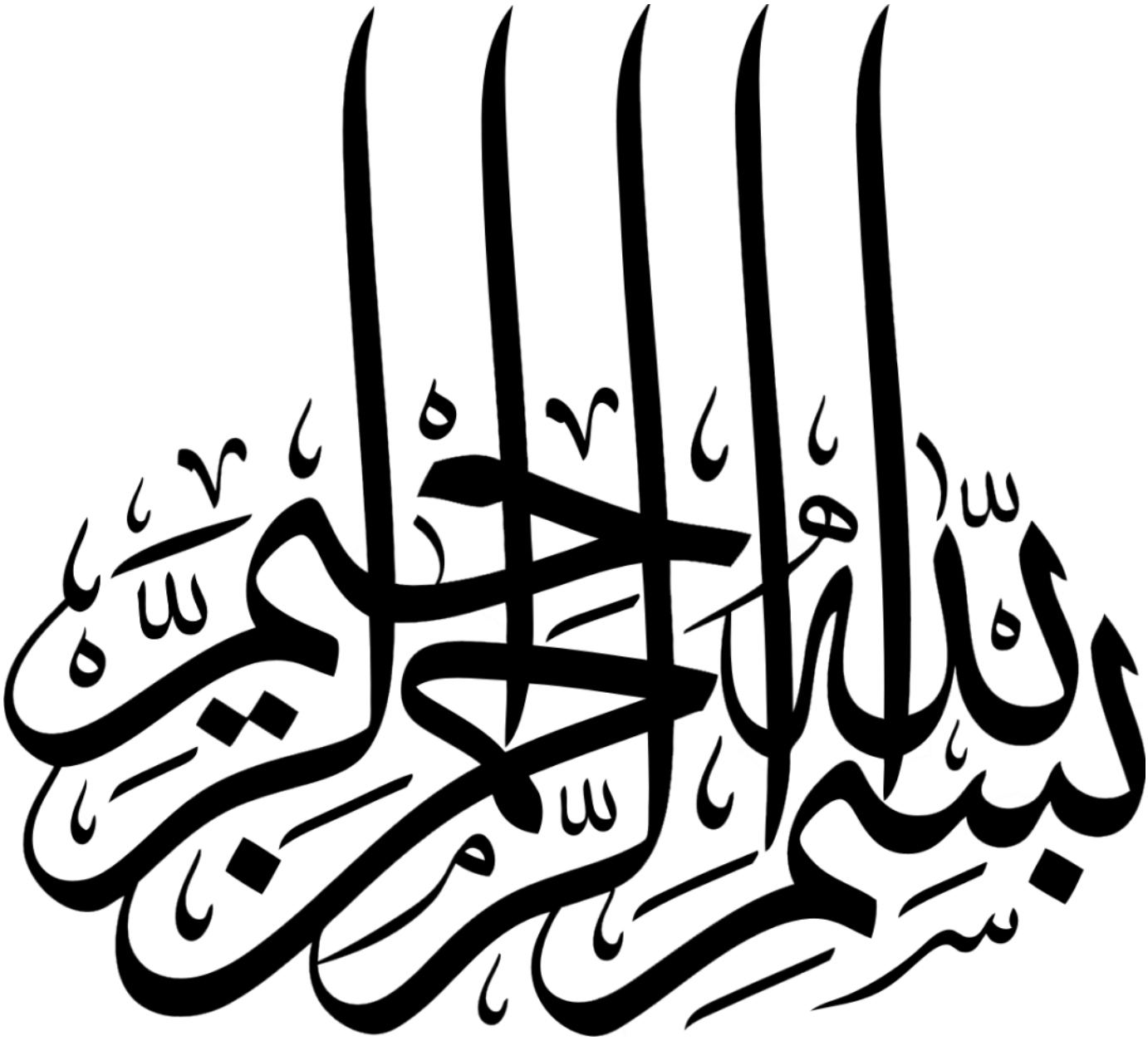
آموزش شبکه های کامپیوتری Network+

توپولوژی های شبکه
مدل های مرجع
پروتکل های TCP / IP
WAN Links
RAID

CompTIA Network+ CERTIFIED

تهیه و تنظیم
احسان نیک آور


بسم الله الرحمن الرحيم

چکیده

امروزه فن‌آوری اطلاعات در همه بخش‌های سازمان‌ها رسوخ نموده است و حتی مهم‌ترین منبع سازمان یعنی منبع انسانی از این تأثیر بی‌نصیب نمانده است. با استفاده از فن آوری اطلاعات می توان بر میزان اختیارات کارکنان افزود و اطلاعات مورد نیاز را دراختیار آنها قرار داد تا بتوانند وظیفه خود را در سازمان به خوبی انجام دهند همچنین با بهبود وضعیت موجود مدیریت منابع انسانی با استفاده از فناوری‌های نوین، رضایت کاربران و منابع انسانی سازمان‌ها را نیز به سمت مطلوب سوق داد.

با توجه به مطالب ذکر شده، آموزش در این زمینه بسیار حائز اهمیت می باشد. در ساختار فناوری اطلاعات و شبکه، اولین و مهمترین دوره، Network+ می باشد. این دوره متعلق به شرکت CompTIA بوده و در آن به ساختارهای بنیادین شبکه اشاره می شود.

کتابی که پیش روی شماست، با توجه به دوره آموزشی شبکه Network+ تهیه شده و مطالب موجود در آن با تحقیق های مختلف در سطح اینترنت و کتب مختلف در این عرصه تهیه شده است. لازم به ذکر است که تمامی حقوق این اثر متعلق به نویسنده و **گروه امنیتی امپراطور** بوده و استفاده از مطالب آن تنها با ذکر منبع بلامانع می باشد.

از تمامی دوستان و همکاران گرامی تقاضا دارم در صورت هرگونه انتقاد و پیشنهاد در مورد کتاب و برای هر چه بهتر شدن آن، نظرات خود را به آدرس پست الکترونیکی azamanian۸@yahoo.com ارسال نمایید.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل چهارم:RAID، سخت افزارهای شبکه و Wan Link

شبکه چیست؟

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

Netwareیا شبکه افزار

علمی است که فرآیند ها، قوانین، تجهیزات و کلیه امور مربوط به برقراری یک شبکه را مورد بررسی قرار می دهد.

منابع شبکه

منابع فیزیکی که قابل مشاهده هستند (چاپگر)

منابع منطقی که قابل مشاهده نیستند (بانک های اطلاعاتی، نرم افزارهای تحت شبکه)

نیازمندی های شبکه

در شبکه علاوه بر موارد فوق نیازمندی هایی به منظور برقراری ارتباط لازم است. که این نیازمندی های شامل موارد زیر است.

کامپیوتر (PC)که البته امروزه تبلت ها و گوشی های هوشمند نیز جزء این دسته محسوب می شوند.

رسانه انتقال (Media) که شامل نوع رسانه ای که وظیفه اتصال سیستم ها را برعهده دارد که می تواند کابل مسی، امواج وایرلس و یا فیبر نوری باشد.

کارت شبکه (NIC) هم می تواند از نوع وایرلس یا کابلی باشد.

سیستم عامل تحت شبکه (Domain) که زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که ما قصد راه اندازی یک دامین در سطح شبکه به منظور مدیریت متمرکز را داشته باشیم که به در قسمت های آینده اشاره خواهیم کرد.

دلایل استفاده از شبکه

استفاده از ساختار شبکه اهدافی دارد که این اهداف ما را در بهبود شرایط یاری می کند. نمونه ای از این اهداف و دلایل استفاده از شبکه را در زیر مشاهده می کنید.

حذف محدودیت های جغرافیایی: شما با استفاده از شبکه می توانید محدودیت های مکانی و جغرافیایی را پشت سر بگذارید. مثالی از این بخش استفاده از پست الکترونیکی است. زمانی که شما از پست الکترونیکی استفاده می کنید، فارغ از مکان جغرافیایی وی می توانید به صورت آنی پیامی را برای وی ارسال کرده و او نیز آن را تحویل گرفته و مطالعه کند.

صرفه جویی در زمان و هزینه: به طور مثال شما می توانید از سیستم های تلفن اینترنتی مانند viber و یا امثال آن است که امکان تماس رایگان از طریق اینترنت را برای شما امکان پذیر می کند. در این حالت فقط شما هزینه اتصال به اینترنت را می پردازید.

به اشتراک گذاشتن منابع: به اشتراک گذاشتن اطلاعات در وب یا بلاگ ها، امکان اشتراک گذاری پرینترها در شبکه و مواردی از این دست مثالی برای این بخش است.

امنیت: شاید این بخش کمی تامل بر انگیز باشد. چرا که در برخی موارد شنیده ایم که شبکه امن نیست. حال چرا یکی از مزایای استفاده از شبکه امنیت است؟

شما می توانید با راه اندازی یک دامین، دسترسی های مربوط به کاربران را تعیین و محدود نمایید و یا می توانید پورت های USBسیستم های کاربران را غیر فعال نمایید. با انجام چنین مواردی، شما قادر خواهید بود تا از آلوده شدن سیستم ها به ویروس تا حدی جلوگیری کنید که این خود گامی به سوی امنیت است. موارد دیگری هم وجود دارد که به آن اشاره خواهیم کرد.

مواردی که در طراحی یک شبکه باید مد نظر قرار گیرد.

اندازه سازمان مورد نظر باید مشخص شود تا در طراحی اولیه با اطلاعات کافی بتوان به نحو احسن شبکه را راه اندازی نمود.

سطح امنیتی که برای شرکت یا سازمان در نظر گرفته می شود هم حائز اهمیت است.

نوع فعالیت سازمان به منظور طراحی و پیاده سازی هر چه بهتر ساختار شبکه باید در نظر گرفته شود.

مقدار ترافیک نکته دیگری است که برای عدم بروز مشکلات پهنای باند و بروز اختلال در شبکه باید به آن پرداخت.

میزان بودجه دارای درجه اهمیت بالایی در طراحی شبکه می باشد. زیرا شما با میزان بودجه مشخص به طور مثال آیا می توانید از سوییچ های سیسکو در شبکه استفاده کنید یا باید به سوییچ های معمولی غیر قابل مدیریت اکتفا کرد.

شبکه ها معمولا به دو قسمت تقسیم می شوند، یکی انواع شبکه از لحاظ منطقی و دیگری انواع شبکه از لحاظ فیزیکی است.

انواع شبکه از لحاظ منطقی

شبکه های نظیر به نظیر peer to peer

این مدل برای شبکه ای با کمتر از ۱۰ کامپیوتر پیشنهاد می گردد که در آن ایستگاه ویژه ای جهت نگهداری و اشتراک منابع وجود ندارد. نکته ای که در این مورد حائز اهمیت است، این امر می باشد که ممکن است شما ۵ کامپیوتر را هم به صورت دامین پیاده سازی کنید. تمام سه موردی که در این بخش به آن اشاره می شود، بستگی به سیاست های سازمان و شرکت مربوطه دارد. نام دیگر این ساختار Work Group هم می باشد.

شبکه های مبتنی بر سرویس دهنده server based

در این مدل یک کامپیوتر به عنوان سرویس دهنده تمام فایل های اشتراکی، بانک های اطلاعاتی و ... را نگهداری کرده و هر کاربر می تواند از طریق اتصال به آن فایل ها را به روی سیستم خود منتقل کند. در واقع پردازش در سمت سرویس دهنده صورت می گیرد. ساختار شبکه های بانکی در قدیم و حتی برخی در حال حاضر از این نوع ساختار استفاده می کنند.

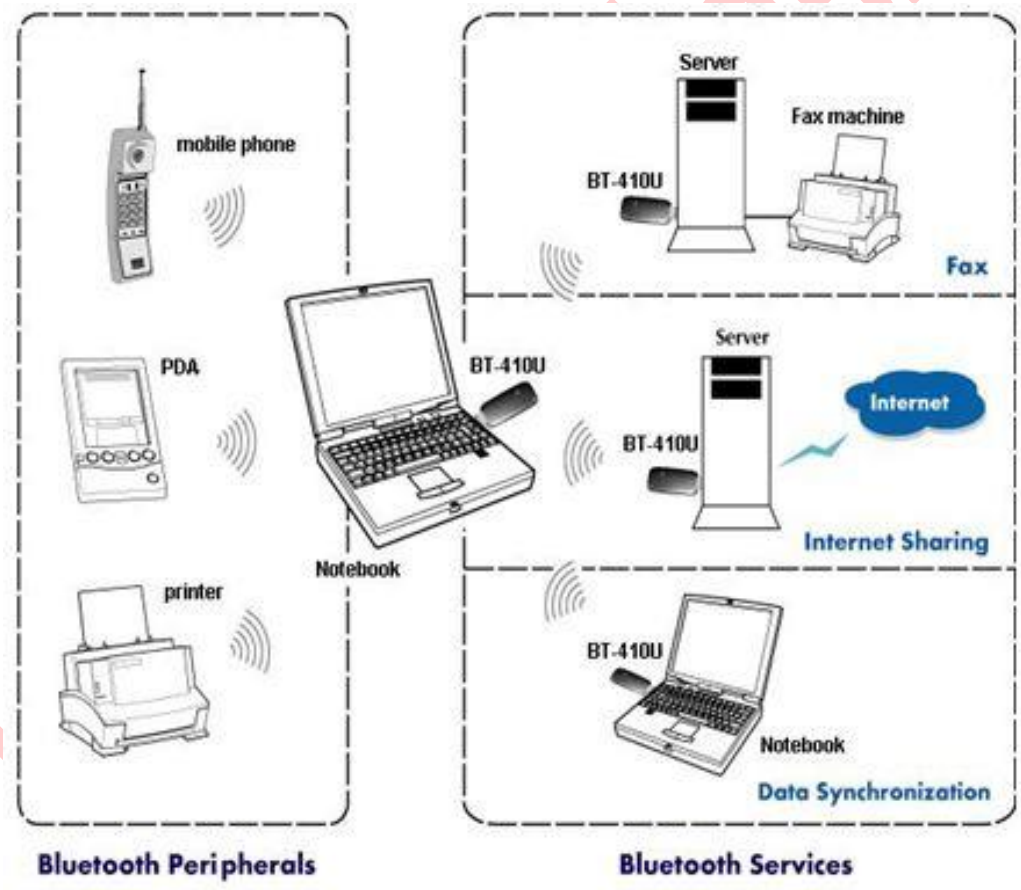
شبکه های مبتنی بر سرویس دهنده/ سرویس گیرنده client/server

در این مدل یک ایستگاه درخواست انجام کارش را به سرویس دهنده ارائه کرده و سرویس دهنده پس از اجرای وظیفه محوله نتایج را به ایستگاه درخواست کننده عودت می دهد. در این مدل حجم اطلاعات مبادله شده در مقایسه با مدل دوم کمتر بوده و کاربرد بالاتری دارد. نام دیگر این ساختار شبکه های Domain می باشد. استفاده از دایرکتوری سرویس هایی مانند Active Directoryدر این نوع ساختارها رایج است.

انواع شبکه از لحاظ مقیاس

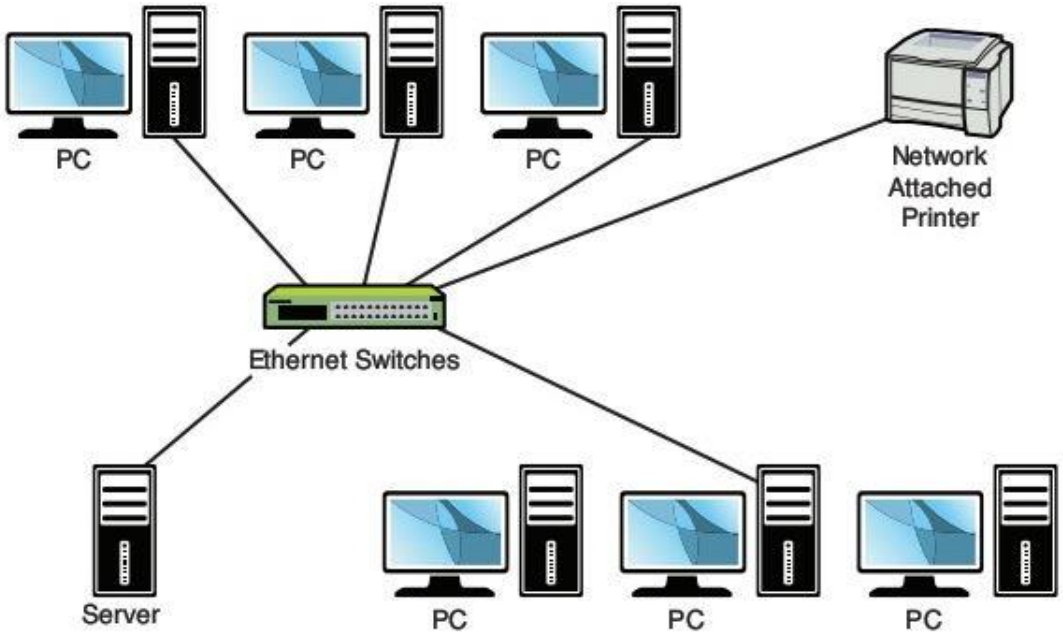
Pan (Personal Area Network)

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



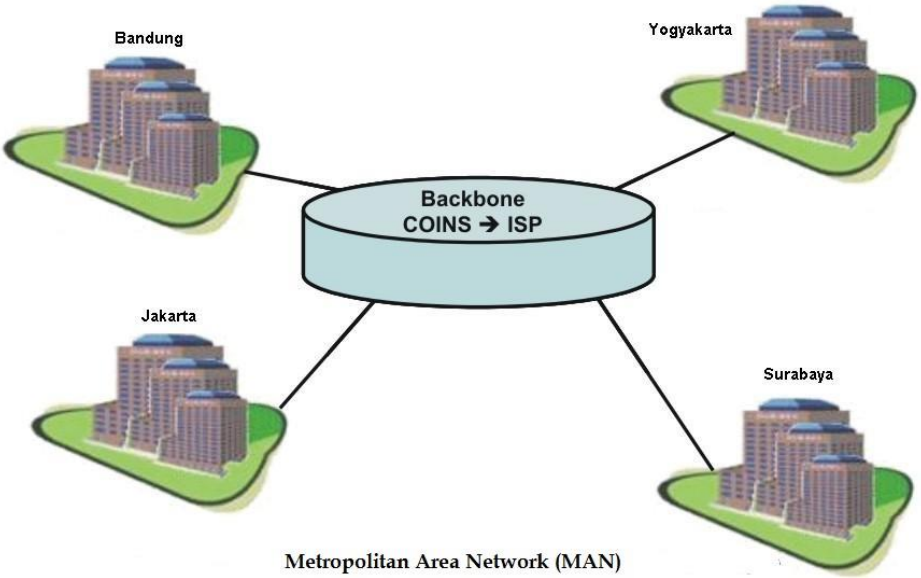
LAN (Local Area Network)

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



Man (Metropolitan Area Network)

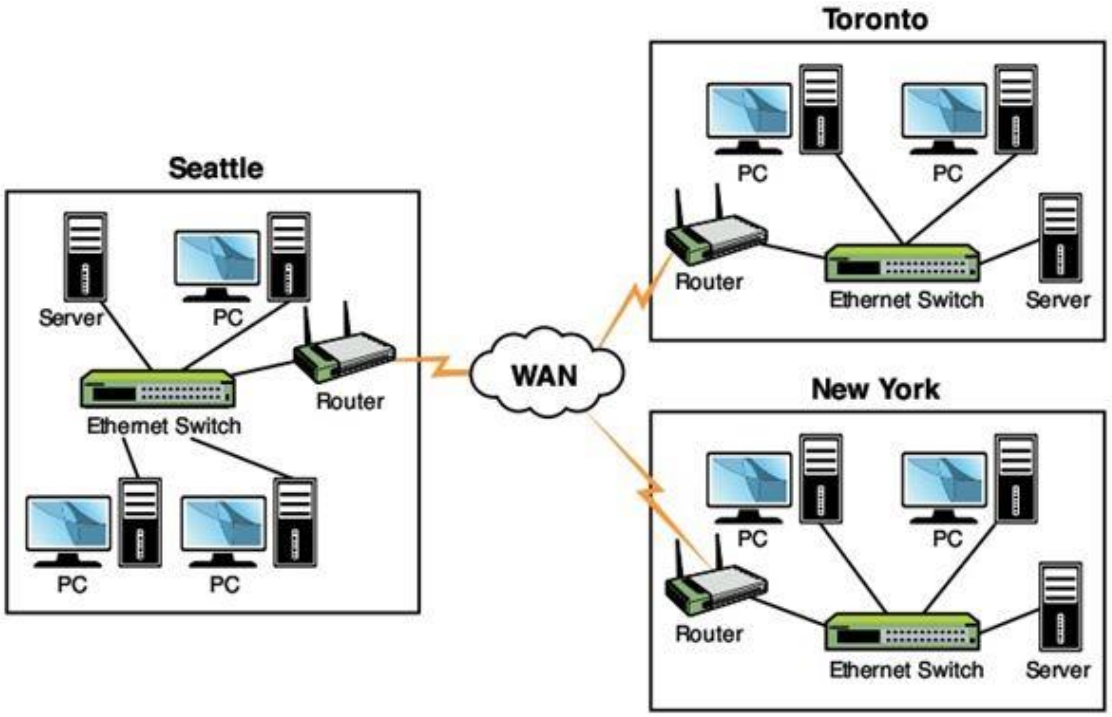
شبکه کلان شهری یک شبکه کامپیوتری بزرگ است که معمولاً در سطح یک شهر گسترده می شود. در این شبکه ها معمولاً از زیرساخت بی سیم و یا اتصالات فیبر نوری جهت ارتباط محل های مختلف استفاده می شود.



Metropolitan Area Network (MAN)

Wan (Wide Area Network)

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



توپولوژی(Topology)

توپولوژی شبکه تشریح کننده نحوه اتصال فیزیکی کامپیوتر ها در یک شبکه به یکدیگر است.

