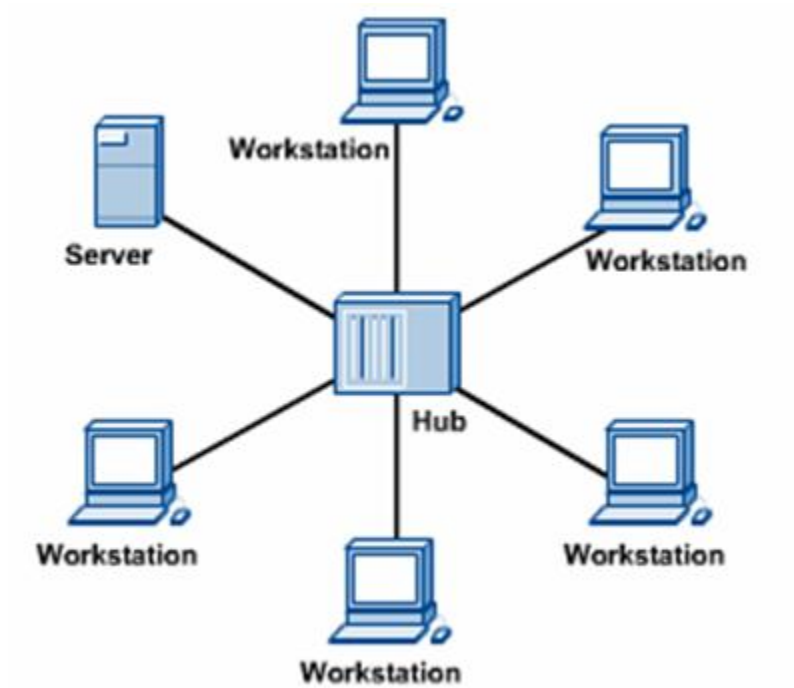


۱-۳. انواع شبکه (از نظر گستردگی)

شبکه های کامپیوتری از نظر گستردگی به دو نوع کلی تقسیم می شوند.

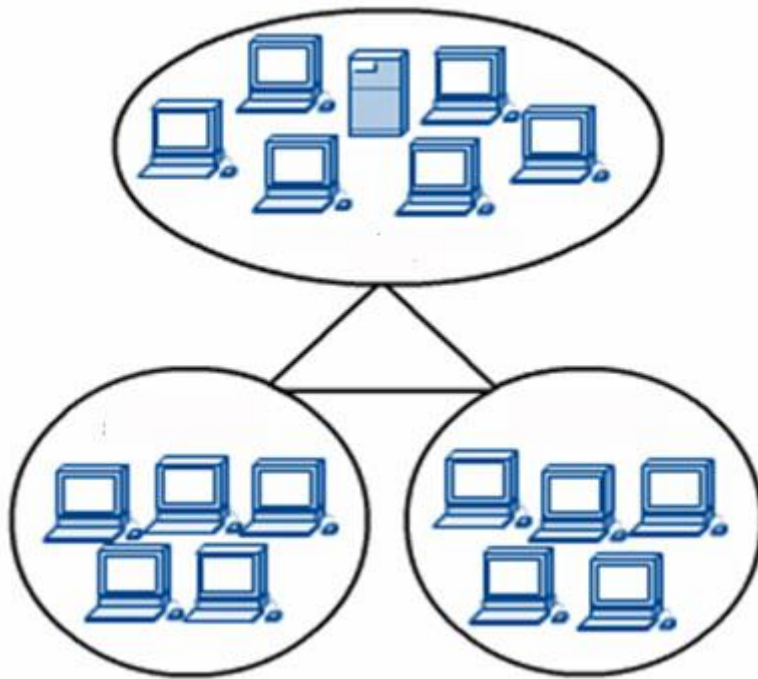
۱-۳-۱. (Local Area Network)

یک LAN شبکه ای از کامپیوتر است که در یک محیط فیزیکی کوچک مانند یک ساختمان قرار دارند . به عنوان مثال شبکه موجود در یک کارخانه ، شرکت یا سازمان به طور عام LAN نامیده می شود.



