



[www.mohandesyar.com](http://www.mohandesyar.com)

عنوان

## تندآموز مفاهیم شبکه‌های کامپیوتری

چکیده

فصل اول

شبکه کامپیوتری چیست ؟

مدل های شبکه

اجزاء شبکه

انواع شبکه از لحاظ جغرافیایی

ریخت شناسی شبکه

پروتکل های شبکه

مدل OSI Open System Interconnection

ابزارهای اتصال دهنده

فصل دوم

مفاهیم مربوط به ارسال سیگنال و پهنای باند

کابل شبکه

کارت شبکه

عملکردهای اساسی کارت شبکه

نصب کارت شبکه

تنظیمات مربوط به ویندوز برای ایجاد شبکه

شبکه های بی سیم

مفاهیم و تعاریف

پارامترهای مؤثر در انتخاب و پیاده سازی یک سیستم WLAN

جمع بندی

فهرست منابع فصل اول و دوم

## چکیده

استفاده از شبکه های کامپیوتری در چندین سال اخیر رشد فراوانی کرده و سازمانها و موسسات اقدام به برپایی شبکه نموده اند . هر شبکه کامپیوتری باید با توجه به شرایط و سیاست های هر سازمان ، طراحی و پیاده سازی گردد. در واقع شبکه های کامپیوتری زیر ساخت های لازم را برای به اشتراک گذاشتن منابع در سازمان فراهم می آورند؛ در صورتیکه این زیر ساختها به درستی طراحی نشوند، در زمان استفاده از شبکه مشکلات متفاوتی پیش آمده و باید هزینه های زیادی به منظور نگهداری شبکه و تطبیق آن با خواسته های مورد نظر صرف شود.

در زمان طراحی یک شبکه سوالات متعددی مطرح می شود:

- برای طراحی یک شبکه باید از کجا شروع کرد؟

- چه پارامترهایی را باید در نظر گرفت ؟

- هدف از برپاسازی شبکه چیست ؟

- انتظار کاربران از شبکه چیست ؟

- آیا شبکه موجود ارتقاء می باید و یا یک شبکه از ابتدا طراحی می شود؟

- چه سرویس ها و خدماتی بر روی شبکه ارائه خواهد شد؟

بطور کلی قبل از طراحی فیزیکی یک شبکه کامپیوتری ، ابتدا باید خواسته ها شناسایی و تحلیل شوند، مثلاً در یک کتابخانه چرا قصد ایجاد یک شبکه را داریم و این شبکه باید چه سرویس ها و خدماتی را ارائه نماید؛ برای تامین سرویس ها و خدمات مورد نظر اکثریت کاربران ، چه اقداماتی باید انجام داد ؛ مسائلی چون پروتکل مورد نظر برای استفاده از شبکه ، سرعت شبکه و از همه مهمتر مسائل امنیتی شبکه ، هریک از اینها باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. سعی شده است پس از ارائه تعاریف اولیه ، مطالبی پیرامون کاربردهای عملی آن نیز ارائه شود تا در تصمیم گیری بهتر یاری کند.

این مطلب در اصل بعنوان یک پروژه کارشناسی ارشد در زمینه آسان سازی مفهومیهای شبکه برای دانشجویان در دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۲ اجرا شد.

## فصل اول

### شبکه کامپیوتری چیست ؟

اساساً یک شبکه کامپیوتری شامل دو یا بیش از دو کامپیوتر و ابزارهای جانبی مثل چاپگرها، اسکنرها و مانند اینها هستند که بطور مستقیم بمنظور استفاده مشترک از سخت افزار و نرم افزار، منابع اطلاعاتی ابزارهای متصل ایجاد شده است توجه داشته باشید که به تمامی تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری موجود در شبکه منبع (Source) گویند.

در این تشریک مساعی با توجه به نوع پیکربندی کامپیوتر ، هر کامپیوتر کاربر می تواند در آن واحد منابع خود را اعم از ابزارها و داده ها با کامپیوترهای دیگر همزمان بهره برد.

" دلایل استفاده از شبکه را می توان موارد ذیل عنوان کرد ۲":

## ۱ - استفاده مشترک از منابع :

استفاده مشترک از یک منبع اطلاعاتی یا امکانات جانبی رایانه ، بدون توجه به محل جغرافیایی هر یک از منابع را استفاده از منابع مشترک گویند.

## ۲ - کاهش هزینه :

متمرکز نمودن منابع و استفاده مشترک از آنها و پرهیز از پخش آنها در واحدهای مختلف و استفاده اختصاصی هر کاربر در یک سازمان کاهش هزینه را در پی خواهد داشت .

## ۳ - قابلیت اطمینان :

این ویژگی در شبکه ها بوجود سرویس دهنده های پشتیبان در شبکه اشاره می کند ، یعنی به این معنا که می توان از منابع گوناگون اطلاعاتی و سیستم ها در شبکه نسخه های دوم و پشتیبان تهیه کرد و در صورت عدم دسترسی به یک از منابع اطلاعاتی در شبکه " بعلت از کارافتادن سیستم " از نسخه های پشتیبان استفاده کرد. پشتیبان از سرویس دهنده ها در شبکه کارآیی،، فعالیت و آمادگی دایمی سیستم را افزایش می دهد.

## ۴ - کاهش زمان :

یکی دیگر از اهداف ایجاد شبکه های رایانه ای ، ایجاد ارتباط قوی بین کاربران از راه دور است ؛ یعنی بدون محدودیت جغرافیایی تبادل اطلاعات وجود داشته باشد. به این ترتیب زمان تبادل اطلاعات و استفاده از منابع خود بخود کاهش می یابد.

## ۵ - قابلیت توسعه :

یک شبکه محلی می تواند بدون تغییر در ساختار سیستم توسعه یابد و تبدیل به یک شبکه بزرگتر شود. در اینجا هزینه توسعه سیستم هزینه امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای گسترش شبکه مد نظر

است.

## ۶ - ارتباطات:

کاربران می توانند از طریق نوآوریهای موجود مانند پست الکترونیکی و یا دیگر سیستم های اطلاع رسانی پیغام هایشان را مبادله کنند ؛ حتی امکان انتقال فایل نیز وجود دارد".

در طراحی شبکه مواردی که قبل از راه اندازی شبکه باید مد نظر قرار دهید شامل موارد ذیل هستند:

۱ - اندازه سازمان

۲ - سطح امنیت

۳ - نوع فعالیت

۴ - سطح مدیریت

۵ - مقدار ترافیک

۶ - بودجه

مفهوم گره "Node" و ایستگاههای کاری "[Work Stations ۱]":

"هرگاه شما کامپیوتری را به شبکه اضافه می کنید ، این کامپیوتر به یک ایستگاه کاری یا گره تبدیل می شود.

یک ایستگاه کاری ؛ کامپیوتری است که به شبکه الصاق شده است و در واقع اصطلاح ایستگاه کاری

روش دیگری است برای اینکه بگوییم یک کامپیوتر متصل به شبکه است. یک گره چگونگی

وابتباط شبکه یا ایستگاه کاری و یا هر نوع ابزار دیگری است که به شبکه متصل است و بطور ساده تر

هر چه را که به شبکه متصل و الحاق شده است یک گره گویند".

برای شبکه جایگاه و آدرس یک ایستگاه کاری مترادف با هویت گره اش است.

## مدل های شبکه [۲]:

در یک شبکه ، یک کامپیوتر می تواند هم سرویس دهنده وهم سرویس گیرنده باشد. یک سرویس دهنده (Server) کامپیوتری است که فایل های اشتراکی وهمچنین سیستم عامل شبکه که مدیریت عملیات شبکه را بعهده دارد - را نگهداری می کند.

برای آنکه سرویس گیرنده "Client" بتواند به سرویس دهنده دسترسی پیدا کند ، ابتدا سرویس گیرنده باید اطلاعات مورد نیازش را از سرویس دهنده تقاضا کند. سپس سرویس دهنده اطلاعات در خواست شده را به سرویس گیرنده ارسال خواهد کرد.

سه مدل از شبکه هایی که مورد استفاده قرار می گیرند ، عبارتند از :

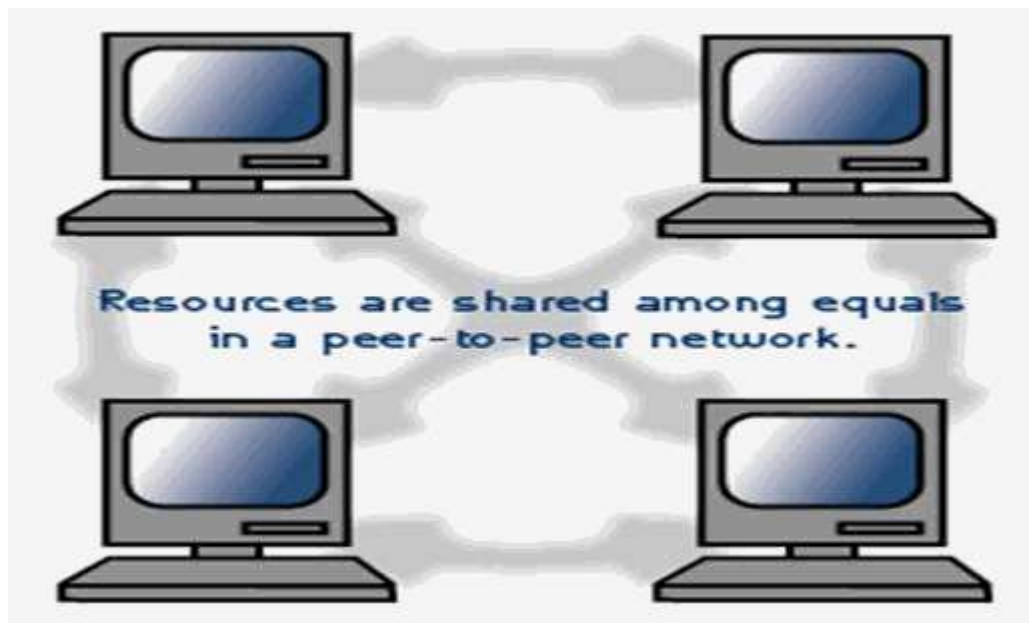
۱ - شبکه نظیر به نظیر " Peer- to- Peer "

۲ - شبکه مبتنی بر سرویس دهنده " Server- Based "

۳ - شبکه سرویس دهنده / سرویس گیرنده "Client Server "

## مدل شبکه نظیر به نظیر:

در این شبکه ایستگاه ویژه ای جهت نگهداری فایل های اشتراکی و سیستم عامل شبکه وجود ندارد. هر ایستگاه می تواند به منابع سایر ایستگاه ها در شبکه دسترسی پیدا کند. هر ایستگاه خاص می تواند هم بعنوان Server وهم بعنوان Client عمل کند. در این مدل هر کاربر خود مسئولیت مدیریت وارتقاء دادن نرم افزارهای ایستگاه خود را بعهده دارد. از آنجایی که یک ایستگاه مرکزی برای مدیریت عملیات شبکه وجود ندارد ، این مدل برای شبکه ای با کمتر از ۱۰ ایستگاه بکار می رود .



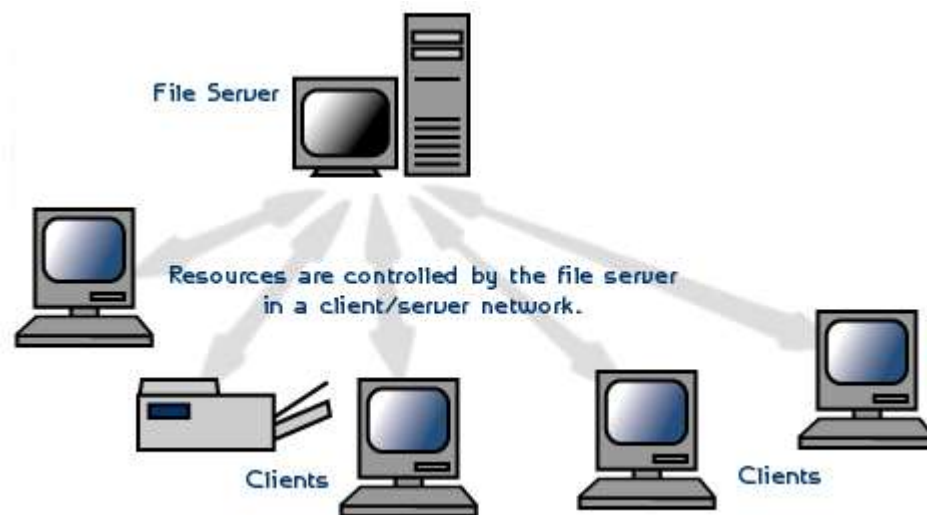
### **مدل شبکه مبتنی بر سرویس دهنده :**

در این مدل شبکه ، یک کامپیوتر بعنوان سرویس دهنده کلیه فایل ها و نرم افزارهای اشتراکی نظیر واژه پرداز ها، کامپایلرها ، بانک های اطلاعاتی و سیستم عامل شبکه را در خود نگهداری می کند. یک کاربر می تواند به سرویس دهنده دسترسی پیدا کرده و فایل های اشتراکی را از روی آن به ایستگاه خود منتقل کند

### **مدل سرویس دهنده / سرویس گیرنده :**

در این مدل یک ایستگاه در خواست انجام کارش را به سرویس دهنده ارائه می دهد و سرویس دهنده پس از اجرای وظیفه محوله ، نتایج حاصل را به ایستگاه در خواست کننده عودت می دهد. در این مدل حجم اطلاعات مبادله شده شبکه ، در مقایسه با مدل مبتنی بر سرویس دهنده کمتر است و این مدل دارای کارایی بالاتری می باشد.





هر شبکه اساساً از سه بخش ذیل تشکیل می‌شود [۳]:

ابزارهایی که به پیکربندی اصلی شبکه متصل می‌شوند بعنوان مثال : کامپیوتر ها ، چاپگرها، هاب ها

" Hubs "

سیم ها ، کابل ها وسایر رسانه هایی که برای اتصال ابزارهای شبکه استفاده می‌شوند.

سازگار کننده ها " [Adaptor]۴ :

که بعنوان اتصال کابل ها به کامپیوتر هستند . اهمیت آنها در این است که بدون وجود آنها شبکه تنها

شامل چند کامپیوتر بدون ارتباط موازی است که قادر به سهیم شدن منابع یکدیگر نیستند . عملکرد

سازگار کننده در این است که به دریافت و ترجمه سیگنال های درون داد از شبکه از جانب یک

ایستگاه کاری و ترجمه و ارسال برون داد به کل شبکه می‌پردازد.