انواع توپولوژی

خطی(BUS)

ستاره(STAR)

حلقه ای(RING)

درختی(TREE)

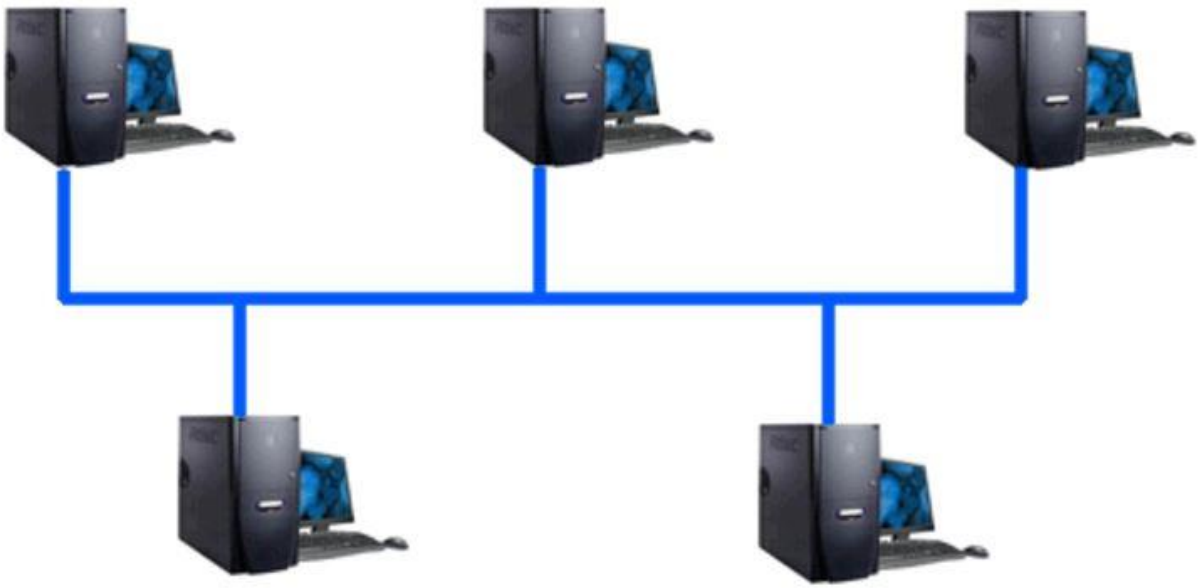
اتصال کامل یا توری شکل(MESH)

وایرلسWlan

توپولوژی خطی(BUS)

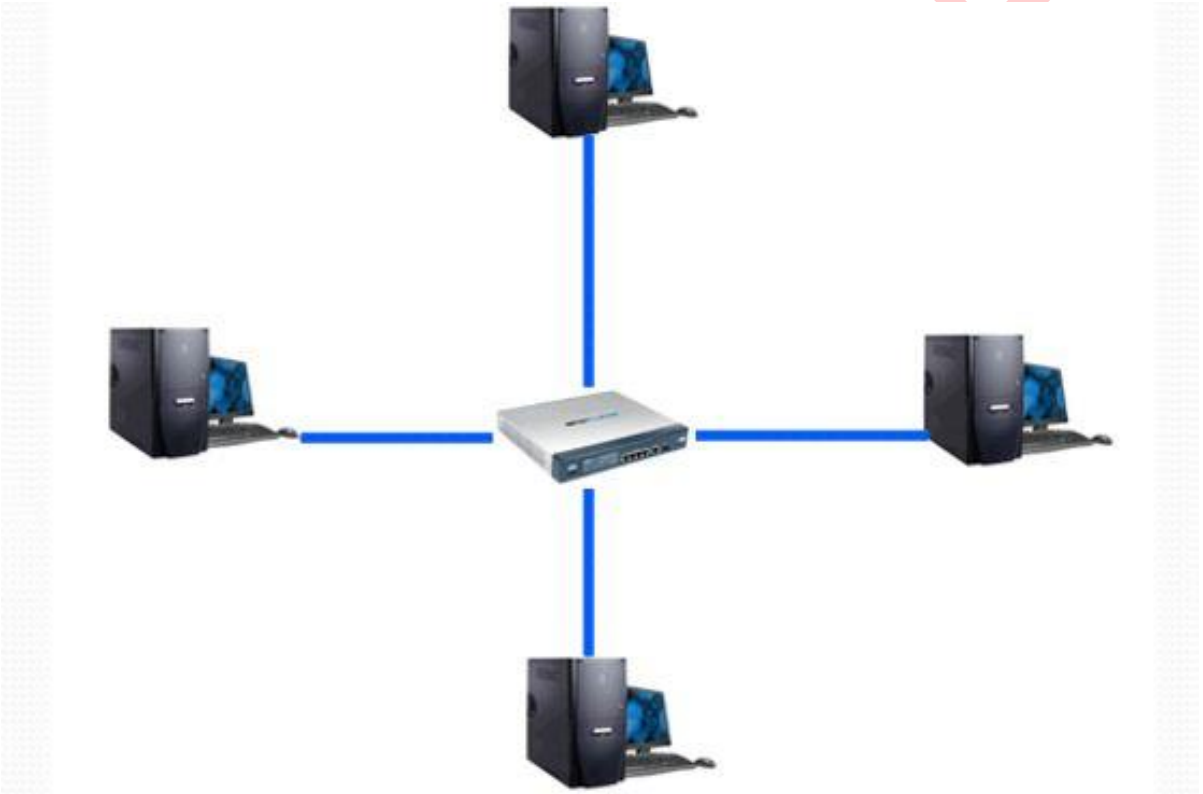
در شبکه ای که از توپولوژی باس استفاده می شود، همه کامپیوترها پشت سر همدیگر و در یک خط، توسط کابل شبکه به یکدیگر متصل شده اند. برای توپولوژی باس از کابل های کواکسیال استفاده می شود که امروزه دیگر به ندرت به چشم می خورند. مشکل اصلی توپولوژی باس این است که یک مشکل کوچک در یک کانکتور، ترمیناتور یا کابل شبکه، کل شبکه را تحت تاثیر قرار می دهد. علاوه بر این وقتی مشکلی در نقطه ای از شبکه به وجود آید، کل شبکه به دو سگمنت یا قطعه تقسیم می شود و هر یک از آن بخش ها بدون ترمیناتور خواهند شد و در نتیجه هیچ یک از دو بخش شبکه قادر به برقراری ارتباط و تبادل داده ها نمی باشند. امروزه از شبکه های باس به ندرت استفاده می شود.

در این نوع شبکه وقتی کامپیوتری شروع به ارسال داده می نماید، جریان وارد کابل شده و در هر دوسو حرکت می کند و به تمام کامپیوتر ها می رسد ولی تنها در کامپیوتر مقصد قابل استفاده است. وقتی جریان به انتهای کابل رسید برگشت پیدا می کند و با جریان داخل سیم تداخل پیدا می کند برای جلوگیری از این مطلب در دوسر شبکه از ترمینال استفاده می شود.



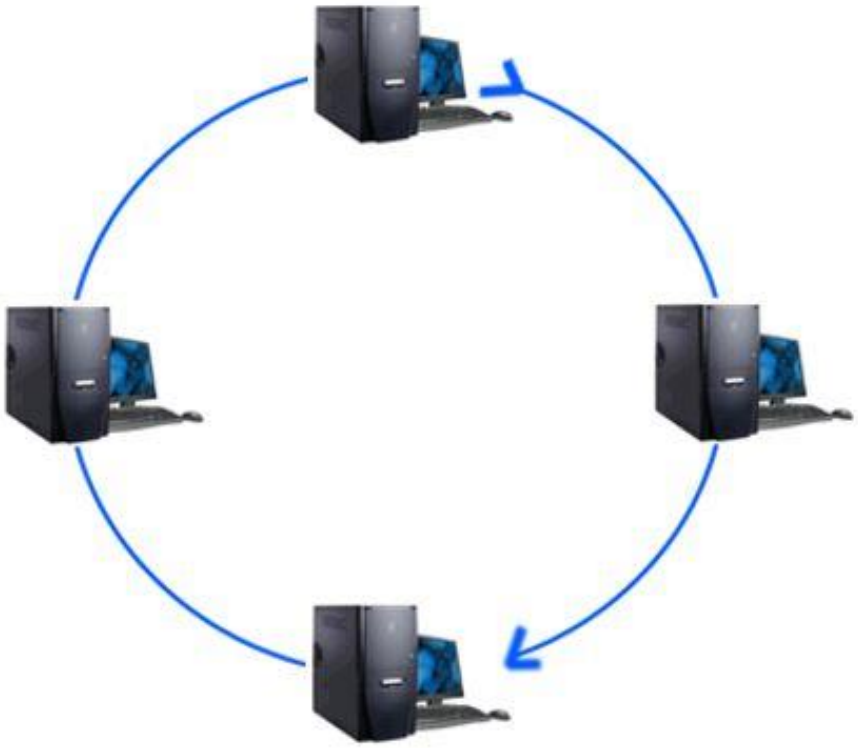
توپولوژی ستاره ای(STAR)

در این توپولوژی از یک وسیله مرکزی برای کابل کشی استفاده می شود که هاب یا تمرکزدهنده نامیده می شود. در یک شبکه ستاره ای هر یک از کامپیوترها توسط یک کابل مجزا به هاب متصل می شوند. LANهای ستاره ای می توانند از چندین نوع کابل متفاوت، که شامل کابل های فیبر نوری و زوج مارپیچ می شوند، استفاده کنند. هاب هر سیگنال را که دریافت می کند روی تمام پورت های خود پخش می کند و بدین صورت سیگنالی که یک کامپیوتر می فرستد، توسط تمام کامپیوترهای دیگر موجود روی LAN دریافت می شود. تحمل خطا در چنین شبکه هایی بالاتر است و اگر یک کابل یا کانکتور دچار مشکل شود، فقط کامپیوتری که با آن کابل یا کانکتور به هاب متصل است تحت تاثیر قرار می گیرد. اگر هاب دچار اشکال شود، کل شبکه مختل می شود.



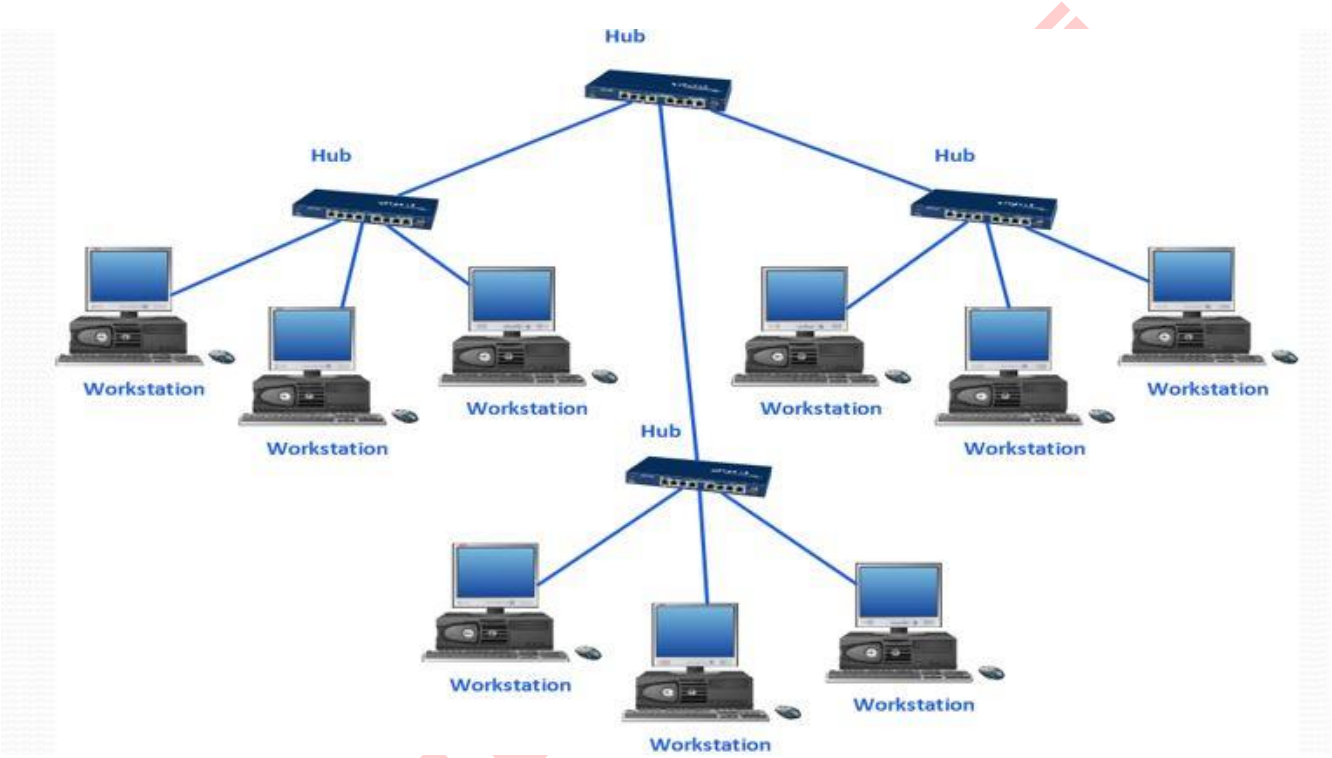
توپولوژی حلقه ای(RING)

در این نوع شبکه ها به جای اینکه دو انتهای کابل شبکه بسته شود کامپیوترها به همدیگر متصل می شوند و یک حلقه را تشکیل می دهند. در این نوع شبکه داده از کامپیوتری ارسال می شود و در حلقه ایجاد شده به کامپیوتر های دیگر می رسد و هر سیستم که داده برای وی است، آن را برداشته و در غیر اینصورت داده را به سیستم بعدی خواهد داد. اگر سیگنال ارسالی یک کامپیوتر بعد از گذر از تمام کامپیوترهای دیگر به کامپیوتر تولید کننده برسد بدون اینکه در سیستمی دریافت شود، اصطلاحا گفته می شود سیگنال مرده (Drop) است. در برخی شبکه های حلقوی از نوع خاصی از هاب به نام MAU که اطلاعات را از یک پورت دریافت می کند و به نوبت به تک تک پورت های دیگر می فرستد استفاده می شود. در شبکه های مبتنی برMAU وقتی کامپیوتری بسته ای ارسال می کند MAU آن را دریافت و یکی یکی به کامپیوتر های شبکه می فرستد تا مقصد بسته، آن را تحویل بگیرد.



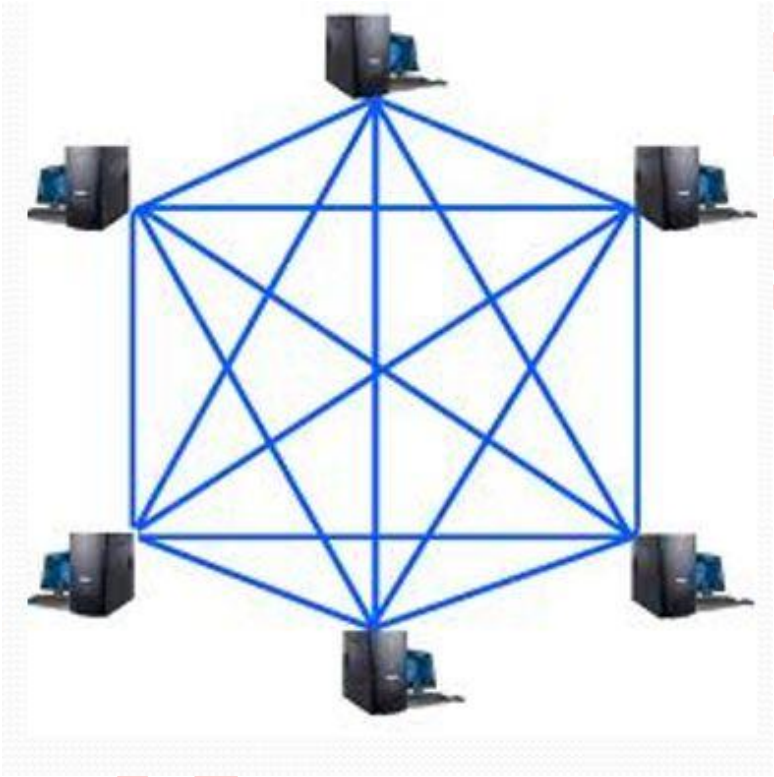
توپولوژی درختی(TREE)

ممکن است تصور کرده باشید که شبکه ای که از توپولوژی ستاره ای استفاده می کند محدود به تعداد پورت های هاب خود می باشد. اما در صورتی که قرار باشد شبکه گسترش پیدا کند، بعد از اشغال تمام پورت های هاب، این امکان وجود دارد که یک هاب و یا حتی در بعضی موارد دو یا سه هاب دیگر به شبکه اضافه کنید. برای اینکار هاب دوم باید با استفاده از یک کابل استاندارد و پورت خاصی که به این منظور روی هاب ها تعبیه شده است و پورت uplink نام دارد، به هاب دوم متصل شود.



توپولوژی توری شکل(MESH)

در یک شبکه مش هر کامپیوتر یک اتصال مستقیم و اختصاصی به هر یک از کامپیوترهای دیگر شبکه دارد. مزیت یک شبکه مش، تحمل خطای بالای آن می باشد. چون هیچ مشکل یگانه ای وجود ندارد که روی بیش از یک کامپیوتر تاثیر بگذارد از چنین توپولوژی در شبکه های تجاری بزرگ استفاده می شود چون شبکه را قادر می سازد در مقابل اختلالات ممکن از قبیل مشکلات احتمالی در مسیریاب، هاب و کابل ها، در حد امکان مصون شوند.



توپولوژی(WLAN)

در این توپولوژی برای ارتباط بین کامپیوترها به جای کابل از فناوری وایرلس (Wireless) استفاده می شود. هر کامپیوتر دارای یک کارت شبکه بدون سیم می باشد و با کامپیوتر دیگر اگر در محدوده آن باشد می تواند اطلاعات مبادله کند(ad-hoc). در نوع دیگر پیکربندی این توپولوژی با استفاده از سخت افزاری به نام Access Point ایجاد می شود که با استفاده از این سخت افزار می توان تبادل اطلاعات را مدیریت نمود. با استفاده از Access Point می توان یک شبکه LAN را با یک شبکه WLAN متصل نمود.

مزایا

استفاده در مکانهایی که امکان کابل کشی وجود ندارد برقراری ارتباط در حال حرکت گشترش بدون نیاز به سیم کشی

از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است (نسبت به شبکه های کابلی هزینه راه اندازی بیشتری دارد)

فصل دوم

Network Cabling

Network Cabling

مد های ارتباطی

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

انواع مدهای ارتباطی مبادله یک طرفه - (Simple Mode): در این نوع مبادله، فقط یک طرف قادر به ارسال داده می باشد و طرف دیگر فقط دریافت کننده بوده و قادر به ارسال داده نمی باشد. بدین صورت مبادله به صورت یک طرفه صورت می پذیرد. فرستنده رادیو و تلویزیون نمونه ای از این ارتباط می باشند.

مبادله دوطرفه غیرهمزمان -(Half Duplex Mode) : در این روش هر دو طرف قادر به ارسال و دریافت داده می باشند، ولی به صورت همزمان این کار انجام نمی گیرد. مانند دستگاه بی سیم

مبادله دوطرفه همزمان (Full Duplex Mode): در این روش دو طرف هم قادر به ارسال اطلاعات و هم قادر به دریافت آن می باشند از دستگاهی که از این قابلیت استفاده می کند، می توان به تلفن اشاره نمود.

پهنای باند(Bandwidth)

به تفاوت میان بالاترین و پایین ترین فرکانس هایی که یک سیستم ارتباطی قادر به ارسال آن می باشد، گفته می شود.

Noise

عامل مخربی است که شکل سیگنال ها را تغییر می دهد و باعث اختلال در انتقال اطلاعات می گردد.

انواع Noise

حرارتی

القای الکتریکی (توسط موتورهای مکانیکی مثل موتور ماشین)

هم شنوایی (اثر میدان مغناطیسی یک کابل بر کابل مجاور خود مثل اثر کابل های فشار قوی برق)

انواع کابل ها

کابل Coaxial

کابل های کواکسیال یا هم محور جزء اولین کابل هایی بودند که در زمینه انتقال اطلاعات بکار گرفته شدند این کابل از دو هادی داخل یکدیگر تشکیل شده است که با یک پوشش پلاستیکی همانند شکل از هم جدا شده اند.

از کانکتورهای BNC برای اتصال این نوع کابل ها به کامپیوتر استفاده می گردد.

از این کابل ها در توپولوژی BUS استفاده می گردد.

انواع کابل Coaxial

Thin Net: ضخامت این کابل ۰/۲۵ اینچ بوده و حداکثر برد آن ۱۸۵ متر است.

Thick Net: ضخامت این کابل ۰/۵ اینچ بوده و حداکثر برد آن ۵۰۰ متر است.

انواع کابل Coaxial از نظر نوع روکش : PVC ارزان قیمت بوده و با سوختن گاز سمی تولید می کند و برای کابل کشی خارج از ساختمان استفاده می شود

plenum grade: گرانتر از کابل های pvc بوده و با سوختن گاز سمی تولید نمی کند و برای کابل کشی داخل ساختمان استفاده می گردد

کابل زوج به هم تابیده Twisted pair

این نوع کابل شامل ۸ رشته سیمی بوده که دو به دو به هم پیچیده هستند که چهار تای آن برای ارسال اطلاعات و چهار تای آن برای دریافت اطلاعات است و در آن از کانکتور های RJ ۴۵استفاده می گردد.