۲-۳-۱. (Wide Area Network)

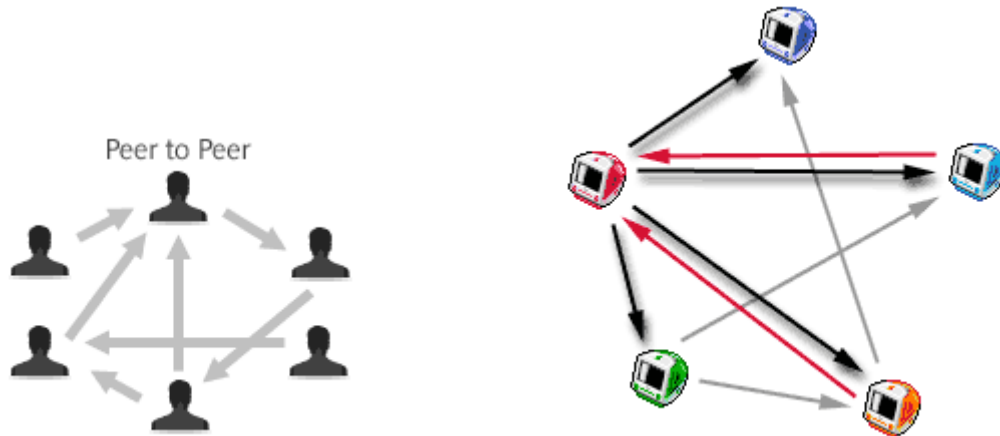
WAN از نظر گستردگی در نقطه مقابل LAN قرار دارد. یعنی شبکه ای که از اتصال چندین شبکه دیگر در سطحی گسترده مانند یک کشور یا حتی کل دنیا تشکیل شود. عمل اتصال شبکه ها معمولا توسط یک سرویس دهنده مخابراتی (Third – Party Communication Carrier) انجام می شود. به عنوان مثال اینترنت نمونه ای از شبکه نوع WAN است .



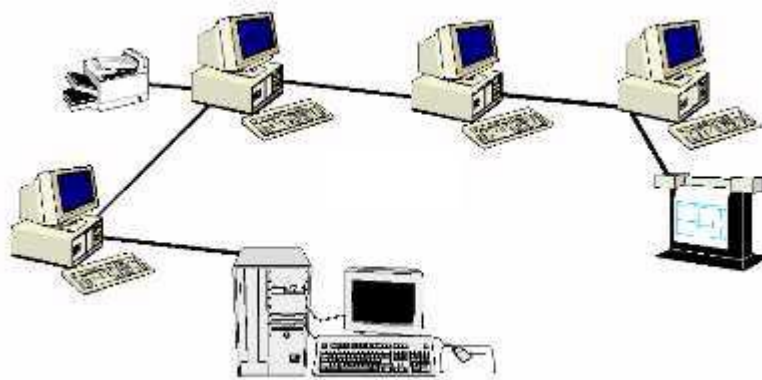
۱-۴. انواع شبکه (از نظر نحوه ارتباط و به اشتراک گذاشتن اطلاعات)

۱-۴-۱. Peer – to – Peer

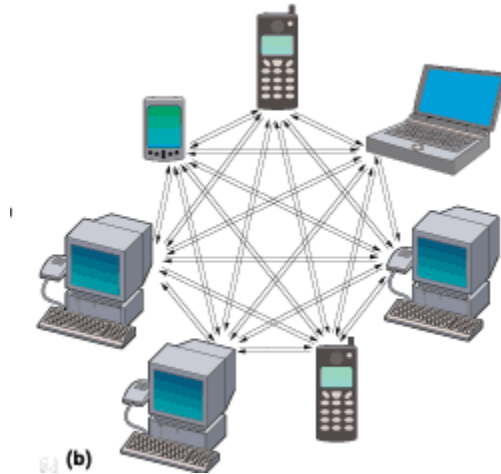
در مدل Peer-to-Peer تمام node ها می توانند آزادانه با هم ارتباط برقرار کنند. به زبان ساده رو در رو با یکدیگر صحبت کنند.



در این نوع پیاده سازی ، هیچ روشی برای مدیریت منابع مشترک (Shared Resource) تعریف نمی شود و هر عضو شبکه می تواند منابع در اختیار خود (نظیر هارد دیسک ، پرینتر و ...) را مطابق سلیقه خود به اشتراک بگذارد و همه اعضای دیگر نیز به آن دسترسی خواهند داشت. این دسترسی می تواند آزادانه یا حفاظت شده باشد (Password protected)



به بیان دیگر هر کاربری می تواند Administrator خود باشد و حقوق دسترسی به منابع در اختیار خود را مطابق سلیقه خود تعریف کند و در عین حال هر زمان که لازم دید آنها را تغییر دهد. این ویژگی در مورد سایر اعضاء نیز صادق است. نتیجه این است که هیچ منطق و روشی هماهنگی بر کل شبکه حاکم نیست و عملا مدیریتی وجود ندارد.