اجزاء شبکه :

اجزاء اصلی یک شبکه کامپیوتری عبارتند از :

## ۱ - کارت شبکه : "[NIC- Network Interface Card]۵":

برای استفاده از شبکه و برقراری ارتباط بین کامپیوترها از کارت شبکه ای استفاده می شود که در داخل یکی از شیارهای برد اصلی کامپیوترهای شبکه " اعم از سرویس دهنده و گیرنده " بصورت سخت افزاری و برای کنترل ارسال و دریافت داده نصب می گردد.

## ۲ - رسانه انتقال "[Transmission Medium]۶":

رسانه انتقال کامپیوترها را به یکدیگر متصل کرده و موجب برقراری ارتباط بین کامپیوترهای یک شبکه می شود . برخی از متداولترین رسانه های انتقال عبارتند از : کابل زوج سیم بهم تابیده " Twisted- Pair " ، کابل کواکسیال " Coaxial " و کابل فیبر نوری " Fiber- Optic " .

## سیستم عامل شبکه " NOS- Network "[Operating System]۷":

سیستم عامل شبکه بر روی سرویس دهنده اجرا می شود و سرویس های مختلفی مانند: اجازه ورود به سیستم " Login " ، رمز عبور " Password " ، چاپ فایل ها " Printfiles " ، مدیریت شبکه " Net work management " را در اختیار کاربران می گذارد.

## انواع شبکه از لحاظ جغرافیایی:

نوع شبکه توسط فاصله بین کامپیوترهای تشکیل دهنده آن شبکه مشخص می شود:

## شبکه محلی "[LAN= Local Area Network]۸":

ارتباط و اتصال بیش از دو یا چند رایانه در فضای محدود یک سازمان از طریق کابل شبکه و پروتکل

بین رایانه ها وبا مدیریت نرم افزاری موسوم به سیستم عامل شبکه را شبکه محلی گویند. کامپیوتر سرویس گیرنده باید از طریق کامپیوتر سرویس دهنده به اطلاعات وامکانات به اشتراک گذاشته دسترسی یابند. همچنین ارسال ودریافت پیام به یکدیگر از طریق رایانه سرویس دهنده انجام می گیرد. از خصوصیات شبکه های محلی می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱ - اساسا در محیط های کوچک کاری قابل اجرا وپیاده سازی می باشند.

۲ - از سرعت نسبتا بالایی برخوردارند.

۳ - دارای یک ارتباط دایمی بین رایانه ها از طریق کابل شبکه می باشند.

اجزای یک شبکه محلی عبارتند از :

الف - سرویس دهنده

ب - سرویس گیرنده

ج - پروتکل

د - کارت واسطه شبکه

ط - سیستم ارتباط دهنده

شبکه گسترده " [ WAN = Wide Area Network ]:

اتصال شبکه های محلی از طریق خطوط تلفنی ، کابل های ارتباطی ماهواره ویا دیگر سیستم هایی مخابراتی چون خطوط استیجاری در یک منطقه بزرگتر را شبکه گسترده گویند. در این شبکه کاربران یا رایانه ها از مسافت های دور واز طریق خطوط مخابراتی به یکدیگر متصل می شوند. کاربران هر یک از این شبکه ها می توانند به اطلاعات و منابع به اشتراک گذاشته شده توسط شبکه های دیگر دسترسی یابند. از این فناوری با نام شبکه های راه دور "Long Haul Network" نیز

نام برده می شود. در شبکه گسترده سرعت انتقال داده نسبت به شبکه های محلی خیلی کمتر است.  
بزرگترین و مهم ترین شبکه گسترده ، شبکه جهانی اینترنت می باشد.

## ریخت شناسی شبکه " Net work Topology " [۱۰]:

توپولوژی شبکه تشریح کننده نحوه اتصال کامپیوتر ها در یک شبکه به یکدیگر است. پارامترهای اصلی در طراحی یک شبکه ، قابل اعتماد بودن و مقرون به صرفه بودن است. انواع متداول توپولوژی ها در شبکه کامپیوتری عبارتند از :

### ۱ - توپولوژی ستاره ای " [Star] [۱۱]:

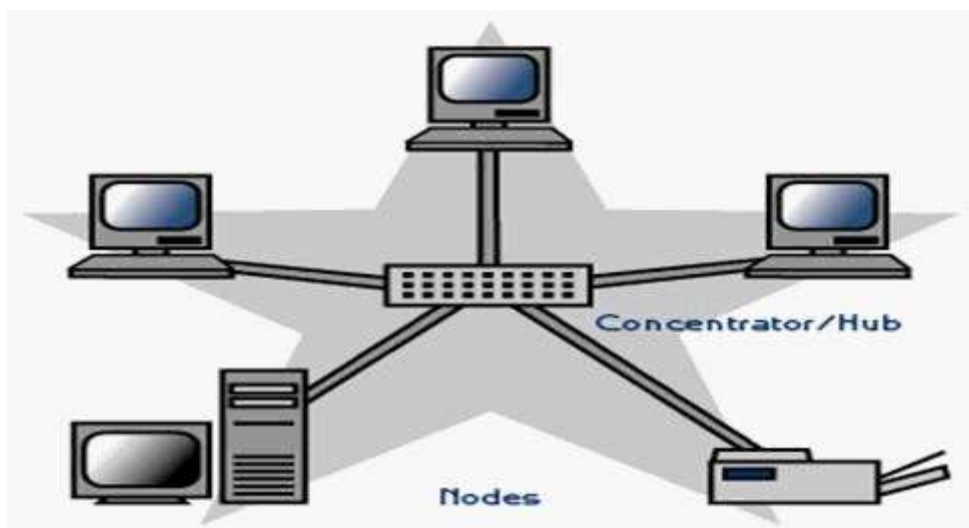
در این توپولوژی ، کلیه کامپیوتر ها به یک کنترل کننده مرکزی با هاب متصل هستند. هرگاه کامپیوتری بخواهد با کامپیوتری دیگری تبادل اطلاعات نماید، کامپیوتر منبع ابتدا باید اطلاعات را به هاب ارسال نماید. سپس از طریق هاب آن اطلاعات به کامپیوتر مقصد منتقل شود. اگر کامپیوتر شماره یک بخواهد اطلاعاتی را به کامپیوتر شماره ۳ بفرستد ، باید اطلاعات را ابتدا به هاب ارسال کند، آنگاه هاب آن اطلاعات را به کامپیوتر شماره سه خواهد فرستاد.

نقاط ضعف این توپولوژی آن است که عملیات کل شبکه به هاب وابسته است. این بدان معناست که اگر هاب از کار بیفتد، کل شبکه از کار خواهد افتاد . نقاط قوت توپولوژی ستاره عبارتند از:

- \* نصب شبکه با این توپولوژی ساده است.

- \* توسعه شبکه با این توپولوژی به راحتی انجام می شود.

- \* اگر یکی از خطوط متصل به هاب قطع شود ، فقط یک کامپیوتر از شبکه خارج می شود.



## توپولوژی حلقوی " [ Ring ] ۱۲:

این توپولوژی توسط شرکت IBM اختراع شد و بهمین دلیل است که این توپولوژی بنام IBM

Tokenring " مشهور است.

در این توپولوژی کلیه کامپیوترها به گونه ای به یکدیگر متصل هستند که مجموعه آنها یک حلقه را می سازد. کامپیوتر مبدا اطلاعات را به کامپیوتری بعدی در حلقه ارسال نموده و آن کامپیوتر آدرس اطلاعات را برای خود کپی می کند، آنگاه اطلاعات را به کامپیوتر بعدی در حلقه منتقل خواهد کرد و بهمین ترتیب این روند ادامه پیدا می کند تا اطلاعات به کامپیوتر مبدا برسد. سپس کامپیوتر مبدا این اطلاعات را از روی حلقه حذف می کند.

نقاط ضعف توپولوژی فوق عبارتند از:

\* اگر یک کامپیوتر از کار بیفتد ، کل شبکه متوقف می شود.

\* به سخت افزار پیچیده نیاز دارد " کارت شبکه آن گران قیمت است ".

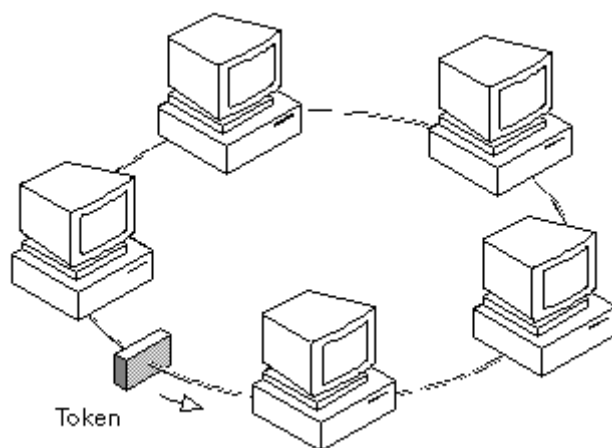
\* برای اضافه کردن یک ایستگاه به شبکه باید کل شبکه را متوقف کرد.

نقاط قوت توپولوژی فوق عبارتند از :

\* نصب شبکه با این توپولوژی ساده است.

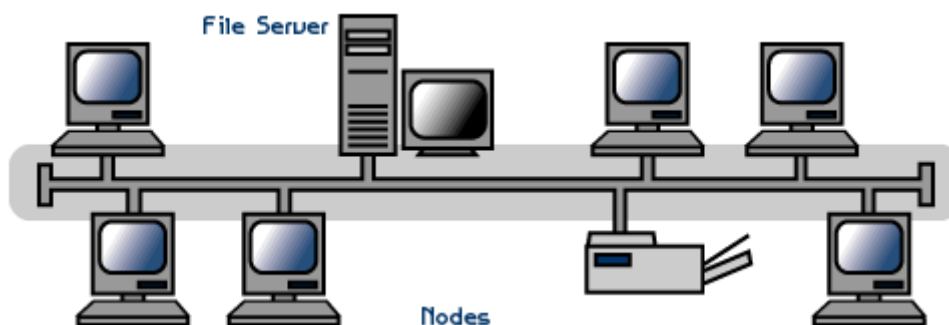
\* توسعه شبکه با این توپولوژی به راحتی انجام می شود.

\* در این توپولوژی از کابل فیبر نوری میتوان استفاده کرد.



### توپولوژی اتوبوسی " [BUS]" :

در یک شبکه خطی چندین کامپیوتر به یک کابل بنام اتوبوسی متصل می شوند. در این توپولوژی ، رسانه انتقال بین کلیه کامپیوتر ها مشترک است. یکی از مشهورترین قوانین نظارت بر خطوط ارتباطی در شبکه های محلی اترنت است. توپولوژی اتوبوس از متداولترین توپولوژی هایی است که در شبکه محلی مورد استفاده قرار می گیرد. سادگی ، کم هزینه بودن و توسعه آسان این شبکه ، از نقاط قوت توپولوژی اتوبوسی می باشد. نقطه ضعف عمده این شبکه آن است که اگر کابل اصلی که بعنوان پل ارتباطی بین کامپیوتر های شبکه می باشد قطع شود، کل شبکه از کار خواهد افتاد.

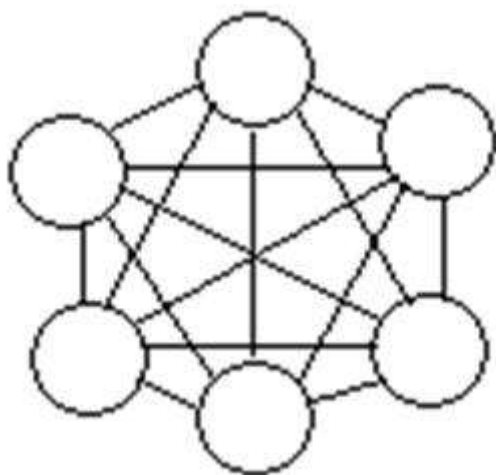


## توپولوژی توری " [Mesh" ۱]:

در این توپولوژی هر کامپیوتری مستقیماً به کلیه کامپیوترهای شبکه متصل می شود. مزیت این توپولوژی آن است که هر کامپیوتر با سایر کامپیوترها ارتباطی مجزا دارد. بنابراین، این توپولوژی دارای بالاترین درجه امنیت و اطمینان می باشد. اگر یک کابل ارتباطی در این توپولوژی قطع شود، شبکه همچنان فعال باقی می ماند.

از نقاط ضعف اساسی این توپولوژی آن است که از تعداد زیادی خطوط ارتباطی استفاده می کند، مخصوصاً زمانی که تعداد ایستگاه ها افزایش یابند. به همین جهت این توپولوژی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. برای مثال، در یک شبکه با صد ایستگاه کاری، ایستگاه شماره یک نیازمند به نود و نه می باشد. تعداد کابل های مورد نیاز در این توپولوژی با رابطه  $N(N-1)/2$

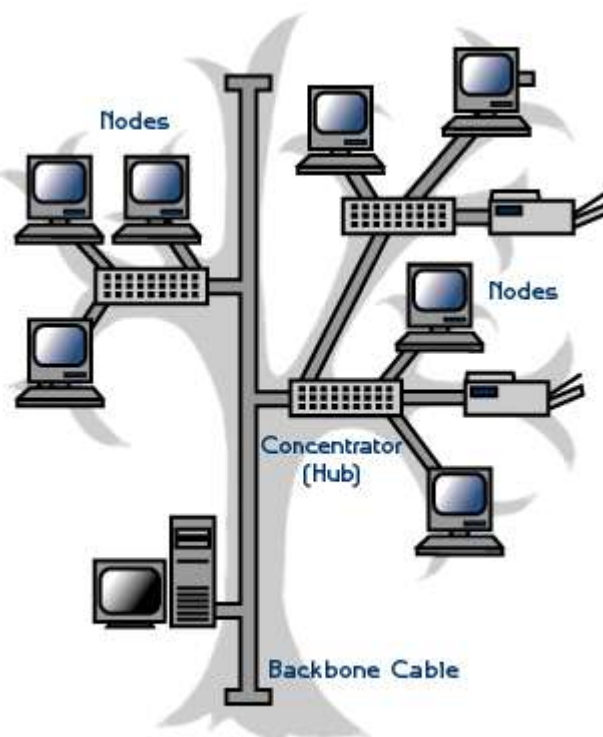
محاسبه می شود که در آن  $N$  تعداد ایستگاه های شبکه می باشد.



### توپولوژی درختی " [Tree] :

این توپولوژی از یک یا چند هاب فعال یا تکرار کننده برای اتصال ایستگاه ها به یکدیگر استفاده می کند. هاب مهمترین عنصر شبکه مبتنی بر توپولوژی درختی است : زیرا کلیه ایستگاه ها را به یکدیگر متصل می کند. وظیفه هاب دریافت اطلاعات از یک ایستگاه و تکرار و تقویت آن اطلاعات و سپس ارسال آنها به ایستگاه دیگر می باشد.





