

فصل اول:

آشنایی با شبکه

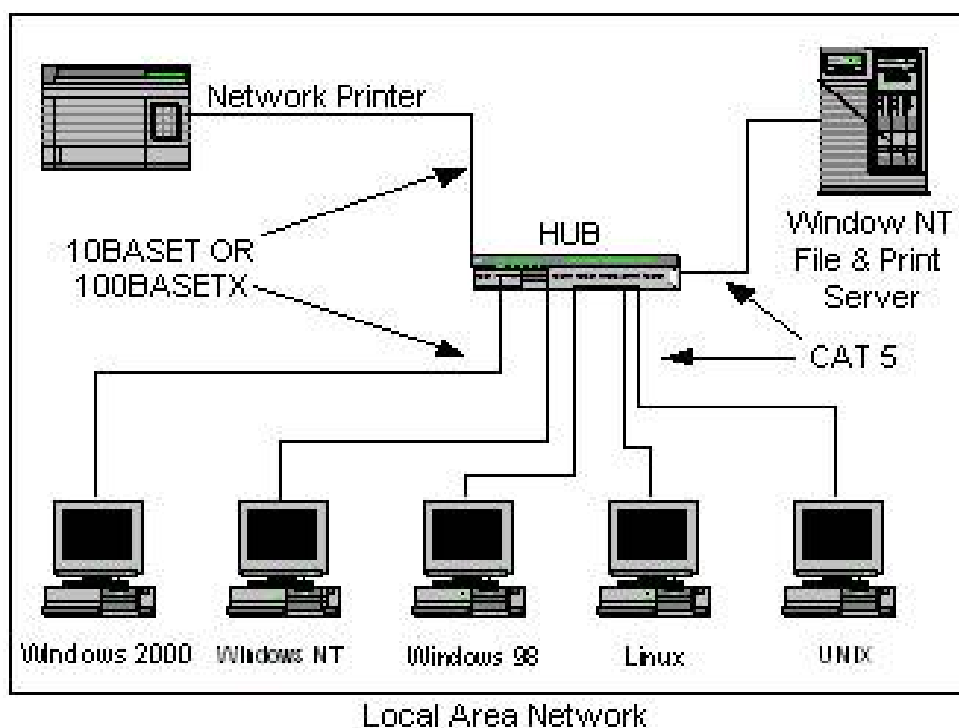
۱-۱ تاریخچه شبکه:

شبکه در سال ۱۹۶۰ متولد شد . و نام اولین شبکه *Arpanet* بود که این شبکه به منظور ایجاد ارتباطات بین پایگاه های نظامی با استفاده از خطوط تلگراف و تلفن که در آن زمان وجود داشت ایجاد شد . در سال ۱۹۷۰ مراکز علمی (مراکز تجاری) به این شبکه پیوستند . نکته قابل توجه این است که شبکه ها تا سال ۱۹۸۰ منسجم نبودند اما از سال ۱۹۸۰ به بعد با هم ادغام شدند و *Internet* را تشکیل دادند . در سال ۱۹۸۹ وب سایت ها به دو منظور ایجاد شدند (۱) انتقال اطلاعات (۲) یکجا و منسجم قرار گرفتن اطلاعات زیرا تا قبل از ۱۹۸۹ اطلاعات یک جا قرار نداشتند و همچنین امکان انتقال اطلاعات نیز وجود نداشت . در سال ۱۹۹۰ اینترنت عمومی شد . و در سال ۲۰۰۰ *VO IP , IP TV* ها به روی کار آمدند .

۱-۲ انواع شبکه ها :

شبکه ها را بر اساس فاصله کامپیوتر ها از هم تقسیم بندی می نمایند.

۱. *Lan* (شبکه محلی) : فاصله کامپیوتر ها از هم در حد یک ساختمان است . و حدودا تا شعاع ۲۰۰ متر را پوشش می دهد .

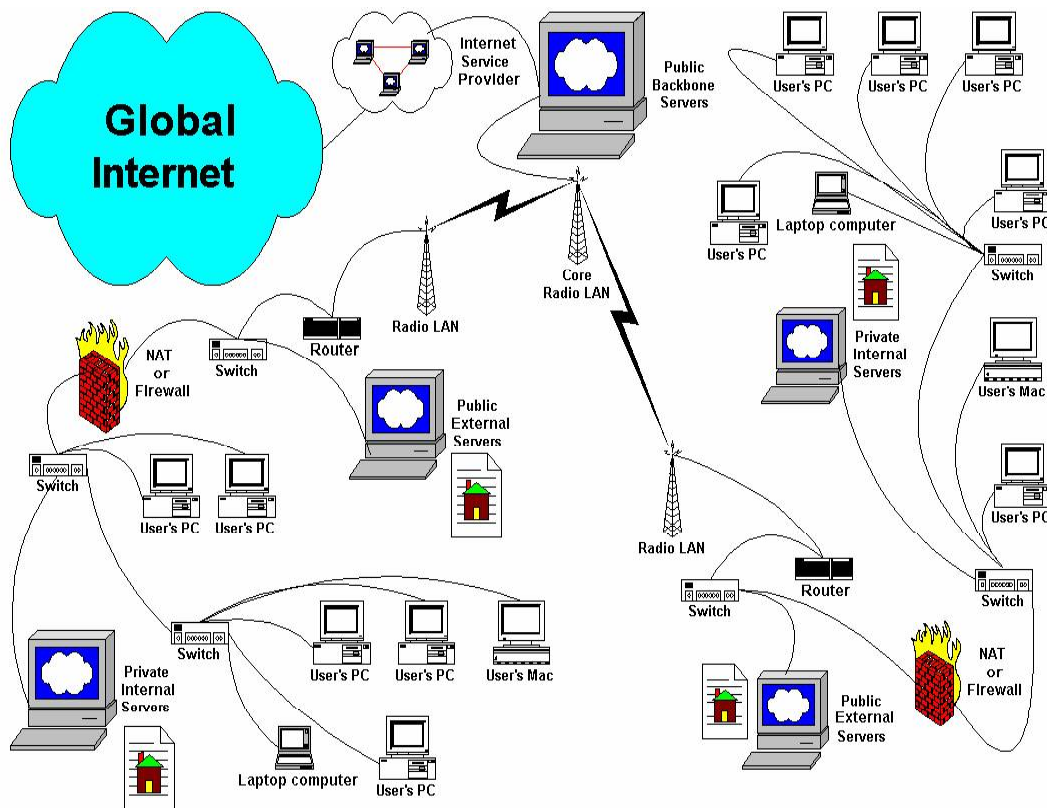


۲. *Man* (شبکه شهری) : فاصله یک شهر را پوشش میدهد . حدودا ۲۰ کیلومتر



Metropolitan Area Network (MAN)

۳. *Wan* (شبکه های گسترده) : مثل اینترنت محدودیت جغرافیایی ندارد .



