

تعریف شبکه

از بهم پیوستن حداقل 2 دستگاه جهت به اشتراک گذاشتن منابع نرم افزاری و سخت افزاری، شبکه بوجود می آید.

دسته بندی شبکه از لحاظ انتقال داده

Broad cast -1

Point to point -2

در حالت Broad cast دستگاه فرستنده انتقال اطلاعات و انتقال داده ها را برای تمامی دستگاهها خواهد داشت و تنها دستگاهایی که مخاطب فرستنده می باشند اجازه استفاده از آن داده ها را خواهند داشت.

در حالت Point to point منبع فرستنده داده ی خود را فقط برای مقصد ارسال می کند.

پروتکل

اصول و قوانینی که در یک شبکه در نظر گرفته می شود و بر اساس آن اصول و قوانین شکل ساختار بسته های اطلاعاتی در شبکه مشخص می شود و نحوه ی ارسال و دریافت و کارکردن با آن بسته های اطلاعاتی نیز مشخص خواهد شد.

دسته بندی شبکه ها از لحاظ وسعت

الف) شبکه های محلی LAN : Local area network

شبکه هایی هستند که وسعت و گستردگی آنها در حد چند کیلومتر (2 یا 3 کیلومتر) می باشد و در این شبکه ها از محیط انتقال کابل و یا امواج رادیویی با برد کوتاه استفاده می شود. کابلی که در این شبکه ها استفاده می شود از نوع کواکسیال یا CAT5 و CAT6 می باشد.

ب) شبکه های شهری MAN : Metropolitan area network

شبکه هایی هستند که از بهم پیوستن چندین شبکه LAN (با حداکثر فاصله 160 کیلومتر) بوجود می آیند و ارتباط آنها از طریق فیبر نوری و یا دکل های مخابراتی و یا امواج میکرو ویو می باشد.

ج) شبکه های گسترده WAN : Wide area network

شبکه هایی هستند که از بهم پیوستن چندین شبکه LAN و یا MAN و یا WAN یک شبکه WAN بوجود می آید. ارتباط آنها اکثراً توسط دکل های مخابراتی و یا ماهواره ای می باشد.

توپولوژی

شکل هندسی کابل بندی بین دستگاهها را اصطلاحاً توپولوژی می گویند.

Node/Station (ایستگاه / گره)

به هر دستگاهی که به محیط انتقال شبکه متصل باشد را اصطلاحاً Node یا ایستگاه گفته می شود.

BUS توپولوژی

در این توپولوژی محیط انتقال بین تمام گره ها یک کابل می باشد که تمامی گره ها به آن کابل متصل اند و در دو سر آن دستگاهی بنام Terminator قرار میگیرد و وظیفه این دستگاه برداشتن سیگنال از روی خط و آزاد کردن خط می باشد.

تعریف دستگاه Repeater

با استفاده از این دستگاه می توانیم سیگنالهای موجود بروی خط را تقویت نماییم . همانطور که می دانیم کابلهای کواکسیال در شرایط عادی حداکثر با طول 500 متر می توانند کار کنند حال اگر بخواهیم بیشتر از این مسافت استفاده نماییم باید از Repeater استفاده کنیم.

تعریف Bridge

عملکرد آن همانند Repeater می باشد با این تفاوت که مدیریت بین segment ها را نیز دارا می باشد.

تعریف Segment

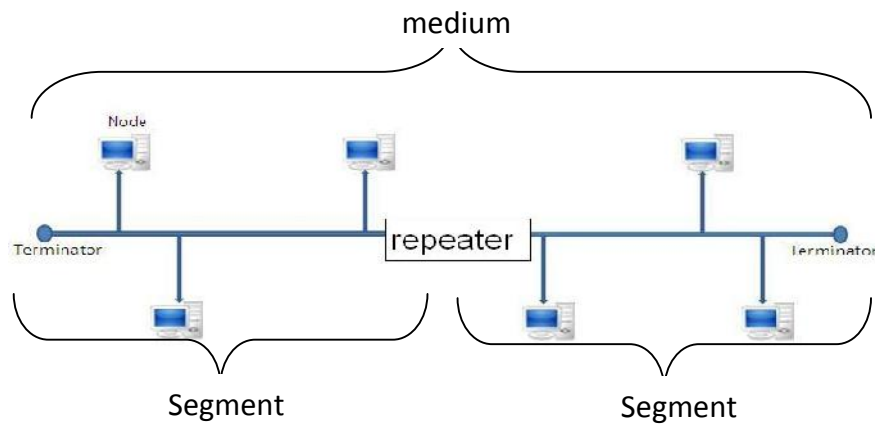
به ازای استفاده از Repeater و یا Bridge محیط انتقال شبکه به بخشهایی تقسیم می شود که به هریک از این بخشها یک Segment گفته می شود.