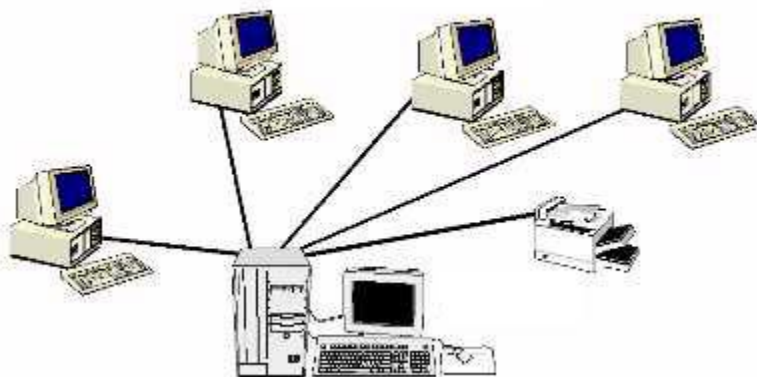


مزایا: پیاده سازی آن ارزان و آسان کافی است تنها اتصالات بین کامپیوترها برقرار شده و به هر یک آدرسی اطلاق (Assign) شود. مناسب برای شبکه های کوچک (کمتر از ۱۰ PC – در عمل ۵ PC و کمتر).
نرم افزار اضافی نیاز ندارد به علت سادگی شبکه administrator نمی خواهد.

معایب: پیاده سازی یک روش کلی برای تعیین سطوح دسترسی کاربران مختلف (Network Policy) ممکن است در حقیقت امنیت (Security) در این مدل وجود ندارد و چنانچه اطلاعاتی Share شود همه می توانند به آن دسترسی داشته باشند. در ضمن هنگامیکه شبکه بزرگ می شود، به علت تنوع نحوه دسترسی به اطلاعات موجود در شبکه، مشکلات فراوانی برای کاربران به وجود می آید. مثلا باید برای دسترسی به هر قسمت از اطلاعات حفاظت شده Password جداگانه ای را به کار ببرند. یا اگر منبعی نظیر چاپگر روی دستگاهی Share شده باشد و تعداد زیادی کاربر بخواهند از آن استفاده کنند، عملا قابلیت (Performance) کامپیوتر میزبان کاهش می یابد. به علت پراکندگی اطلاعات، Backup گرفتن از آنها دشوار است.

Client / Server .۱-۴-۲

در این مدل بر خلاف روش Peer-to-peer مدیریت شبکه و تعیین سطوح دسترسی هر کاربر توسط یک Administrator آن هم از طریق یک کامپیوتر مرکزی که Server نامیده می شود، انجام می گیرد .



کاربران به تنهایی نمی توانند هیچ تغییری در تنظیمات شبکه بدهند در مقایسه با سایر PC های موجود در شبکه معمولا کامپیوتر Server از نوع قویتر و با حجم حافظه و هارد دیسک بالاتری تهیه می شود و در محل جداگانه‌ای نگهداری می شود.



اطلاعات مورد نیاز همگان روی Server به اشتراک گذاشته می شود و هر کاربر بسته به سطوح دسترسی که توسط Administrator برایش تعریف شده می تواند به همه یا قسمتی از اطلاعات دسترسی داشته باشد.



مزایا : برخلاف مدل Peer – to – Peer کاربر برای دسترسی به اطلاعات موجود در شبکه تنها یک Username و Password داشته باشد. دستگاه‌های مورد استفاده همگان نظیر چاپگرها نیز به Server متصل می شوند در نتیجه مشکل کاهش Performance کامپیوتر که در مدل Peer – to- Peer وجود داشت از بین می رود زیرا Server بر خلاف سایر کامپیوتر های شبکه برای عملیات پردازش و کارهای عادی استفاده نمی شود. به علت تجمع اطلاعات روی یک دستگاه Backup گیری آسان و راحت است . Scaleable است ، یعنی می توان آن را گسترش داد. در صورت نیاز تعداد Server ها را اضافه کرد تا به کاربران بیشتری سرویس ارائه شود.

معایب : هزینه نصب ، راه اندازی و نگهداری آن بالاتر است و نیاز به فردی برای راهبری دارد (Administrator) در صورت خرابی Server امکانات مشترک دچار وقفه خواهد شد. مثلا اگر Server که چند چاپگر به آن متصل است دچار مشکل شود ، امکان پرینت گرفتن وجود نخواهد داشت.