انواع کابل زوج به هم تابیده Twisted pair UTP

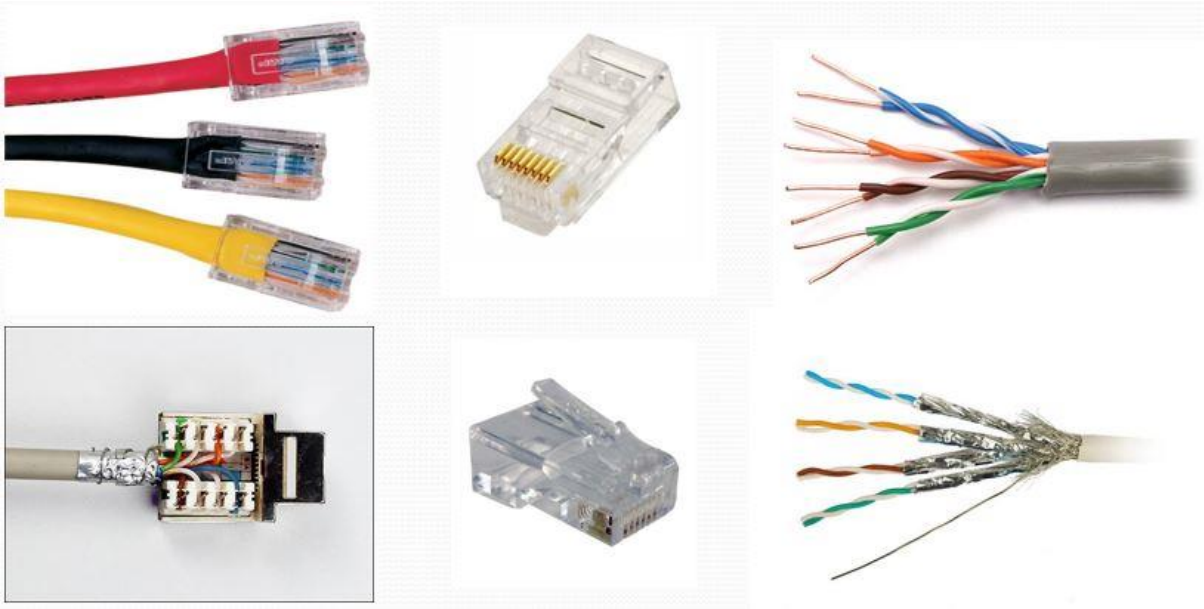
UTP (unshielded twisted pair) بدون محافظ: استفاده از این نوع کابل ها در شبکه های محلی متداول تر از نوع STP می باشد. این نوع از کابل ها بدون محافظ بوده و در برابر انواع نویز آسیب پذیری می باشند.

STP(shielded twisted pair) محافظ دار: این کابل های نسبت به نوع قبل انعطاف کمتری داشته و به علت مقاومت در برابر امواج الکترومغناطیسی از این نوع کابل ها در شرایط خاص استفاده می شود.

Type	کاربرد
Cat ۱	فقط صوت (کابل های تلفن)
Cat ۲	داده با سرعت ۴ مگابیت در ثانیه
Cat ۳	داده با سرعت ۱۰ مگابیت در ثانیه
Cat ۴	داده با سرعت ۲۰ مگابیت در ثانیه
Cat ۵	داده با سرعت ۱۰۰ مگابیت در ثانیه

لازم به ذکر است از نوع CAT۶ سرعت انتقال اطلاعات به ۱۰۰۰ مگابیت بر ثانیه افزایش یافته است.

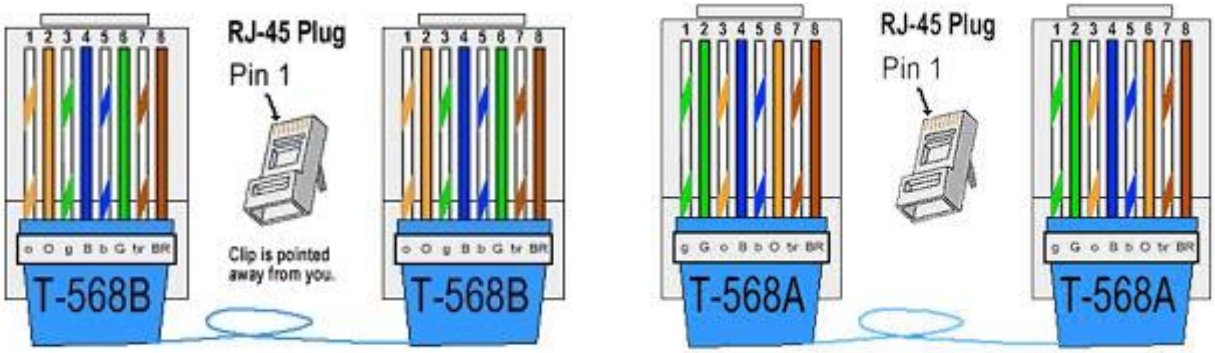
نکته: در کل حداکثر مسافتی که می توان دو دستگاه را توسط کابل های زوج به هم تابیده به هم متصل نمود ۱۰۰ متر بوده و تفاوت انواع آن در میزان پیچش و پهنای باند آن است.



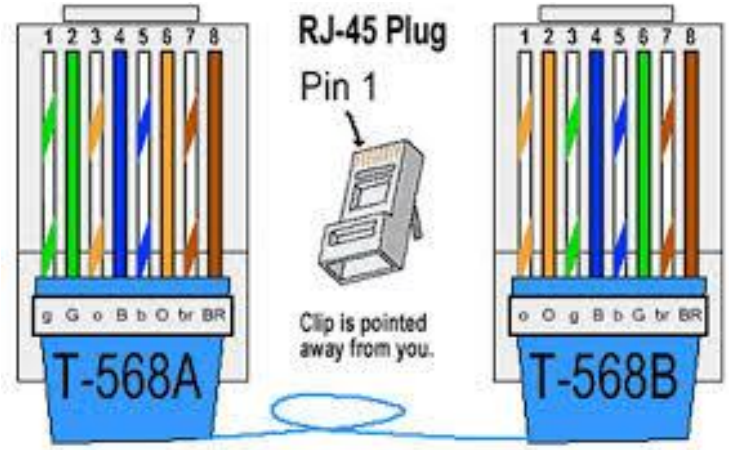
کابل کشی

کابل کشی شبکه یکی از مراحل مهم در زمان پیاده سازی یک شبکه کامپیوتری است که می بایست با دقت،ظرافت خاص و پایبندی به اصول کابل کشی ساخت یافته ، انجام شود. در هنگام سوکت زنی و تهیه کابل شبکه نوع رنگ بندی کابل شبکه و چینش رشته های کابل از اهمیت زیادی برخوردار است.

در ساختار چینش رشته های کابل دو استاندارد فراگیر وجود دارد که به استاندارد A و B معروف است. رنگ بندی در استاندارد A و B را در شکل زیر مشاهده می نمایید.



حال اگر شما در دو سر کابل از استاندارد A و یا از استاندارد B استفاده نمایید، به کابل تولید شده اصطلاحا مستقیم یا Straight گفته می شود و زمانی که یک طرف کابل را استاندارد A و طرف دیگر را استاندارد B قرار دهید، به کابل تولید شده اصطلاحا Cross گفته می شود.



موارد استفاده کابل های Cross وStraight

در مواقعی که می خواهیم دو دستگاه یکسان را به یکدیگر متصل نماییم از کابل Cross استفاده می کنیم. مانند اتصال دو کامپیوتر یا دو روتر به یکدیگر ، که در این حالت از کابل Cross برای اتصال استفاده می شود. البته استثناء هایی هم در این مورد وجود دارد، مانند اتصال کامپیوتر به روتر که در این مورد نیز از کابل Cross استفاده می گردد.

در اتصال کامپیوتر به سوییچ یا هاب و اتصال کامپیوتر به مودم و غیره از کابل Straight استفاده می شود. لازم به ذکر است که استفاده از این دو نوع کابل به منظور تفاوت ساختار دستگاه ها در ارسال و دریافت می باشد که اکثر دستگاه های امروزی قادر به تبدیل سیگنال های دریافتی و ارسالی بوده و با هر دو نوع از کابل ها کار خواهند کرد.

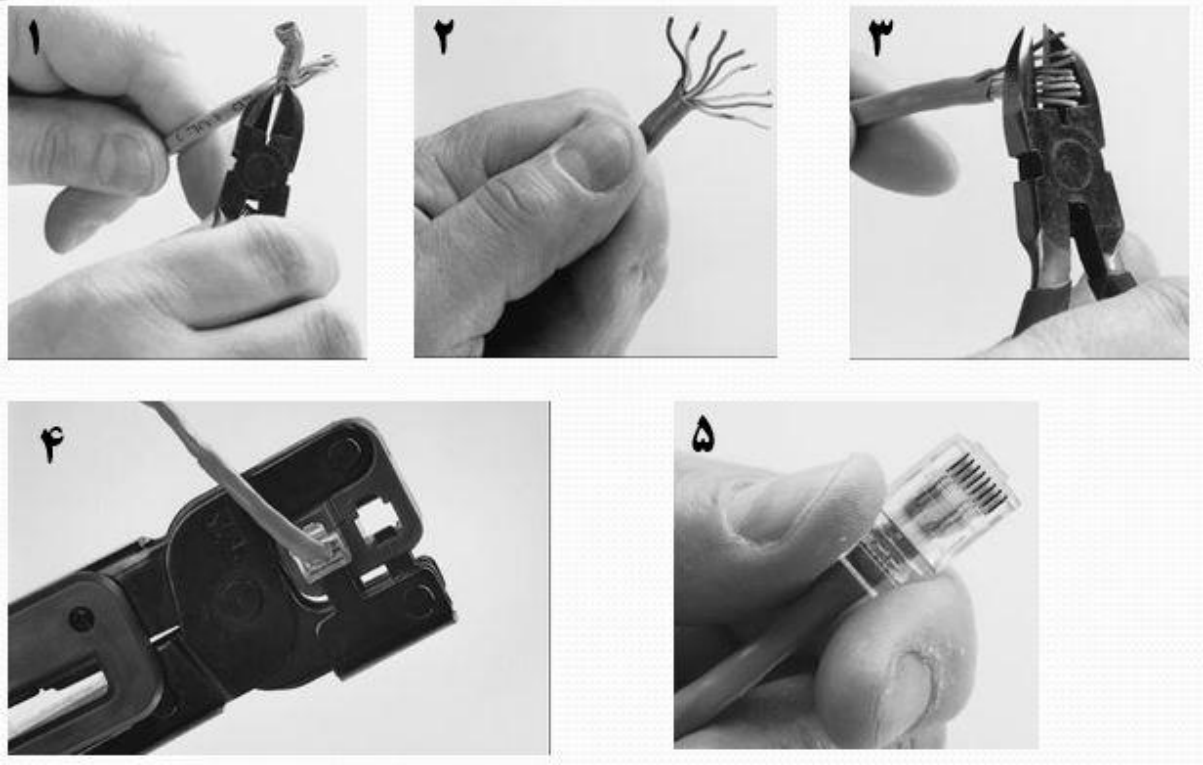
برای ایجاد کابل های UTP از تجهیزات زیر استفاده می گردد:

آچار کانکتور

سیم چین

سوکت

کابل



فیبر نوری Fiber Optic

از کابل های دیگر متفاوت بوده و به جای انتقال سیگنال های الکترونیکی در داخل سیم، پالس هایی از نور را در میان پلاستیک یا شیشه انتقال می دهد. در این نوع کابل های از کانکتورهای SC و ST استفاده می گردد.

مزایای استفاده از فیبر نوری

در برابر امواج الکترومغناطیسی مقاوم هستند اندازه آن کوچک و دارای پهنای باند بسیار وسیع در حد گیگاهرتز می باشد قابلیت انتقال اطلاعات در مسافت های طولانی حدود ۱۲۰ کیلومتر تنها عیب این نوع کابل در هزینه نصب و نگهداری آن می باشد.

انواع فیبر نوری Fiber Optic

فیبر نوری از لحاظ زاویه شکست نور و انعکاس آن کار کرده به طوری که انعکاس آن بستگی به قطر کابل دارد که انواع آن به دو دسته زیر تقسیم بندی می شود.

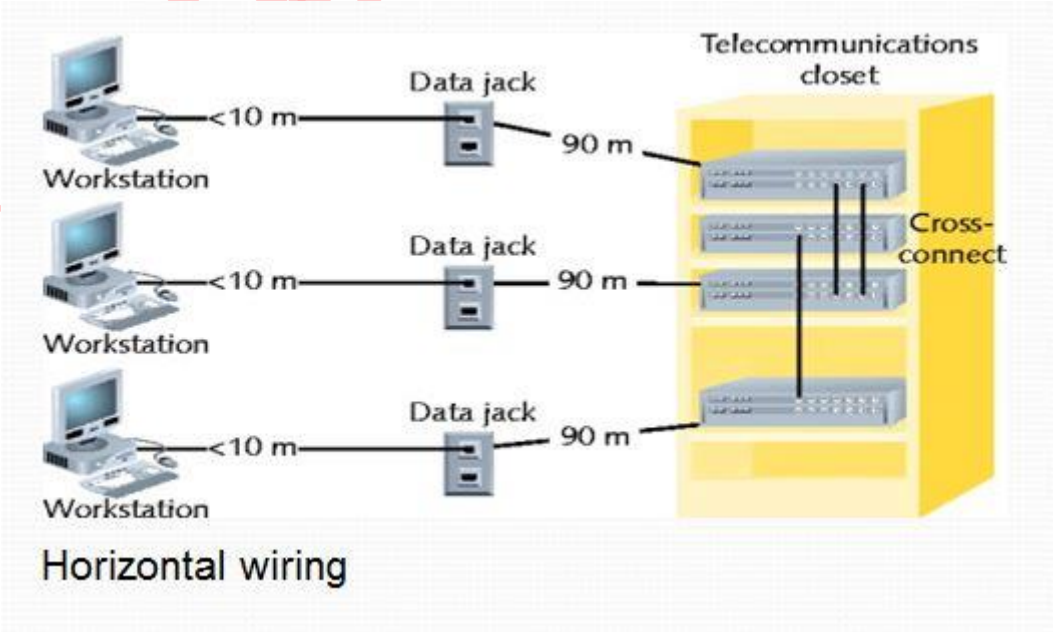
SMF(single mode fiber): از این نوع کابل که تک مد نیز نامیده می شود به منظور انتقال اطلاعات در فواصل طولانی استفاده می گردد. در این نوع فیبر نوری از یک لیزر(ILD(inject laser diode به عنوان منبع نوری استفاده می گردد.

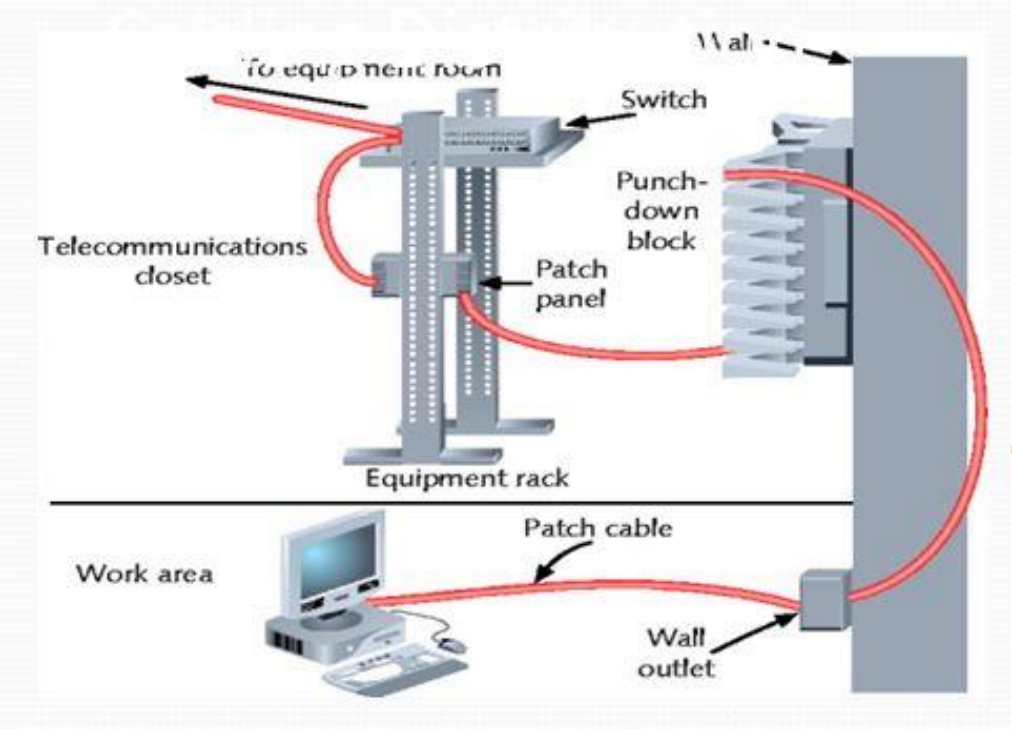
MMF(multi mode fiber): از این نوع کابل که چند مد نیز نامیده می شود برای انتقال اطلاعات در فواصل کوتاه استفاده می گردد و در آن از (LED(light emiting diode به عنوان منبع نوری استفاده می گردد.

Patch Panel

برای ارتباط از سیستم کلاینت تا سوییچ در یک ساختار شبکه، باید کابل کشی انجام شود. معمولا این کابل از داخل داکت در اتاق کلاینت تا اتاق سرور که سوییچ داخل آن می باشد، عبور می کند. داکت وسیله ای برای مرتب نمودن کابل ها است که معمولا از جنس پلاستیک خاص بوده و دارای مقسم به منظور جدا کردن کابل های برق از شبکه است و می تواند برق را نیز در کنار کابل شبکه انتقال دهد. نمونه ای از داکت را در تصویر زیر، پایین تصویر Patch Panel مشاهده می کنید..

در یک شبکه معمولا یک کابل مستقیما از کلاینت به سوییچ متصل نمی شود. ابتدا یک کابل کوچک از سیستم کلاینت به داکت درون اتاق وی متصل می شود که این کار از طریق نصب Face Plate مطابق شکل بالا روی داکت صورت می گیرد. در مسیر داکت یک کابل تا اتاق سرور کشیده می شود. در اتاق سرور سر دیگر کابل به یک Patch Panel متصل می شود. پس از اتصال به آن، یک کابل کوچک از Patch Panel به سوییچ متصل می شود. به شکل های زیر دقت کنید.





در تصویر زیر نیز شما سرعت و محدودیت های سرعت در شبکه های کابلی یا Ethernet رو مشاهده می کنید.

Ethernet Types	Bandwidth Capacities
Standard Ethernet	10 Mbps: 10 million bits per second (that is 10 megabits per second)
FastEthernet	100 Mbps: 100 million bits per second (that is 100 megabits per second)
Gigabit Ethernet	1 Gbps: 1 billion bits per second (that is 1 gigabits per second)
10-Gigabit Ethernet	10 Gbps: 10 billion bits per second (that is 10 gigabits per second)
100-Gigabit Ethernet	100 Gbps: 100 billion bits per second (that is 100 gigabits per second)

مخابره بی سیم

یکی از انواع راه های ارسال اطلاعات، ارسال به وسیله امواج مایکروویو و بدون سیم است.

انواع مخابره بدون سیم

در این روش انتقال اطلاعات بین ایستگاه ها از طریق امواج مایکرویو صورت می گیرد که انواع آن به شکل زیر است

مخابره زمینی: برای این منظور از آنتن های بشقابی شده و در جاهایی که امکان کابل کشی وجود ندارد مورد بهره برداری قرار می گیرد

مخابره ماهواره ای: در این روش انتقال اطلاعات توسط ماهواره هایی که حول زمین هستند بین دو ایستگاه زمینی صورت می گیرد و در مواقعی که مخابره زمینی امکان پذیر نباشد مورد استفاده قرار می گیرد

روش های دیگر مخابره بی سیم

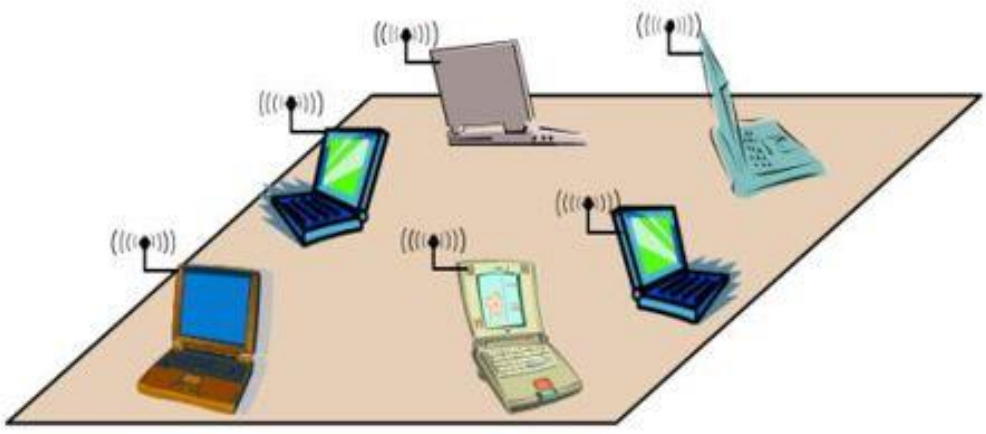
WiFi

Wimax

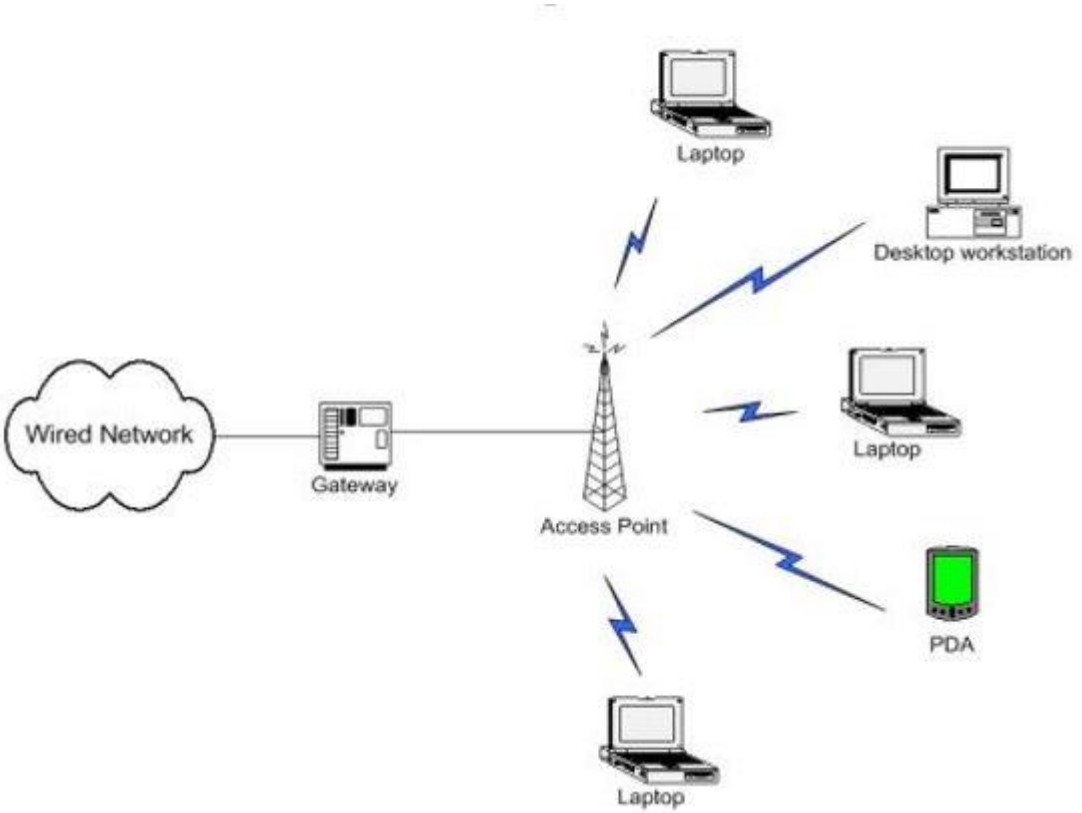
Bluetooth

در شبکه های بی سیم دو ساختار برای نحوه اتصال کلاینت ها در نظر گرفته می شود که شامل Ad-hoc و Infrastructureمی باشد.