## توپولوژی ترکیبی "Hybrid"

این توپولوژی ترکیبی است از چند شبکه با توپولوژی متفاوت که توسط یک کابل اصلی بنام استخوان بندی "bone Back" به یکدیگر مرتبط شده اند. هر شبکه توسط یک پل ارتباطی "Bridg" به کابل استخوان بندی متصل می شود.

پروتکل [۱۶]:

برای برقراری ارتباط بین رایانه های سرویس گیرنده و سرویس دهنده قوانین کامپیوتری برای انتقال و دریافت داده مشخص شده اند که به قرارداد یا پروتکل موسومند. این قرارداد ها قوانین بصورت نرم افزاری در سیستم برای ایجاد ارتباط ایفای نقش می کنند. پروتکل با قرارداد ، در واقع زبان مشترک کامپیوتری است که برای درک و فهم رایانه بهنگام در خواست و جواب متقابل استفاده می

شود. پروتکل تعیین کننده مشخصه های شبکه ، روش دسترسی و انواع فیزیکی توپولوژی ها ، سرعت انتقال داده ها و انواع کابل کشی است .

## پروتکل های شبکه :

ما در این دستنامه تنها دو تا از مهمترین پروتکل های شبکه را معرفی می کنیم:

" پروتکل کنترل انتقال / پروتکل اینترنت

"Protoc l/ Inernet Protocol Tcp / ip= Transmission Control"

پروتکل فوق شامل چهار سطح است که عبارتند از :

الف - سطح لایه کاربرد " Application "

ب - سطح انتقال "Transporter "

ج - سطح اینترنت "Internet "

د - سطح شبکه "[۱vNet work]:"

" از مهمترین و مشهورترین پروتکل های مورد استفاده در شبکه اینترنت است این بسته نرم افزاری به

اشکال مختلف برای کامپیوتر ها و برنامه های مختلف ارائه می گردد. Tcp/ip از مهمترین پروتکل

های ارتباطی شبکه در جهان تلقی می شود و نه تنها بر روی اینترنت و شبکه های گسترده گوناگون

کاربرد دارد، بلکه در شبکه های محلی مختلف نیز مورد استفاده قرار می گیرد و در واقع این پروتکل

زبان مشترک بین کامپیوتر ها به هنگام ارسال و دریافت اطلاعات یا داده می باشد. این پروتکل به

دلیل سادگی مفاهیمی که در خود دارد اصطلاحاً به سیستم باز مشهور است ، بر روی هر کامپیوتر و ابر

رایانه قابل طراحی و پیاده سازی است. از فاکتورهای مهم که این پروتکل بعنوان یک پروتکل

ارتباط جهانی مطرح می گردد، به موارد زیر می توان اشاره کرد:



۱ - این پروتکل در چار چوب UNIX Operating System ساخته شده و توسط اینترنت بکار گرفته می شود.

۲ - بر روی هر کامپیوتر قابل پیاده سازی می باشد.

۳ - بصورت حرفه ای در شبکه های محلی و گسترده مورد استفاده قرار می گیرد.

۴ - پشتیبانی از مجموعه برنامه ها و پروتکل های استاندارد دیگر چون پروتکل انتقال فایل " FTP " و پروتکل دو سوئیچ " Point to point Protocol = PPP " .

بنیاد و اساس پروتکل Tcp/ip آن است که برای دریافت و ارسال داده ها یا پیام پروتکل مذکور ؛ پیام ها و داده ها را به بسته های کوچکتر و قابل حمل تر تبدیل می کند ، سپس این بسته ها به مقصد انتقال داده می شود و در نهایت پیوند این بسته ها به یکدیگر که شکل اولیه پیام ها و داده ها را بخود می گیرد ، صورت می گیرد.

یکی دیگر از ویژگی های مهم این پروتکل قابلیت اطمینان آن در انتقال پیام هاست یعنی این قابلیت که به بررسی و بازبینی بسته ها و محاسبه بسته های دریافت شده دارد. در ضمن این پروتکل فقط برای استفاده در شبکه اینترنت نمی باشد. بسیاری از سازمان و شرکت ها برای ساخت و زیر بنای شبکه خصوصی خود که از اینترنت جدا می باشد نیز در این پروتکل استفاده می کنند. [۱۸]

- پروتکل سیستم ورودی و خروجی پایه شبکه " [۱۹] Net work basic input/ output

"System= Net Bios واسطه یا رابطی است که توسط IBM بعنوان استاندارد برای دسترسی

به شبکه توسعه یافت . این پروتکل داده ها را از لایه بالاترین دریافت کرده و آنها را به شبکه منتقل

می کند. سیستم عاملی که با این پروتکل ارتباط برقرار می کند سیستم عامل شبکه "NOS" نامیده

می شود کامپیوتر ها از طریق کارت شبکه خود به شبکه متصل می شوند. کارت شبکه به سیستم عامل

ویژه ای برای ارسال اطلاعات نیاز دارد. این سیستم عامل ویژه را Net BIOS می نامند که در حافظه ROM کارت شبکه ذخیره شده است.

Net BIOS همچنین روشی را برای دسترسی به شبکه ها با پروتکل های مختلف مهیا می کند. این پروتکل از سخت افزار شبکه مستقل است. این پروتکل مجموعه ای از فرامین لازم برای درخواست خدمات شبکه ای سطح پایین را برای برنامه های کاربردی فراهم می کند تا جلسات لازم برای انتقال اطلاعات در بین گره های یک شبکه را هدایت کنند.

در حال حاضر وجود " Net BIOS Enhanced User Interface = Net BIOS Net BEUI " امتیازی جدید می دهد که این امتیاز در واقع ایجاد گزینه انتقال استاندارد است و Net BEUI در شبکه های محلی بسیار رایج است. همچنین قابلیت انتقال سریع داده ها را نیز دارد. اما چون یک پروتکل غیر قابل هدایت است به شبکه های محلی محدود شده است.

## مدل "OSI Open System Interconnection" [۲۰]:

این مدل مبتنی بر قراردادی است که سازمان استانداردهای جهانی ایزو بعنوان مرحله ای از استاندارد سازی قراردادهای لایه های مختلف توسعه دارد. نام این مدل مرجع به این دلیل اس آی است چونکه با اتصال سیستم های باز سروکار دارد و سیستم های باز سیستم هایی هستند که برای ارتباط با سیستم های دیگر باز هستند. این مدل هفت لایه دارد که اصولی که منجر به ایجاد این لایه ها شده اند عبارتند از:

۱ - وقتی نیاز به سطوح مختلف از انتزاع است، لایه ای باید ایجاد شود.

۲ - هر لایه باید وظیفه مشخصی داشته باشد.

۳ - وظیفه هر لایه باید با در نظر گرفتن قراردادهای استاندارد جهانی انتخاب گردد.

۴ - مرزهای لایه باید برای کمینه کردن جریان اطلاعات از طریق رابط ها انتخاب شوند.

اکنون هفت لایه را به نوبت از لایه پایین مورد بحث قرار می دهیم:

#### ۱ - لایه فیزیکی :

به انتقال بیت های خام بر روی کانال ارتباطی مربوط می شود. در اینجا مدل طراحی با رابط های

مکانیکی ، الکتریکی ، و رسانه انتقال فیزیکی که زیر لایه فیزیکی قرار دارند سروکار دارد.

#### ۲ - لایه پیوند ها:

مبین نوع فرمت هاست مثلاً شروع فریم ، پایان فریم ، اندازه فریم و روش انتقال فریم . وظایف این لایه

شامل موارد زیر است :

مدیریت فریم ها ، خطایابی و ارسال مجدد فریم ها، ایجاد تمایز بین فریم ها داده و کنترل و ایجاد

هماهنگی بین کامپیوتر ارسال کننده و دریافت کننده داده ها. پروتکل های معروف برای این لایه

عبارتند از :

الف - پروتکل SDLC که برای مبادله اطلاعات بین کامپیوتر ها بکار می رود و اطلاعات را به شکل

فریم سازماندهی می کند.

ب - پروتکل HDLC که کنترل ارتباط داده ای سطح بالا زیر نظر آن است و هدف از طراحی آن

این است که با هر نوع ایستگاهی کار کند از جمله ایستگاههای اولیه ، ثانویه و ترکیبی.

#### ۳ - لایه شبکه :

وظیفه این لایه ، مسیر یابی می باشد ، این مسیر یابی عبارتست از : تعیین مسیر متناسب برای انتقال

اطلاعات . لایه شبکه آدرس منطقی هر فریم را بررسی می کند . و آن فریم را بر اساس جدول مسیر یابی به مسیر یاب بعدی می فرستد . لایه شبکه مسئولیت ترجمه هر آدرس منطقی به یک آدرس فیزیکی را بر عهده دارد . پس می توان گفت برقراری ارتباط یا قطع آن ، مولتی پلکس کردن از مهمترین وظایف این لایه است . از نمونه بارز خدمات این لایه ، پست الکترونیکی است .

#### ۴ - لایه انتقال :

وظیفه ارسال مطمئن یک فریم به مقصد را برعهده دارد . لایه انتقال پس از ارسال یک فریم به مقصد ، منتظر می ماند تا سیگنالی از مقصد مبنی بر دریافت آن فریم دریافت کند . در صورتیکه لایه محل در منبع سیگنال مذکور را از مقصد دریافت نکند . مجددا اقدام به ارسال همان فریم به مقصد خواهد کرد .

#### ۵ - لایه اجلاس :

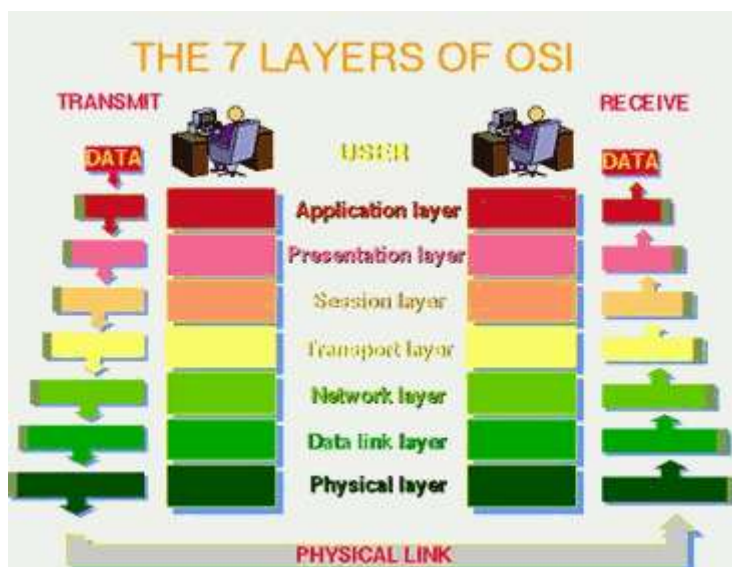
وظیفه برقراری یک ارتباط منطقی بین نرم افزار های دو کامپیوتری که به یکدیگر متصل هستند به عهده این لایه است . وقتی که یک ایستگاه بخواهد به یک سرویس دهنده متصل شود ، سرویس دهنده فرایند برقراری ارتباط را بررسی می کند ، سپس از ایستگاه ، درخواست نام کاربر ، و رمز عبور را خواهد کرد . این فرایند نمونه ای از یک اجلاس می باشد .

#### ۶ - لایه نمایش :

این لایه اطلاعات را از لایه کاربرد دریافت نموده ، آنها را به شکل قابل فهم برای کامپیوتر مقصد تبدیل می کند . این لایه برای انجام این فرایند اطلاعات را به کدهای ASCII و یا Unicode تبدیل می کند .

#### ۷ - لایه کاربرد :

این لایه امکان دسترسی کاربران به شبکه را با استفاده از نرم افزارهایی چون E-mail- FTP و.... فراهم می سازد.



### ابزارهای اتصال دهنده : "Connectivity Devices"

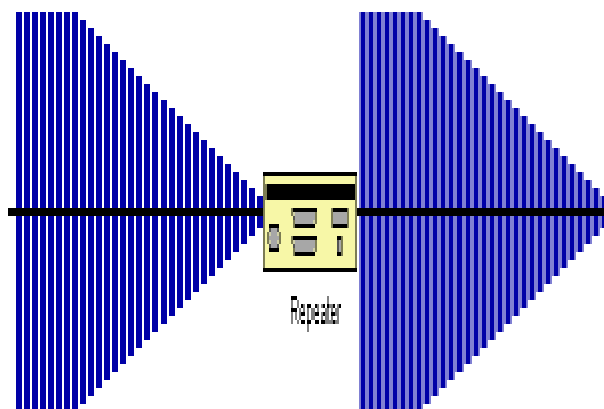
ابزارهای اتصال به یک شبکه اضافه می گردند تا عملکرد و گستره شبکه و توانایی های سخت افزاری شبکه را ارتقاء دهند . گستره وسیعی از ابزارهای اتصال در شبکه وجود دارند اما شما احتمالاً برای کار خود به ابزارهای ذیل نیازمند خواهید بود:

#### ۱ - کنترل کننده ها " [ Reapeaters ۲۱ ]:

تکرار کننده وسیله ای است که برای اتصال چندین سگمنت یک شبکه محلی بمنظور افزایش وسعت مجاز آن شبکه مورد استفاده قرار می گیرد . هر تکرار کننده از درگاه ورودی " Port " خود داده ها را پذیرفته وبا تقویت آنها ، داده ها را به درگاهی خروجی خود ارسال می کند. یک تکرار کننده در لایه فیزیکی مدل OSI عمل می کند.

هر کابل یا سیم بکار رفته در شبکه که بعنوان محلی برای عبور و مرور سیگنال هاست آستانه ای دارد

که در آن آستانه سرعت انتقال سیگنال کاهش می یابد و در اینجا تکرار کننده بعنوان ابزاری است که این سرعت عبور را در طول رسانه انتقال تقویت می کند.