Wide Area Network

نکته قابل توجه این است که : میانگین سرعت در شبکه های گسترده کمتر از شهری و هر دو شبکه گسترده و شهری کمتر از شبکه های محلی می باشد پس هر چه فاصله کمتر سرعت بالاتر است .

۱-۳ سه دلیل استفاده از شبکه:

۱. تبادل اطلاعات
۲. استفاده اشتراکی از منابع
۳. انجام محاسبات پیچیده : بعضی از محاسبات توسط یک کامپیوتر قابل انجام نیست و مجبور می شویم از چند کامپیوتر با هم استفاده نماییم که این مساله نیاز ما را به شبکه زیاد می کند .

فصل دوم:

ساختار شبکه

درفصل دوم ابتدا اجزای سخت افزاری شبکه بررسی می شود .

۲-۱ اجزای اصلی شبکه عبارتند از :

(۱) *EndSystem* ها

(۲) *IMP* ها

(۳) *Media*

• *EndSystem* : هر ابزاری که بتواند از شبکه استفاده کند یا سرویسی را در شبکه ارائه دهد مثل

کامپیوتر- لپ تاپ - چاپگر- تب لت و... را *EndSystem* گویند .(یعنی کامپیوتر ها یا دستگاه

هایی که در انتهای شبکه قرار دارند)

• *IMP* : ابزاری برای ایجاد ارتباطات

• *Media* (رسانه انتقالی) : ابزاری که انتقال داده ها را بر عهده دارد (می تواند کابلی یا بی سیم باشد)

۲-۲ *EndSystem* ها به دو دسته زیر تقسیم می شوند :

۱. *Host* یا *server* : ارائه کننده سرویسی می باشد که قرار است در شبکه در اختیار دیگر کامپیوتر ها

(*Terminal*) قرار بگیرد .

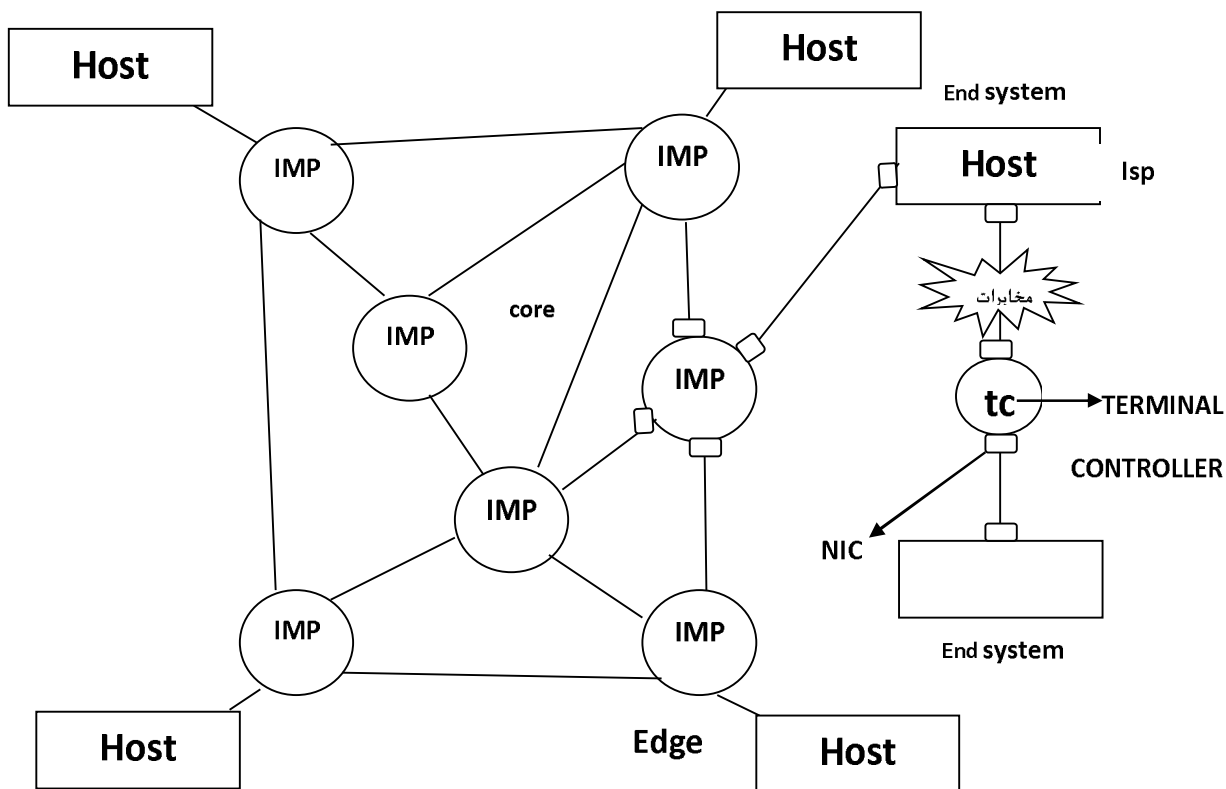
۲. *Terminal* یا *Client* : مشتری (سرویس گیرنده)

تفاوت *Host* و *Terminal : Host* یک کامپیوتر دائمی است که دارای آدرس ثابت است و مستقیماً به شبکه

متصل می شود اما *Terminal* یک کامپیوتر موقت است که دارای آدرس متغیر است و با واسطه *Host* می تواند

به شبکه متصل شود .

در شکل زیر ساختار یک شبکه گسترده را مشاهده می نمایید :



Imp : Core هایی که وسط قرار دارند و به بقیه *Imp* ها متصل هستند را در اصطلاح *core* می گویند .

Imp : Edge هایی که لبه ی شبکه ها هستند و به *End system* ها متصل اند را لبه یا *Edge* گویند.

۳-۲ وظایف *NIC* :

۱. تبدیل دیجیتال به آنالوگ و بالعکس
۲. تبدیل موازی به سریال و بالعکس : در کامپیوتر انتقال اطلاعات یا ۳۲ یا ۶۴ بیتی همزمان است اما روی رسانه انتقالی باید در یک باند حرکت کنند و موازی را به سریال تبدیل می کند .