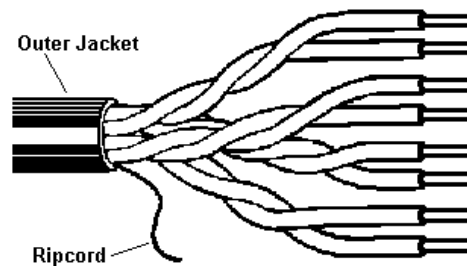
۱-۵. اجزای شبکه

۱-۵-۱. کابل های شبکه (Network Media)

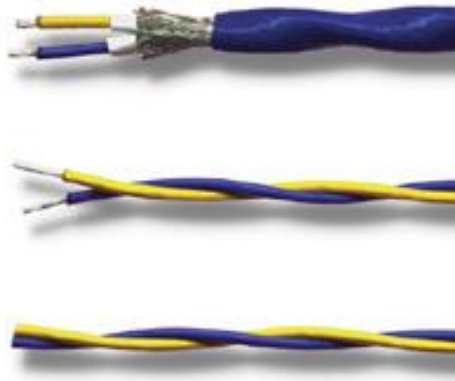
کابل های شبکه که اصطلاحاً Media Networking نیز نامیده می شوند بر سه قسم زیر هستند

۱-۵-۱-۱. **Twisted Pair** : مجموعه است از زوج سیمهای به هم تابیده شده . تابیده شدن از نویز و اختلال جلوگیری می کند هر دو نوع STP (Shielded Twisted Pair) و (Unshielded Twisted pair) UTP می باشد . استفاده از این تیپ کابل بسیار رایج است و انواع متنوعی نیز دارد.

UTP Cable (4-pair)



مثلاً مدل اصطلاحاً UTP Category3 برای خطوط تلفن به کار می رود .



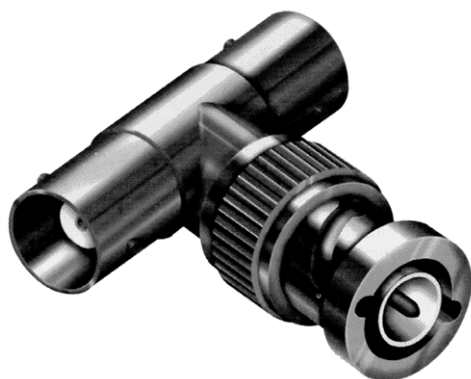
برای Networking از مدل UTP Category5 استفاده می شود که اختصاراً به آن CAT5 هم می گویند. این نوع کابل برای شبکه های نوع Ethernet استفاده می شود.



۱-۵-۱-۲. **Coaxial Cable** : نوعی کابل با هسته مسی که دور آن را Shield ضخیمی پوشانده است که بر حسب ضخامت انواع متنوعی دارد. یک نمونه از آن همان کابلی است که برای آنتن تلویزیون به کار می رود .

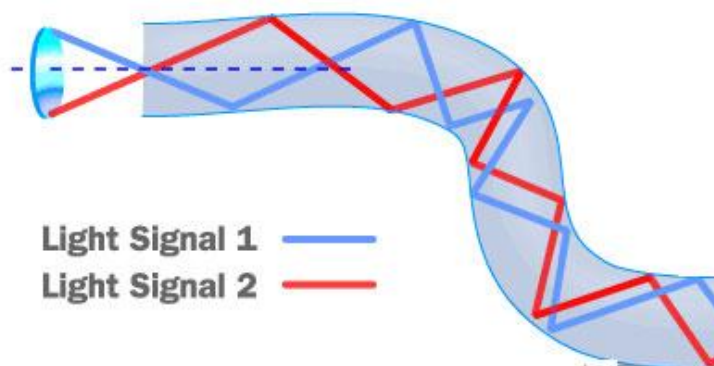


برای استفاده از این کابل از اتصالات زیر استفاده می شود.



در حال حاضر استفاده از کابل Coax برای Networking رو به کاهش است و بیشتر از کابل های UTP استفاده می شود.

۳-۱-۵-۱. **Fiber Optic** : مجموعه ایست از رشته فیبرهای نوری که دیتا را با استفاده از مدولاسیون نوری انتقال می دهد .



معمولا برای انتقال اطلاعات بین شبکه های بزرگ و در مسافت های طولانی استفاده می شود. سرعت و مصونیت به نویز بسیار بالایی و البته در مقایسه با سایر Media ها بسیار گرانتر نیز هست.