## ۲- هاب ها "[۲۲Hubs]":

ابزاری هستند در شبکه که برای اتصال یک یا بیش از دو ایستگاه کاری به شبکه مورد استفاده قرار می گیرد و یک ابزار معمول برای اتصال ابزارهای شبکه است. هابها معمولا برای اتصال سگمنت های شبکه محلی استفاده می شوند. یک هاب دارای در گاهی های چند گانه است. وقتی یک بسته در یک در گاهی وارد می شود به سایر در گاهی ها کپی می شود تا اینکه تمامی سگمنت های شبکه محلی بسته ها را ببینند. سه نوع هاب رایج وجود دارد:





الف - هاب فعال :

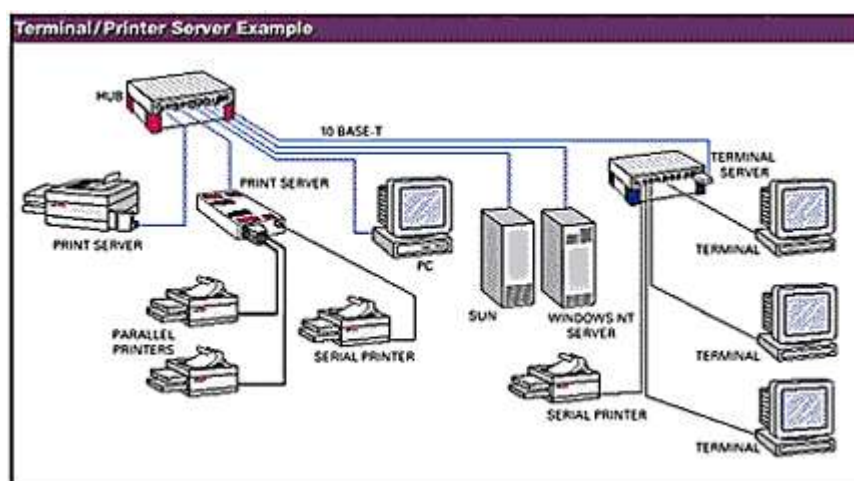
که مانند آمپلی فایر عمل می کند و باعث تقویت مسیر عبور سیگنال ها می شود و از تصادم و برخورد سیگنال ها در مسیر جلوگیری بعمل می آورد . این هاب نسبتا قیمت بالایی دارد.

ب - غیر فعال :

که بر خلاف نوع اول که در مورد تقویت انتقال سیگنال ها فعال است این هاب منفعل است.

ج - آمیخته :

که قادر به ترکیب انواع رسانه ها " کابل کواکسیال نازک ، ضخیم و..... " و باعث تعامل درون خطی میان سایر ها بها می شود.



۳ - مسیر یاب ها " [ Routers ] :

در شبکه سازی فرایند انتقال بسته های اطلاعاتی از یک منبع به مقصد عمل مسیر یابی است که تحت عنوان ابزاری تحت عنوان مسیر یاب انجام می شود. مسیر یابی یک شاخصه کلیدی در اینترنت است زیرا که باعث می شود پیام ها از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر منتقل شوند. این عملکرد شامل

تجزیه و تحلیل مسیر برای یافتن بهترین مسیر است. مسیر یاب ابزاری است که شبکه های محلی را بهم متصل می کند یا به بیان بهتر بیش از دو شبکه را بهم متصل می کند. مسیر یاب بر حسب عملکردش به دونوع زیر تقسیم می شود:

الف - مسیر یاب ایستا: که در این نوع ، جدول مسیر یابی توسط مدیر شبکه که تعیین کننده مسیر می باشد بطور دستی مقدار دهی می شود.

ب - مسیر یاب پویا: که در این نوع ، جدول مسیر یابی خودش را، خود تنظیم می کند وبطور اتوماتیک جدول مسیریابی را روز آمد می کند.

#### ۴ - دروازه ها " Gateways "[۲۴]:

دروازه ها در لایه کاربرد مدل اس ای عمل می کنند. کاربرد آن تبدیل یک پروتکل به پروتکل دیگر است. هر هنگام که در ساخت شبکه هدف استفاده از خدمات اینترنت است دروازه ها مقوله های مطرح در شبکه سازی خواهند بود.

#### پل ها " Bridge "[۲۵]:

یک پل برای اتصال سگمنت های یک شبکه " همگن " به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد. یک پل در لایه پیوند داده ها " Data link " عمل می کند.

پل ها فریم ها را بر اساس آدرس مقصدشان ارسال می کنند. آنها همچنین می توانند جریان داده ها را کنترل نموده و خطاهایی را که در حین ارسال داده ها رخ می دهد.

عملکرد این پل عبارتست از تجزیه و تحلیل آدرس مقصد یک فریم ورودی واتخاذ تصمیم مناسب برای ارسال آن به ایستگاه مربوطه . پل ها قادر به فیلتر کردن فریم ها می باشند. فیلتر کردن فریم برای حذف فریم های عمومی یا همگانی که غیر ضروری هستند مفید می باشد، پل ها قابل برنامه ریزی

هستند و می توان آنها را به گونه ای برنامه ریزی کرد که فریم های ارسال شده از طرف منابع خاصی را حذف کنند.

با تقسیم یک شبکه بزرگ به چندین سگمنت و استفاده از یک پل برای اتصال آنها به یکدیگر ، توان عملیاتی شبکه افزایش خواهد یافت . اگر یک سگمنت شبکه از کار بیفتد ، سایر سگمنت های متصل به پل می توانند شبکه را فعال نگه دارند ، پل ها موجب افزایش وسعت شبکه محلی می شوند.

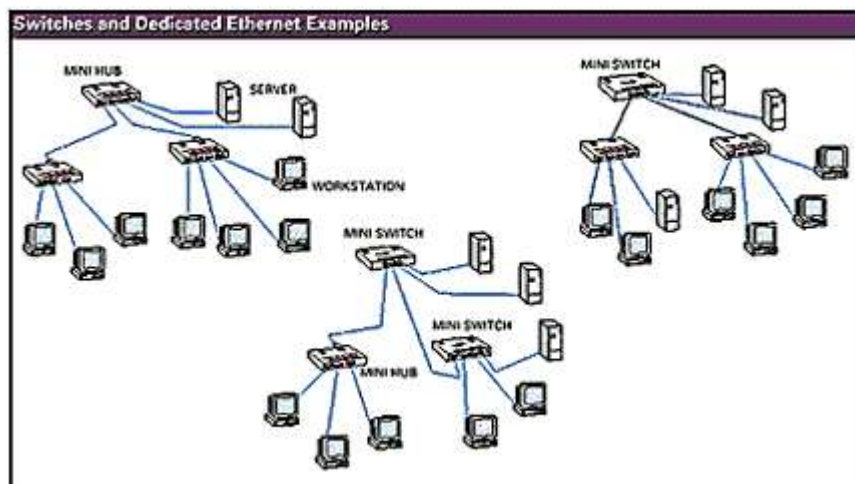
سوئیچ ها " [ ۲۶Switches ]:.

سوئیچ نوع دیگری از ابزارهایی است که برای اتصال چند شبکه محلی به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد که باعث افزایش توان عملیاتی شبکه می شود. سوئیچ وسیله ای است که دارای درگاه های متعدد است که بسته ها را از یک درگاه می پذیرد، آدرس مقصد را بررسی می کند و سپس بسته ها را به درگاه مورد نظر " که متعلق به ایستگاه میزبان با همان آدرس مقصد می باشد " ارسال می کند.

اغلب سوئیچ های شبکه محلی در لایه پیوند داده های مدل اس آی عمل می کنند.

سوئیچ ها بر اساس کاربردشان به متقارن "Symmetric" و نامتقارن "Asymmetric" تقسیم می شوند.

در نوع متقارن ، عمل سوئیچینگ بین سگمنت هایی که دارای پهنای باند یکسان هستند انجام می دهد یعنی ۱۰ mbps به ۱۰ mbps و.... سوئیچ خواهد شد. اما در نوع نامتقارن این عملکرد بین سگمنت هایی با پهنای باند متفاوت انجام می شود.



دو نوع سوئیچ وجود دارد که عبارتند از :

۱ - سوئیچ Cut - through : این نوع سه یا چهار بایت اول یک بسته را می خواند تا آدرس

مقصد آنرا بدست آورد ، آنگاه آن بسته را به سگمنت دارای آدرس مقصد مذکور ارسال می کند

این در حالی است که قسمت باقی مانده بسته را از نظر خطایابی مورد بررسی قرار نمی دهد.

۲ - سوئیچ Store- and - forward : این نوع ابتدا کل بسته را ذخیره کرده سپس آن را

خطایابی می کند ، اگر بسته ای دارای خطا بود آن بسته را حذف می کند ، در غیر اینصورت آن بسته

را به مقصد مربوطه ارسال خواهد کرد. این نوع برای شبکه محلی بسیار مناسبتر از نوع اول است زیرا

بسته های اطلاعاتی خراب شده را پاکسازی می کند و بهمین دلیل این سوئیچ باعث کاهش بروز

عمل تصادف خواهد شد.

## مفاهیم مربوط به ارسال سیگنال و پهنای باند

پهنای باند (Bandwidth) به تفاوت بین بالاترین و پایین ترین فرکانسهایی که یک سیستم ارتباطی

می تواند ارسال کند گفته می شود. به عبارت دیگر منظور از پهنای باند مقدار اطلاعاتی است که

می تواند در یک مدت زمان معین ارسال شود. برای وسایل دیجیتال، پهنای باند برحسب بیت در ثانیه

و یا بایت در ثانیه بیان می شود. برای وسایل آنالوگ، پهنای باند، برحسب سیکل در ثانیه بیان می شود.

دو روش برای ارسال اطلاعات از طریق رسانه های انتقالی وجود دارد که عبارتند از: روش ارسال باند

پایه (Baseband) و روش ارسال باند پهن ([Broadband]).

در یک شبکه LAN، کابلی که کامپیوترها را به هم وصل می کند، فقط می تواند در یک زمان یک

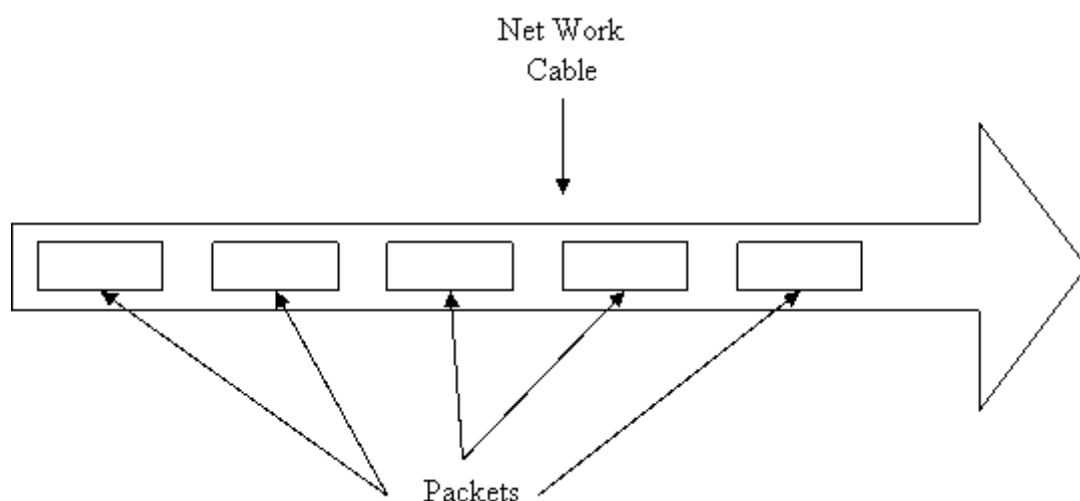
سیگنال را از خود عبور دهد، به این شبکه یک شبکه Baseband می گوئیم. به منظور عملی

ساختن این روش و امکان استفاده از آن برای همه کامپیوترها، داده ای که توسط هر سیستم انتقال

می یابد، به واحدهای جداگانه ای به نام Packet شکسته می شود. در واقع در کابل یک شبکه LAN،

توالی Packet های تولید شده توسط سیستم های مختلف را شاهد هستیم که به سوی مقاصد

گوناگونی در حرکت اند. شکلی که در ادامه خواهد آمد، این مفهوم را بهتر نشان می دهد.



## ۱-۲ عملکرد یک شبکه packet-switching

برای مثال وقتی کامپیوتر شما یک پیام پست الکترونیکی را انتقال می دهد، این پیام به Packet های متعددی شکسته می شود و کامپیوتر هر Packet را جداگانه انتقال می دهد. کامپیوتر دیگری در شبکه که بخواهد به انتقال داده بپردازد نیز در یک زمان یک Packet را ارسال می کند. وقتی تمام Packet هایی که بر روی هم یک انتقال خاص را تشکیل می دهند، به مقصد خود می رسند، کامپیوتر دریافت کننده آنها را به شکل پیام الکترونیکی اولیه بر روی هم می چیند. این روش پایه و اساس شبکه های Packet-Switching می باشد.

در مقابل روش Baseband، روش Broadband قرار دارد. در روش اخیر، در یک زمان و در یک کابل، چندین سیگنال حمل می شوند. از مثالهای شبکه Broadband که ما هر روز از آن استفاده می کنیم، شبکه تلویزیون است. در این حالت فقط یک کابل به منزل کاربران کشیده می شود، اما همان یک کابل، سیگنالهای مربوط به کانالهای متعدد تلویزیون را بطور همزمان حمل می نماید. از روش Broadband به طور روز افزونی در شبکه های WAN استفاده می شود.

از آنجائیکه در شبکه‌های LAN در یک زمان از یک سیگنال پشتیبانی می‌شود، در یک لحظه داده‌ها تنها در یک جهت حرکت می‌کنند. به این ارتباط half-duplex گفته می‌شود. در مقابل به سیستم‌هایی که می‌توانند بطور همزمان در دو جهت با هم ارتباط برقرار کننده full-duplex گفته می‌شود. مثالی از این نوع ارتباط شبکه تلفن می‌باشد. شبکه‌های LAN با داشتن تجهیزاتی خاص بصورت full-duplex عمل کنند.

## کابل شبکه

پیش از اینکه در مورد انواع کابل‌ها و پهنای باند مربوط به آنها، به بحث بپردازیم، ذکر این نکته ضروری است که نوع کابل انتخابی شما بطور مستقیم به توپولوژی شبکه تان وابسته است. در این قسمت سعی گردیده توپولوژی مناسب با هر نوع کابل ذکر شود.

کابل شبکه، رسانه ای است که از طریق آن، اطلاعات از یک دستگاه موجود در شبکه به دستگاه دیگر انتقال می‌یابد. انواع مختلفی از کابلها بطور معمول در شبکه های LAN استفاده می شوند. در برخی موارد شبکه تنها از یک نوع کابل استفاده می کند، اما گاه انواعی از کابلها در شبکه به کار گرفته می شود. غیر از عامل توپولوژی، پروتکل و اندازه شبکه نیز در انتخاب کابل شبکه مؤثرند.

آگاهی از ویژگیهای انواع مختلف کابلها و ارتباط آنها با دیگر جنبه های شبکه برای توسعه یک شبکه موفق ضروری است. [۲۸]

امروزه سه گروه از کابل‌ها، در ایجاد شبکه مطرح هستند:

1- Coaxial	Thin net
Thick net	
2- Twisted Pair	UTP
STP	
3- Fiber Optic	Single Mode

کابل‌های Coaxial زمانی بیشترین مصرف را در میان کابل‌های موجود در شبکه داشت. چند دلیل

اصلی برای استفاده زیاد از این نوع کابل وجود دارد: [۲۹]

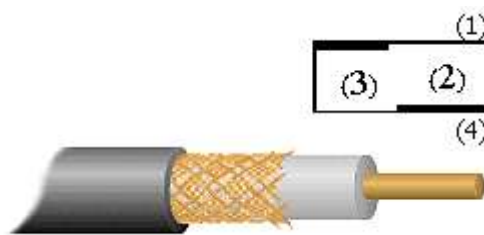
۱- قیمت ارزان آن.