۲-۴ IMP (Inter face messging protocol) ها به ۴ دسته هستند :

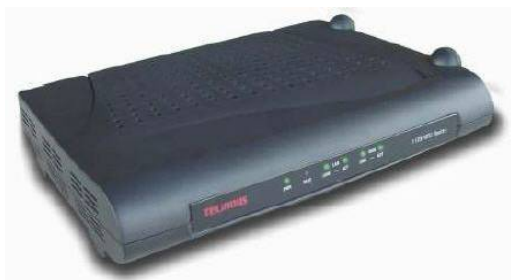
لایه ۱ (*Layer 1*) : فقط وظیفه برقراری ارتباط را دارند . و هیچگونه مدیریتی روی اطلاعات انجام نمی دهد .
مانند *Hub*



لایه ۲ (*layer2*) : علاوه بر برقراری ارتباط امکان مدیریت داده ها را نیز بر عهده دارد مانند *Switch*



لایه ۳ (*layer3*) : امکان ارتباط بین ۲ یا چند شبکه شبکه متفاوت از هم را برقرار می کند. مانند *Router* این *IMP* وظیفه مسیریابی دارد.



لایه ۴ (*Layer4*) : توانایی کنترل ورودی و خروجی های یک شبکه را دارد مانند *firewall*

نکته : لایه اول و دوم مربوط به شبکه محلی یا *Lan* می باشد و لایه سوم و چهارم مربوط به شبکه گسترده یا *wan*.

Hub/Switch : ابزاری است که مزایای هر دو را دارد . هر جا لازم باشد مانند یک سوئیچ رفتار می کند و هر جا نیاز به مدیریت نباشد همچون *Hub* عمل می کند . امتیاز *Hub* نسبت به *Switch* در سرعت بالای آن است.

Switch/Router یا سوئیچ لایه ۳ : هم می تواند سوئیچ باشد و هم می تواند مسیر یاب.

نکته ۱ : مهم این است که *Terminall controller* یک سوئیچ لایه ۳ محسوب می شود زیرا از یک طرف به یک شبکه محلی و از یک طرف به شبکه گسترده متصل است.

نکته ۲ : مسیر یاب باید تمام ورودی هایش از شبکه های مختلف باشند نباید ورودی ها در یک شبکه قرار داشته باشند.

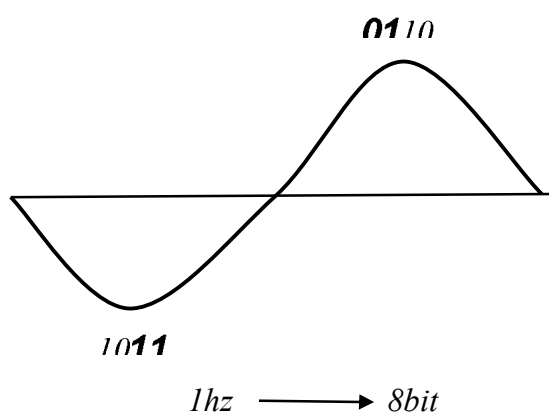
۲-۵ Media : انتقال داده

۲-۵-۱ روش های انتقال داده

۱. موج سینوسی

۲. نوری

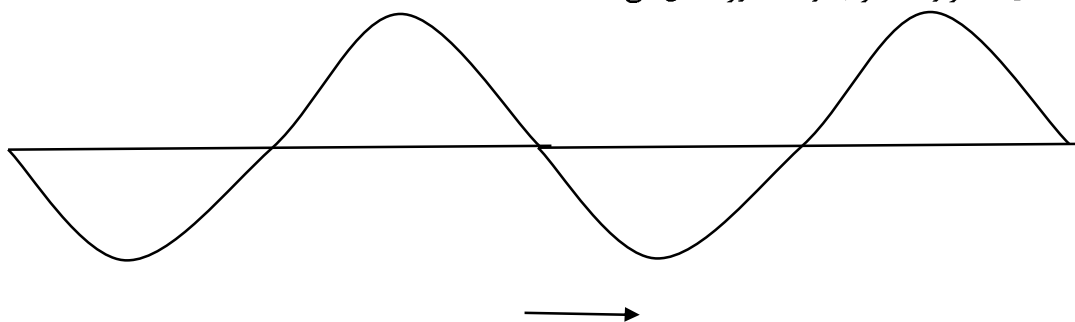
۱- موج سینوسی : امواج می توانند بر روی خود دیتا (صفر و یک) را حمل کنند. در یک سیکل کامل اگر مثلاً در یک ثانیه در نظر بگیریم ۸ بیت قابل انتقال است.



هر چه فرکانس بیشتر سرعت بالا تر است . پس سرعت وابسته به فرکانس است.

ویژگی موج ها در این است که موج های غیر هم نوع که فرکانس هایشان متفاوت باشد روی هم تاثیر نمی گذارند.

۲-نوری: دیتا های (صفر و یک) را به وسیله نور انتقال می دهد.



۲-۵-۲ مزیت های روش نوری :

۱. سرعت بالا
۲. عدم وجود نویز برای نور

۲-۶ انواع *Media*

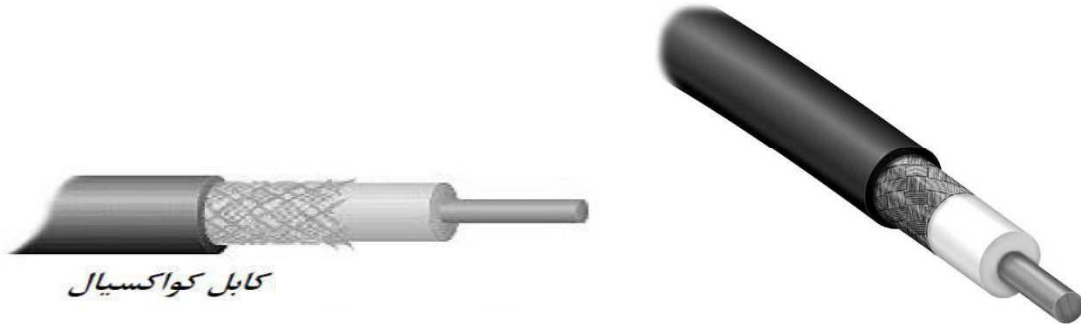
- (۱) کابلی
- (۲) بی سیم

۲-۷ انواع *Media* کابلی به صورت زیر می باشد :

- (۱) *Coaxial*
- (۲) *Twisted pair*
- (۳) *Isdn*
- (۴) *X25*
- (۵) *Fiber optic*

۲-۷-۱ نوع اول *Coaxial* :

در این نوع کابل هسته مسی کار انتقال اطلاعات را انجام می دهد و روکش آن را *shield* می گویند حدود ۲۰۰ متر داده را می تواند انتقال دهد و سرعت آن *10 mbps* می باشد برای شبکه های محلی استفاده می شود .