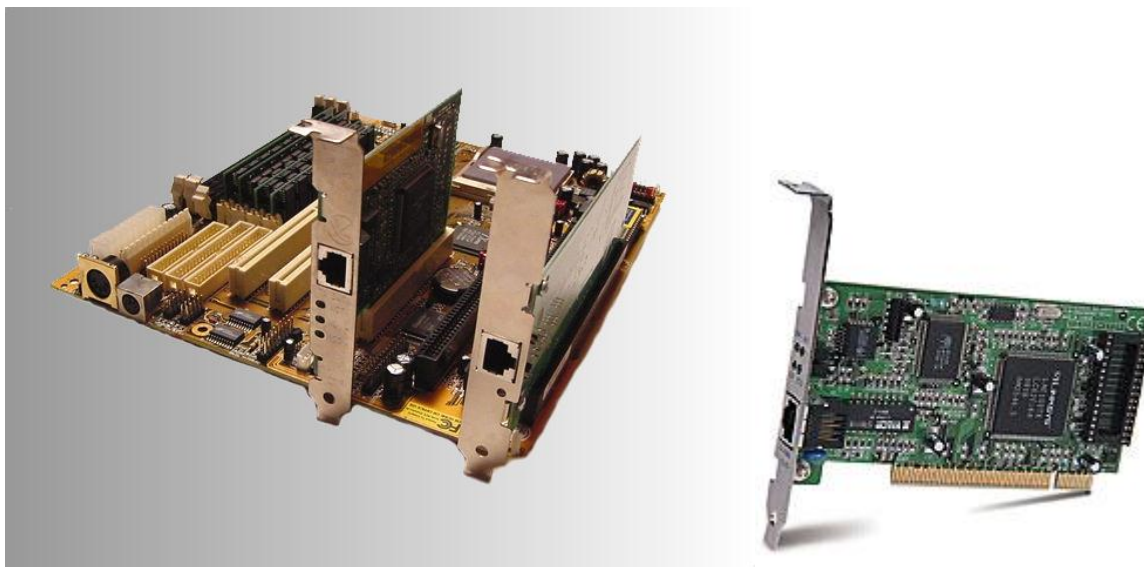


این کابل ها با سوکت های متنوعی عرضه می شوند.

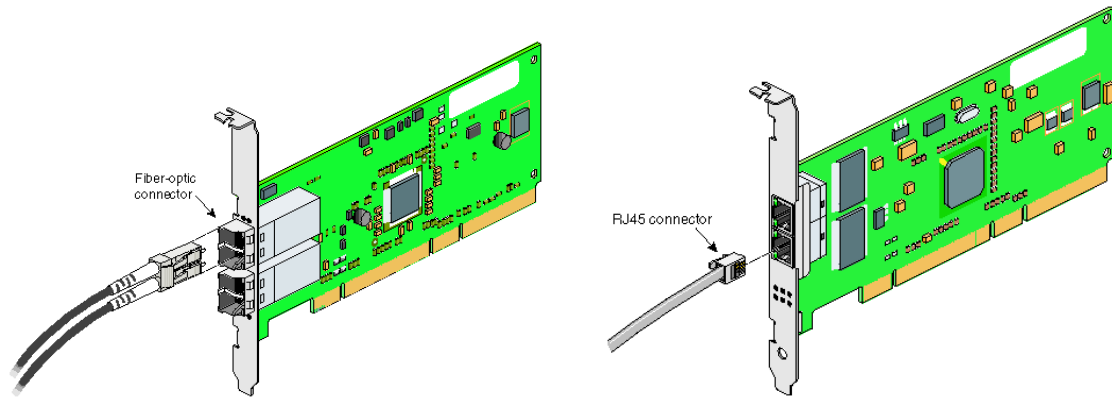


۲-۵-۱. کارت شبکه :

کارت شبکه یا (Network Interface Card) روی Motherboard کامپیوتر نصب می شود و PORT یا واسط سخت افزاری مناسب را برای اتصال به کابل شبکه مهیا می سازد به آن Network Adaptor هم گفته می شود . بسته به پروتکل ارتباطی، کارت شبکه نیز متفاوت است.



کارت شبکه باید متناسب با نوع کابل (UTP ، Coax یا FO) و پروتکل ارتباطی مورد استفاده (مثلا Ethernet) تهیه شود



. البته بعضی کارت ها دارای port های مختلف برای کابل های گوناگون هستند.