۲- سبکی و انعطاف پذیری.

۳- این نوع کابل به نسبت زیادی در برابر سیگنال‌های مداخله گر مقاومت می نماید.

۴- مسافت بیشتری را بین دستگاه‌های موجود در شبکه، نسبت به کابل UTP پشتیبانی می نماید.

در شکل زیر ساختار کابل Coaxial مشاهده می شود: [۳۰]



(۱) Conducting Core یا هسته مرکزی که معمولاً از یک رشته سیم جامد مسی تشکیل

می گردد.



(۲) Insulation یا عایق که معمولاً از جنس PVC یا تفلون است.

(۳) Copper Wire Mesh که از سیم‌های بافته شده تشکیل می‌شود و کار آن جمع‌آوری امواج

الکترومغناطیسی است.

(۴) Jacket که جنس آن اغلب از پلاستیک بوده و نگهدارنده خارجی سیم در برابر خطرات

فیزیکی است.

کابل Coaxial به دو دسته تقسیم می‌شود: [۳۱]

۱- Thin net: کابلی است بسیار سبک، انعطاف‌پذیر و ارزان قیمت، قطر سیم در آن ۶ میلیمتر

معادل ۰/۲۵ اینچ است. مقدار مسیری که توسط آن پشتیبانی می‌شود ۱۸۵ متر است.

۲- Thick net: این کابل قطری تقریباً ۲ برابر Thin net دارد. کابل مذکور، پوشش محافظی

را (علاوه بر محافظ خود) داراست که از جنس پلاستیک بوده و بخار را از هسته مرکزی دور

می‌سازد.

رایج‌ترین نوع اتصال دهنده (connector) مورد استفاده در کابل coaxial، Bayonet-

(BNC) Neill-Concelman می‌باشد. انواع مختلفی از سازگار کننده‌ها برای BNCها وجود

دارند شامل: Terminator و Tconnector , Barrel connector.

تصویر زیر یک BNC connector را نشان می‌دهد: [۳۲]

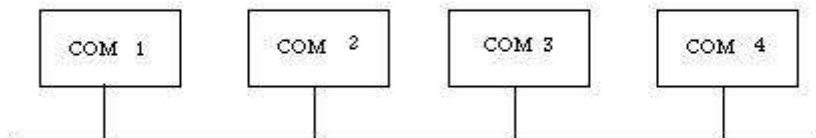


BNC connector یک 2-3

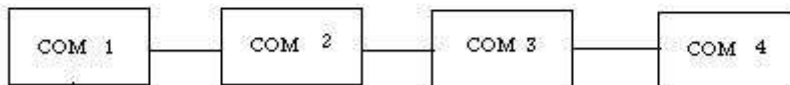
در شبکه هایی با توپولوژی اتوبوسی از کابل coaxial استفاده می شود. شکل زیر نمونه استفاده از

این نوع کابل در شبکه اتوبوسی است: [۳۳]

*Thick net*



*Thin net*



۲-۴ استفاده از کابل coaxial در شبکه اتوبوسی

باید دانست که از عبارتهایی مانند "Base ۱۰۵" برای توضیح اینکه چه کابلی در ساخت شبکه بکار

رفته استفاده می گردد. عبارت مذکور بدان معناست که از کابل coaxial و از نوع Thicknet

استفاده شده، علاوه بر آن روش انتقال در این شبکه، روش Baseband است و نیز سرعت انتقال

۱۰ مگابیت در ثانیه ((mbps می باشد. همچنین "Base ۱۰۲" یعنی اینکه از کابل Thinnet

استفاده شده، روش انتقال Baseband و سرعت انتقال ۱۰ مگابیت در ثانیه است.

در طراحی جدید شبکه معمولاً از کابل های Twisted Pair استفاده می گردد. قیمت آن ارزان بوده

و از نمونه های آن می توان به کابل تلفن اشاره کرد. این نوع کابل که از چهار جفت سیم بهم تاییده

تشکیل می گردد، خود به دو دسته تقسیم می شود: [۳۴]

۱- (Unshielded Twisted Pair) UTP: کابل ارزان قیمتی است که نصب آسانی دارد و برای شبکه های LAN سیم بسیار مناسبی است، همچنین نسبت به نوع دوم کم وزن تر و انعطاف پذیرتر است. مقدار سرعت دیتای عبوری از آن ۴ مگابیت در ثانیه تا ۱۰۰ مگابیت در ثانیه می باشد. این کابل می تواند تا مسافت حدوداً ۱۰۰ متر یا ۳۲۸ فوت را بدون افت سیگنال انتقال دهد. کابل مذکور نسبت به تداخل امواج الکترومغناطیس (Electrical Magnetic Interference) حساسیت بسیار بالایی دارد و در نتیجه در مکانهای دارای امواج الکترومغناطیس، امکان استفاده از آن وجود ندارد. در سیم تلفن که خود نوعی از این کابل است از اتصال دهنده RJ ۱۱ استفاده می شود، اما در کابل شبکه اتصال دهنده ای با شماره RJ ۴۵ بکار می رود که دارای هشت مکان برای هشت رشته سیم است. در شکل زیر یک RJ connector ۴۵ دیده می شود. (برگرفته از پانویس قبلی)



۲-۵. RJ connector ۴۵

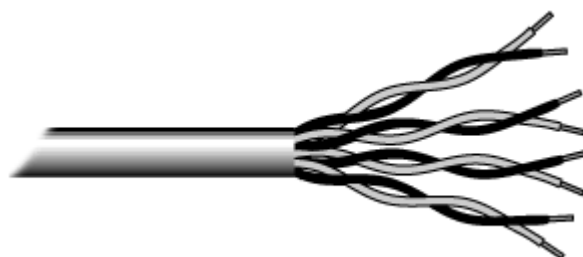
کابل UTP دارای پنج طبقه مختلف است (که البته امروزه CAT ۶ و CAT ۷ هم اضافه شده است):

- CAT ۱ یا نوع اول کابل UTP برای انتقال صدا بکار می رود، اما CAT ۲ تا CAT ۵ برای انتقال

دیتا در شبکه های کامپیوتری مورد استفاده قرار می گیرند و سرعت انتقال دیتا در آنها به ترتیب

عبارتست از: ۴ مگابیت در ثانیه، ۱۰ مگابیت در ثانیه، ۱۶ مگابیت در ثانیه و ۱۰۰ مگابیت در ثانیه.

برای شبکه‌های کوچک و خانگی استفاده از کابل CAT ۳ توصیه می‌شود. [۳۵]



۲-۶ کابل UTP

۲- (STP) Shielded Twisted Pair: در این کابل سیم‌های انتقال دیتا مانند UTP هشت

سیم و یا چهار جفت دوتایی هستند. باید دانست که تفاوت آن با UTP در این است که پوسته‌ای به دور آن پیچیده شده که از اثرگذاری امواج بر روی دیتا جلوگیری می‌کند. از لحاظ قیمت، این کابل از UTP گرانتر و از فیبر نوری ارزان‌تر است. مقدار مسافتی که کابل مذکور بدون افت سیگنال طی می‌کند برابر با ۵۰۰ متر معادل ۱۶۴۰ فوت است.

در شبکه‌هایی با توپولوژی اتوبوسی و حلقه‌ای از دو نوع اخیر استفاده می‌شود. گفته شد که در این نوع کابل، ۴ جفت سیم بهم تاییده بکار می‌رود که از دو جفت آن یکی برای فرستادن اطلاعات و دیگری برای دریافت اطلاعات عمل می‌کنند.

در شبکه‌هایی با نام اترنت سریع ۱ (Fast Ethernet) دو نوع کابل به چشم می‌خورد:

– ۱۰۰ Base TX: یعنی شبکه‌ای که در آن از کابل UTP نوع Cat ۵ استفاده شده و عملاً دو جفت

سیم در انتقال دیتا دخالت دارند (دو جفت دیگر بیکار می‌مانند)، سرعت در آن ۱۰۰ مگابیت در ثانیه

و روش انتقال Baseband است.

Base T۱۰۰-۴: تنها تفاوت آن با نوع بالا این است که هر چهار جفت سیم در آن بکار گرفته

می شوند.

کابل فیبر نوری کاملاً متفاوت از نوع Coaxial و Twisted Pair عمل می کند. به جای اینکه سیگنال الکتریکی در داخل سیم انتقال یابد، پالسهای از نور در میان پلاستیک یا شیشه انتقال می یابد. این کابل در برابر امواج الکترومغناطیس کاملاً مقاومت می کند و نیز تأثیر افت سیگنال بر اثر انتقال در مسافت زیاد را بسیار کم در آن می توان دید. برخی از انواع کابل فیبر نوری می توانند تا ۱۲۰ کیلومتر انتقال داده انجام دهند. همچنین امکان به تله انداختن اطلاعات در کابل فیبر نوری بسیار کم است.

کابل مذکور دو نوع را در بر می گیرد: [۳۶]

۱- Single Mode: که در این کابل دیتا با کمک لیزر انتقال می یابد و بصورت ۱۲۵/۸.۳ نشان داده

می شود که در آن ۸.۳ میکرون قطر فیبر نوری و ۱۲۵ میکرون مجموع قطر فیبر نوری و محافظ آن می باشد. این نوع که خاصیت انعطاف پذیری کم و قیمت بالایی دارد برای شبکه های تلویزیونی و تلفنی استفاده می گردد.

۲- Mode Multi: که در آن دیتا بصورت پالس نوری انتقال می یابد و بصورت ۱۲۵/۶۲.۵ نشان

داده می شود که در آن ۶۲.۵ میکرون قطر فیبر نوری و ۱۲۵ میکرون مجموع قطر فیبر نوری و محافظ

آن می باشد. این نوع مسافت کوتاهتری را نسبت به Single Mode طی می کند و قابلیت

انعطاف پذیری بیشتری دارد. قیمت آن نیز ارزان تر است و در شبکه های کامپیوتری استفاده می شود.

بطور کلی کابل فیبر نوری نسبت به دو نوع Coaxial و Twisted pair قیمت بالایی دارد و نیز

نصب آن نیاز به افراد ماهری دارد. شبکه های Base FX۱۰۰، شبکه هایی هستند که در آنها از فیبر

نوری استفاده می شود، سرعت انتقال در آنها ۱۰۰ مگابیت در ثانیه بوده و روش انتقال Baseband

می‌باشد. امروز، با پیشرفت تکنولوژی در شبکه‌های فیبر نوری می‌توان به سرعت ۱۰۰۰ مگابیت در

ثانیه دست یافت. در شکل صفحه بعد یک کابل فیبر نوری مشاهده می‌شود. [۳۷]



## ۲-۷. فیبر نوری

بطور کلی توصیه‌هایی در مورد نصب کابل شبکه وجود دارد: [۳۸]

- همیشه بیشتر از مقدار مورد نیاز کابل تهیه کنید.
- هر بخشی از شبکه را که نصب می‌کنید، آزمایش نمایید. ممکن است بخشهایی در شبکه وجود داشته باشند که خارج ساختن آنها پس از مدتی دشوار باشد.
- اگر لازم است بر روی زمین کابل کشی نمایید، کابلها را بوسیله حفاظت‌کننده‌هایی بپوشانید.
- دو سر کابل را نشانه‌گذاری کنید.

## کارت شبکه (Adapter Network Interface)

کارت شبکه یا NIC، وقتی که در شیار گسترش کامپیوتر (slot expansion) سوکتی در یک

کامپیوتر که برای نگهداری بوردهای گسترش و اتصال آنها به باس سیستم (مسیر انتقال داده‌ها)

طراحی می‌شود. شیارهای گسترش روشی برای افزایش یا بهبود ویژگیها و قابلیت‌های کامپیوتر

هستند)

قرار می‌گیرد، وسیله‌ای است که بین کامپیوتر و شبکه‌ای که کامپیوتر جزئی از آن است، اتصال برقرار

می‌نماید. هر کامپیوتر در شبکه می‌بایست یک کارت شبکه داشته باشد که به باس گسترش سیستم (Expansion Bus System's) اتصال می‌یابد و برای رسانه شبکه (کابل شبکه) به عنوان یک واسطه عمل می‌کند. در برخی کامپیوترها، کارت شبکه با مادربورد یکی شده است، اما در بیشتر مواقع شکل یک کارت گسترش (Expansion Card) را به خود می‌گیرد که یا به ISA سیستم (Industry Standard Architecture): مجموعه مشخصاتی برای طراحی باس‌ها که امکان می‌دهد قطعات بصورت کارت به شیارهای گسترش استاندارد کامپیوترهای شخصی آی‌بی‌ام و سازگار با آنها افزوده شوند)، و یا به PCI (Peripheral Component Interconnect): مجموعه مشخصاتی که توسط شرکت اینتل ارائه شده و سیستم باس محلی را تعریف می‌کند که امکان نصب حداکثر ۱۰ کارت گسترش سازگار با PCI را فراهم می‌کند) متصل می‌گردد. [۳۹]

کارت شبکه به همراه نرم‌افزار راه‌اندازی (device driver) آن، مسئول اکثر کارکردهای لایه data-link و لایه فیزیکی می‌باشد. کارت‌های شبکه، بسته به نوع کابلی که پشتیبانی می‌کنند، اتصال دهنده‌های (Connectors) خاصی را می‌طلبند. (کابل شبکه از طریق یک اتصال دهنده به کارت شبکه وصل می‌شود) برخی کارت‌های شبکه بیش از یک نوع اتصال دهنده دارند که این شما را قادر می‌سازد که آنها را به انواع مختلفی از کابل‌های شبکه اتصال دهید.

### عملکردهای اساسی کارت شبکه

کارت شبکه عملکردهای گوناگونی را که برای دریافت و ارسال داده‌ها در شبکه حیاتی هستند،

انجام می‌دهد که برخی از آنها عبارتند از: [۴۰]

۱- Data encapsulation: کارت شبکه و درایور (راه‌انداز) آن، مسئول ایجاد فریم در اطراف

داده تولید شده توسط لایه شبکه و آماده سازی آن برای انتقال هستند.

## ۲- Signal encoding and decoding: در واقع کارت شبکه طرح کدگذاری لایه فیزیکی

را پیاده می کند و داده های دودویی (binary) تولید شده توسط لایه شبکه را به سیگنال های الکتریکی قابل انتقال بر روی کابل شبکه تبدیل می نماید. همچنین سیگنال های دریافتی از روی کابل را برای استفاده لایه های بالاتر به داده های دودویی تبدیل می سازد.