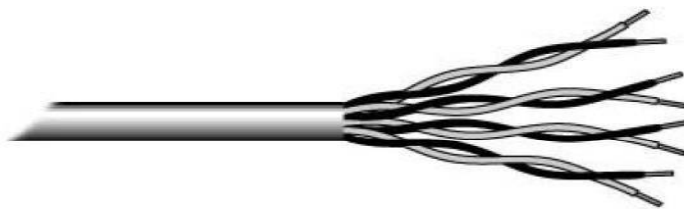
۲-۷-۲ نوع دوم *Twisted pair* :

یا زوج سیم به هم تابیده شده که به آن کابل زوجی نیز گویند دارای دسته بندی خاصی است که به آن *category* گویند. این زوج سیم به هفت دسته زیر تقسیم می شود داده را تا فاصله ۲۰-۳۰ کیلومتر انتقال می دهد و سرعت آن *56 kbps* است.

Cat1 یک زوج به هم تابیده شده مثل خط تلفن

- .
- .
- .

Cat5
Cat6
Cat7 } کابل های ۸ رشته ای



Cat5، *Cat6*، *Cat7* داده ها را تا شعاع ۲۰۰ متر انتقال می دهند و سرعت این سه *cat* برای شبکه های محلی به ترتیب زیر است

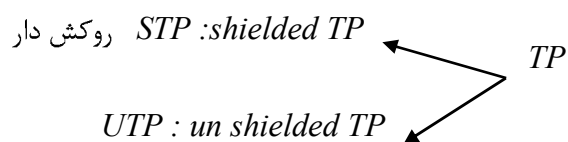
Cat5 → **100Mbps**

Cat6 → **1Gbps**

Cat7 → **10Gbps**

در هر سه مورد فوق امکان افزایش فرکانس بدون تداخل وجود دارد.

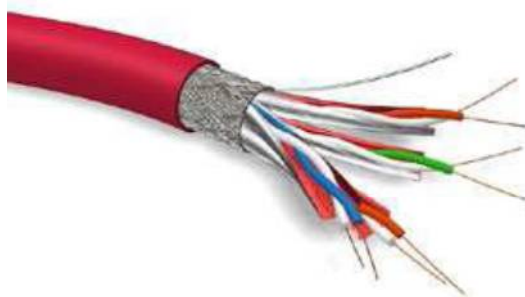
نوع دیگر تقسیم بندی زوج سیم به صورت زیر است.



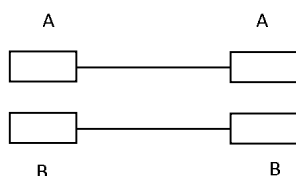
۱. نمونه ای از کابل های *UTP* یا کابل بدون روکش:



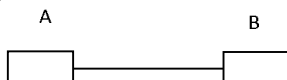
۲. نمونه ای از کابل های STP یا کابل روکش دار



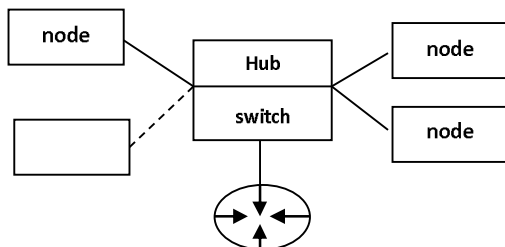
Straight : کابل مستقیم : یک کابل cat 5,6,7 ۸سیم درون خود دارد که نوع رنگ بندی آنها متفاوت است. ترتیب رنگ ها در ۴ زوج سیم به هم پیچیده در *Rj45* مهم است. اگر دوسر سیم از استاندارد (968 A) یا دو سر از استاندارد (968 B) استفاده کنند به این سیم *Straight* گوئیم. (ترتیب رنگی دوسر کابل یکسان است)



Crost : کابل متقاطع : اگر یک سر سیم از استاندارد (968 A) و یک سر از استاندارد (968 B) استفاده کنند به این کابل *Crost* گوئیم.



برای اتصال دودستگاه متفاوت به یکدیگر از کابل *Straight* استفاده می شود و برای اتصال دو دستگاه یکسان به یکدیگر از کابل *Crost* استفاده میکنند.



۲-۷-۳ نوع سوم *Isdn* :

کاربرد اصلی این کابل در انتقال تصویر است. (مثل تلفن تصویری و تلویزیون کابلی) البته داده را نیز می تواند انتقال دهد. سرعتش 128 kbps و تا شعاع حدود ۲۰ - ۳۰ کیلو متر داده را انتقال می دهد.

۲-۷-۴ نوع چهارم *x25* :

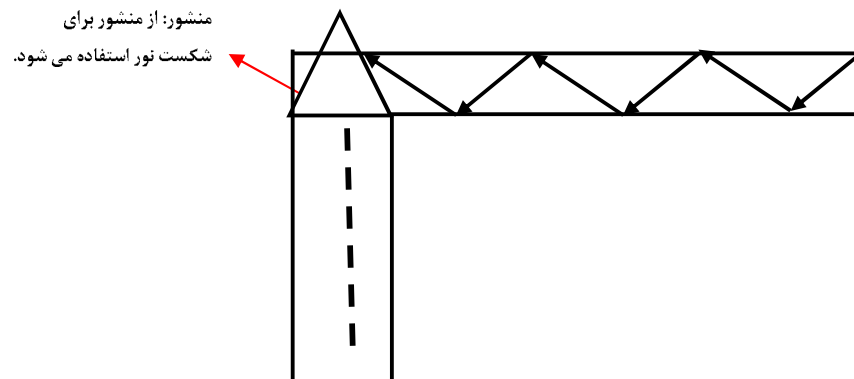
از این کابل برای انتقال فاکس با سرعت بالا استفاده می شود زیرا تلفن برای انتقال فاکس سرعتش کم است. برای انتقال داده تا شعاع ۲۰-۳۰ کیلومتر استفاده می شود و سرعت این کابل ها 1.5 mbps می باشد.

۲-۷-۵ نوع پنجم فیبر نوری :

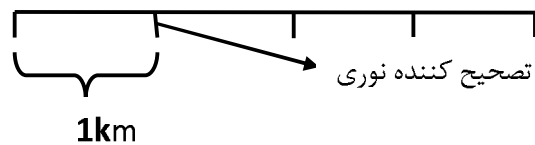
کابلی است که از تعدادی رشته ی شیشه ای تشکیل شده .

نکته ۱: بالاترین سرعت در تمام این روش ها را فیبر نوری دارد .

نکته ۲: فیبر نوری انعطاف پذیر نیست یعنی قابل خم شدن نیست . نور هم شکسته نمی شود.



نکته: فیبر نوری محدودیت مسافت ندارد ولی هر یک کیلومتر به یک کیلومتر نیاز به یک تصحیح کننده ی نوری دارد.