Ad-hoc: شبکه هایی که در ساختار آن از Access Point استفاده نشده و سیستم ها با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. از این نوع شبکه زمانیکه فاصله کمی بین کامپیوترها وجود دارد مورد استفاده قرار می گیرد.



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



اصطلاحات رایج در شبکه های وایرلس

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

Chanel : معمولا بین یک تا چهارده کانال در هر AP وجود دارد. این چهارده کانال حدفاصل بین بیشتر فرکانس تا کمترین فرکانس است. اگر دو AP در یک کانال فعالیت کنند، افت سرعت در آنها بوجود خواهد آمد. معمولا پیشنهاد می شود برای کارایی بهتر AP خود در کانالی قرار دهید که AP دیگری وجود نداشته باشد. از نرم افزار WiFi Analyzer برای این منظور استفاده می گردد که در تصویر زی نمایی از این نرم افزار که در سیستم عامل اندروید استفاده شده است را مشاهده می نمایید..

بازه فرکانسی کانال ها در شبکه های وایرلس

USA : use channels ۱ to ۱۱

Europe ۱ to ۱۳ : use channels

Japan ۱ to ۱۴ : use channels

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

BSSID: آدرس فیزیکی Access Point می باشد.

Association: فرآیند اتصال یک دستگاه وایرلس به Access Point را گویند.

HotSpot: محل هایی که شبکه های وایرلس در دسترسی عموم قرار دارند.

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

نکته : اطلاعات واقعی در یک سیگنال مدوله شده را sidebands می نامند.

انواع آنتن در شبکه های وایرلس

آنتن ها را می توان به دو رده کلی درون ساختمانIndoor و بیرون ساختمانOutdoor تقسیم بندی کرد.

آنتن های بیرونی عموماً دارای جنس, پوشش و اتصالاتی هستند که بتوانند در شرایط دشوار فضای آزاد مثل باد, طوفان, برف, باران و سرما و گرمای شدید دوام بیاورند. در حالی که آنتن های درون ساختمان با ظاهر و پوشش ظریف و حتی الامکان زیبا ساخته می شوند تا باعث زشت شدن محیط داخلی ساختمان و دکوراسیون آن نشوند.

آنتن های درونی را نمی توان در بیرون ساختمان نصب کرد مگر آنکه در مشخصات آن به صراحت به ویژگی (درونی/بیرونی) اشاره شده باشد.

به طور کلی در شبکه های وایرلس سه نوع آنتن وجود دارد که البته هر کدام دارای زیر مجموعه هایی می باشند.

آنتن همه طرفهOmni Directional

آنتن نیمه جهت دارSemi Directional

کاملا جهت دار Highly Directional

Omni-directional Antenna


Semi-directional Antenna


Highly-directional Antenna

استاندارد های شبکه های وایرلس

۸۰۲,۱۱ a : سرعت در این نوع ۵۴ مگابیت بر ثانیه ودر بازه فرکانسی ۵ گیگا هرتز و با مدولاسیون OFDM کار می کند.

۸۰۲,۱۱ b : سرعت در این نوع ۱۱ مگابیت بر ثانیه و در بازه فرکانسی ۲,۴ گیگا هرتز و با مدولاسیون DSSS کار می کند.

۸۰۲,۱۱ g : سرعت آن هم می تواند ۱۱ و یا ۵۴ مگابیت بر ثانیه بوده و در بازه فرکانس ۲,۴ گیگا هرتز و با مدولاسیون OFDMو DSSS کار می کند.

۸۰۲,۱۱ n : سرعت آن ۶۰۰ مگابیت برثانیه بوده ودر بازه فرکانسی ۲,۴و ۵ گیگا هرتز و با مدولاسیون OFDM کار می کند.

۸۰۲,۱۶ : در واقع همان وایمکس می باشد.

فصل سوم

مدل های مرجع

OSI Reference Model

سازمان ISO یک سازمان استاندارد بین المللی است که استاندارد طیف وسیعی از محصولات گوناگون را تعیین می کندکه از جمله این استانداردها مربوط به تجهیزات شبکه می باشد و مدل OSI نیز توسط این سازمان ارائه شد.

برای شناسایی هر چه بهتر کارکرد شبکه از مدل های مرجع استفاده می شود که مدل OSI یکی از مدل های مرجع است.

ویژگی های مدل(OSI(open system interconnection

این مدل توسط سازمان ISO در سال ۱۹۸۴ ارائه گردید.

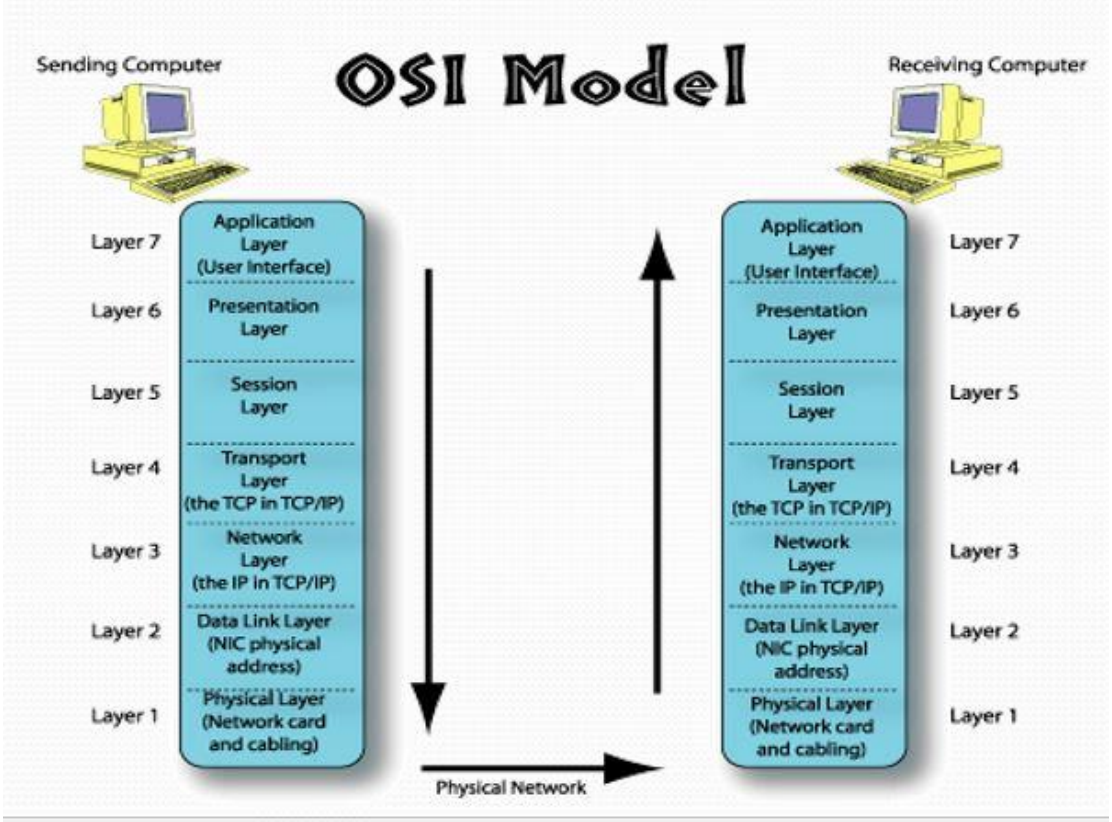
این مدل در هفت لایه ارائه شد.

هر لایه با لایه بالاتر و پایین تر در ارتباط است.

هر لایه دارای وظیفه خاصی است.

پروتکل: مجموعه ای از قوانینی که توسط کامپیوتر ها مورد استفاده قرار می گیرد تا کامپیوتر ها بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. پروتکل یک توافق استاندارد بوده که ارتباطات بر اساس آن صورت می گیرد.

در تصویر زیر انتقال اطلاعات از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر را مشاهده می نمایید.



کپسوله کردن اطلاعات(Data Encapsulation)

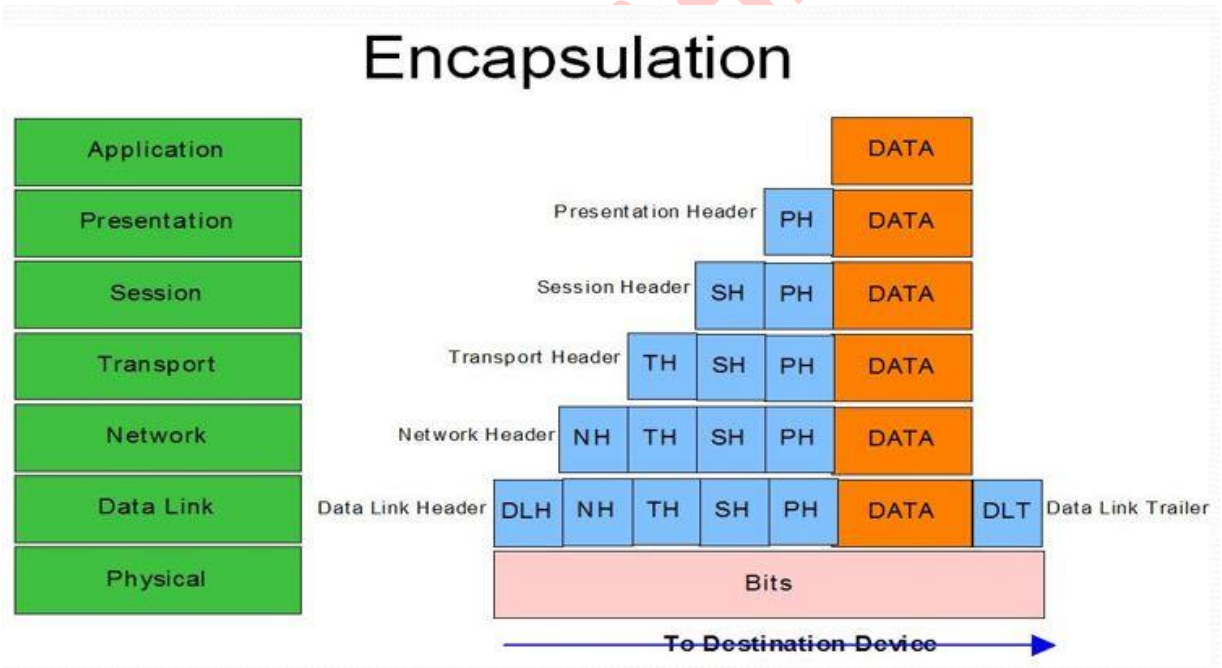
عمل بنیادی که پروتکل های موجود در لایه های مختلف مدل OSI انجام می دهند اضافه کردن هدر (Header)و در یک مورد خاص فوتر (Footer) به اطلاعاتی که از لایه بالایی خود می گیرند می باشد

به طور مثال درخواست دستبابی یه برنامه به منابع شبکه از لایه های پشته پروتکل می گذرد. زمانی که درخواست به لایه انتقال می رسد هدر مربوط به خود را به آن اضافه کرده و تحویل لایه شبکه می دهند.

در این لایه هم هدر های مخصوص اضافه شده و در لایه پیوند داده های هم به همین صورت بوده و محصول نهایی به عنوان یک بسته برای انتقال آماده می شود.

بعد از رسیدن این بسته به مقصد همین موارد فوق تکرار شده ولی این بار برعکس و رو به لایه هفتم که در هر لایه هدر ها و فوتر ها مورد پردازش و حذف شده و پس از اتمام مراحل درخواست به برنامه مقصددر لایه هفتم یا کاربرد می رسد.

در واقع مفهوم کپسوله کردن فرآیندی است که در آن پروتکل های لایه های مختلف هدر و فوتر خود را به درخواست تولید شده توسط به برنامه کاربردی اضافه می کنند.



لایه فیزیکی:Physical layer

اولین لایه مدل OSI بوده و در پایین ترین سطح این مدل است. در این لایه نحوه اتصال دو ایستگاه به یکدیگر از طریق کابل و توپولوژی های شبکه و سرعت آنها توضیح داده می شود.

این لایه مسئول تبدیل اطلاعات از بیت به سیگنال های الکتریکی می باشد. در واقع اگر بخواهیم موقعیت این لایه را نشان دهیم لبه کارت شبکه ما یعنی مابین کارت شبکه و رسانه انتقال (کابل و...) همان لایه فیزیکی می شود.

پارامترهایی که باید در این لایه مورد نظر باشند عبارتند از:

ماهیت فیزیکی خط انتقال(مسی، فیبر نوری، مایکروویو و(....

چگونگی نمایش بیت ها در قالب سیگنال متناسب با کانال

ظرفیت کانال فیزیکی و نرخ ارسال(bit rate)

مسائل مکانیکی و الکتریکی مانند نوع کابل، باند فرکانسی و نوع رابط کابل (کانکتور(

لایه پیوند داده ها:Data link layer

دومین لایه از مدل OSIمی باشد که وظیفه این لایه آن است که با استفاده از مکانیزم ها کشف و کنترل خطا، داده را روی یک کانال بدلیل وجود نویز، بدون خطا به مقصد برساند.

در زمان انتقال اطلاعات ممکن است فریم خراب یا گم شود این وظیفه لایه پیوند داده هاست که در مقصد فریم را بررسی و خطایابی نماید

وظیفه دیگر این لایه اطلاعات ارسالی از لایه بالاتر را به واحد های استاندارد و مجاز تبدیل کرده و افزودن فیلد های اطلاعاتی خاص (مثل آدرس مبدا، آدرس مقصد، کدهای کشف خطا و ...) یک فریم را تشکیل داده و برای لایه بعدی آماده می کند.

این لایه خود از دو زیر لایه به نام های LLCوMAC تشکیل شده است . هر کدام از این زیر لایه ها وظایفی را به عهده دارند

زیر لایهLLC

فریم بندی و شماره گذاری فریم ها و ارسال

دریافت فریم ها در کامپیوتر مقصد و بازسازی آن

فرستادن Acknowledge به فرستنده در صورت دریافت صحیح اطلاعات برای هر فریم

در صورت عدم ارسال Acknowledge از سوی گیرنده برای یک فریم آن فریم دوباره توسط فرستنده ارسال خواهد شد

زیر لایهMAC

این زیر لایه کنترل دسترسی رسانه نحوه و روش دسترسی یک ایستگاه به شبکه را بیان می دارد که دو نمونه از آن عبارتند از:

Token Pasing

CSMA/CD(carrier sense multiple access / collision detection)

روشToken Pasing

جلوگیر از تصادم یاcollision

حرکت یک بسته خالی از اطلاعات درون شبکه(Token)

کامپیوتر برای ارسال اطلاعات منتظر Token می ماند

اقدام به ارسال اطلاعات پس از رسیدن Token به کامپیوتر

باقی ماندن Token تا پایان ارسال کامل اطلاعات نزد کامپیوتر

عدم ارسال اطلاعات توسط کامپیوتر های دیگر

ارسال Acknowledge پس از پایان ارسال اطلاعات توسط کامپیوتر دریافت کننده به کامپیوتر مبدا

ایجاد یک Token توسط کامپیوتر مبدا و آزاد کردن آن در شبکه

روشCSMA/CD

در این روش اگر دو کامپیوتر همزمان اقدام به ارسال اطلاعات کنند تصادم رخ می دهد برای جلوگیری از این تصادم هر دو کامپیوتر ارسال را رها کرده و مدت زمانی به صورت تصادفی صبر کرده و سپس مجددا اقدام به ارسال اطلاعات می کنند.

لایه شبکه:Network layer

سومین لایه از مدل OSIمی باشد که وظیفه مسیریابی و یافتن آدرس های مبدا و مقصد برای انتقال داده را به عهده دارد.

پیچیده ترین لایه مدل OSI است چون عمل مسیریابی در آن انجام می شود.

این لایه ترافیک شبکه را نیز کنترل کرده و با انتخاب مسیر جدید برای داده از بروز ترافیک جلوگیری می کند.

پروتکل IP که از مهمترین پروتکل های شبکه است در این لایه قرار دارد که وظیفه آن آدرس دهی می باشد.

لایه انتقال:Transport layer

چهارمین لایه از مدل OSIمی باشد که همانطور که از نامش پیداست وظیفه آن انتقال اطلاعات است.

این لایه داده را از لایه بالاتر یعنی session گرفته و به قطعاتی با اندازه مناسب تقسیم کرده، اطلاعات مبدا و مقصد از قبیل شماره پورت به پاکت اضافه می کند و به لایه شبکه تحویل می دهد.

لایه نشست:Session layer

پنجمین لایه از مدل OSIمی باشد در این لایه مانند لایه انتقال ارسال اطلاعات است اما خدمات پیشرفته ای نیز ارائه می کند در این لایه ارتباط بین دو ایستگاه با یک توافق آغاز می شود (Authentication , Authorization , login) و ادامه می یابد تا طی روالی هماهنگ پایان یابد.

وظایف کلی این لایه

برقراری و مدیریت یک نشست

شناسایی طرفین

حسابداری مشتری ها

اتمام نشست

لایه نشست:Presentation layer

ششمین لایه از مدل OSIمی باشد در این لایه داده ها به روش استاندارد کد گذاری و قالب بندی می شوند.

برای اینکه کامپیوترهای با کدها و قالب بندی مختلف بتوانند داده ارسال کنند باید با استفاده از یک کدگذاری و قالب بندی استاندارد تبادل اطلاعات نمایند که برای سیستم عامل های مختلف قابل فهم باشد.

این لایه اطلاعات را از لایه بالایی یعنی لایه کاربرد گرفته و با شیوه کدگذاری استاندارد به شیوه قابل فهم برای کامپیوتر مقصد تبدیل کرده و به لایه جلسه تحویل می دهد.

لایه نشست:Application layer

هفتمین لایه از مدل OSIو همچنین بزرگترین لایه از این مدل می باشد. این لایه نقطه ورودی است برای دستیابی به مدل OSIاست. تمام برنامه های شبکه در این لایه قرار دارند و ارتباط بین برنامه های روی شبکه در این لایه فراهم می گردد.

در این لایه خدمات سودمندی از قبیل ارسال فایل، کنترل یک کامپیوتر از راه دور و.... ارائه می گردد.

مدل TCP/IP

برخلاف تصورات رایج مدل TCP/IP قبل از مدل OSI ارائه شد و در واقع مدل OSI برگرفته از مدل TCP/IPمی باشد.

این مدل یک ساختار چهار لایه ای دارد که لایه های آن به ترتیب زیر می باشد.

Link

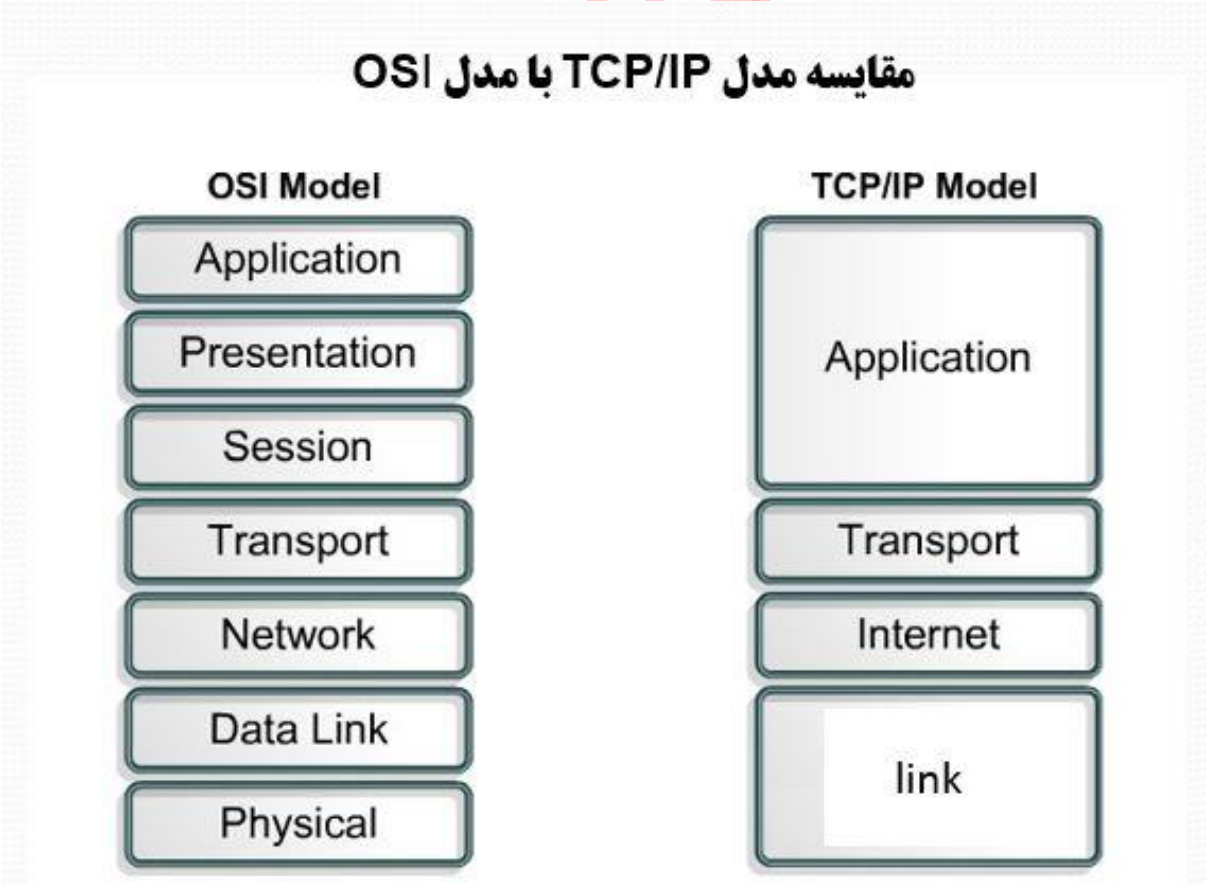
InternetیاIp

Transport

Application

نکته ای که در TCP/IP مهم است مفهوم مدل و پشته TCP/IP می باشد. مدل TCP/IP ساختاری چهار لایه دارد که به آن خواهیم پرداخت.