## ۳- Data transmission and reception: کارکرد اساسی کارت شبکه، تولید و انتقال

سیگنال های متناسب در شبکه و دریافت سیگنال های ورودی است. طبیعت سیگنال ها به کابل شبکه و پروتکل لایه datalink بستگی دارد. در یک LAN فرضی، هر کامپیوتر هم بسته های عبوری در شبکه را دریافت می کند و کارت شبکه آدرس مقصد لایه datalink را بررسی می کند تا ببیند آیا بسته برای کامپیوتر مذکور فرستاده شده یا خیر. در صورت مثبت بودن پاسخ، کارت شبکه بسته را برای انجام پردازش توسط لایه بعدی از کامپیوتر عبور می دهد، در غیر این صورت بسته را به دور می افکند.

## کارت شبکه قابل نقل و انتقال (Adapters Portable Computer Network)

بسیار احتمال دارد که در شبکه شما یک کامپیوتر کیفی و قابل حمل وجود داشته باشد. گستره وسیعی از کارت شبکه های مناسب این کامپیوترها قابل دستیابی است. نوعی از کارت شبکه که در کامپیوترهای کیفی استفاده می شود عبارتست از: کارت [۴۱] PCMCIA یا همان PC Card. کارت PC در یک شیار [۴۲] و یا در یک جفت شیار موجود در کناره کامپیوتر کیفی جای می گیرد. کابل شبکه با استفاده از ابزاری به نام "dongle" به کارت PC متصل می شود. کارتهای PC جز



ابزارهای "Plug-and-Play" هستند، و نیز می‌توان در حالیکه کامپیوتر روشن و در حال فعالیت است، آنها را نصب یا خارج نمود و پس از نصب آنها نیازی به restart کردن کامپیوتر نیست.

## نصب کارت شبکه

برای نصب کارت شبکه، توصیه می‌شود که از دستورالعمل‌های همراه کارت شبکه خود پیروی کنید. سعی کنید کارت شبکه‌ای را خریداری نمایید که این دستورالعمل‌ها را با خود داشته باشد. اگر قصد دارید از کارتی استفاده کنید که آن را از کامپیوتر دیگری بیرون کشیده‌اید و یا دوستان آن را به شما داده است، ابتدا در دو روی آن کارت شبکه نام سازنده و شماره محصول را بررسی کنید. حداقل یافتن نام سازنده - در صورت وجود - آسان است. در درجه دوم، به سایت سازنده در وب مراجعه نموده و اطلاعات فنی درباره آن کارت شبکه جستجو کنید. سعی کنید شماره محصول، مدل و شماره سریال‌ها را تطبیق دهید. راهی دیگر نیز برای شناختن سازنده کارت شبکه وجود دارد. بر روی کارت شبکه یک کد شش رقمی است که از حروف و عدد تشکیل یافته است (مثل ۹۰۰۰AOC). [۴۳] شماره مذکور به Identifier OUI (Organizationally Unique) معروف است. در صورت وجود OUI شما قادر هستید سازنده کارت و نیز درایور مناسب را بیابید. شماره OUI توسط Engineers IEEE (Institute for Electrical and Electronical) تخصیص داده می‌شود و از طریق پایگاه داده‌های آن می‌توان به جستجوی نام سازندگان پرداخت.

(www.ieee.org) شما می‌بایست به منظور کارکرد صحیح کارت شبکه در کامپیوترتان، یک درایور [۴۴] برای آن داشته باشید. اگر کارت شبکه‌ای را از یک تولید کننده معروف در دست دارید، این شانس وجود دارد که ویندوز درایور آن را در فایل‌های خود داشته باشد. اما در غیر اینصورت یا

باید به دریافت درایور از اینترنت اقدام کنید و یا دیسکت و یا CD-ROM مربوط به کارت شبکه را در اختیار داشته باشید.

برخی کارت‌های شبکه در دیسکت یا CD-ROM خود، یک نصب نرم‌افزاری را پیش‌بینی می‌کنند. سعی کنید این نصب را پیش از رفتن به مراحل بعدی کامل کنید. بهترین راه برای پاسخگویی به سؤالاتی که در حین مراحل نصب ممکن است برایتان پیش بیاید، مراجعه به وب سایت سازنده است. [۴۵]

فرایند نصب کارت شبکه شامل مراحل زیر است: [۴۶]

- جایدهی فیزیکی کارت در کامپیوتر.

- پیکربندی (Configuring) کارت برای استفاده از منابع سخت‌افزاری مناسب.

- نصب نرم‌افزاری راه‌اندازی (device driver) کارت.

در مراحل نصب و راه‌اندازی شبکه ابتدا می‌بایست مسیر کابل کشی که بطور فیزیکی کامپیوترهای شما را به یکدیگر متصل می‌کند مشخص شود. یک روش آسان ولی مؤثر در طراحی مسیر جایگیری کابل‌ها، این است که با در دست داشتن یک دفترچه یادداشت و یک مداد، از یک مکان دلخواه برای کامپیوتر به سمت مکان دیگر حرکت کنید و بدین شکل یک طرح کلی را از کف خانه خود بدست آورید؛ همینطور که پیش می‌روید هرگونه مانعی را که می‌بایست فکری برایش کرد یادداشت کنید مثل دیوارها، لوله‌ها، لوازم خانه، درخت‌ها و غیره.

اگر قصد دارید کابل کشی را بر روی زمین و به موازات لبه‌های دیوار انجام دهید، خوب است کابل‌ها را با استفاده از یک سری نگهدارنده‌های پلاستیکی به دیوار محکم کنید. در هنگام نصب کابل در اطراف مجراهای گرمایی یا تهویه، سیستم‌های خلاء مرکزی و یا سیستم‌های برق، دقت لازم را به

عمل آورید.

پس از طراحی مسیر کابل‌ها، به اندازه‌گیری مسیر واقعی آنها بر روی زمین پردازید. فراموش نکنید که اگر قرار است یک کامپیوتر بر روی میز قرار گیرد لازم است که فاصله پشت کیس کامپیوتر را تا زمین اندازه بگیرید. همچنین اندازه گوشه‌ها و زوایای دیوارها را بیفزایید. پس از پایان این مرحله مجدداً به اندازه‌گیری مسیر کابل‌ها پردازید و اندازه‌های قبلی خود را بررسی و اصلاح نمایید. آنگاه همه اندازه‌های بدست آمده را برای بدست آوردن کل طول کابل مورد نیاز، با هم جمع کنید. اندازه‌ای حدود ده فوت را به کل اندازه کابل مورد نیاز بیفزایید، این طول اضافی بابت موانعی است که به آسانی قابل اندازه‌گیری نیستند مثل زوایا و گوشه‌ها و یا پله‌ها. [۴۷]

برای ادامه کار شما به کابل Cat ۵ به همراه اتصال دهنده‌های RJ-۴۵ نیاز دارید.

به منظور جابجایی فیزیکی کارت شبکه در کامپیوتر، ابتدا کامپیوتر را خاموش کنید. سپس کیس کامپیوتر را باز نمایید و به دنبال یک شیار (slot) آزاد بگردید. در بازار هر دو نوع کارت شبکه ISA و PCI وجود دارند و شما قبل از انتخاب کارت باید بررسی کنید که کامپیوترتان چه نوع شکاری را دارا می‌باشد. کارت‌های ISA برای استفاده‌های معمولی شبکه کافی هستند اما امروزه این نوع باس‌ها با PCI جایگزین شده‌اند. در صورتیکه بخواهید کامپیوتر خود را به شبکه‌های پرسرعت (۱۰۰-Mbps) وصل کنید، باس PCI را ترجیح دهید. پس از خارج ساختن پوشش شیار، کارت را درون شیار جای دهید و آن را محکم کنید.

در مرحله دوم، پیکربندی کارت شبکه به منظور استفاده آن از منابع سخت‌افزاری خاص صورت

می‌گیرد. مثالهایی از این منابع سخت‌افزاری عبارتند از: [۴۸]

– Interrupt requests (IRQs): یعنی خطوط سخت‌افزاری که وسایل جانبی از آنها برای

فرستادن سیگنال‌ها به پردازشگر و درخواست توجه آن، استفاده می‌کنند.

– **Input/Output (I/O) port addresses**: این مکان‌ها در حافظه برای استفاده وسایل

خاص و به منظور تبادل اطلاعات با دیگر بخشهای کامپیوتر، تخصیص داده می‌شوند.

– **Memory addresses**: این مکانها از حافظه توسط وسایل خاص و به منظور نصب BIOS با

هدف خاصی استفاده می‌شوند.

– **access (DMA) channels Direct memory**: یعنی مسیرهای سیستمی که وسایل از

آنها برای تبادل اطلاعات با حافظه سیستم استفاده می‌کنند.

کارت‌های شبکه معمولاً از آدرسهای حافظه یا DMA استفاده نمی‌کنند، اما هر کارت شبکه به یک

IRQ و نیز آدرس I/O پورت برای برقراری ارتباط با کامپیوتر نیاز دارد. وقتی شما کامپیوتر و

کارت شبکه‌ای را داشته باشید که هر دو از استاندارد "Plug and Play" (یعنی توانایی یک

سیستم کامپیوتری برای پیکربندی خود کار وسیله‌ای که به آن افزوده می‌شود) پشتیبانی کنند، فرایند

پیکربندی (مرحله دوم) به طور خود کار انجام می‌گیرد. کامپیوتر کارت شبکه را تشخیص داده، آن را

شناسایی می‌کند، همچنین منابع آزاد را مکان‌یابی کرده و به پیکربندی کارت شبکه برای استفاده از

آنها اقدام می‌کند. عدم وجود مکان "Plug and Play" به معنی آنست که شما باید کارت شبکه

را برای استفاده از IRQ خاص و پورت I/O پیکربندی نمائید و سپس این تنظیمات را با تنظیمات

دراپور کارت شبکه تطبیق دهید. البته این حالت بیشتر در کارت شبکه‌های قدیمی اتفاق می‌افتد.

تقریباً از ویندوز ۹۵ به بعد، ابزارهایی به منظور تشخیص برخوردهای سخت‌افزاری در اختیار کاربران

قرار گرفته است. "Device Manager" تنظیمات سخت‌افزاری همه اجزاء را در کامپیوتر

فهرست می‌کند، و هنگامیکه در مورد کارت شبکه‌ای که به تازگی نصب شده، یک برخورد



سخت‌افزاری پیش می‌آید، این ابزار شما را آگاه می‌سازد. شما می‌توانید از " Device

"Manager برای تشخیص اینکه کارت شبکه با چه وسیله‌ای برخورد دارد و چه منبعی احتیاج به

تنظیم دارد، استفاده نمائید.

مرحله سوم شامل نصب درایوهای کارت شبکه است. نرم‌افزار راه‌اندازی (device driver) بخشی

از کارت شبکه است که کامپیوتر را قادر می‌سازد با کارت شبکه ارتباط برقرار کرده و کارکردهای

مورد نیاز را اجرا کند. در حقیقت تمامی کارت‌های شبکه برای پشتیبانی از سیستم‌های عامل مطرح، با

یک نرم‌افزار راه‌اندازی عرضه می‌شوند، اما در بسیاری از موارد، شما حتی به این نرم‌افزار احتیاج پیدا

نخواهید کرد زیرا سیستم‌های عاملی مثل ویندوز، مجموعه‌ای از درایوها را برای مدل‌های کارت شبکه

پراستفاده و رایج شامل می‌گردند. با وجود امکان "Plug and Play"، علاوه بر تنظیم پیکربندی

منابع سخت‌افزاری کارت شبکه، درایور مناسب نیز نصب می‌شود. شما می‌توانید جدیدترین

درایورهای مربوط به کارت شبکه را از سایت سازنده آن بدست آورید. البته نصب درایور جدید تنها

در صورت بروز مشکل ضرورت پیدا می‌کند.

### تنظیمات مربوط به ویندوز برای ایجاد شبکه [۴۹]

حال وقت آن است که در سیستم عامل خود تنظیماتی را انجام دهید تا کامپیوتر شما بتواند جستجو

برای کامپیوترهای دیگر و گفتگو با آنها را آغاز کند.

نحوه پیکربندی تنظیمات مربوط به ویندوز در کامپیوتر شما، توسط این مسأله تعیین می‌شود که آیا در

شبکه شما Internet sharing وجود دارد یا خیر. در ادامه بر حسب این مسأله دستورالعمل‌های

لازم آورده می شود:

## Settings Non-Internet Sharing Windows

در مورد هر کامپیوتر مراحل زیر را طی کنید:

۱. بر روی آیکن Neighborhood Network بر روی desktop راست کلیک کنید.

۲. Properties را انتخاب کنید.

۳. بر روی Access Control tab کلیک کرده و Share level access را انتخاب کنید.

۴. Identification tab را انتخاب کنید.

در اینجا می توانید نامی را برای کامپیوتر خود انتخاب کنید.

۵. Configuration tab را انتخاب کنید. از Client for Primary Network Logon،

Microsoft Networks را انتخاب کنید.

۶. سپس یک آدرس IP را به کامپیوتر اختصاص دهید، مثلاً ۱۹۲.۱۶۸.X.X در هر کامپیوتر

منحصر به فرد است و عددی بین ۱ تا ۲۵۴ می باشد. در این قسمت عدد Subnet mask را،

۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵.۰ بنویسید.

## Internet Sharing Windows Setting

در مورد هر کامپیوتر مراحل زیر را اجرا کنید:

- در Control Panel، بر روی آیکن Program Add/Remove دو بار کلیک کنید. بر

روی Windows setup tab کلیک کنید.

- پس از گذشت چند لحظه از لیست اجزاء، Internet tools را انتخاب کنید.

- سپس Connection Sharing Internet را انتخاب کنید.

- در اینجا CD مربوط به ویندوز مورد نیاز است. آنگاه Internet Connection Sharing

Wizard اجرا می گردد که پس از پایان آن، کامپیوتر را Restart نماید.

- می توانید از فلاپی دیسکی که در طی مراحل Wizard ایجاد می کنید، در مورد کامپیوترهای

دیگر شبکه استفاده کنید (در منوی Run در هر یک از آنها و پس از گذاشتن فلاپی در کامپیوتر

اینگونه تایپ کنید: a:\icsclset.exe و سپس Enter را فشار دهید)

لازم به ذکر است در صورتیکه بخواهید شبکه خود را از طریق یک Proxy Server به اینترنت

متصل کنید می بایست آن را خریداری کرده و تنظیمات مربوطه را انجام دهید. فراهم کننده خدمات

اینترنت (ISP) شما باید در مورد استفاده از dynamic IP و یا static IP شما را آگاه سازد. در

صورت استفاده از static IP، ISP باید در اختصاص IP به شما کمک کند.