: Hub ۱-۵-۳

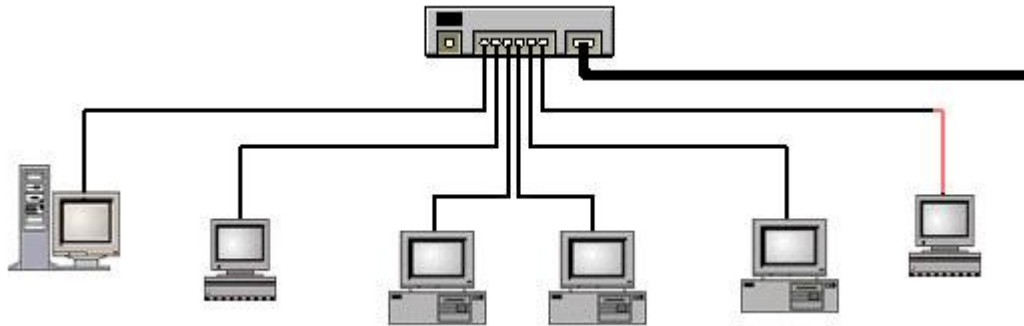
Hub دستگاهی ساده برای اتصال کامپیوتر های موجود در یک شبکه به یکدیگر است . از هر کامپیوتر یک کابل به یکی از Port های Hub متصل می شود.



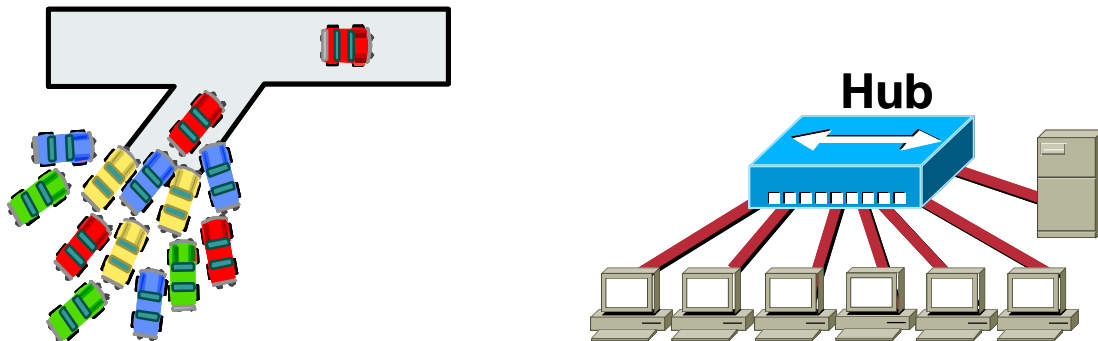
Hub ها معمولا در انواع 8,16,32 Port موجود می باشند. همچنین اتصال به Hub دیگری را جهت گسترش شبکه دارا می باشند که به آنها Stackable Hub می گویند. اساس کار Hub به این صورت است که اطلاعات دریافتی از هر Port را برای تمام Port های دیگر ارسال می کند.

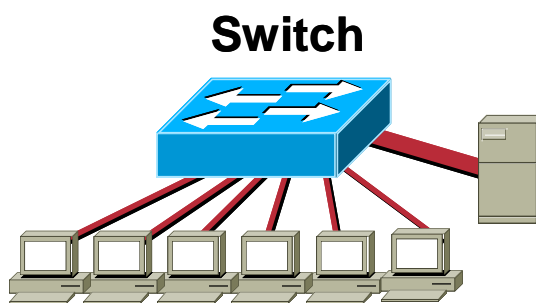
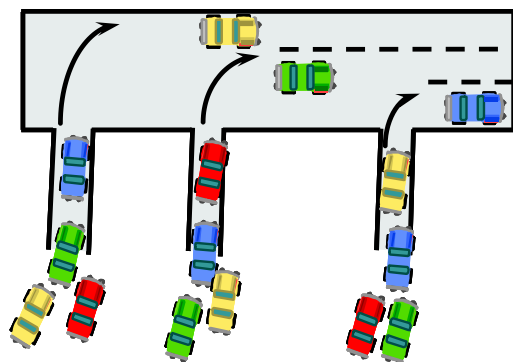
۴-۵-۱. Switch :

همانند Hub برای اتصال کامپیوتر ها به یکدیگر به کار می روند.

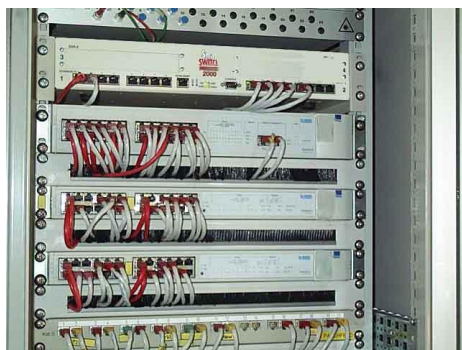


با این تفاوت که هوشمندانه تر از Hub عمل می کنند . یعنی اطلاعات دریافتی از یک Port را فقط برای گیرنده مورد نظر ارسال می کنند و نه برای همه Port ها. این امر ترافیک شبکه را بهبود می بخشد و Performance نقل و انتقال را بالا می برد . در مقابل Switch قیمت بالاتری نسبت به Hub دارد.