پشته TCP/IP یا TCP/IP Protocol Stack مجموعه ای شامل بیش از صد پروتکل است که برای سازماندهی کلیه اجزای شبکه اینترنت به کار می رود که به این پروتکل ها در فصل بعد می پردازیم.



لایه واسط شبکهLink

در این لایه استاندارد های سخت افزاری و نرم افزارهای راه انداز تعریف می شود.

این لایه درگیر با مسائل فیزیکی، کانال های انتقال، نوع کارت شبکه، نوع توپولوژی به کار رفته در شبکه است.

این لایه معادل لایه های Data Link و Physical در مدل OSI می باشد.

لایه شبکه IP یا اینترنت

وظیفه این لایه هدایت بسته ها از مبدا به مقصد می باشد. در این لایه چندین پروتکل وظیفه مسیریابی و تحویل بسته های اطلاعاتی را از مبدا به مقصد انجام می دهند.

این لایه معادل لایه Network در مدل OSI می باشد.

پروتکل های این لایه عبارتند از:

IP

ICMP

IGMP

ARP

RARP

لایه انتقالTransport

وظیفه این لایه انتقال می باشد که معادل لایه انتقال در مدل OSI است.

در این لایه پروتکل های TCP و UDP فعالیت می کنند.

اتصال گرا بودن و بدون اتصال بودن نیز در این لایه تعریف می گردد.

دو نوع پروتکل در این لایه ارائه می گردد

اتصال گراconnection oriented : در این پروتکل ابتدا ارتباط برقرار می شود بعد داده ارسال می گردد(TCP)

بدون اتصال connection less : در این پروتکل نیازی به برقراری ارتباط قبل از ارسال داده نیست(UDP)

لایه کاربرد Application

در این لایه بر اساس خدمات لایه های زیرین، سرویس سطح بالایی برای خلق برنامه های کاربردی ارائه می شود

این خدمات در قالب خدمات وب، انتقال صفحه های اینترنتی، مدیریت پست الکترونیکی و... است

پروتکل ها این لایه هم عبارتند از:

HTTP

FTP

۳POP

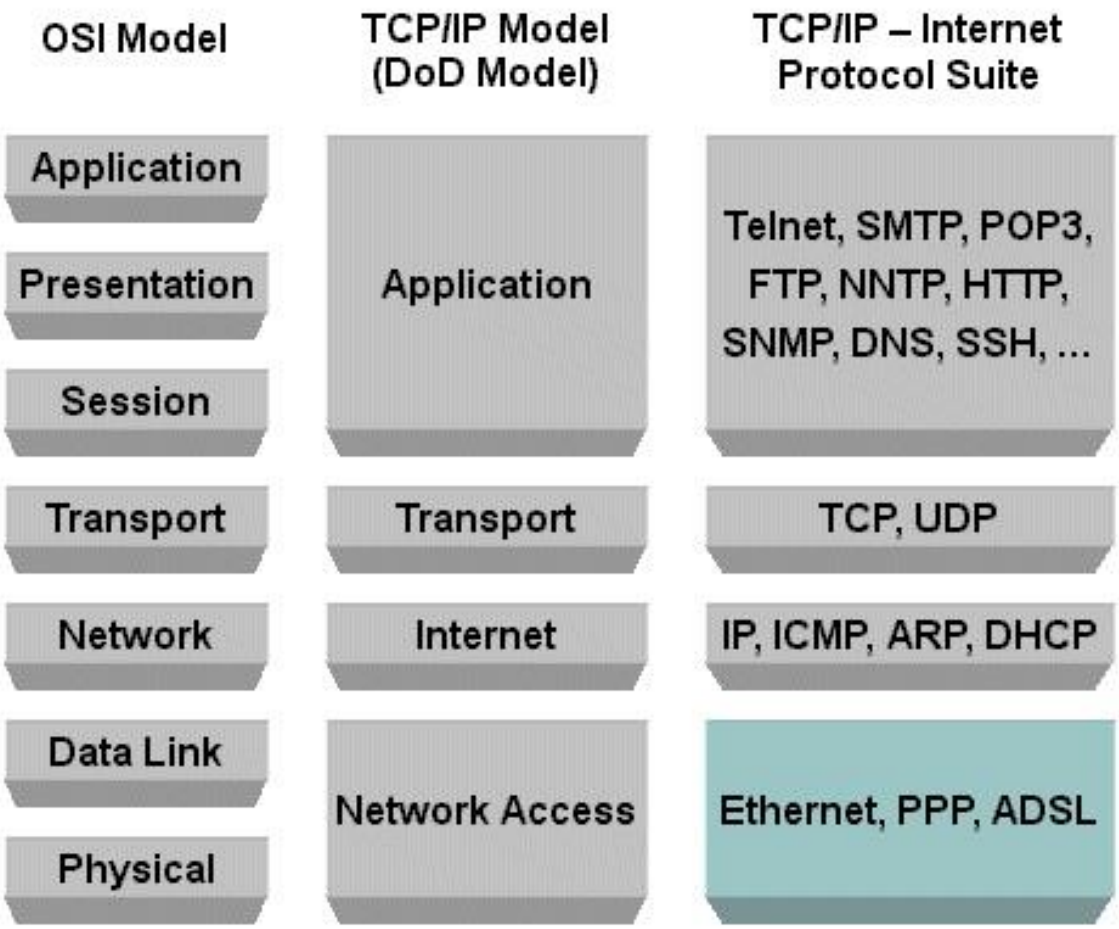
TELNET

DNS

DHCP

پروتکل های مدلTCP/IP

در این بخش به آشنایی با پروتکل های مدل TCP/IP خواهیم پرداخت. در تصویر زیر برخی از این پروتکل ها را مشاهده می نمایید.



به علت اهمیت پروتکل IP و به دلیل اینکه در تمام پروتکل و سرویس های ارائه شده در شبکه IP نقش مهمی را ایفا می کند، ابتدا به این پروتکل می پردازیم.

Internet ProtocolیاIP

این پروتکل یکی از مهمترین پروتکل های شبکه بوده و وظایف مهمی را بر عهده داردکه عبارتند از:

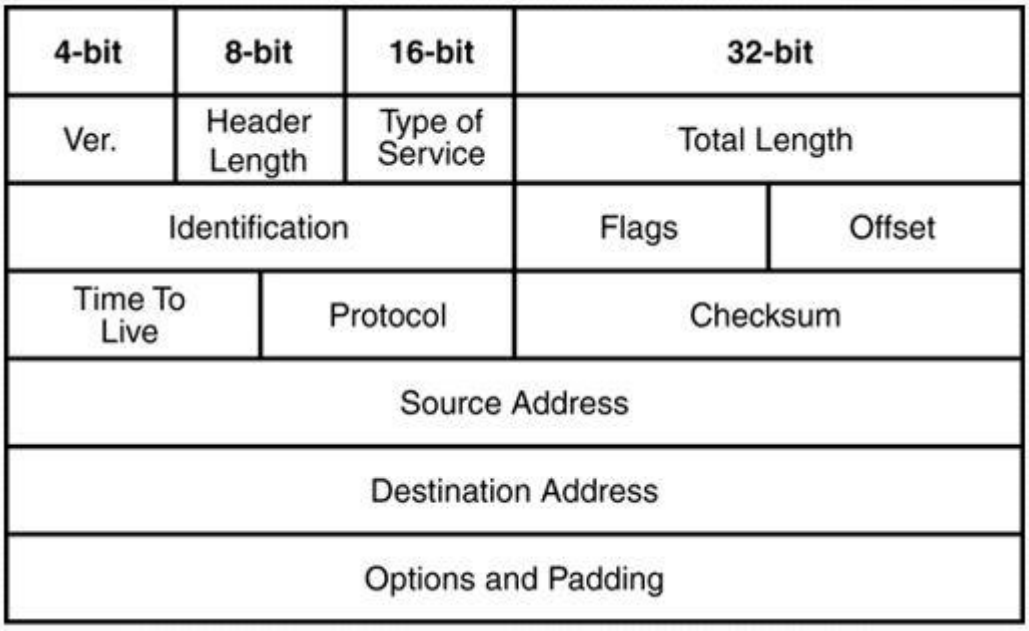
کپسوله کردن: روند بسته بندی داده ها

آدرس دهی: تشخیص سیستم های موجود در شبکه بوسیله آدرسIP

مسیریابی: تشخیص بهترین مسیر تا سیستم مقصد

قطعه بندی: بخش کردن داده ها به قطعه هایی با اندازه مناسب برای انتقال در شبکه

همانطور که در قسمت کپسوله سازی در مدل OSI توضیح داده شد، در هر لایه یک هدر به بسته اصلی اضافه خواهد شد. این هدر در لایه شبکه و برای پروتکل IP به شکل زیر خواهد بود.



فیلد Version : اولین فیلد در هدر IP می باشد که ۴ بیت است که نسخه پروتکل IP که این بسته بر اساس آن سازماندهی و ارسال شده است را تعیین می کند. امروزه با توجه به ارائه نسخه ۶ از این پروتکل ولی هنوز مشاهده می شود که اکثرا در شبکه های اینترنت و داخلی از نسخه ۴ این پروتکل استفاده می نمایند. در قسمت های بعد به تفصیل در مورد نسخه های این پروتکل توضیح داده خواهدشد.

فیلد IHL یا IP Header Length : در این فیلد که ۴ بیتی است، طول کل سرآیند بسته را مشخص می نماید.

فیلدType of Service : این فیلد ۸ بیتی است که توسط آن، ماشین میزبان (ماشین تولید کننده بسته IP) از مجموعه مسیر یاب ها تقاضای سرویس ویژه ای برای ارسال یک دیتاگرام را می نماید.فیلد Total Length: در این فیلد ۱۶ بیتی عددی قرار می گیرد که طول کل بسته که شامل IP و هدر است. حداکثر وطور کل بسته IP می تواند ۶۵۵۳۵ بایت باشد.

فیلدIdentification : با توجه با انیکه در برخی مواقع ماشین های میزبان یا مسیریاب ها مجبورند بسته را به قطعات کوچکتری تقسیم کنند، هر قسمت شکسته شده باید دارای مشخصه ای برای شناسایی باشد. عددی که در این فیلد ۱۶ بیتی عددی قرار می گیرد که شماره یک دیتاگرام واحد را مشخص می کند. کلیه بسته های IP که با این شماره وارد می شوند قطعه های مربوط به یک دیتاگرام بوده و و باید پس از گردآوری، بازسازی شوند.

فیلد Fragment Offset : این فیلد خود دارای سه بخش است:

الف) بیت DF یا Don’t Fragment : با یک شدن این بیت در یک بسته IP هیچ مسیریابی حق قطعه قطعه کردن آن را ندارد، چرا که مقصد قادر به بازسازی دیتاگرام های تکه تکه شده نیست. اگر این بیت به یک تنظیم شده باشد و مسیر یاب نتواند آن را به دلیل بزرگی اندازه، انتقال دهد لاجرم حذف خواهد شد.

ب) بیت MF یا More Fragment : این بیت مشخص می کند که آیا بسته IP آخرین قطعه از یک دیتاگرام محسوب می شود یا بازهم قطعه بعدی وجود دارد. در آخرین قطعه از یک دیتاگرام بیت MF صفر خواهد بود و در بقیه الزاما یک است.

ج) Fragment Offset : این قسمت که ۱۳ بیتی است در حقیقت شماره ترتیب هر قطعه در یک دیتاگرام شکسته شده را مشخص می نماید. با توجه به حداکثر ۱۳ بیتی بودن این فیلد، یک دیتاگرام حداکثر می تواند به ۸۱۹۲ تکه تقسیم شود. نکته مهم در این فیلد آن است که اندازه هر قطعه باید ضریبی از ۸ باشد. یعنی به استثنای قطعه آخر، اندازه بقیه قطعه ها بایستی به گونه ای انتخاب شود که ضریبی از ۸ باشد.

به عنوان مثال فرض کنید مسیریابی مجبور است یک دیتاگرام را به طول ۵۰۰۰ بایت قطعه قطعه کند به گونه ای که اندازه هر قطعه کمتر از ۱۵۰۰ بایت باشد. در این حالت نمی تواند اندازه هر قطعه را ۱۲۵۰ در نظر بگیرد چرا که ضریبی از ۸ نیست ولی اندازه ۱۲۸۰ مناسب می باشد. بر این اساس مسیریاب، دیتاگرام را به سه بسته ۱۲۸۰ بایتی و یک بسته ۱۱۶۰ بایتی می شکند. در این مثال فرض کنید مسیریاب عدد ۲۳۲۲ را به عنوان مشخصه دیتاگرام انتخاب کرده است. بنابراین برای هر یک از ۴ قطعه دیتاگرام، فیلد آفست و مشخصه به صورت زیر است.

شماره قطعه	Identification	Fragment Offset	بیت MF	آدرس محل قرار گرفتن قطعه در دیتاگرام	طول هر قطعه
قطعه شماره ۱	۲۳۲۲	۰	۱	۸ * ۰= ۰	۱۲۸۰
قطعه شماره ۲	۲۳۲۲	۱۶۰	۱	۸ * ۱۶۰=۱۲۸۰	۱۲۸۰
قطعه شماره ۳	۲۳۲۲	۳۲۰	۱	۸ * ۳۲۰=۲۵۶۰	۱۲۸۰
قطعه آخر	۲۳۲۲	۴۸۰	۰	۸ * ۴۸۰=۳۸۴۰	۱۱۶۰

فیلدTime To Live : این فیلد ۸ بیتی در نقش یک شمارنده، طول عمر بسته را مشخص می کند. طول عمر یک بسته به زمانی اشاره می کند که بسته IP می تواند بر روی شبکه سرگردان باشد. حداکثر طول عمر یک بسته ۲۵۵ خواهد بود که به ازای عبور از هر مسیریاب از مقدار این فیلد یک واحد کم می شود. هر گاه یک بسته IP به دلیل بافر شدن در حافظه یک مسیر یاب زمانی رامعطل بماند، به ازای هر ثانیه یک واحد از این فیلد کم خواهد شد. حال اگر مقدار این فیلد به صفر برسد بسته IP در هر نقطه از مسیریاب باشد، حذف می گردد. البته پس از حذف یک هشدار به ماشین تولید کننده ارسال خواهد شد.

فیلد Protocol : دیتاگرامی که در فیلد داده از یک بسته IP حمل می شود با ساختمان داده خاص از لایه بالاتر تحویل پروتکل IP شده تا روی شبکه ارسال شود. به عنوان مثال ممکن است این داده ها را پروتکل TCP در لایه بالاتر ارسال کرده باشد و یا ممکن است این کار توسط پروتکل UDP انجام شده باشد. بنابراین مقداد این فیلد شماره پروتکلی است که در لایه بالاتر تقاضای ارسال یک دیتاگرام کرده است. بسته ها پس از دریافت در مقصد باید به پروتکل تعیین شده تحویل داده شوند.

فیلد Header Checksum : این فیلد که ۱۶ بیتی است به منظور کشف خطاهای احتمالی در سرآیند هر بسته از IP استفاده می شود.برای محاسبه کد کشف خطا، کل سرآیند به صورت دو بایت، دو بایت با یکدیگر جمع می شود. نهایتا حاصل جمع به روش مکمل منفی می شود و این عدد منفی در این فیلد قرار می گیرد. در هر مسیریاب قبل از پردازش و مسیریابی ابتدا صحت اطلاعات درون سرآیند بررسی می شود. دقت کنید که فیلد Checksum در هر مسیریاب باید از نو محاسبه و مقدار دهی شود زیرا وقتی یک بسته IP وارد یک مسیریاب می شود حداقل فیلد TTL از آن بسته عوض خواهد شد.

فیلدSource Address : هر ماشین میزبان در شبکه اینترنت یک آدرس جهانی و یکتای ۳۲ بیتی دارد(البته ۳۲ بیت برای نسخه ۴ از IP بوده و نسخه ۶ آن ۱۲۸ بیتی می باشد). بنابر این هر ماشین بابد در هنگام تولید یک بسته IP آدرس خودش را در این فیلد قرار دهد.

فیلد Destination Address : در این فیلد آدرس مربوط به مقصد که باید بسته IP به آن تحویل داده شود، قرار می گیرد.

فیلد اختیاری Options : در این فیلد اختیاری می تواند تا حداکثر ۴۰ بایت قرار داد که برای آزمایش، دیباگ، امنیت و سایر پارامترهای مشابه روی شبکه مورد استفاده قرار می*گیرد.

فیلد Payload : در این فیلد داده های دریافتی از لایه بالاتر قرار می گیرد.

در پایان این پست از تمامی دوستانی که قصد ورود به دنیای امنیت و نفوذ را دارند تقاضا می کنم که مطالب این پست را به دقت مطالعه نماید چرا که تسلط بر این موضوع و موضوعات مربوط به TCP/IP که در ادامه به آن اشاره خواهیم نمود، از ضروریات ورود به عرصه امنیت و نفوذ است.

به طور مثال با دستکاری فیلد های می توان حملات مربوط به انکار سرویس یا DoS را انجام داد و یا اینکه برخی از ابزارهای پویش یا اسکن از فیلد های TTL استفاده می کنند.

لازم به ذکر است که اکثر مطالب پست حاضر از کتاب نفوذگری در شبکه و روش های مقابله جناب احسان ملکیان برگرفته شده وقسمتی از آن هم مربوطه به سایت itpro.ir می باشد.

سیستم آدرس دهیIP

آدرس IP برای هر کامپیوتر (هر کارت شبکه) واحد می باشد که این آدرس در فیلد های آدرس IP مبدا و مقصد هدر قرار می گیرد و هر کامپیوتر در شبکه یا اینترنت با این IP شناخته می شود.

طول آدرس ۳۲IP بیت یا ۴ بایت می باشد که به چهار قسمت ۸ بیتی تقسیم می شود (به هر قسمت ۸بیتی یک Octet گفته می شود)

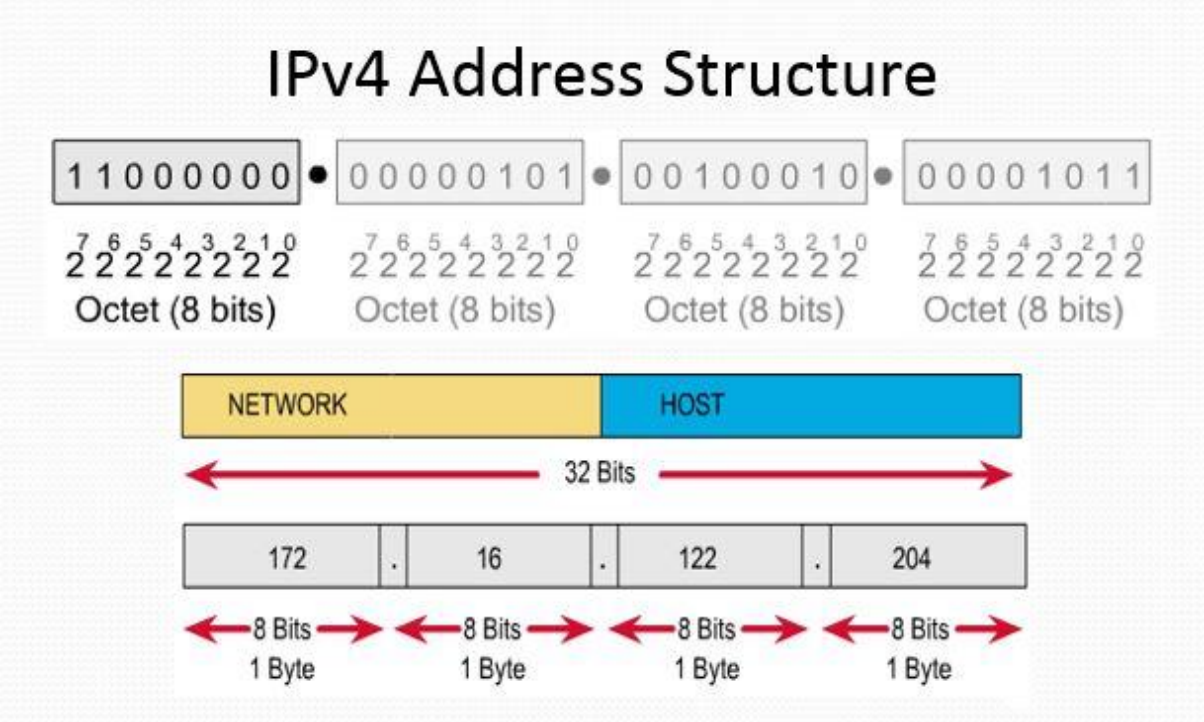
نکته : موارد ذکر شده مربوط بهIPv ۴ بوده وIPv ۶ ۱۲۸بیتی بوده که در آخر توضیح داده می شود.