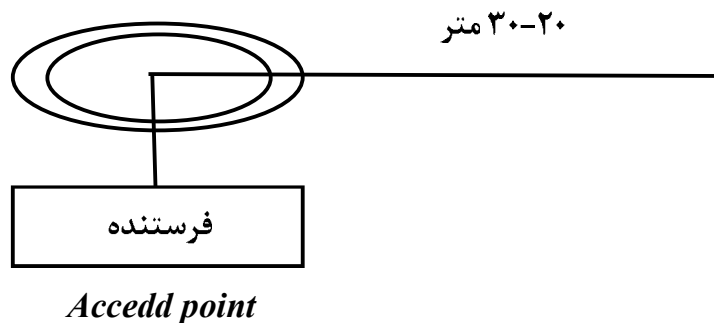
فیبر نوری و انواع مختلفی از آن (4-Core/6-Core/8-core/...)

۲-۸ انواع مدیا های بی سیم

- ۱) Wifi
- ۲) Wimax
- ۳) Microwave
- ۴) Infrared
- ۵) لیزری

۲-۸-۱ نوع اول : Wifi

یکی از روش های انتقال بی سیم است که فرستنده آن تا شعاع ۲۰-۳۰ متری رامی تواند پوشش دهد. سرعت آن ۵۰-۳۰ mbps می باشد نمونه این دستگاه Access point یا مودم های بی سیم خانگی است. wifi از استاندارد IEEE 802/11 برای انتقال اطلاعات استفاده می نمایند. مزیت این روش در این است که کابل ندارد و قابل حمل است ولی مزیت سرعت بالا را ندارد.



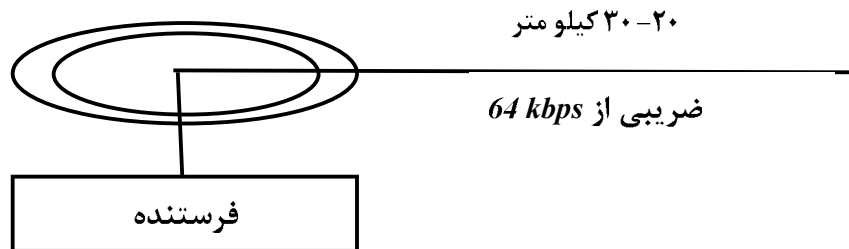
نکته ۱: بلوتوث یک نوع *wifi* ضعیف است و تا فاصله حدودا ۱۰ متر و با سرعت حداکثر ۷۲۰ kbps می تواند داده را انتقال دهد.

نکته ۲: یک نوع *wifi* خیلی ضعیف *NFC* است که در اتوبوس کارت ها رو جلوی آن می گیرند.

نکته ۳: همیشه امواج بی سیم سرعت کمتری نسبت به امواجی که در کابل هستند دارند .

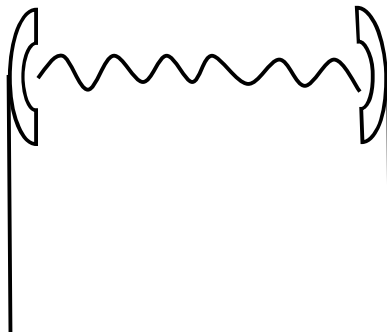
۲-۸-۲ نوع دوم *Wimax*:

فرستنده اش به وسیله امواجی که تولید می کند می تواند یک شهر را پوشش دهد. حداکثر سرعت آن ضریبی از ۶۴ kbps است و تا شعاع $۲۰-۳۰\text{ km}$ را پوشش می دهد



۲-۸-۳ نوع سوم *Microwave*:

متشابه *Wimax* سرعتش ضریبی از ۶۴ kbps است و تا شعاع حدود $۲۰-۳۰$ کیلومتر را پوشش می دهند . تنها تفاوت این دو در خطی بودن *Microwave* است. در ضمن در این روش دکل های آن باید در یک خط مستقیم و روبروی هم باشند



۲-۸-۴ نوع چهارم *Infrared*:

مادون قرمز شعاع کمی حدود ۱۰ متر را پوشش می دهد و در ضمن باید روبروی هم قرار بگیرند. سرعت آن زیر ۱ *mbps* است و از آن در کنترل تلویزیون استفاده می شود.

۲-۸-۵ نوع پنجم لیزری :

دقیقا مانند فیبر نوری است. با این تفاوت که کابل ندارد. یعنی مبدا و مقصد باید روبروی هم باشند.

فصل سوم:

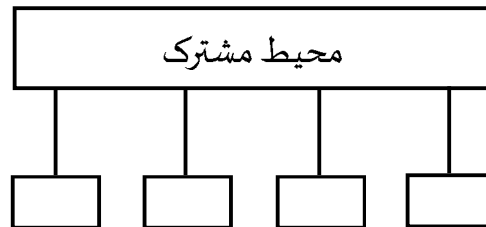
توپولوژی های شبکه

۱-۳ توپولوژی :

نحوه اتصالات برای انتقال داده ها که به ۲ دسته اصلی (*Broad cast* و *Point To Point*) تقسیم می شوند.

۱-۱-۳ : *Broad cast*

این یک روش پخش است. یک محیط مشترک برای ارتباطات ایجاد می شود. کامپیوتر ها به محیط مشترک متصل هستند. فرستنده پیام خود را بر روی محیط مشترک ارسال می کند. گیرنده یا گیرنده ها پیام را دریافت می نمایند. در *Broad cast* مسیر یابی معنا ندارد. یک مشکل این روش *collision* یا تصادم است این مشکل زمانی رخ می دهد که دو فرستنده هم زمان پیغامی را ارسال نمایند.