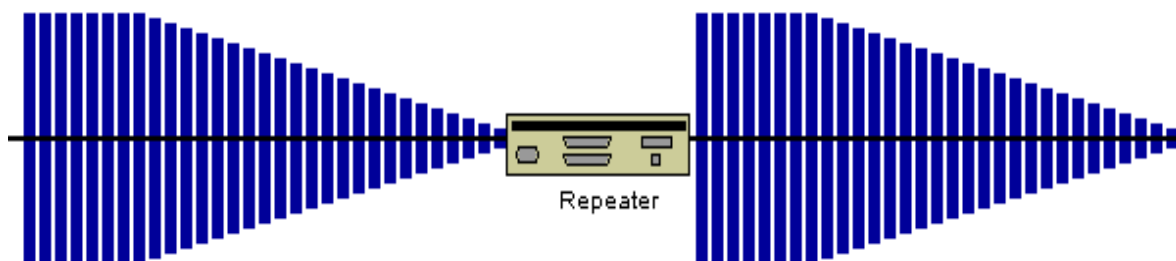


Switch ها معمولا در Rack و پانل نصب می شوند.



۱-۵-۵. Repeater :

دستگاهی است که سیگنال الکتریکی را تقویت می کند . در شبکه های کامپیوتری بعضا بعد مسافت باعث افت سطح سیگنال می شود.

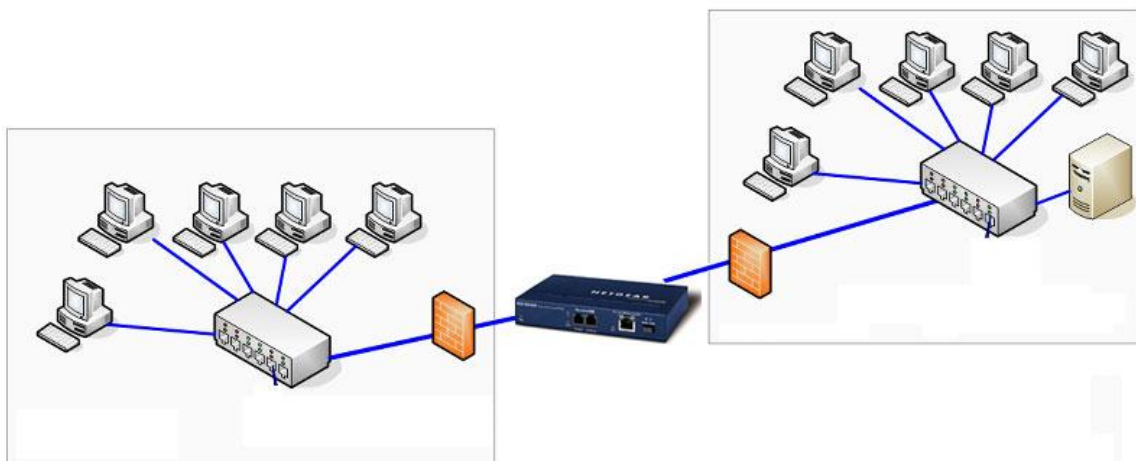


حداکثر بعد مسافتی که یک در شبکه می توان بدون استفاده از Repeater داشت بستگی به کابل و سخت افزار استفاده شده و پروتکل آن شبکه دارد . مثلا در شبکه Ethernet با استفاده از کابل UTP حداکثر برد ۱۸۵ متر می باشد.

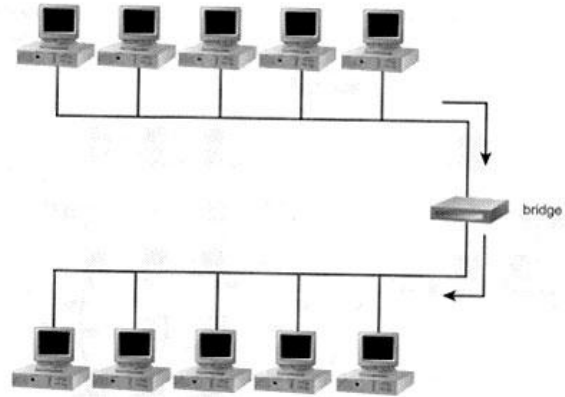


: Bridge .۱-۵-۶

دستگاهی است دارای دو Port که برای کاهش ترافیک در یک LAN به کار می رود عملکردی شبیه Switch دارد. با استفاده از یک Bridge می توان یک LAN را به دو قسمت که Segment یا Subnet نامیده می شوند تقسیم کرد.