یک IP به صورت ۴ عدد در مبنای دهدهی می نویسند که هر یک از این ۴ عدد بین صفر تا ۲۵۵ می باشند.

۰،۰،۰،۰ تا ۲۵۵،۲۵۵،۲۵۵،۲۵۵

۱۹۲،۱۶۸،۱،۱۰

هر آدرس IP از دو قسمت شناسه شبکه (Network ID) و شناسه میزبان (Host ID) می باشد که این دو در کلاس های مختلف IP تفاوت دارد.



آدرس IP طبق مثال قبل به صورت دسیمال یا دهدهی می باشد ولی زبانی که برای کامپیوتر قابل فهم است زبان باینری یا همان صفر و یک است .حالا صورت باینری IP ۱۰،۰،۰،۱ به صورت زیر است.

IP:۰۰۰۰۱۰۱۰,۰۰۰۰۰۰۰۰,۰۰۰۰۰۰۰۰,۰۰۰۰۰۰۰۱

Subnet:۱۱۱۱۱۱۱۱,۰۰۰۰۰۰۰۰,۰۰۰۰۰۰۰۰,۰۰۰۰۰۰۰۰

نکته: اعداد زیر را برای بدست آوردن راحت اعداد باینری به خاطر بسپارید.

۱۲۸,۶۴,۳۲,۱۶,۸,۴,۲,۱

فقط کافی است که ببینیم عددی که می خواهیم آن را به باینری تبدیل کنیم جمع کدام یک از اعداد فوق می شود سپس به جای آنها یک گذاشته و مابقی را صفر می گذاریم

عدد ۱۹۲ را در نظر بگیرید، ۶۴+۱۲۸ می شود ۱۹۲ پس به جای این دو عدد یک گذاشته و بقیه صفر می شود.

۱۹۲ =۱۱۰۰۰۰۰۰

نکته : به خاطر سپاری اعداد زیر برای فهم بهتر کلاس بندی های IP مفید می باشد

۱۲۸ = ۱۰۰۰۰۰۰۰

۱۹۲ =۱۱۰۰۰۰۰۰

۲۲۴ =۱۱۱۰۰۰۰۰

۲۴۰ =۱۱۱۱۰۰۰۰

۲۴۸ =۱۱۱۱۱۰۰۰

۲۵۲ =۱۱۱۱۱۱۰۰

۲۵۴ =۱۱۱۱۱۱۱۰

کلاس های IP

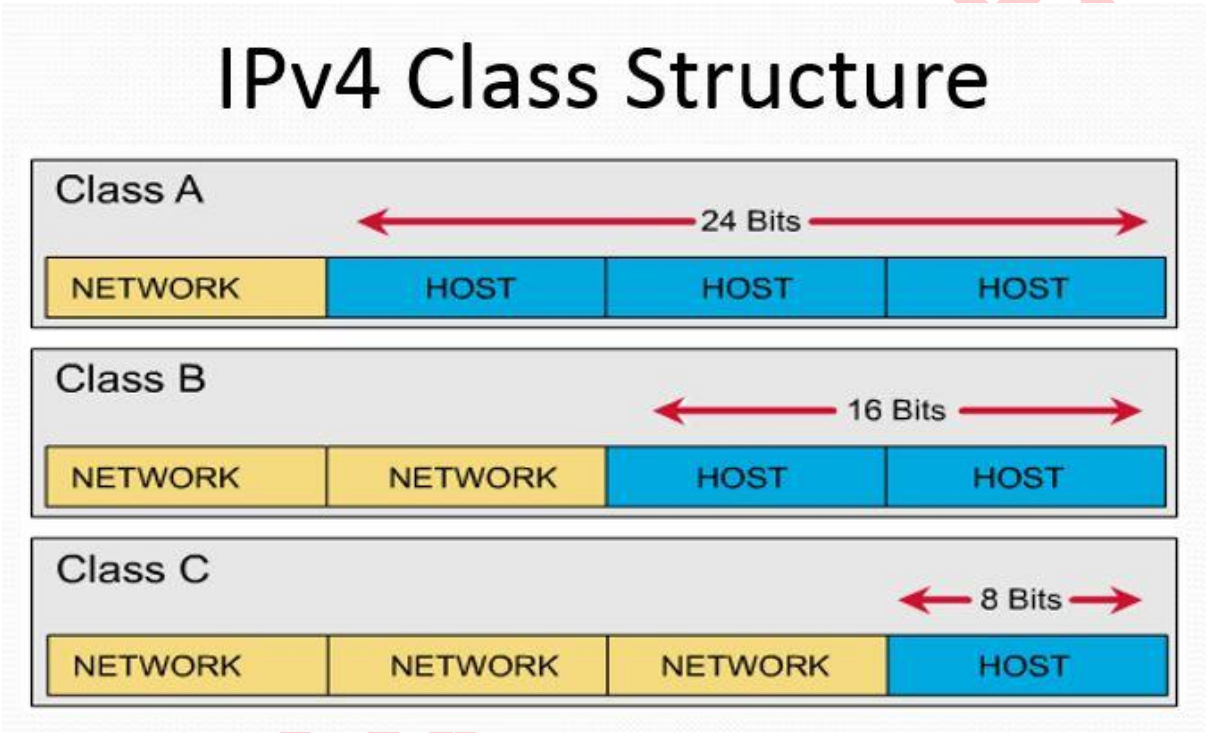
شرکت Internet Assigned Numbers Authority (IANA)شرکتی است که وظیفه تخصیص IP در اینترنت را دارد تا هیچ دو IP در اینترنت یکسان نباشد.

IANAکلاس بندی هایی را به منظور استفاده از IP ها ارائه داده است که تمام شبکه ها موظف به تبعیت از آن هستند.

IPv۴ به ۵ کلاس A,B,C,D,E تقسیم بندی می شود.

کلاس بندی IP به شکل زیر می باشد.

Class	IP	Subnet Mask	First bit	Net ID bit	Host ID bit	Number of Net	Number of Host
A	1-126	255.0.0.0	0	8	24	2^7-2	2^24-2
B	128-191	255.255.0.0	10	16	16	2^14	2^16-2
C	192-223	255.255.255.0	110	24	8	2^21	2^8-2
D	224-239	---					
E	240-254	---					



Public & private IP

Public IPبه آدرس IP گفته می شود که جنبه عمومی داشته و در اینترنت معتبر می باشد.

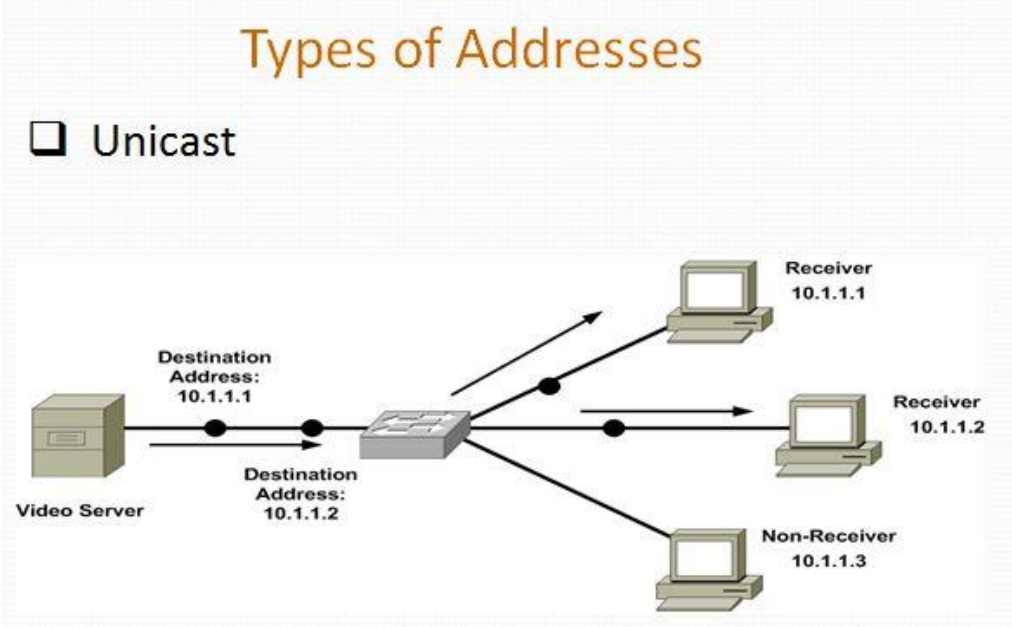
Private IP به آدرس IP گفته می شود که در شبکه های محلی مورد استفاده قرار می گیرد.

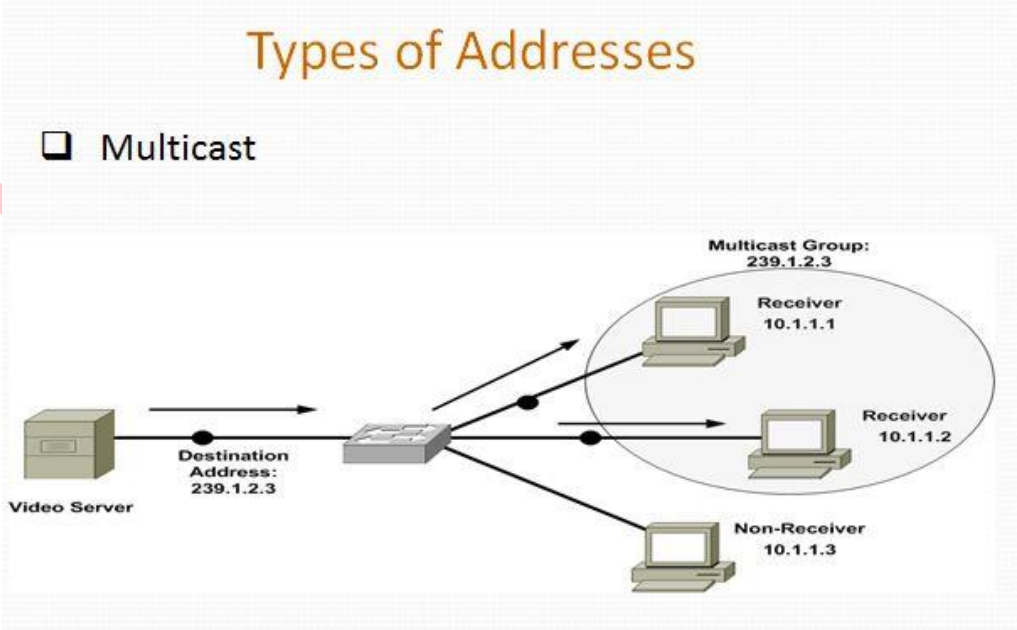
Class	IP	Subnet Mask	Private IP Address
A	1-126	255.0.0.0	10.0.0.1-- 10.255.255.254
B	128-191	255.255.0.0	172.16.0.1– 172.31.255.254
C	192-223	255.255.255.0	192.168.0.1 – 192.168.255.254

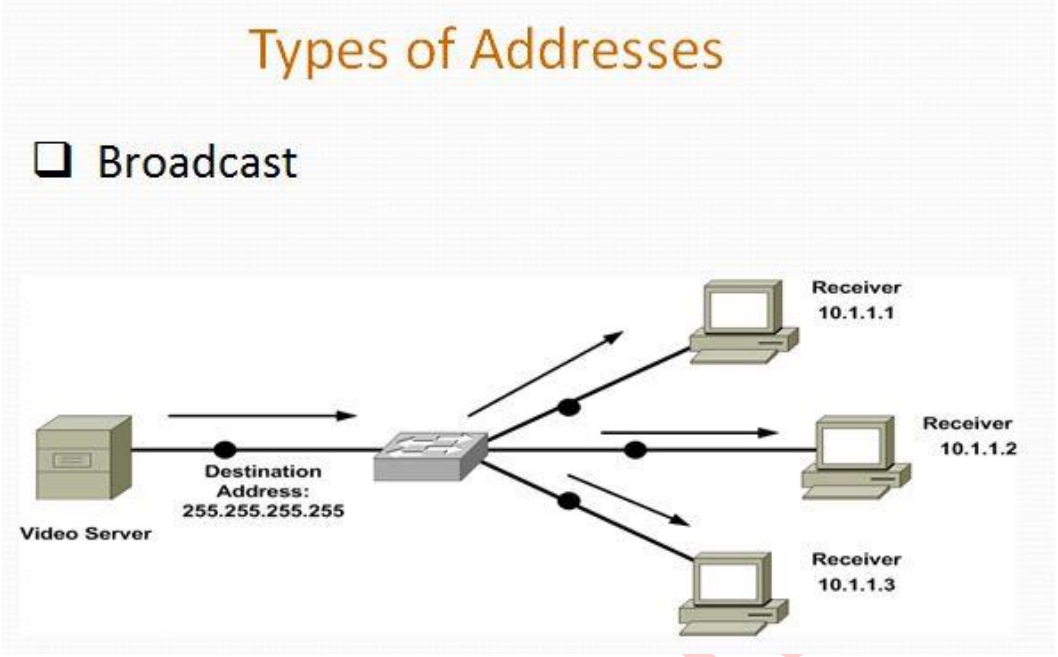
انواع آدرس دهی در شبکه

در ساختار شبکه و آدرس دهی، سه نوع ارتباط وجود دارد که شامل آدرس های تک پخشی یاUnicast ، چند پخشی یا Multicastو همه پخشی یا Broadcast می باشد. به طور مثال شما می خواهید یه پیامک به یکی از دوستان خود فرستاده و تولد او را تبریک بگویید که در واقع ارسال یک به یک یا همان Unicast را انجام داده اید. اگر برای یک جلسه بخواهید چند نفر از دوستانتان را دعوت کنید آنگاه در گوشی خود یک گروه ساخته و پیامک دعوت به جلسه را به آنها ارسال می کنید که این در واقع ارسال به صورت Multicast یا یک به چند است. اگر بخواهید عید نوروز را به همه دوستان تبریک بگویید یه پیامک را send to all می کنید که این ارسال همان Broadcast است.

به تصاویر زیر توجه کنید.







IPنسخه ۶

یکی از مشکلات نسخه چهار، تعداد کم آیپی آدرس است. مقدار هر یک از این چهار بخش که با نقطه از هم جدا شده*اند، بین صفر و ۲۲۳ است که با این ترتیب حدود چهار میلیارد آیپی آدرس قابل استفاده در این نسخه وجود دارد.

به سادگی می توان در یک نظر تفاوت بینIPv ۶ وIPv ۴ را تشخیص داد. یک آدرسIPv ۶ از ۱۲۸ بیت برای آدرس*دهی استفاده می کند که با این ترتیب حدود ۲ به توان ۱۲۸ آدرس(عددی ۳۹ رقمی) خواهیم داشت و به نظر نمی رسد با این مقدار آدرس تا چند دهه آینده دچار کمبود آیپی آدرس شویم.

حال برای درک آیپی آدرس نسخه ۶، هر ۱۶ بیت را به صورت شانزده*تایی یا همان هگزادسیمال می*نویسیم و با علامت کولن (:) آنها را از هم جدا می کنیم.

IPنسخه ۶ عددی ۱۲۸ بیتی است و بر مبنای هگزا دسیمال می باشد. دارای ۸ Octet است که هر کدام ۱۶ بیت استIPv۶. دارای Prefix است.

نمونه ای از IP نسخه ۶ را در زیر مشاهده می نمایید. که در آن هر قسمت با : از هم جدا شده اند. در ساختار IP نسخه ۶ به جایSubnet mask ، Prefixجایگزین شده است.

A۵C۲۸:۹FF:FE۰۰AA:۸:۰۰۰۰:۰۰۰۰:۰۲FB۲۰۰۱:۰

شما برای راحتی و خوانایی نمونه هایی از این دست IP نسخه ۶ می توانید صفرهای قبل از اعداد در بین : را حذف نمایید. همچنین در صورتی که تمامی اعداد در یک قسمت صفر بود، به جای ۴ صفر می توان از یک صفر استفاده کرد. در این صورت نمونه بالا به نمونه ای که در زیر آمده است، تبدیل خواهد شد.

A۵C۲۸:۹AA:FF:FE۸:۰:۰:۲:FB۲۰۰۱

باز هم برای خوانایی IP شما می توانید قسمت هایی که صفر هستند را حذف نموده و خالی بگذارید. به نمونه زیر توجه کنید.

A۵C۲۸:۹AA:FF:FE۲::۸:FB۲۰۰۱

نکته: اساس کار در شبکه های بر مبنای IP نسخه ۶، نام می باشد

ساختار یک به یک در این IP به شکل زیر است.

Global

معادل همان Public در نسخه ۴ است. این نوع IP با ۰۰۱ شروع می شود.

Link-Local

معادل apipa در نسخه ۴ است. این IP با fe۸ شروع می شود.

Site-local

معادل Private در نسخه ۴ است. این IP با fec۰ شروع می شود.

Special

معادل Loop Back در نسخه ۴ است. به صورت ::۱ نشان داده می شود.

مسیریابی یاRouting

یکی از پیچیده ترین عملکردهای شبکه، انجام فرآیند مسیریابی می باشد. این عمل در لایه سوم از مدل OSI یعنی شبکه یا Networkصورت می گیرد. مطالب زیادی در زمینه مسیریابی در کتب مختلف نوشته شده است ولی در این قسمت از دوره Networkبیشتر به بحث اولیه آن می پردازیم و مباحث پیشرفته و همچنین پیاده سازی این ساختار در دوره هایی مانند CCNAو CCNP به طور کامل بررسی می گردد. عملیات Routing می تواند توسط یک دستگاه لایه سه مانند Router و یا یک سرور مایکروسافت که سرویس RAS و RRAS روی آن نصب شده باشد، در سطح شبکه صورت گیرد.

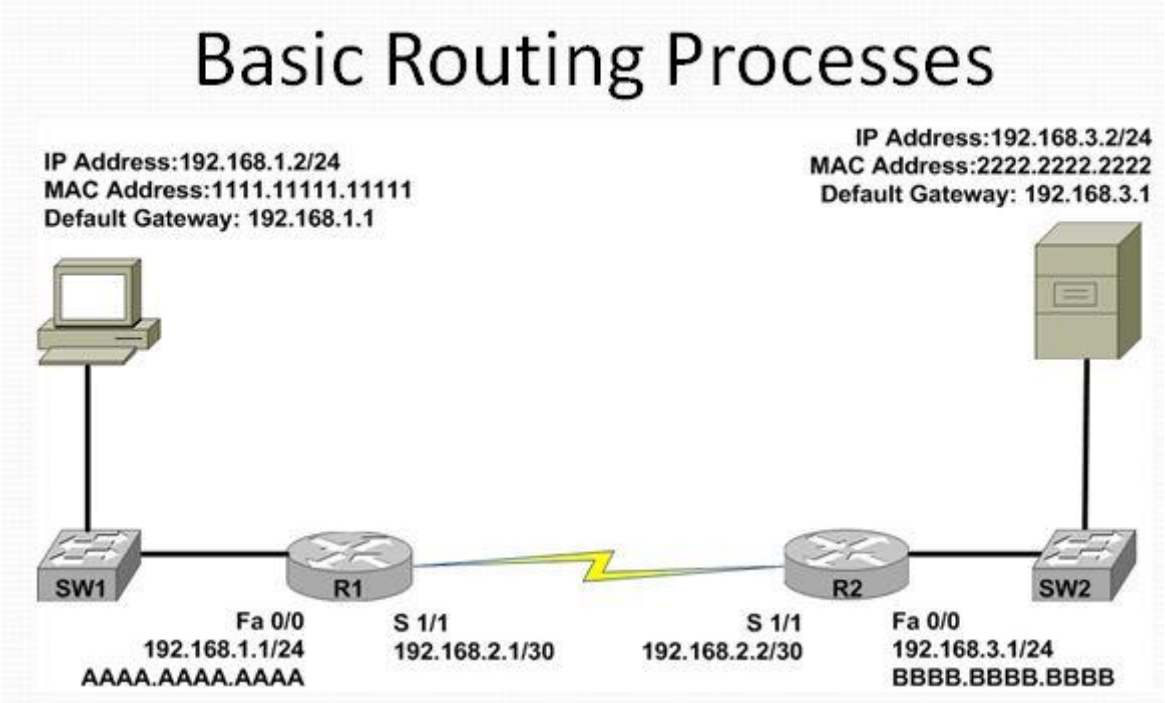
این دستگاه ها و عملیات مسیریابی زمانی در شبکه رخ می دهد که ناهمگونی در زیر شبکه و یا آدرس IP متفاوتی در شبکه بوجود آمده و بخواهیم بسته ای را از اصطلاحا Broadcast Domain خارج کنیم و به شبکه دیگری وارد نماییم.

این مورد را با یک مثال توضیح می دهم.

فرض کنید شما داخل منزل خودتان هستید. اگر بخواهید یکی از افراد خانه را صدا بزنید، او جواب شما را می دهد ونیازی به رفتن به جایی خارج از خانه نیست. حال شما می خواهید یک مطلبی را به همسایه خود بگویید باید ابتدا از خانه خارج شده و درب خانه وی را زده و پس از دیدن وی، مطلب مورد نظر را به وی منتقل کنید.

فرآیند مسیر یابی هم تقریبا به همین صورت است ولی نه به همین راحتی!!!!!

اگر شما بخواهید داخل بازه شبکه خود یا اصطلاحا در یک Subnet ارتباط برقرار کنید، نیازی به خارج شدن از شبکه و استفاده از روتر نیست. ولی اگر بخواهید با یک شبکه با رنج متفاوتی از IP و Subnet ارتباط برقرار کنید، نیاز مند یک دستگاه واسط برای انجام عمل مسیریابی می باشید. به شکل زیر توجه نمایید.