## شبکه های بی سیم WirelessNetworking

### مفاهیم و تعاریف

وقتی از شبکه اطلاع رسانی سخن به میان می آید، اغلب کابل شبکه به عنوان وسیله انتقال داده در نظر

گرفته می شود. در حالیکه چندین سال است که استفاده از شبکه سازی بی سیم در دنیا آغاز گردیده

است. تا همین اواخر یک LAN بی سیم با سرعت انتقال پایین و خدمات غیر قابل اعتماد و مترادف

بود، اما هم اکنون تکنولوژی های LAN بی سیم خدمات قابل قبولی را با سرعتی که حداقل برای

کاربران معمولی شبکه کابلی پذیرفته شده می باشد، فراهم می کنند.

WLANها (یا LANهای بی سیم) از امواج الکترومغناطیسی (رادیویی یا مادون قرمز) برای انتقال

اطلاعات از یک نقطه به نقطه دیگر استفاده می کنند. امواج رادیویی اغلب به عنوان یک حامل

رادیویی تلقی می‌گردند، چرا که این امواج وظیفه انتقال انرژی الکترومغناطیسی از فرستنده را به گیرنده دورتر از خود بعهدہ دارند [۵۰]. داده هنگام ارسال بر روی موج حامل رادیویی سوار می‌شود و در گیرنده نیز به راحتی از موج حامل تفکیک می‌گردد. به این عمل مدولاسیون اطلاعات به موج حامل گفته می‌شود. هنگامیکه داده با موج رادیویی حامل مدوله می‌شود، سیگنال رادیویی دارای فرکانس‌های مختلفی علاوه بر فرکانس اصلی موج حامل می‌گردد. به عبارت دیگر فرکانس اطلاعات داده به فرکانس موج حامل اضافه می‌شود. در گیرنده رادیویی برای استخراج اطلاعات، گیرنده روی فرکانس خاصی تنظیم می‌گردد و سایر فرکانس‌های اضافی فیلتر می‌شوند.



۲-۸ تصویر یک [WLAN۵۱]

در یک ساختار WLAN، یک دستگاه فرستنده و گیرنده مرکزی، (Access Point) (AP) خوانده می‌شود. AP با استفاده از کابل شبکه استاندارد به شبکه محلی سیمی متصل می‌گردد. در حالت ساده، گیرنده AP وظیفه دریافت، ذخیره و ارسال داده را بین شبکه محلی سیمی و WLAN بعهدہ دارد. AP با آنتنی که به آن متصل است، می‌تواند در محل مرتفع و یا هر مکانی که امکان ارتباط بهتر را فراهم می‌کند، نصب شود.

هر کاربر می‌تواند از طریق یک کارت شبکه بی‌سیم (Wireless Adapter) به سیستم WLAN متصل شود. این کارت‌ها به صورت استاندارد برای رایانه‌های شخصی و کیفی ساخته می‌شوند. کارت WLAN به عنوان واسطی بین سیستم عامل شبکه کاربر و امواج دریافتی از آنتن عمل می‌کند. سیستم

عامل شبکه عملاً در گیر چگونگی ارتباط ایجاد شده نخواهد بود. [۵۲]



امروزه استاندارد غالب در شبکه‌های WLAN، IEEE 802.11 می‌باشد. گروهی که بر روی این استاندارد کار می‌کند در سال ۱۹۹۰ با هدف توسعه استاندارد جهانی شبکه سازی بی سیم با سرعت انتقال ۱ تا ۲ مگابیت در ثانیه شکل گرفت. استاندارد مذکور با نام IEEE 802.11a شناخته می‌شود. استاندارد IEEE 802.11b که جدیدتر است، سرعت انتقال را تا ۵/۵ و ۱۱ مگابیت در ثانیه می‌افزاید. [۵۳]

WLANها از دو توپولوژی حمایت می‌کنند:

ad hoc topology -

infrastructure topology -

در توپولوژی ad hoc کامپیوترها به شبکه بی سیم مجهز هستند و مستقیماً با یکدیگر به شکل Peer- to- peer ارتباط برقرار می‌نمایند.

کامپیوترها برای ارتباط باید در محدوده یکدیگر قرار داشته باشند. این نوع شبکه برای پشتیبانی از تعداد محدودی از کامپیوترها، مثلاً در محیط خانه یا دفاتر کوچک طراحی می‌شود.

"امروزه نوعی از توپولوژی ad hoc به نام "peer-to-peer networking ad hoc"

مطرح است. این نوع شبکه که به شبکه "Mesh" نیز معروف است، شبکه‌ای پویا از دستگاههای

بی سیم است که به هیچ نوع زیرساخت موجود یا کنترل مرکزی وابسته نیست. در این شرایط،

دستگاههای شبکه همچنین به مانند گرههایی عمل می‌کنند که کاربران از طریق آنها می‌توانند داده‌ها

را انتقال دهند، به این معنی که دستگاه هر کاربر بعنوان مسیریاب و تکرار کننده (Repeater) عمل

می‌کند. این شبکه نوع تکامل یافته شبکه Point-to-multipoint است که در آن همه کاربران

می‌بایست برای استفاده از شبکه دسترسی مستقیم به نقطه دستیابی مرکزی داشته باشند. در معماری

Mesh کاربران می توانند بوسیله

Multi-Hopping، از طریق گره های دیگر به نقطه مرکزی وصل شوند، بدون اینکه به ایجاد

هیچگونه

پیوند مستقیم RF نیاز باشد. بعلاوه در شبکه Mesh در صورتیکه کاربران بتوانند یک پیوند فرکانس

رادیویی برقرار کنند، نیازی به نقطه دسترسی (Access Point) نیست و کاربران می توانند بدون

وجود یک نقطه کنترل مرکزی با یکدیگر، فایلها، نامه های الکترونیکی و صوت و تصویر را به

اشتراک بگذارند. این ارتباط دو نفره، به آسانی برای دربرگرفتن کاربران بیشتر قابل گسترش

است. [۵۴]

توپولوژی infrastructure اصولاً برای گسترش و افزایش انعطاف پذیری شبکه های کابلی

معمولی بکار می رود. بدین شکل که اتصال کامپیوترهای مجهز به تکنولوژی بی سیم را با استفاده از

Access Point به آن امکان می سازد. در برخی موارد، یک AP کامپیوتری است که کارت

شبکه بی سیم را کنار کارت شبکه معمولی - که آن را به یک LAN کابلی متصل می کند - دارا

می باشد. کامپیوترهای بی سیم با استفاده از AP به عنوان واسطه با شبکه کابلی ارتباط برقرار می کنند.

AP اساساً بعنوان یک Translation Bridge عمل می کند، زیرا سیگنال های شبکه بی سیم را به

سیگنال های شبکه کابلی تبدیل می کند. مانند تمام تکنولوژی های ارتباطی بی سیم، شرایط مسافتی و

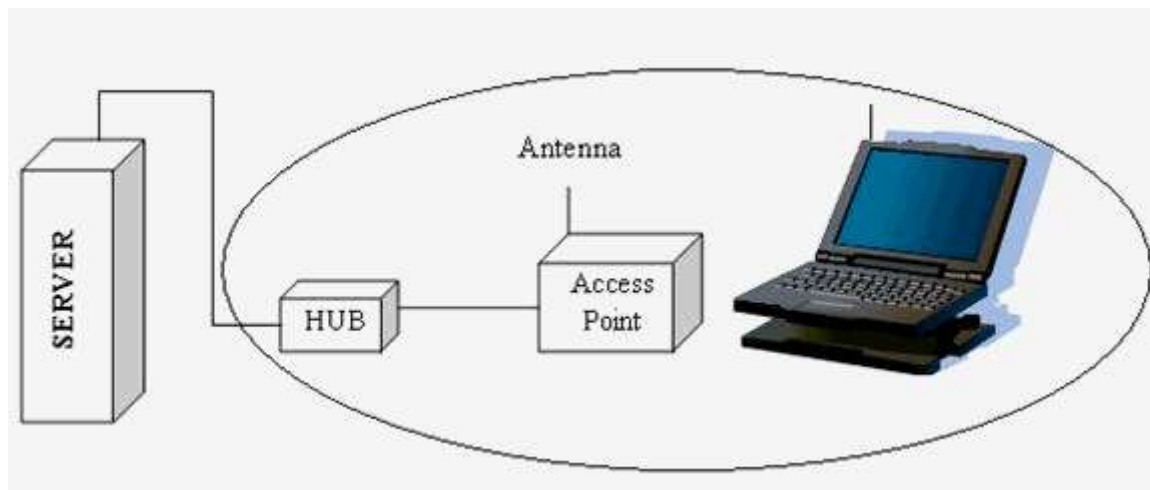
محیطی می توانند بر روی عملکرد ایستگاههای سیار بسیار تأثیر گذار باشند. یک AP می تواند ۱۰ تا

۲۰ کامپیوتر را پشتیبانی کند، بسته به اینکه میزان استفاده آنها از LAN چقدر است. این پشتیبانی تا

زمانی ادامه دارد که آن کامپیوترها در شعاع تقریبی ۱۰۰ تا ۲۰۰ فوت نسبت به AP قرار داشته باشند.

موانع فیزیکی مداخله کننده این عملکرد را به طرز چشمگیری کاهش می دهند.





## Cell

۹-۲. شبکه WLAN با یک Access Point (AP)

در شکل فوق یک Access Point از طریق یک کابل به شبکه LAN متصل شده است. در اینجا

وظیفه یک AP دریافت اطلاعات از سرویس گیرنده‌ها (Clients) از طریق هوا و ارسال آن

اطلاعات از طریق یک پورت به hub می باشد. AP به عنوان یک پل ارتباطی بین شبکه WLAN و

شبکه LAN عمل می کند.

ناحیه‌ای که توسط یک AP تحت پوشش قرار می گیرد سلول (Cell) نامیده می شود. هر ایستگاه در

داخل Cell می تواند به AP دسترسی پیدا کند. وظیفه یک AP ایجاد هماهنگی بین سرویس

گیرندگان (Clients) شبکه WLAN و یک شبکه LAN می باشد. [۵۵]

به منظور گسترش بخش بی سیم و تحت پوشش قرار دادن سرویس گیرندگان بیشتر، می توان از

AP های متعدد در مناطق مختلف استفاده کرد، و یا اینکه یک Extension point را بکار گرفت.

Extension point، یک تقویت کننده سیگنال های بی سیم است که به عنوان ایستگاهی بین

سرویس گیرندگان بی سیم و AP عمل می کند. استاندارد IEEE ۸۰۲.۱۱ دو سلول را به عنوان یک

BSS (Basic Service Set) در نظر می‌گیرد. اگر شبکه از چند Access Point استفاده

کند، APها با یک ستون فقرات بنام DS (Distribution System) به هم اتصال می‌یابند. DS

معمولاً یک شبکه کابلی است، اما می‌توان آن را بی‌سیم هم در نظر گرفت. [۵۶]

استاندارد IEEE ۸۰۲.۱۱ از سه نوع سیگنال در لایه فیزیکی پشتیبانی می‌کند: [۵۷]

– (Spectrum DSSS) Direct Sequence Spread: یک روش انتقال رادیویی است

که در آن سیگنال‌های خروجی با استفاده از یک کد دیجیتال مدوله می‌شوند. در نتیجه هر بیت از دیتا

به چند بیت تبدیل می‌شود و سیگنال می‌تواند در فرکانس وسیع‌تر پراکنده شود. استفاده از DSSS به

همراه روش CCK (Complimentary Code Keying) باعث می‌شود سیستم‌های IEEE

۸۰۲.۱۱b به سرعت ۱۱ مگابیت در ثانیه انتقال دست یابند. در جائیکه شرایط به نحوی است که امکان

تداخل، نویزپذیری یا وجود دستگاه‌های کاری هم‌فرکانس در منطقه موجود نباشد یا بسیار کم باشد

از شیوه DSSS استفاده می‌شود. در این شیوه می‌توان از تمامی عرض باند موجود در طیف گسترده

شده (مثلاً ۱۰ MHz یا بیشتر) بهره جست و لذا به شبکه‌ای با سرعت ۱۰ مگابیت در ثانیه یا بالاتر

دست یافت. اما در محیط‌های شلوغ به لحاظ ترافیک امواج مثلاً محیط‌های شهری بزرگ، بکار بردن

این تکنولوژی علیرغم وجود کدینگ‌های پیشرفته و تقسیم‌بندی‌های فرکانسی، خالی از بروز

تداخل‌ها و یا اشکالات احتمالی نخواهد بود.

– (FHSS) Frequency Hopping Spread Spectrum: یک روش انتقال رادیویی

که در آن انتقال دهنده به طور مداوم تغییرات سریعی را در فرکانس – بر طبق یک الگوریتم موجود –

انجام می‌دهد. دریافت کننده برای خواندن سیگنال‌های دریافتی، دقیقاً همان تغییرات را انجام می‌دهد.

در IEEE ۸۰۲.۱۱a می‌توان از FHSS استفاده کرد اما سیستم IEEE ۸۰۲.۱۱b از این روش

حمایت نمی کند.

- **Infrared**: در ارتباطات **infrared** (مادون قرمز) از فرکانسهای بالا - دقیقاً زیر طیف نور مرئی -

استفاده می شود. در این روش سیگنالها نمی توانند از اشیاء و دیوارها عبور کنند. این امر بکارگیری تکنولوژی مادون قرمز را محدود می سازد. در فناوری مادون قرمز ارسال کننده و دریافت کننده باید یکدیگر را ببینند (در خط دید یکدیگر باشند) همانند یک کنترل کننده راه دور دستگاه تلویزیون. بطور کلی در ارتباطات داخل ساختمان که فاصله ایستگاهها کم باشد از این روش استفاده می شود. در اینجا بجای سیم یا فیبر نوری که رسانه های انتقال هستند، از امواج رادیویی یا نور مادون قرمز بعنوان رسانه انتقال استفاده می شود. امواج رادیویی بخاطر برد، پهنای باند و پوشش مکانی بیشتر، از نور مادون قرمز کاربرد بیشتری دارند.