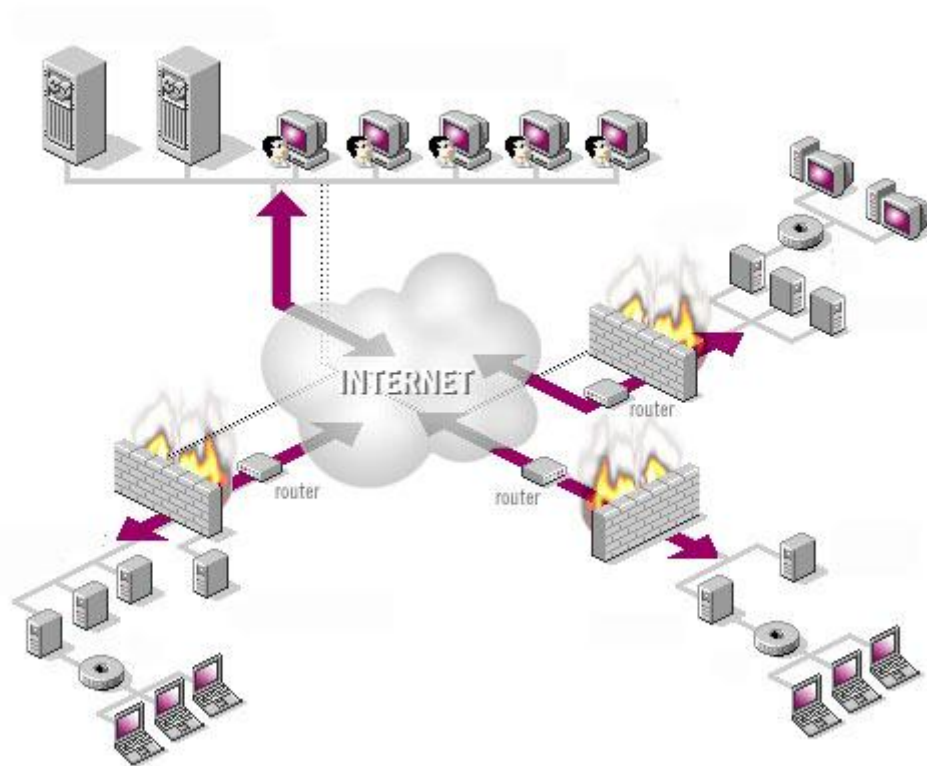


اگر یک کاربر پیغامی برای کاربری در Subnet یکسان بفرستد آن پیام در همان Segment تحویل می شود و برای Segment دیگر ارسال نمی شود. Bridge در عمل پل ارتباطی بین دو قسمت از یک شبکه نسبتاً بزرگ است.



در مقایسه با switch می توان گفت یک Switch در حقیقت یک Bridge است با بیش از دو Port برای اتصال دو Network یکسان به کار می رود. ولی switch ممکن است شبکه های متفاوتی را به یکدیگر متصل سازد.

دستگاهی است که برای انتقال اطلاعات هنگامیکه چند Network به هم متصل می شوند استفاده می گردد این Network ها ممکن است با هم متفاوت باشند. بدیهی است وقتی تعداد node های یک شبکه افزایش یابد، مدیریت نقل و انتقال داده ها بین node ها امری بسیار مهم خواهد بود و باید مسیرهای مناسبی برای انتقال اطلاعات از فرستنده به گیرنده انتخاب شود. Router ها در حقیقت عمل مسیریابی را انجام می دهند و برای این کار از نوعی مکانیسم آدرس دهی استاندارد، برای تبادل اطلاعات استفاده می کنند.



سرعت Router از Switch و Bridge پایینتر است ولی در عوض دارای قابلیت تصمیمگیری هوشمندانه است . بدین صورت که دارای یک Segment Table است که بر اساس آن می تواند تصمیم گیری کند ، اطلاعات دریافتی را چگونه و از طریق کدام Subnet ها به مقصد مورد نظر برساند. Router ها معمولا در شبکه های بسیار بزرگ مثل اینترنت استفاده می شوند.

عضویت در کانال : [ابزاردقیق و اتوماسیون صنعتی](http://www.icsesi.ir)

وبسایت تخصصی کنترل و ابزاردقیق : <http://icsesi.ir>