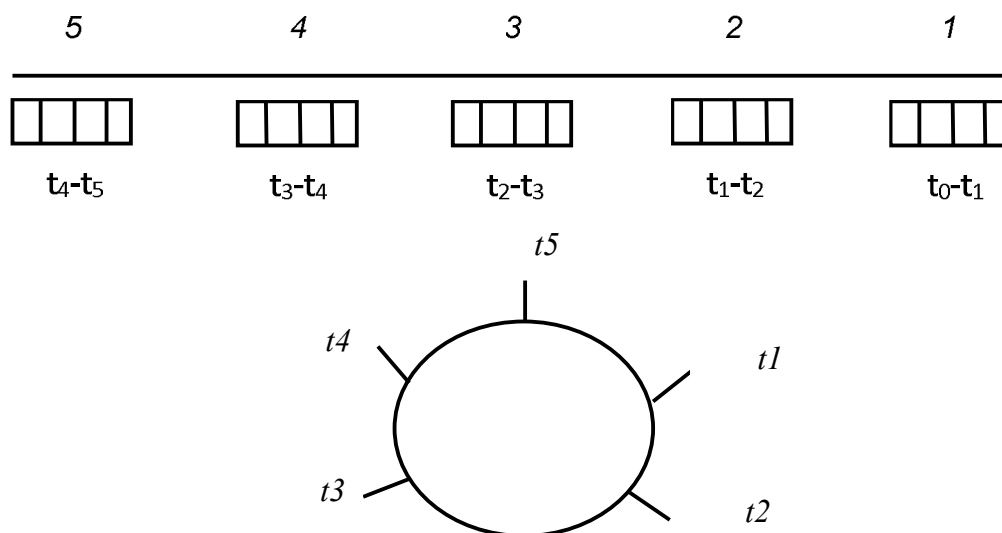
TDM : تقسیم زمان

FDM : تقسیم فرکانس

حل مشکل *collision*

(1) TDM (Time Devision Multiplexing) :

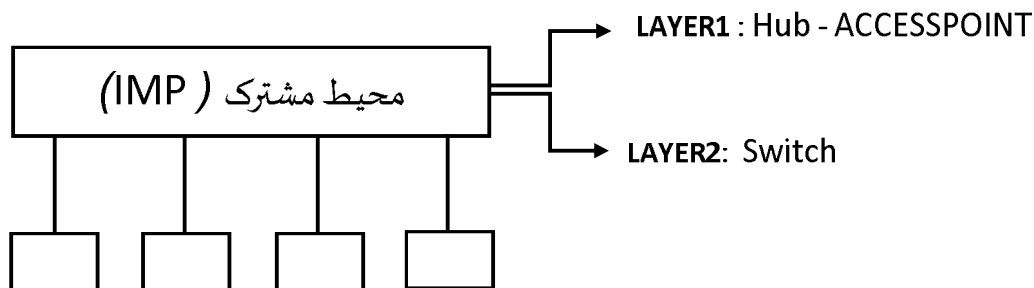
تقسیم زمان برای فرستنده ها : مثلاً فرستنده های ۱ تا ۵ می خواهند همزمان پیغام ارسال کنند در این روش پیغام ها به قسمت های کوچکتر تقسیم می شوند سپس فرستنده اول در زمان اول قسمت اول پیغام خود را ارسال می نماید یعنی در زمان (t_0-t_1) . فرستنده دوم قسمت اول پیغام را در زمان (t_1-t_2) ارسال می نماید این روند تا زمانی ادامه پیدا می کند که کلیه ی پیغام های هر ۵ فرستنده ارسال شوند.



(2) FDM (Frequency Devision Multiplexing) :

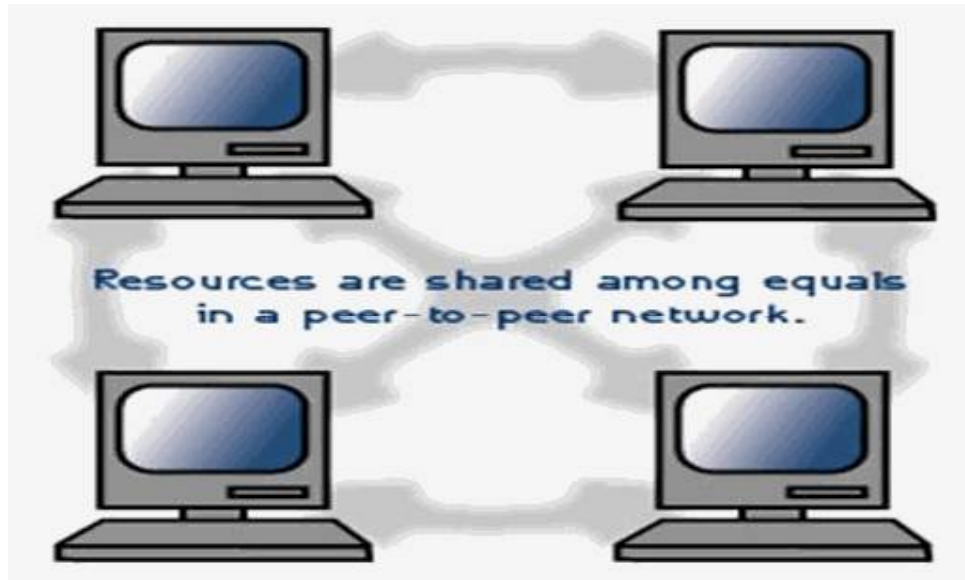
در این روش هر فرستنده ها هر کدام یک روش جداگانه برای ارسال پیغام دارند.

نکته محیط اشتراک را IMP ها پی که یا لایه یک یا لایه دو هستند ایجاد می کنند.

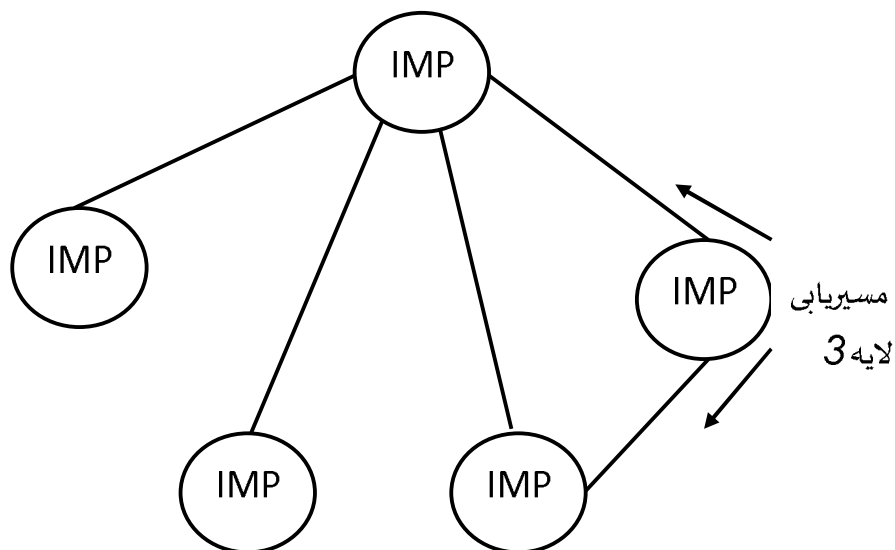


: Point To Point 2-1-3

در این روش *IMP* مشترک وجود ندارد و هر *IMP* به یک یا چند *IMP* دیگر متصل است. مهم ترین مساله در این توپولوژی مسیریابی است .