نکته: کل محیط شبکه را Medium می گویند.

عمق شبکه و یا قطر شبکه

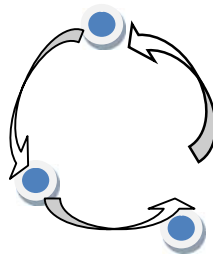
حداکثر فاصله ای که بین 2 گره می تواند وجود داشته باشد را عمق شبکه و یا قطر شبکه می نامند و در شبکه های Bus فاصله بین 2 ایستگاه دو سر کابل شبکه را قطر شبکه می نامند.

نمای کلی یک توپولوژی BUS



توپولوژی حلقوی (RING)

در این توپولوژی دستگاهها به یکدیگر متصل می‌شوند و هر دستگاه با دو دستگاه همجوار خودش از طریق کابل شبکه دارای ارتباط می‌باشد و هر دستگاه ورودی را از دستگاه همجوار خود دارد و خروجی را به دستگاه همجوار دیگر خود خواهد داشت، بدین ترتیب تمامی دستگاهها به یکدیگر ایجاد ارتباط می‌نمایند و جهت انتقال بسته های داده ها در خلاف جهت عقربه های ساعت است.



نحوه ی انتقال داده در این نوع شبکه ها به صورت Broadcast می‌باشد و تنها کسی اجازه آزاد کردن خط را دارد که خود آن دستگاه بسته اطلاعاتی را بر روی خط گذاشته باشد. (فرستنده)

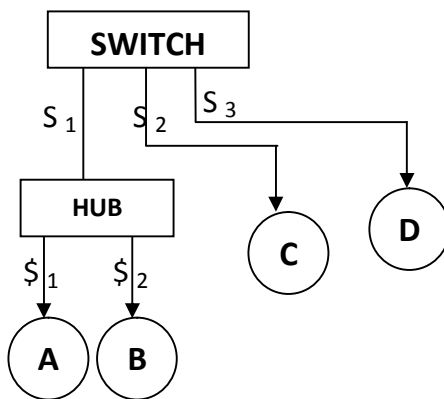
توپولوژی استار (ستاره ای)

تعداد **Segment** برابر است با تعداد **Node** ها (ایستگاه ها).

در این توپولوژی تمامی دستگاهها به یک نقطه مرکزی متصل می شوند و وظیفه آن دستگاه نقطه مرکزی ایجاد ارتباط و مدیریت بین ارسال و دریافت بسته ها توسط آن دستگاه نقطه مرکزی انجام می شود.

در این توپولوژی علی الظاهر هر دستگاه در یک **Segment** مجزا وجود دارد و این گونه به نظر می رسد که نحوه انتقال داده بین دستگاهها به صورت **point to point** است ولی باید در نظر داشت که نحوه ارسال بین دستگاهها بستگی به نوع دستگاه مرکزی دارد.

اگر دستگاه مرکزی از نوع **HUB** باشد، نحوه انتقال داده بصورت **Broadcast** خواهد بود ولی اگر دستگاه مرکزی از نوع سوئیچ باشد، در اکثر مواقع بصورت **(point to point)** و فقط در یک حالت خاص به صورت **Broadcast** عمل می کند.



MAC Address	Segment	Times
A	S 1	1
C	S 2	1
B	S 1	1
D	S 3	1

ACK MSG

انتقال داده ها از A به C

ACK MSG : از C برای سوئیچ ارسال می شود.

1- **Learning** : به این مرحله ای که جدول **Look Up** پر می شود **Learning** می گویند.

2- **Forwarding** : در این مرحله ارسال بصورت **point to point** است.

3- **Filtering**

4- **Aging** : اینکه کدام دستگاهها کمترین **Times** را دارند حذف می کنیم.

در **HUB** پهنای باند بصورت ناعادلانه تقسیم می شود.

جدول Look Up طبق حالت‌های زیر عملکرد خود را انجام می‌دهد:

1- حالت (وضعیت) Learning

در این حالت جدول Look Up پر می‌شود و عملکرد آن به صورت زیر است و در دو حالت Learning انجام می‌گیرد:

حالت اول :

پیامی از طریق یک Segment وارد سوئیچ می‌شود، این پیام دارای آدرس مبدا و مقصد می‌باشد، زمانی که سوئیچ پیام را دریافت می‌کند و در جدول Look Up آدرس مبدا ثبت نشده است بلافاصله مشخصات Look Up را در جدول به ثبت می‌رساند.