برای ارتباط با یک شبکه دیگر شما نیاز به داشتن روتر یا مسیریاب دارید. وظیفه این دستگاه انجام عمل مسیریابی و ارسال بسته اطلاعات از یک سمت شبکه یا یک گوش (Interface)خود به سمت دیگر شبکه یا گوش دیگر خود است.

پس از تنظیماتی که باید در مسیریاب صورت پذیرد شما باید بر روی کلاینت های خود در قسمت تنظیمات کارت شبکه IP کارت شبکه سمتی از روتر که طرف کلاینت است را به عنوان Default Gateway قرار دهید. در مقصد هم این کار باید صورت پذیرد.

عملیات مسیریابی به روش های مختلفی انجام می گردد. این روش ها بیشتر به دو قسمت Static و Dynamic دسته بندی می شوند. در روش ایستا شما باید به صورت دستی جداول مسیریابی را تنظیم نمایید و ساختار آن را به شکل مورد نظر خود پیکربندی نمایید(ساختار آن در دوره CCNA بحث می شود). این کار شاید زمانی که شما یک یا چند مسیریاب داشته باشید، راحت به نظر برسد. اما زمانیکه تعداد روتر ها در بین را بیشتر می شود استفاده از ساختار ایستا بسیار زمان بر بوده و در برخی موارد با مشکل پیکربندی نادرست مواجه می شود.

در روش پویا یا Dynamic شما راهکار راحتی تری پیش رو دارید و با استفاده از پروتکل های مسیر یابی مختلف می توانید به راحتی مسیریابی را با صرف وقت کمتر انجام دهید. نمونه ای از این پروتکل ها به ترتیب زیر است:

RIP (Router Information Protocol)

OSPF (Open Shortest Path First)

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

BGP (Boarder Gateway Protocol)

در انجمن فیلمی به همراه صدا قرار داده شده است که در محیط برنامه Packet Tracer یک ساختار مسیر یابی توضیح داده می شود.

برنامه Packet Tracer به منظور شبیه سازی دستگاه های شرکت سیسکو طراحی شده است و محیط لابراتواری برای تست دستورات سیسکو و آموزش های آن است.

NAT (Network Address Translate)

همانطور که در بخش قبل در مورد مسیریابی توضیح دادم، زمانی که بخواهیم ارتباط به صورت دو طرفه برقرار شود از ساختار Routeاستفاده می شود. البته شاید این تعریف در نگاه اول درست به نظر نرسد ولی اگر ارتباط Route را از نوع دو طرفه مطرح کنیم، یعنی هم مبدا و هم مقصد بتوانند با یکدیگر ارتباط داشته و قادر به تبادل اطلاعات باشند، آنگاه NAT را می توان یک ارتباط یک طرفه تعریف کرد. به صورتی که زمانیکه NAT را پیاده سازی می کنیم، شم دارای یک IP عمومی یا Publicدر اختیار دارید و مابقی IP ها به صورت Private می باشند. در این صورت شما قصد دارید تا از طریق IP عمومی به سیستم هایی که IP خصوصی دارند، اینترنت بدهید.

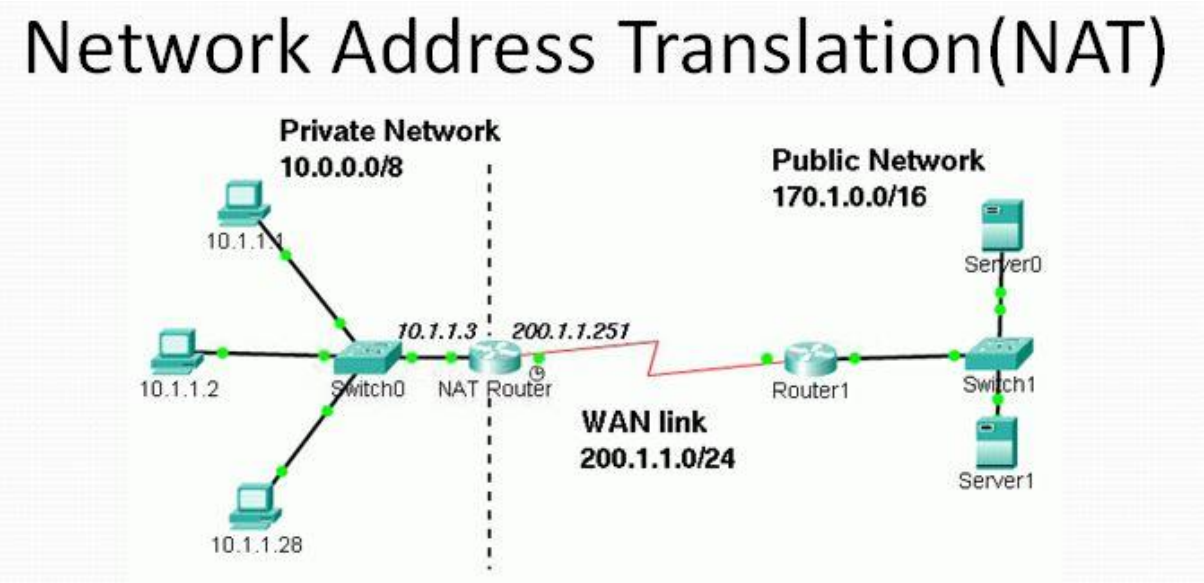
به منظور پیاده سازی چنین پروژه ای از ساختار NAT استفاده می گردد.

همانطور که از نام این پروتکل مشخص است، وظیفه آن ترجمه آدرس IP می باشد. در مثال فوق تمامی درخواست های ارسالی از داخل شبکه به وسیله IP های خصوصی به سمت روتر هدایت شده و از آنجا به IP عمومی ترجمه شده و به اینترنت و مقصد مورد نظر ارسال می شود. در این صورت تمام کاربران شبکه داخلی با یک IP عمومی وارد اینترنت می شوند.

یکی از دلایل استفاده از NAT بحث صرفه جویی در استفاده از IP می باشد. به صورتی که در فوق مشخص شد، ما با یک IP به چندین نفر اینترنت دادیم و از IP دیگری استفاده نکردیم.

یکی از دلایل دیگر، بحث امنیت است. در صورتی که شما از NAT استفاده نمایید، ارتباط به صورت یک طرفه برقرار است. یعنی شما قادر خواهید بود مقصدی در اینترنت را مشاهده نموده و به آن پیغامی ارسال کنید و مستقیما با آن در ارتباط باشید. حال آنکه از خارج از شبکه شما کسی قادر به ارتباط مستقیم با شما نیست. اکثر ساختار های اینترنت های خانگی بدین صورت است و به همین خاطر است زمانی که شما IP اصلی خود را پیدا می کنید و آن را در مروگر وارد می کنید با صفحه لاگین مودم مواجه می شوید و نمی توانید به سیستمی که پشت NAT است به صورت مستقیم Remote Desktop بزنید.

تصویر زیر نمونه ای از ساختار NAT در شبکه است.



مواردی که گفته شد، گوشه از کاربرد های NAT در ساختار شبکه بوده و شما در محیط واقعی شبکه و ساختار ارتباطی به کاربرد های دیگر آن مواجه خواهید شد.

پروتکل ICMP (Internet Control Message Protocol)

این پروتکل در کنار پروتکل IP برای بررسی انواع خطا و ارسال پیام برای مبدا بسته در هنگام بروز اشکالات ناخواسته استفاده می شود. در واقع ICMP یک سیستم گزارش خطاست

چون ICMP خود درون یک بسته IP جاسازی می شود بنابراین فیلد پروتکل در سرآیند بسته IP باید باشماره مشخصه پروتکل ICMP تنظیم شود.

کار دیگر ICMP حمل درخواست های گوناگون برای دریافت اطلاعات به سیستم های دیگر و برگرداندن جواب های حاوی آن اطلاعات است PING .هم یک ابزار کمکی در این پروتکل است که با زدن این دستور به همراه IP مقصد در محیط CMD تعداد ۴ پاکت ارسال می کند و مشخص کننده برقراری ارتباط بین دستگاه مبدا و مقصد می باشد.

Ping ۱۰,۰,۰,۱

از این دستور برای تست برقراری ارتباط استفاده می شود. هنگامی که این دستور را در محیط CMD وارد می کنید، اگر ارتباط برقرار باشد با پیغامی شبیه زیر مواجه می شوید.

Reply from ۲۱۶,۲۳۹,۳۲,۲۰: bytes=۳۲ time=۱۹۹ ms TTL=۴۰

خط بالا بدین معنی است که پاسخ از آدرس ۲۱۶,۲۳۹,۳۲,۲۰ دریافت شده است. حجم بسته ای که از آدرس مقصد دریافت شده است ۳۲ بایت است. زمانیکه طول کشیده تا پاسخ دریافت شود ۱۹۹ میلی ثانیه بوده است TTL .که مخفف Time To

Liveاست در بخش مربوط به سرآیند IP توضیح داده شده است. این جا این عدد برابر ۴۰ می باشد. به صورت پیش فرض اگر مقصد از سیستم عامل لینوکس استفاده نماید این عدد ۶۴ است. اگر از ویندوز استفاده کرده باشد، این عدد ۱۲۸ است و اگر از سخت افزارهای سیسکو استفاده شده باشد، این عدد ۲۵۶ می باشد.

نکته ای که باید به آن توجه کرد این است که در هنگام برقراری ارتباط به ازای هر گام در شبکه که همان روتر است، یک عدد از عدد پیش فرض کم می شود و هرگاه به صفر برسد بسته از چرخه ارتباط حذف شده و یک پیام به مبدا ارسال می شود.

در جدول زیر برخی از پیام های مربوط به ICMP را مشاهده می نمایید.

نام خطا	مفهوم خطا
No unreachable	عدم در دسترس بودن شبکه
Host unreachable	عدم در دسترس بودن میزبان
Port unreachable	عدم در دسترس بودن پورت
Destination Network Unknown	شبکه مقصد ناشناخته است
Communication With Destination Network Is Administrator Prohibited	ارتباط با شبکه مقصد توسط مدیر شبکه منع شده است

ARP (Address Resolution Protocol)

کار پروتکل ARP تبدیل آدرس IP به MAC بوده و با ارسال بسته های Broadcast در سطح شبکه، آدرس های MAC ماشین های داخل شبکه را شناسایی می کند. هنگامی که یک ماشین نیاز به برقراری ارتباط با دیگران داشته باشد، به جدول ARPمراجعه می کند. اگر آدرس MAC در این جدول پیدا نشد، پروتکل ARP یک بسته Broadcast را برای شناسایی آن درون شبکه پخش می کند.

در واقع در جدول ARP برای هر IP آدرس MAC آن مشخص شده است.

یک کامپیوتر هنگامی که بسته های ARP Request و ARP Reply را دریافت می نماید، حافظه ARP یا ARP Cache خود را بروز رسانی می نماید. یک میزبان در یک شبکه LAN می تواند بسته های ARP را به راحتی جعل نماید زیرا پروتکل ARPنیازی به احراز هویت ندارد. نفوذگر می تواند این نقض ذاتی را به عنوان یک مزیت در نظر گرفته و کامپیوتر های داخل شبکه را مورد حمله قرار دهد.

برای مدیریت این پروتکل می توان از دستورات خط فرمان کمک گرفت.

برای دیدن لیست مک های حافظه ای آر پی

ARP –a IP

محتویات حافظهARP کارت شبکه ای را نشان می دهد که توسط آی پی مشخص شده است

ARP –n IP

برای اضافه کردن یک مک به حافظه ای آر پی

ARP –s IP MAC

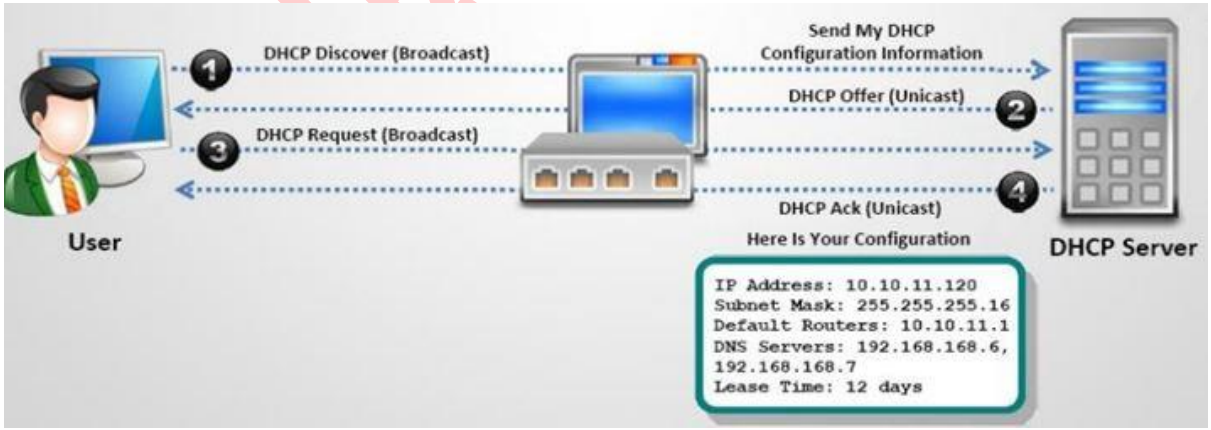
برای پاک کردن یک مک از حافظه ای آر پی

ARP –d IP

DHCP(dynamic host configuration protocol)

از این پروتکل برای دادن IP به صورت اتوماتیک استفاده می شود.

هنگامی که سرور DHCP بالا بوده و به سوییچ متصل است و کاربر هم به سوییچ متصل شده و حالت تنظیم IP خود را در حالت اتوماتیک قرار دهد، یک بسته Broadcast توسط کاربر در شبکه با عنوان DHCP Discover پخش می شود. این بسته بدین معنی است که کاربر به دنبال سرور DHCP می گردد. هنگامی که این بسته به سرور DHCP رسید، سرور آن را تحویل گرفته و یک بسته Unicast به عنوان DHCP Offer به سمت کاربر ارسال می کند. این بسته بدین معنی است که سرور DHCP خود را به کاربر معرفی می کند. کاربر پس از دریافت این بسته، یک بسته Broadcast به عنوان DHCP Requestرا در سطح شبکه پخش خواهد کرد که بیانگر آمادگی برای گرفتن IP اتوماتیک است. در این زمان سرور DHCP پس از دریافت بسته DHCP Request یک بسته Unicast با عنوان DHCP Ack را به سمت کاربر ارسال می کند که این بسته حاوی اطلاعات مربوط به IP اتوماتیک برای کاربر است.



پروتکل های لایهTransport

دو پروتکل مهم که در این لایه کار می کنند عبارتند از:

TCP(Transmission Control Protocol)

این پروتکل یک پروتکل اتصال گرا (Connection Oriented) می باشد بدین معنی که ابتدا ارتباط برقرار شده و سپس داده ارسال می شود و این پروتکل نیز به بسته اطلاعاتی تحت عنوان هدر (Header) اضافه می کند.

در این پروتکل ایجاد یک ارتباط TCP معروف به دست تکانی سه مرحله ای (three way handshake) می باشد.

در این پروتکل صحت دریافت داده ها مشخص می گردد و دارای امنیت بیشتری نسبت به UDP می باشد.

Three-Way Handshakeیا دست تکانی سه مرحله ای

TCPکه یکی از پروتکل های مهم شبکه است، برای برقراری ارتباط بین دو دستگاه مانند کلاینت و سرور، از روشی به نام دست تکانی سه مرحله ای یا Three-Way Handshake استفاده می کند. مراحل این دست تکانی به شکل زیر است.

مرحله اول : در این مرحله سیستم اول بسته ای را که فقط flag SYN در آن تنظیم شده است، به سیستم دوم ارسال می کند.(درخواست برقراری ارتباط)

مرحله دوم: در این مرحله سیستم دوم بسته ای را که flag های SYN و ACK در آن تنظیم شده است به سیستم اول پاسخ می دهد.(آمادگی برای ارتباط)

مرحله سوم: در این مرحله سیستم اول پاسخی را به سیستم دوم ارسال می کند که فقط حاوی ACK flag درون بسته ارسالی می باشد.(برقراری ارتباط)

اگر سه مرحله بالا بدون هیچ مشکلی انجام شود، یک ارتباط TCP بین دو سیستم برقرار شده است.

آشنایی با flag هایTCP

در ساختار TCP شما به موردی به نام Flag بر خواهید خورد .Flag به معنی پرچم می باشد. زمانی که مانند تصویر بالا ارتباطی آغاز می گردد، یه بسته به سمت مقصد ارسال می شود که نشانگر درخواست برقراری ارتباط است. این بسته حاوی بخشی به نام Flag است که اگر قسمت SYN در آن برابر یک باشد، به معنی درخواست آغاز ارتباط می باشد. لیست Flag ها و کاربرد آن به صورت زیر است.

SYN(Synchronize): از این flag برای آغاز یک ارتباط بین دو سیستم استفاده می شود.

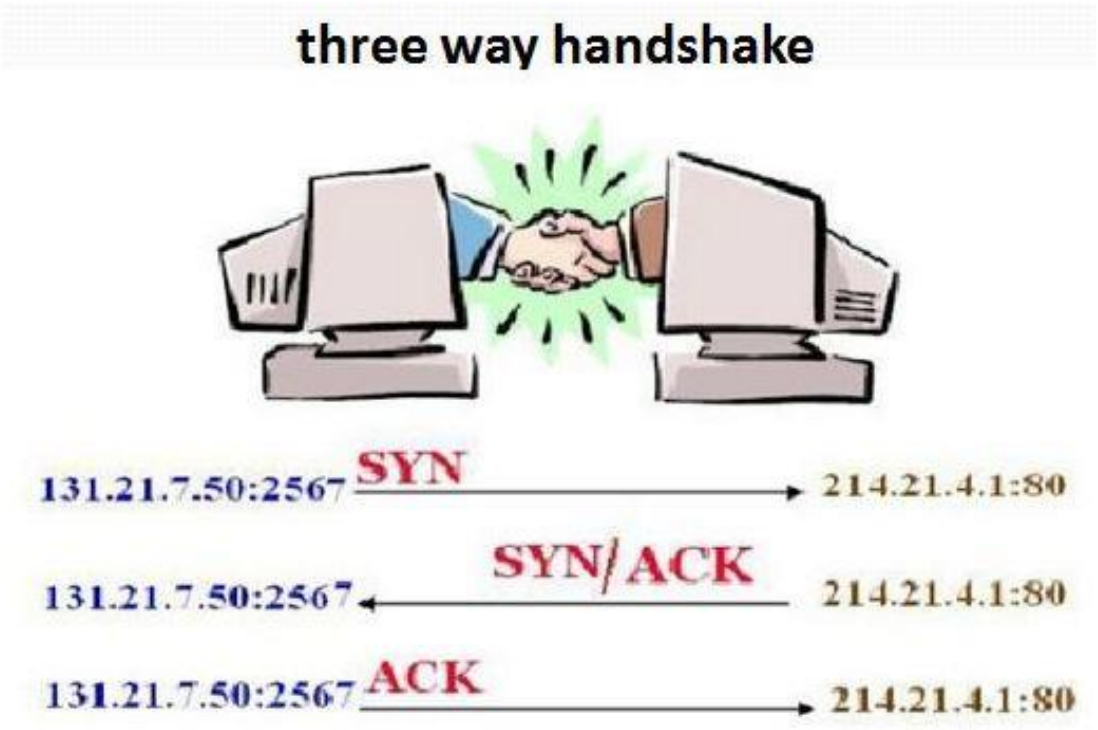
ACK(Acknowledgment): از این flag به منظور تصدیق رسیدن یک بسته استفاده می شود.

PSH(Push): این flag به منظور ارسال بلافاصله داده های بافر شده استفاده می شود.

RST(Reset): از این flag به منظور دوباره راه اندازی ارتباط استفاده می شود.

FIN(Finish): این flag اشاره دارد به این موضوع که دیگر انتقال انجام نپذیرد.

URG(Urgent): وجود این flag به این موضوع اشاره دارد که داده های داخل بسته باید بلافاصله پردازش شوند.



UDP(User Datagram Protocol)

این پروتکل یک پروتکل بدون اتصال (connection less) می باشد یعنی برای ارسال اطلاعات ابتدا ارتباط برقرار نمی شود سپس اطلاعات ارسال شود. از این پروتکل زمانی استفاده می شود که صحت داده ها در سمت دریافت کننده مهم نبوده و سرعت از اهمیت بیشتری برخوردار باشد

امینت در این پروتکل کمتر از TCP می باشد ولی سرعت آن بیشتر است.

پورت

مورد دیگری که در ساختار لایه انتقال اهمین دارد پورت یا درگاه است. پورت برای برقراری ارتباط بین کلاینت و سرور از اهمیت بسزایی برخوردار است. پورت ها به دو دسته سخت افزاری و نرم افزاری تقسیم بندی می شوند.

پورت های سخت افزاری شامل پورتUSB ، ۲PS، Serial، VGAو از این دست می باشد. به طور کلی پورت های سخت افزاری به صورت فیزیکی قابل رویت بوده و تعداد آنها محدود می باشد.

پورت های نرم افزاری یا مجازی بر خلاف پورت های سخت افزاری قابل مشاهده نیستند و تعداد آنها از یک تا ۶۵۵۳۵ می باشد. البته این تعداد هم برای TCP و هم برای UDP می باشد. این پورت ها به سه دسته تقسیم بندی می شوند.

۱-۱۰۲۴ پورت های مربوط به سرویس های خاص شبکه که به آن ها پورت های ثبت شده نیز گفته می شود.

۱۰۲۵-۴۹۱۵۱ پورت های تصادفی یا رندوم نامیده می شوند و زمانی که قصد برقراری ارتباط به طور مثال وب در شبکه را داریم. پورتی که در مقصد باز می شود۸۰ بوده و پورت باز شده سمت ما از این دسته می باشد.

۴۹۱۵۲-۶۵۵۳۵ این پورت ها که آزاد نامیده می شوند، بیشتر در برنامه نویسی کاربرد دارند.