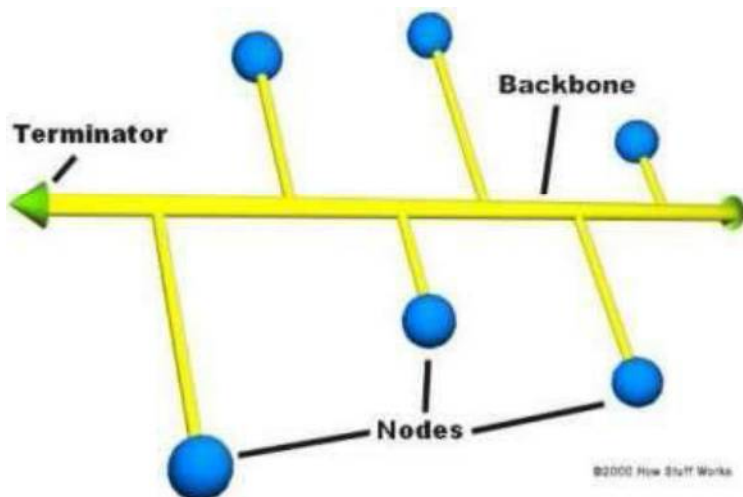
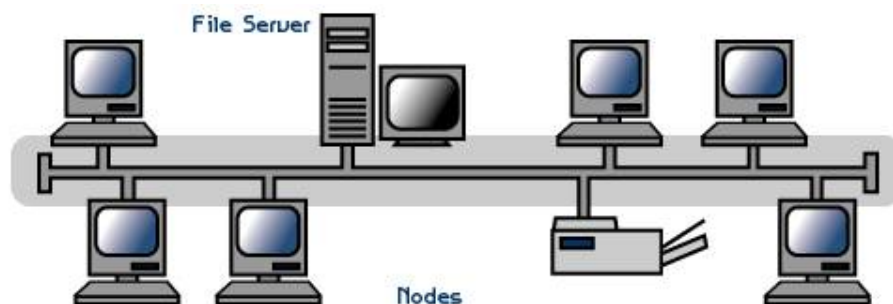
نکته : تمام *IMP* ها لایه ۳ می باشند زیرا باید مسیریابی انجام دهند.



۲-۳ انواع توپولوژی های *broadcast* :

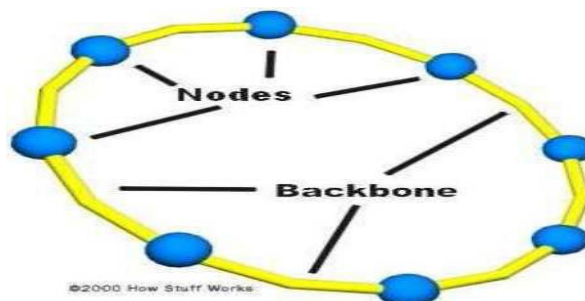
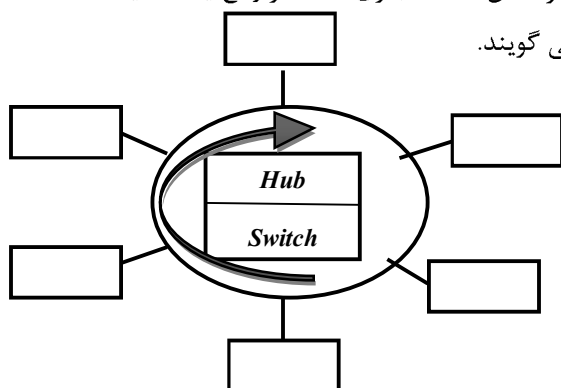
۱-۲-۳ : Bus

یک کانال است که محیط مشترک را فراهم می کند.



2-3: Ring

یا شبکه های حلقه ای ، داده ها درون یک حلقه حرکت می کنند. در ضمن حلقه مجازی است در واقع یک محیط مشترک توسط Hub و Switch ایجاد می شود که به آن حلقه می گویند.



۳-۲-۳ شبکه های ماهواره ای :

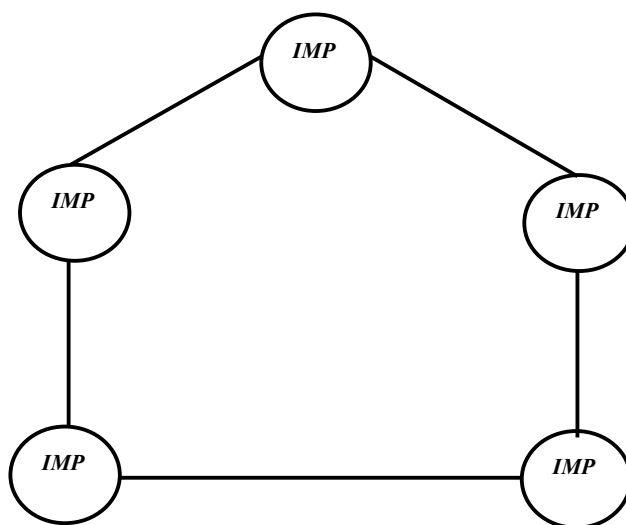
ماهواره محیط مشترک را فراهم می کند.

نکته ۱ : همه شبکه های محلی از توپولوژی *Broadcast* از نوع *Ring* که همان (هاب و سوئیچ) است استفاده می کنند.

نکته ۲: هیچ کدام از شبکه های محلی *Point To Point* نیستند . در شبکه های محلی از مسیر یاب استفاده نمی شود.