حالت دوم :

آدرس مقصد در جدول Look Up ثبت نگردیده است، در چنین حالتی سوئیچ بصورت Broadcast رونوشتی از پیام را برای تمامی Segment های خود ارسال می‌کند و در پیام ارسالی درخواست تأیید دریافت پیام را از مقصد می‌نماید بدین ترتیب با دریافت پیام توسط مقصد و ارسال تأییدیه پیام، سوئیچ از موقعیت قرارگیری مقصد مطلع می‌شود و مشخصات مقصد را در جدول Look Up ثبت می‌کند.

2- حالت Forwarding :

زمانی که آدرس مبدا و مقصد در جدول Look Up ثبت شده باشد و در یک Segment نباشند، Segment مبدأ را به Segment مقصد وصل می‌کند و این دو بصورت point to point با یکدیگر ایجاد ارتباط می‌نمایند.

3- حالت Filtering :

زمانی که آدرس مبدا و مقصد در یک Segment باشند، Segment مورد نظر را فیلتر می‌کند و بسته دریافت شده را حذف می‌کند.

4- حالت Aging :

زمانی که تعداد رکوردهای جدول Look Up زیاد شده باشد نتیجه جستجو جهت به دست آوردن آدرس مبدا و مقصد طولانی می‌شود بنابراین رکوردهایی را از جدول Look Up که با تعداد دفعات کمتری استفاده شده‌اند را حذف می‌نماید تا تا زمان جستجو کمتر شود و سرعت بیشتر شود.

روشهای برقراری ارتباط بین دو ماشین در شبکه

1- سوئیچینگ مداری:

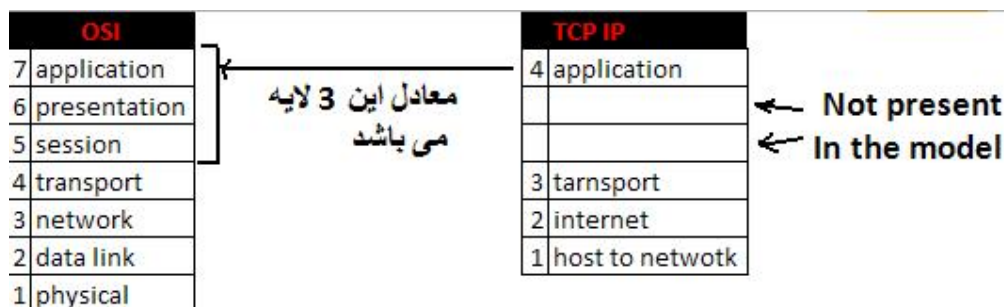
در این حالت الزاماً باید بین مبدا و مقصد یک ارتباط فیزیکی برقرار شود و در این روش در هنگامی که دو دستگاه با یکدیگر ایجاد ارتباط می نمایند امکان برقراری ارتباط آنها با دستگاه دیگر وجود نخواهد داشت.

2- سوئیچینگ پیام:

در حالت سوئیچینگ پیام که مختص داده‌های دیجیتال است و بین هر دستگاه با مرکز سوئیچینگ خود یک ارتباط فیزیکی دائمی برقرار است و برای ارسال و دریافت داده‌ها به بسته پیام اطلاعات اضافه می‌شود. در این روش برای مرکز سوئیچینگ کل پیام به یکباره از مبدا به مقصد ارسال می‌شود، بنابراین در مرکز سوئیچینگ نیازمند وجود حافظه‌هایی با حجم بسیار بالا می‌باشیم که این مسأله خود باعث بروز مشکلاتی می‌باشد. از جمله اشکالات دیگر این روش آن است که در صورت بروز خطا برای پیام (حتی یک بیت) کل پیام پاک می‌شود و درخواست مجدد صادر می‌شود.

3- سوئیچینگ بسته و سلول:

در این حالت پیام به بسته‌هایی با اندازه مشخص تقسیم می‌شود و شماره گذاری برای آن بسته‌ها انجام می‌شود، سپس با توجه به اولویت بندی بین بسته‌ها ارسال بسته‌ها آغاز می‌شود و در نهایت در مرکز سوئیچینگ مجدداً بسته‌ها با یکدیگر بررسی می‌شوند و برای مقصد آماده و ارسال می‌شوند. در چنین حالتی اگر یکی از بسته‌ها دچار مشکل شود دیگر بسته‌ها درخواست برای ارسال نخواهند شد.