در این قسمت به برخی مزایای یک **WLAN** نسبت به یک شبکه کابلی می پردازیم. از **WLAN** ها می توان در مکانهایی که امکان کابل کشی وجود ندارد استفاده کرد و بدون نیاز به کابل کشی آنها را گسترش داد. استفاده کننده **WLAN** می تواند کامپیوتر خود را بدون قطع کابل، به هر نقطه از سازمان منتقل کند. با وجود اینکه سخت افزار مورد نیاز برای **WLAN** گرانتر از تجهیزات شبکه سیمی است، ولی بهره وری و انعطاف پذیری آن باعث می شود که در طول زمان قیمت تمام شده کمتر شود، بخصوص در محیطهایی که شبکه مورد نظر پیوسته در حال انتقال و تغییر مداوم است. سیستمهای **WLAN** می توانند با فناوریهای مختلف شبکه ترکیب شوند و شبکه هایی با کاربردها و امکانات خاص را به نحو مطلوبی ایجاد کنند. پیکربندی این شبکه ها براحتی قابل تغییر است و این شبکه ها می توانند از حالت نقطه به نقطه تا شبکه هایی با زیرساختار پیچیده با صدها کاربر متحرک گسترش یابند.

در شبکه‌های بی سیم مدیران شبکه می‌توانند جابجایی، گسترش و اصلاح شبکه را آسانتر انجام دهند و با استفاده از این سیستم به نصب کامپیوترهای شبکه در ساختمانهای قدیمی و یا مکانهایی که امکان کابل کشی در آنها وجود ندارد و نیز مکانهایی که فاصله آنها از یکدیگر زیاد است پردازند و بدین شکل امکان دسترسی سریع به اطلاعات را فراهم کنند.

## پارامترهای مؤثر در انتخاب و پیاده‌سازی یک سیستم WLAN

۱- برد محدوده پوشش: اثر متقابل اشیاء موجود در ساختمان (نظیر دیوارها، فلزات و افراد) می‌تواند بر روی انرژی انتشار اثر بگذارد و در نتیجه برد و محدوده پوشش سیستم را تحت تأثیر قرار دهد. برای سیگنالهای مادون قرمز، اشیای موجود در ساختمان مانعی دیگر بشمار می‌رود و در نتیجه محدودیتهای خاصی را در شبکه بوجود می‌آورد. بیشتر سیستمهای WLAN از امواج رادیویی RF استفاده می‌کنند، زیرا می‌تواند از دیوارها و موانع عبور کند. برد (شعاع پوشش) برای سیستمهای WLAN بین ۱۰ تا ۳۰ متر متغیر است.

۲- سرعت انتقال داده: همانند شبکه‌های کابلی، سرعت انتقال داده واقعی در شبکه‌های بی سیم، به نوع محصولات و توپولوژی شبکه بستگی دارد. تعداد کاربران، فاکتورهای انتشار مانند برد، مسیرهای ارتباطی، نوع سیستم WLAN استفاده شده، نقاط کور و گلوگاههای شبکه، از پارامترهای مهم و تأثیر گذار در سرعت انتقال داده بحساب می‌آیند. بعنوان یک مقایسه با مودمهای امروزی (با سرعت ۵۶ کیلو بیت در ثانیه) سرعت عملکرد WLANها در حدود ۳۰ برابر سریعتر از این مودمهاست.

۳- سازگاری با شبکه‌های موجود: بیشتر سیستمهای WLAN با استانداردهای صنعتی متداول شبکه‌های کابلی نظیر Ethernet و Token Ring سازگار است. با نصب درایورهای مناسب در

ایستگاههای WLAN، سیستمهای عامل آن ایستگاهها دقیقا مانند سایر ایستگاههای موجود در شبکه LAN کابلی بکار گرفته می شود.

سازگاری با دیگر محصولات WLAN: به سه دلیل مشتریان هنگام خرید محصولات WLAN باید مراقب باشند که سیستم موردنظر بتواند با سایر محصولات WLAN تولیدکنندگان دیگر سازگاری داشته باشد:

- ممکن است هر محصول از تکنولوژی خاصی استفاده کرده باشد، برای مثال سیستمی که از فناوری FHSS استفاده کند نمی تواند با سیستمی با فناوری DSSS کار کند.

- اگر فرکانس کار دو سیستم با یکدیگر یکسان نباشد، حتی در صورت استفاده از فناوری مشابه، امکان کار کردن با یکدیگر فراهم نخواهد شد.

- حتی تولیدکنندگان مختلف اگر از یک فناوری و یک فرکانس استفاده کنند، بدلیل روشهای مختلف طراحی ممکن است با سایر محصولات دیگر سازگاری نداشته باشد.

۵- تداخل و اثرات متقابل: طبیعت امواج رادیویی در سیستمهای WLAN ایجاب می کند تا سیستمهای مختلف که دارای طیفهای فرکانسی یکسانی هستند، بر روی یکدیگر اثر تداخل داشته باشند. با این وجود اغلب تولیدکنندگان در تولید محصولات خود تمهیداتی را برای مقابله با آن بکار می گیرند، به نحوی که وجود چند سیستم WLAN نزدیک به یکدیگر، تداخلی در دیگر سیستمها بوجود نمی آورد.

۶- ملاحظات مجوز فرکانسی: در اغلب کشورها ارگانهای ناظر بر تخصیص فرکانس رادیویی، محدوده فرکانس شبکههای WLAN را مشخص کرده اند. این محدوده ممکن است در همه کشورها یکسان نباشد. معمولا سازندگان تجهیزات WLAN فرکانس سیستم را در محدوده مجاز قرار

می‌دهند. در نتیجه کاربر نیاز به اخذ مجوز فرکانسی ندارد. این محدوده فرکانس به ISM معروف است. محدوده بین‌المللی این فرکانسها ۹۲۸-۹۰۲ مگاهرتز، ۲/۴۸۳-۲/۴ گیگاهرتز، ۵۳۵-۵/۱۵ گیگاهرتز و ۵/۸۷۵-۵/۷۲۵ گیگاهرتز است. بنابراین تولیدکنندگان تجهیزات WLAN باید این محدوده مجوز فرکانسی را در سیستمهای خود رعایت کنند.

۷- سادگی و سهولت استفاده: اغلب کاربران در مورد مزایای WLANها اطلاعات کمی دارند. می‌دانیم که سیستم عامل اصولاً به نحوه اتصال سیمی و یا بی‌سیم شبکه وابستگی ندارند. بنابراین برنامه‌های کاربردی بر روی شبکه بطور یکسان عمل می‌نمایند. تولیدکنندگان WLAN ابزار مفیدی را برای سنجش وضعیت سیستم و تنظیمات مورد در اختیار کاربران قرار می‌دهند. مدیران شبکه به سادگی می‌توانند نصب و راه‌اندازی سیستم را با توجه به توپولوژی شبکه موردنظر انجام دهند. در WLAN کلیه کاربران بدون نیاز به کابل کشی می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. عدم نیاز به کابل کشی موجب می‌شود که تغییرات، جابجایی و اضافه کردن در شبکه به آسانی انجام شود. در نهایت به موجب قابلیت جابجایی آسان تجهیزات WLAN مدیر شبکه می‌تواند قبل از اینکه تجهیزات شبکه را در مکان اصلی خود نصب کند، ابتدا آنها را راه‌اندازی کند و تمامی مشکلات احتمالی شبکه را برطرف سازد و پس از تایید نهایی در محل اصلی جایگذاری نماید و پس از پیکربندی، هرگونه جابجایی از یک نقطه به نقطه دیگر را بدون کمترین تغییرات اصلاح نماید.

۸- امنیت: از آنجایی که سرمنشأ فناوری بی‌سیم در کاربردهای نظامی بوده است، امنیت از جمله مقولات مهم در طراحی سیستمهای بی‌سیم بشمار می‌رود. بحث امنیت هم در ساختار تجهیزات WLAN به نحو مطلوبی پیش‌بینی شده است و این امر شبکه‌های بی‌سیم را بسیار امن‌تر از شبکه‌های سیمی کرده است. برای گیرنده‌هایی که دستیابی مجاز به سیگنالهای دریافتی ندارند، دسترسی به



اطلاعات موجود در WLAN بسیار مشکل است. به دلیل تکنیکهای پیشرفته رمزنگاری برای اغلب گیرنده‌های غیرمجاز دسترسی به ترافیک شبکه غیرممکن است. عموماً گیرنده‌های مجاز باید قبل از ورود به شبکه و دسترسی به اطلاعات آن، از نظر امنیتی مجوز لازم را دارا باشند.

۹- هزینه: برای پیاده‌سازی یک WLAN هزینه اصلی شامل دو بخش است: هزینه‌های زیرساختار

شبکه مانند APهای شبکه و نیز هزینه کارتهای شبکه جهت دسترسی کاربران به WLAN.

هزینه‌های زیرساختار شبکه به تعداد APهای موردنیاز شبکه بستگی دارد. قیمت یک AP بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ دلار می‌باشد. تعداد APهای شبکه به شعاع عملکرد شبکه، تعداد کاربران و نوع سرویسهای موجود در شبکه بستگی دارد و هزینه کارتهای شبکه با توجه به یک شبکه رایانه‌ای استاندارد حدود ۳۰۰ تا ۵۰۰ دلار برای هر کاربر می‌باشد. هزینه نصب و راه‌اندازی یک شبکه بی‌سیم به دو دلیل کمتر از نصب و راه‌اندازی یک شبکه سیمی می‌باشد:

- هزینه کابل کشی و پیدا کردن مسیر مناسب بین کاربران و سایر هزینه‌های مربوط به نصب تجهیزات در ساختمان، بخصوص در فواصل طولانی که استفاده از فیبر نوری یا سایر خطوط گرانقیمت ضروری است، بسیار زیاد است.

- به دلیل قابلیت جابجایی، اضافه کردن و تغییرات ساده در WLAN، هزینه‌های سربار، برای این تغییرات و تعمیر و نگهداری آن بسیار کمتر از شبکه سیمی است.

۱۰- قابلیت گسترش سیستم: با یک شبکه بی‌سیم می‌توان شبکه‌ای با توپولوژی بسیار ساده تا بسیار

پیچیده را طراحی کرد. در شبکه‌های بی‌سیم با افزایش تعداد APها یا WBها می‌توان محدوده

فیزیکی تحت پوشش و تعداد کاربران موجود در شبکه را تا حد بسیار زیادی گسترش داد. شعاع

عملکرد این شبکه تا حدود ۲۰ کیلومتر می‌باشد.

۱۱- اثرات جانبی: توان خروجی یک سیستم بی سیم بسیار پایین است. از آنجایی که امواج رادیویی با افزایش فاصله به سرعت مستهلک می گردند و در عین حال، افرادی را که در محدوده تشعشع انرژی RF هستند، تحت تاثیر قرار می دهند، باید ملاحظات حفظ سلامت با توجه به مقررات دولتی رعایت گردد. با این وجود اثرات مخرب این سیستمها زیاد نمی باشد.

### جمع بندی

امروزه اکثر فعالیتهای کتابداران در کتابخانه ها، به نوعی با کامپیوتر ارتباط پیدا می کند. از آنجا که شبکه ای کردن کامپیوترها امکان استفاده بهینه از منابع محدود را در اختیار کاربران قرار می دهد، استفاده از شبکه در کتابخانه ها بویژه در فرایند ذخیره و بازیابی اطلاعات، بسیار رایج است. طبیعتاً کتابداران در حین انجام فعالیتهای روزمره خود، با مشکلاتی در زمینه شبکه برخورد خواهند کرد، علاوه بر آن کتابداران با داشتن شناختی از نیازهای کتابخانه خود در ارتباط با شبکه و آگاهی از مفاهیم پایه ای پیرامون ساختار شبکه و ملزومات آن، می توانند در کنار متخصصان کامپیوتر، نیازهای اطلاع رسانی محیط کار خود را مرتفع سازند.

در تهیه این راهنما سعی بر این بود تا زمینه کسب آگاهیهای اساسی پیرامون شبکه های کامپیوتری برای کتابداران فراهم گردد. بدون شک، آگاهی از یک سری اصول اساسی نیاز به روزآمدسازی اطلاعات و ارتقاء دانسته ها را منتفی نمی سازد. بنابراین شایسته است کتابداران خود را به منظور سازگاری با محیط جدید کتابخانه ها آماده ساخته و پیوسته بر دانسته های خود در این حوزه بیفزایند.

- 1- Giese, Xenia. Cisco Networking Academy Program.  
Indianapolis, Ind: Cisco press, 2002.
- 2- Gilster, Ron, McMichael, Diane. Building Your Own Home  
Network. Osborne: 2000.
- 3- Network+ certification training kit. Redmond,  
Washington:Microsoft press, 2001.
- 4- Pohlmann,Thomas and Szall,Karen.NETWORK  
CERTIFICATION.Washington:Microsoft press,2001

سایت‌ها

- <http://www.Freesof.org/CIE/Topics/57.htm>
- <http://www.Dei.isep.ipp.pt/docs/arpa.html>
- <http://www.webopedia.com>
- <http://www.compucom.com>
- <http://www.3com.com/0files/products/guides>
- <http://www.3com.com/0files/guides/100116.html>
- <http://www.alaska.net/research/net/wiring.htm>
- <http://www.pcwebopedia.com/term/0/operating-system.htm>
- [http://www.en.wikipedia.org/wiki/local\\_area\\_network](http://www.en.wikipedia.org/wiki/local_area_network)
- <http://www.Fcit.usf.edu/network/chap1/chap1.html>
- <http://www.nightcat.Org/networkTopologies.html>
- <http://compnenteorking.about.com>

- <http://Fcit.usf.edu/network/chap5/chap5.htm>
- <http://Fcit.usf.edu/network/chap2/chap2.htm>
- [http://www.Webopedia.com/Term/T/Tcp\\_Ip.htm](http://www.Webopedia.com/Term/T/Tcp_Ip.htm)
- <http://wwwwinterworks.org/conference/Tcptutorial>
- [http://www.pcwebopedia.com/quick\\_ref/osi\\_layers.asp](http://www.pcwebopedia.com/quick_ref/osi_layers.asp)
- [http://www.user\\_emea.com/education](http://www.user_emea.com/education)
- <http://www.pcweopedia.com/concentrators.htm>
- <http://www.alaska.net/~research/netrout.htm>
- [http://www.cisco.com/univered/cc/td/doc/cisintwk/ito\\_doc](http://www.cisco.com/univered/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc)
- <http://www.lantronix.com/htmlfiles/catalog/et.htm>
- 
- [http://www.usc.edu/org/techalliance/anthology/2003/final\\_Raha.pdf](http://www.usc.edu/org/techalliance/anthology/2003/final_Raha.pdf)
- 
- <http://teched.vt.edu/gcc/curriculummaterials/NetworkingbyGeorg.esmith.pdf>
- <http://fcit.usf.edu/Network/default.htm>
- [http://www.pcwebopedia.com/network\\_interface\\_card\\_NIC.htm](http://www.pcwebopedia.com/network_interface_card_NIC.htm)
- <http://fcit.usf.edu/network/chap4/chap4.htm>
- [http://www.webopedia.com/term/fiber\\_optics.html](http://www.webopedia.com/term/fiber_optics.html)
- <http://www.Cisco.com/application/pdf/en>