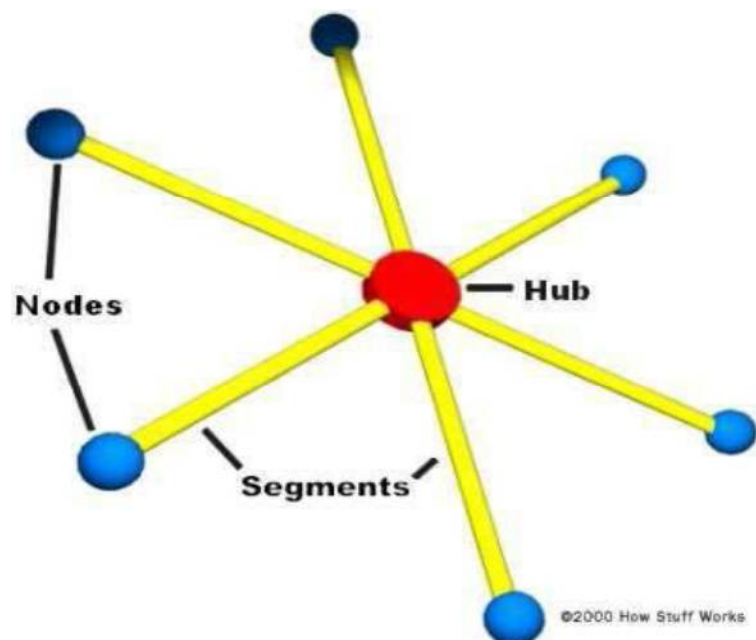
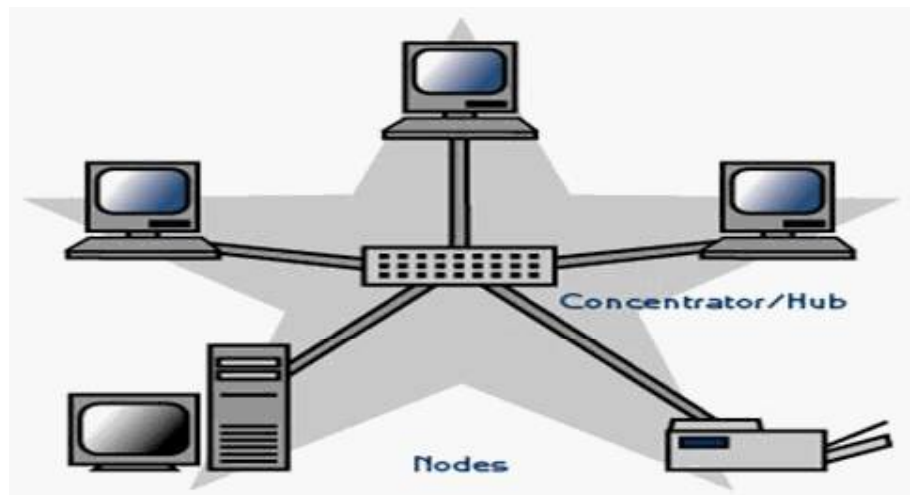
۳-۳ انواع توپولوژی های *Point To Point* :

۳-۳-۱ *IMP* ها دو به دو به هم متصل اند و یک حلقه (*loop*) را تشکیل می دهند. در *loop* تمام *IMP* ها در لایه ۳ قرار دارند.



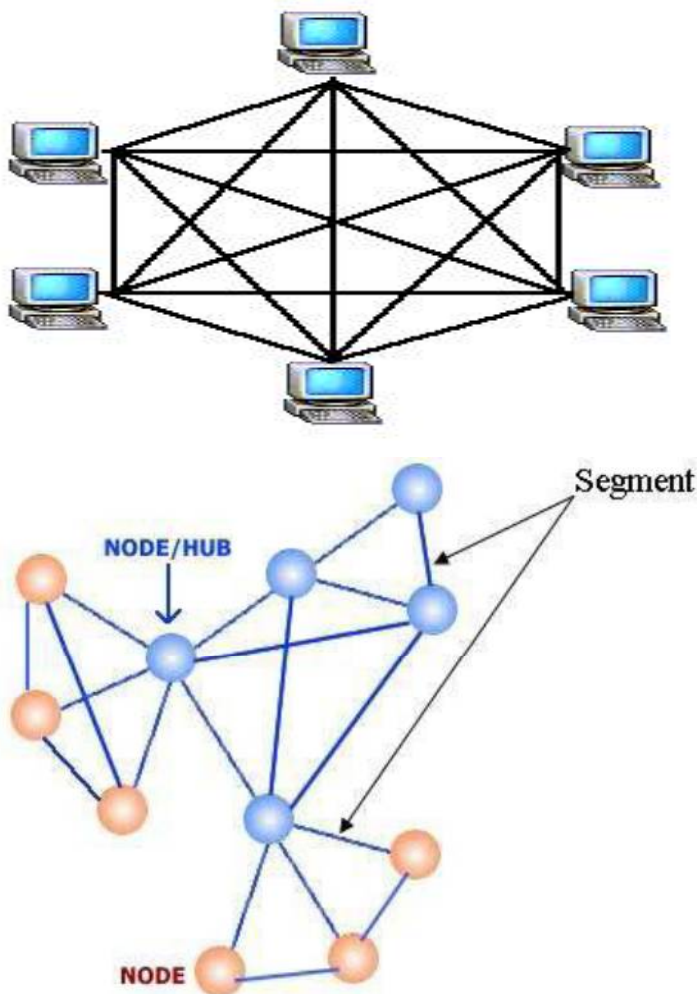
۳-۳-۲ star :

نکته قابل توجه در این بخش این است که IMP وسط حتما باید لایه ۳ باشد زیرا باید مسیریابی را انجام دهد اما IMP های کنارمی توانند لایه ۱ و لایه ۲ نیز باشند.



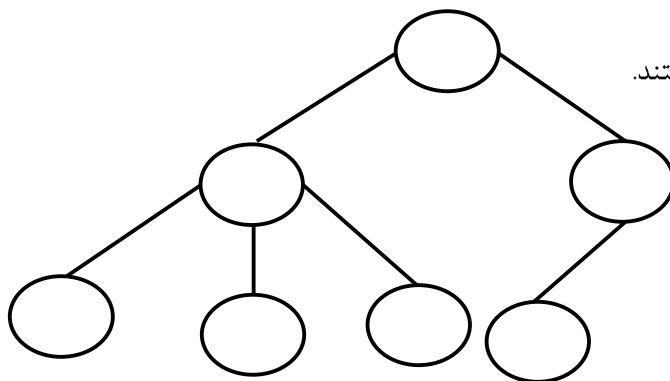
۳-۳-۳ شبکه کامل یا *Full mesh* :

در این نوع توپولوژی تمامی ارتباطات ممکن وجود دارد. هر جا سرعت بالا بود نیاز است این شبکه را استفاده کنیم. تمام *IMP* ها باید در لایه ۳ باشند زیرا همه مسیریابی می کنند.



۳-۳-۴ شبکه درختی :

پدر ها در این گراف حتما لایه ۳ هستند.



۳-۴ توپولوژی اینترنت:

ساختار اینترنت بیشتر به توپولوژی درختی نزدیک است اما همه توپولوژی های گفته شده در آن کاربرد دارد. روند کار در این توپولوژی بدین شکل است. یک *Node* اصلی داریم که در آمریکا است (۱۶ سرور در آن قرار دارد). این *Node* اصلی دارای چندین فرزند مانند اروپا، آفریقا، آسیا می باشد و هر کدام از فرزند ها هم به چند قسمت تقسیم می شوند. در هر *Node* یک ساختار *full mesh* داریم. اما در کل مثل یک ساختار درختی است. تمام *full mesh* فیبر نوری هستند

نکته: درختی کامل نیست و می تواند به روش های دیگر هم به هم متصل شوند.