لایه اول (لایه واسط شبکه)

در این لایه نرم افزارها و پروتکل های لازم جهت ایجاد ارتباط با شبکه به همراه سخت افزار مورد نیاز تعریف و استفاده می شود.

لایه شبکه (Internet):

در این لایه وظیفه انتقال و نحوه انتقال و تحویل بسته به مقصد انجام می شود.

لایه کاربرد (Application)

در این لایه وظیفه ارتباط با نرم افزارهای کاربردی و ارسال پست الکترونیک و استفاده از پروتکل هایی نظیر FTP مورد استفاده قرار می گیرد.

تعریف پروتکل SLIP :

از این پروتکل جهت ایجاد ارتباط point to point استفاده می شود و دستگاه مبدأ و مقصد هر دو از این پروتکل استفاده خواهند نمود. قالب و ساختار این پروتکل به شکل زیر است:

Flag	Date(payload)	Flag
0xc0	داده ها	0xc0

در این پروتکل از ساختار بسیار ساده و پیش پا افتاده ای استفاده شده است و روال کار بدین صورت است که در ابتدای بسته اطلاعاتی SLIP یک کد 0xc0 جهت نشانه آغاز استفاده می شود و بعد از آن نیز از همین کد به عنوان پایان استفاده می شود.

در این دو برچسب آغازین و پایانی اصل داده قرار می‌گیرد. این پروتکل دارای سیستم خطایابی نیست و اگر داده‌ای دارای خطا باشد دریافت کننده از خطای آن مطلع نمی‌شود، همچنین در صورتی که داده دارای کد 0xc0 باشد به محض آنکه به کد 0xc0 برسد آن کد را بعنوان flag پایانی در نظر می‌گیرد و الباقی داده مورد بررسی قرار نمی‌گیرد.

جهت برطرف کردن این مشکل از الگوریتم‌های جایگزاری استفاده شده است.

تنها مزیت این روش پیاده سازی آسان این پروتکل می‌باشد.

قالب پروتکل PPP (point to point protocol)

1	1	1	1 or 2	vaible (1500 بایت)	2 or 4	1
flag	address	control	protocol	pay load	check sum	flag
0111 1110	1111 1111	000 000 11				0111 1110

در ابتدا و انتهای این پروتکل یک flag وجود دارد که دارای مقدار پیش فرض مشخص (01111110) می‌باشد.

تعریف آدرس فیلد (Address field)

مقدار این فیلد تماماً یک است و به معنای آدرس فراگیر می‌باشد و از آنجائی که این پروتکل point to point است، آدرس فراگیر برای آن معنی ندارد. در نتیجه این فیلد یک فیلد زائد است و در مذاکرات اولیه این فیلد حذف می‌شود.

کنترل فیلد (control field)

زمانی که این فیلد مقدار دهی شود نیازی به ارسال پیغام ACK توسط طرفین نمی‌باشد.

پروتکل فیلد (Protocol field)

توسط این فیلد متوجه می‌شویم که لایه بالاتر از چه پروتکلی استفاده کرده است.

:Check sum

جهت کشف خطاهای احتمالی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

:Configure request

لیستی از گزینه‌ها و مقداری را که برای تنظیم لازم است پیشنهاد می‌کند.

:Configure ACK

با ارسال این بسته مشخص می کند که تمامی پیشنهادات پذیرفته شده است.

:Configure NACK

پیشنهادهای و پارامترها را با ارسال این بسته قبول نمی کند.

:Configure reject

برخی از پارامترها که قابل قبول نیستند را رد می کند.

:Terminate request

تقاضا برای خاتمه و قطع ارتباط می باشد.

:Terminate ACK

با قطع رابطه موافقت می شود (قبول کردن قطع ارتباط)

:Terminate NACK

با قطع رابطه موافقت نمی شود (قبول نکردن قطع ارتباط)

:Code Reject

در صورتی که بسته ارسال شده تقاضایش مشخص نباشد از این بسته استفاده می شود.

:Eco Request

در صورتی که بسته ارسال شده نامشخص باشد و بخواهیم عین همان بسته ارسال شود از Eco request استفاده می کنیم.

:Eco replay

پاسخ بسته Eco request این بسته می باشد که عیناً بسته خواسته شده در Eco request را ارسال می کند.

:Discard request

زمانیکه بخواهیم بسته ای نادیده گرفته شود از این بسته اطلاعاتی استفاده می کنیم.

:Protocol reject

زمانی که نتواند پروتکل لایه بالاتر را تشخیص دهد از این پروتکل استفاده می کنیم.