نکته ای قابل توجه این است که در زمان برقراری ارتباط بین کلاینت و سرور می بایست پورت مورد نظر در سرور باز بوده و در سمت کلاینت نیز پورت موردنظر قابل دسترسی باشد. حال چگونگی مدیریت ترافیک ورودی و خروجی و همچنین مدیریت ساختار پورت ها بر عهده سیستمی تحت عنوان فایروال یا دیواره آتش است.

پروتکل های لایه کاربرد

HTTP(hyper text transfer protocol)

پروتکلی است که سرویس دهنده و سرویس گیرنده وب از آن برای تبادل پیغام ها و همچنین دیدن صفحات وب در سمت سرویس گیرنده استفاده می کنند. زمانی که شما یک صفحه وب را مشاهده می کنید، در واقع از این پروتکل استفاده کرده اید. پورت مربوط به آن ۸۰ است.

HTTPS

یک پروتکل مطمئن برای تبادل اطلاعات در وب می باشد که S پایان آن نشان دهنده SSL بوده که برای انجام سرویس های احراز هویت و رمزنگاری استفاده می شود. پورت مربوط به آن ۴۴۳ است.

FTP(file transfer protocol)

پروتکلی است به منظور ارسال و دریافت فایل بین سیستم های TCP/IP استفاده می شود. پورت مربوط به آن ۲۱ است

TFTP

این پروتکل نسخه کوچک شده FTP بوده که برای انتقال فایل در شبکه به کار گرفته می شود. اما به جای TCP از UDP استفاده می کند. پورت مربوط به آن ۶۹ است

SMTP(simple mail trasport protocol)

از این پروتکل سرورهای نامه های الکترونیکی برای انتقال پیام به یکدیگر استفاده می کنند. پورت مربوط به آن ۲۵ است.

POP۳(post office protocol)

پروتکلی است که سرویس گیرنده های ایمیل از آن برای دریافت ایمیل از یک سرور استفاده می کنند. پورت مربوط به آن ۱۱۰ است.

NTP(network time protocol)

پروتکلی است که کامپیوترهای روی یک شبکه را قادر می سازد با تبادل سیگنال های زمانی، ساعت خود را با کامپیوترهای دیگر همزمان کنند. پورت مربوط به آن ۱۲۳ است.

DNS(domain name system)

سیستم های TCP/IP از این پروتکل برای تحلیل نام میزبانها به آدرس IP مورد نیاز برای تبادل اطلاعات استفاده می کنند. پورت مربوط به آن ۵۳ است.

DHCP(dynamic host configuration protocol)

از این پروتکل برای دادن IP به صورت اتوماتیک استفاده می شود. پورت مربوط به آن ۶۸ و ۶۷ است.

SNMP(simple network management protocol)

یک پروتکل مدیریتی شبکه است که مدیران شبکه از آن برای جمع آوری اطلاعات از اجزای شبکه استفاده می کنند مانند مدیریت روتر ها که پورت مربوط به آن۱۶۱ است.

TELNET

پروتکلی است که کاربر را قادر می سازد تا به کامپیوتر از راه دور وصل شد و دستورات خود را در آن اجرا کند. پورت مربوط به آن ۲۳ است.

نکته: لازم به ذکر است که درهر ارتباط یک سمت کلاینت بوده و طرف دیگر سرور می باشد و تمامی پورت هایی که برای موارد فوق بیان گردید، مربوط به سرور می باشد ودر کلاینت پورت رندوم باز خواهدشد.

معماری شبکه

معماری یک شبکه بیانگر استانداردهای تعریف شده در خصوص نحوه اتصال کامپیوترها با یکدیگرو نحوه ارسال اطلاعات میباشد . به عبارت دیگر . معماری شبکه مجموعه ای از استانداردهایی است که نوع کابل کشی ، اتصالات ، توپولوژی ، نحوه دسترسی به خطوط انتقال و سرعت انتقال را مشخص میکند . بنابراین هنگام راه اندازی یک شبکه ، باید ابتدا معماری شبکه مشخص شود و سپس با توجه به استانداردهایی که معماری شبکه مشخص میکند ، قطعات و اتصالات شبکه خریداری وپیکربندی گردد.

انواع معماری شبکه:

اترنت(Ethernet)

Token Ring

FDDI

Wireless

اترنت:

اترنت متداولترین معماری شبکه است که با استفاده از مجموعه ای از قوانین واستانداردها ، پیکربندی بستر شبکه و بالطبع نقل وانتقال داده ها در شبکه را قانونمند میکند . به عبارت دیگر با ارائه یکسری از استانداردها و یکسری محدودیتها در بکارگیری تجهیزات ، اتصالات ، پهنای باند و ... . تمام اجزای شبکه را با هم همزمان میکند.

مفهوم پهنای باند: (Band Width)

در سیستم های انتقال آنالوگ پهنار باند به حد فاصل بین پایین ترین و بالاترین فرکانسی که یک رسانه میتواند از خود عبوردهد گفته میشود . (پهنای باند بر حسب فرکانس وبا واحد هرتز بیان میشود) / ۳۰۰ - HZ۳۰۰۰HZ

درسیستم های انتقال دیجیتال پهنای باند به ظرفیت انتقال اطلاعات گفته میشود وبا واحد(bps بیت در ثانیه) سنجیده میشود . (در مودمbps ۱۵ به معنی ۵۶۰۰ بیت در ثانیه انتقال میابد).ازعوامل موثر در پهنای باند .طول . قطر و جنس کابل است .پهنای باند با طول کابل نسبت معکوس و با قطر کابل نسبت مستقیم دارد . یعنی هرچه طول کابل بیشتر شود پهنای باند کمتر شود وهر چه قطر کابل بیشتر شود پهنای باند نیز بیشتر است.

برای انتقال اطلاعات میتوان به دوروش از پهنای باند استفاده کرد:

۱-تک باند(BaseBand)

۲-باند پهن(Band Broad)

در روش Base Band از تمام پهنای باند برای ارسال یا دریافت اطلاعات استفاده میشود . به این معنی که در روش تک باند رسانه در هر لحظه فقط میتواند یک سیگنال را از خود عبور دهد در نتیجه ارسال نوبتی میشود واطلاعات پشت سر هم و به صورت سریال ارسال میشوند . این روش انتقال دلیل بوجود آمدن مفهوم بسته(Pachet) است .در شبکه های محلی از این روش برای انتقال اطلاعات استفاده میشوندبدین ترتیب که از دو رشته کابل استفاده میشود که یکی برای ارسال ودیگری دریافت اطلاعات را انجام میدهد . اطلاعات بصورت بسته های مشخص پشت سر هم قرار میگیرند وارسال شده و دریافت میگردد. (تمام سیستم های انتقال دیجیتال از روش Base Band استفاده میکنند)(کابل هم محور UTP)

در روش باند پهن یک رسانه (کابل) میتواند در آن واحد یک یا چند سیگنال را به طور همزمان عبور دهد . هر سیگنال به سورت جداگانه ارسال میشود و تداخل بین سیگنال هایی متفاوت به وجود نمیآید . از این روش در سیستم های انتقال آنالوگ استفاده میشود ورسانه میتواند در آن واحد سیگنالهای متفاوتی را با فرکانس های مختلف از خود عبور دهد . از این روش در شبکه تلویزیونهای کابلی و شبکه های WAN استفاده میگردد .(کابل هم محور - فیبرنوری).

سرعت انتقال اطلاعات : مقداراطلاعاتی که در واحد زمان توسط تجهیزات شبکه ارسال میشود گفته میشود (مثلا کارت شبکه ۱۰۰mbps)

سرعت انتقال اطلاعات با پهنای باند رابطه مستقیم دارد . هر چه پهنای باند بیشتر شود سرعت انتقال اطلاعات نیز بیشتر میشود و بر عکس.

نکته : پهنای باند، ظرفیت انتقال یک رسانه یا یک کابل است . در صورتی که سرعت انتقال . سرعت ارسال اطلاعات در واحد زمان است.

تکنولوژیهای مختلف اترنت:

همانطور که پیشتر نیز گفته شد . معماری شبکه اترنت برای اولین بار در سال ۱۹۷۰ مطرح شد و طی سالیان بعد این معماری و استانداردهای آن توسعه یافته و با نامهای دیگری نامگذاری شدند . امروزه برای معماری اترنت ، تکنولوژی مختلفی مطرح شده است:

۱۰ BASE ۲

۱۰ BASE ۵

۱۰ BASE T

۱۰ BASE FL

۱۰۰ BASE X

۱۰۰۰ BASE X

۱۰۰۰ BASE T

نکته: در استانداردهایی که نام برده شد ، عدداول نمایانگر سرعت انتقال . عبارت BASE به معنای BASE BAND بودن توپولوژی مذکور و عبارت پس از ان نوع کابل را مشخص میکند (T : Twisted Pair) . ، (F : Fiber optic

۱۰ BASE ۲

۱۰ BASE ۲ برای انتقال داده ها از کابل های کواکسیال THINNET استفاده میکند که مشخصات این کابل در واحد کار سوم توضیح داده شد . کانکتور های این شبکه از نوع BNC بوده ودوسر کابل باید توسط TERMINATOR مسدود شود تا شبکه فعال شود .از مزایای ۱۰ BASE ۲ . نصب ساده و هزینه راه اندازی بسیار کم آن است .توپولوژی ۱۰ BASE ۲ همان توپولوژی خطی است.

قوانینی که در ۱۰ BASE ۲ باید رعایت شود . عبارتند از:

حداقل طول کابلی که کامپیوتر را به هم متصل میکند نباید کمتر از ۰/۵ متر باشد.

برای اتصال T_CONNECTOR به کامپیوتر نباید از کابل استفاده کرد وباید آن را مستقیما به کامپیوتر متصل نمود.

فاصله اولین و آخرین کامپیوتر در شبکه نباید بیش از ۱۸۵ متر باشد . این فاصله از روی اندازه کابل اندازه گیری میشود.

با استفاده از هاب (REPEATER) میتوان حداکثر فاصله بین اولین و آ خرین کامپیوتر را تا ۹۲۵ متر افزایش داد و کامپیوترها نباید خارج از این محدوده باسند.

در فواصل بین هر دو REPEATER نمیتوان بیش از ۳۰ دستگاه کامپیوتر به شبکه متصل کرد.

ابتدا و انتهای کابل باید با TERMINATOR مسدود شود TERMINATOR . شبکه ۲BASE۱۰ یک مقاومت ۵۰ اهمی است که سیگنالهای الکتریکی به وجود آمده در کابل شبکه را مصرف کرده و از باقی ماندن آن در شبکه جلوگیری میکند .

۱۰ BASE ۵

در ۱۰ BASE۵ از کابل کواکسیال THICKNET برای اتصال کامپیوترها به یکدیگر استفاده میشود.

هر کامپیوتر توسط یک کابل AUI یا DIX به یک عدد TRANSCEIVER که به کابل شبکه متصل شده است ، وصل میشود و هر دو انتهای کابل با TERMINATOR مسدود میشود . اولین مزیت ۱۰BASE۵ مسافت نسبتا زیادی است که تحت پوشش خود قرار میدهد . قوانینی که در مورد ۱۰ BASE ۵ وجود دارد . عبارتند از:

حداقل طول کابلی که برای اتصال دو کامپیوتر استفاده میشود ۲/۵ متر است.

حداکثر طول کابل یا حداکثر فاصله بین اولین و آخرین کامپیوتر شبکه ۵۰۰ متر است.

یکی از .TERMINATOR ها باید به زمین متصل شود.

اندازه کابلی که کامپیوتر را با TRANSCEIVER متصل میکند . نباید بیشتر از ۵۰ متر باشد .

۱۰ BASE T

برای راه اندازی شبکه ۱۰ BASE T از کابلهای (Twisted Pair زوج به هم تابیده) استفاده میشود که حداکثر سرعت آن ۱۰ MBPS است . در این استاندارد هر کامپیوتری که میخواهد به شبکه متصل شود مستقیما توسط یک کابل به هاب وصل شده و هاب ، ارتباط کامپیوترها را برقرار میکند . اتصالات این توپولوژی از نوع-RJ ۴۵ میباشد SEGMENTE. های مختلف میتوانند توسط کابلهای کواکسیال یا فیبر نوری به یکدیگر متصل شوند . برخی از انواع دستگاههایی که میتوانند جایگزین هاب شوند . هوشمند بوده و میتوانند ترافیک شبکه را کنترل کرده و آن را کاهش دهند . از مشخصه های بارز این شبکه گران قیمت بودن هزینه راه اندازی و نصب آن است.

قوامین ۱۰ BASE T عبارتند از:

حدا کثر تعداد کامپیوتری که این شبکه به هم متصل میکند . ۱۰۲۴ دستگاه کامپیوتر است.

کابلها باید از نوع زوج به هم تابیده CAT ۳ وCAT ۴ و CAT ۵ باشند (نوع کابل از نظر داشتن محافظ تفاوتی نمیکند . میتوان از هر دو کابل UTP یا STP استفاده کرد)

حداکثر فاصله هر کامپیوتر تا هاب ۱۰۰ متر است.

حداقل طول کابل (فاصله بین کامپیوتر تا هاب .) ۲/۵ متر است .

۱۰ BASE FL

۱۰ BASE FL یکی از خصوصیات شبکه اترنتی است که برای انتقال اطلاعات از فیبر نوری استفاده میکند . سرعت انتقال در این شبکه ۱۰ MBPS است . مهمترین مزیت ۱۰ . BASE FLمسافت زیادی است که تحت پوشش قرار میدهد . این مسافت ۲ کیلومتر است . از مزایای دیگر این شبکه این است که عوامل خارجی ، تاثیری روی اطلاعات داخل فیبر ندارد . به عبارت دیگر . در فیبر نوری هم شنوایی وجود ندارد و اطلاعات سالم به مقصد میرسد.

دو استاندارد دیگر به نامهای ۱۰ Base FBو ۱۰ Base FP نیز مورد استفاده قرار می گیرد . ۱۰ Base FBیک شبکه اترنت همزمان است و برای اتصال دو تقویت کننده فیبر نوری به یکدیگر که در مسیر بین دو ایستگاه قرار دارد ، استفاده می شود. استاندارد دیگر ۱۰ Base FP است که یک شبکه ستاره ای با استفاده از فیبر نوری می باشد که برای Backbone شبکه ها مورد استفاده قرار می گیرد. در ۱۰ Base FP ، نور به جای سیگنالهای الکترونیکی مسئولیت انتقال اطلاعات را برعهده دارد.

۱۰۰Base X

ساختار شبکه ۱۰۰ BASE Xهمانند شبکه ۱۰ BASE Tاست . (سرعت این شبکه ۱۰۰ MBPSاست) با این تفاوت که ۱۰۰ BAE Xبا سه مدل کابل کشی متفاوت مورد استفاده قرار میگیرد . این سه مدل عبارتند از:

*۱۰۰ : BASE TXدر این مدل از دو کابل CATEGORY ۵ از نوع UTP یا STP به صورت همزمان استفاده میشود

*۱۰۰ BASE FX : در این مدل از دو رشته فیبر نوری در کنار هم استفاده میشود.

*۱۰۰BASE T۴ : در این مدل ۴ رشته کابل ۵ یا ۴ CATEGORY . ۳ در کنار هم استفاده میشود.

*۱۰۰ BASE X : با نام Fast Ethernet نیز شناخته میشود.

۱۰۰۰ BASE X

این استاندارد شبکه ای را توضیح میدهد که درآن سرعت انتقال اطلاعات یک گیگابایت در ثانیه است و برای انتقال اطلاعات از فیبر استفاده میشود . این استاندارد خود از چند قسمت تشکیل شده است که عبارتند از:

۱۰۰۰ BASE SX

۱۰۰۰ BASE LX/LH

۱۰۰۰ BASE ZX

تفاوت استاندارد های ذکر شده در طول کابل و نوع فیبر نوری است که در آنها استفاده میشود.

۱۰۰۰ BASE T

در این استاندارد ، از کابل های زوج به هم تابیده برای راه اندازی شبکه ای با سرعت یک گیگابیت در ثانیه استفاده میشود . این کابلها از نوعCAT ۵ و کانکتورهای آن نیز از نوع-RJ ۴۵ است . نحوه ارسال اطلاعات در این استاندارد به گونه ای است که سیستم ، توانایی انتقال اطلاعات با سرعت یک گیگابیت در ثانیه را پیدا میکند.

TOKEN RING

شبکه TOKEN RING از نظر ظاهری یک شبکه ستاره ای است ولی به صورت TOKEN PASSING کار میکند . در این شبکه یک حلقه منطقی به وجود میآید و TOKEN در امتداد حلقه حرکت کرده و به کامپیوترها میرسد . هر کامپیوتری که به ارسال اطلاعات نیاز داشته باشد TOKEN . را نگه داشته و اطلاعات خود را به سوی مقصد ارسال میکند . اطلاعات ارسال شده در همان حلقه مجازی ودر امتداد حرکت TOKEN مسیر خود را طی میکند تا به کامپییوتر مقصد برسد . کامپیوتر مقصد در صورت صحیح بودن اطلاعات ارسالی . در جواب یک بسته به نام ACKNOWLEDGE به کامپیوتر مبداء ارسال میکند .کامپیوتر مبداء نیز TOKEN اصلی را از بین برده و یک TOKEN جدید تولید مینماید وآنرا در امتداد مسیر TOKEN قبلی به حرکت در میآورد . این پروسه به همین صورت ادامه خواهد یافت.

در شبکه TOKEN RING در محل اتصال کامپیوترها به جای هاب از دستگاهی بنام MAU استفاده میشود . سرعت انتقال اطلاعات در این شبکه ۱۶ MBPSیا ۴ MBPSاست .کارتهای ۱۶ MBPSمیتوانند با سرعت ۴ MBPSنیز فعالیت کنند.

در شبکه TOKEN RING از کابل های زوج به هم تابیده استفاده میشو د. اگر از کابل UTP در این توپولوژی استفاده شود . حداکثر طول کابل میتواند ۴۵ متر باشد و این شبکه فقط با سرعت ۴ مگابیت در ثانیه کار می کند و اگر از کابل STP استفاده شود . حداکثر طول کابل ۱۰۱ متر و با سرعت ۱۶ مگابیت در ثانیه اطلاعات منتقل میشود.

FDDI

FDDI، تکنولوژی یک شبکه با سرعت ۱۰۰ مگابیت در ثانیه است که برای ارتباط از فیبر نوری استفاده میکند . در این تکنولوژی به جای فیبر نوری از کابل مسی نیز میتوان استفاده کرد ولی در صورت استفاده از کابل مسی طول کابل کمتر میشود FDDI . به عنوان BACKBONE در محل هایی که تعداد زیادی کامپیوتر در آن قرار دارد ، استفاده میشود . از جمله این محیطها میتوان به دانشگاهها اشاره کرد .در FDDI میتوان ۵۰۰ گره را در مسافت ۱۰۰ کیلومتر به یکدیگر متصل کرد . توپولوژی فیزیکی این شبکه حلقوی است .نحوه به وجود آمدن این حلقه به این صورت است که یک حلقه ۱۰۰ کیلومتری از فیبر ساخته میشود ودرهر ۲ کیلومتر یک تقویت کننده قرار میگیرد . برای جلوگیری از اختلالاتی که در اثر قطع شدن فیبر نوری به وجود میآید ، از دو حلقه فیبر نوری در کنار هم استفاده میشود تا در صورتی که یکی از رشته ها قطع شود . رشته دوم وارد عمل شده و جایگزین رشته اول شود.

شبکه بدون سیم

شبکه بدون سیم، شبکه ای است که از امواج رادیویی BROAD BAND برای مرتبط کردن کامپیوترها به یکدیگر استفاده می کند.از سیستم بیسیم در شبکه های WAN استفاده می شود. کاربرد آن می تواند مرتبط کردن دو یا چند شبکه محلی ، ارائه سرویس اینترنت و سرویسهای دیگر باشد. شبکه بیسیم برای برقراری بین کامپیوترهایی که نزدیک یکدیگر قرار دارند نیز استفاده می شود که در اینصورت نوعی شبکه به نام PAN بکار میرود.

در شبکه های PAN نیازی به استفاده از تجهیزات خاص شبکه نیست و فقط با نصب دو کارت شبکه PAN روی دو کامپیوتر که در فاصله مناسب از یکدیگر قرار گرفته اند می توان یک شبکه را راه اندازی کرد. از مزایای شبکه بیسیم اینست که نیازی به نصب کابل شبکه و تجهیزات آن نیست و سرعت انتقال اطلاعات نیز می تواند تا سرعت ۵۲ مگابیت در ثانیه افزایش پیدا کند.

قسمت معماری شبکه برگرفته از مقاله جناب سید نیما نصیری می باشد.

Performance & Fault Tolerance

برای نگهداری شبکه و پایداری استفاده از آن، باید مواردی از جمله سرعت، نحوه خدمات دهی و همچنین پیش بینی شرایط بحران را در نظر گرفت.

در این قسمت ما به دو بخش RAID و Backup اشاره خواهیم کرد.

قبل ار شروع مبحث RAID لازم است مطالبی را در مورد مدیریت هارد و اصطلاحات آن را بیان کنم.

مدیریت هارد دیسک

تقسیم بندی های مختلفی برای انواع هارد و مدیریت آنها وجود دارد، که یکی از آنها MBR یا GPT بودن آن است که به آن اشاره می شود.

یکی از مشکلات قدیمی در مدیریت دیسک ها عدم پشتیبانی از درایوهای بیش از ۳۲ گیگابایت بود که با ساختار فایلی ۳۲FAT سازگار نبود و مدیر سیستم می بایست ساختار فایلی درایو را به NTFS تغییر دهد. همین مشکل برای درایوهایی با بیش از دو ترابایت بر روی ویندوز سرور ۲۰۰۳ نیز مشاهده شده است. به صورت پیش فرض Windows Server ۲۰۰۳ از درایوهایی با بیش از ۲ TBپشتیبانی نمی نماید. البته مشکل فوق حتی با فایل سیستم NTFS نیز قابل حل نخواهد بود. حال برای رفع مشکل فوق بایستی محل ذخیره سازی اطلاعات مربوط به فایل سیستم دیسک تعریف شده در ویندوز را از MBR به GPTتغییر دهیم.

با انجام این کار می بینیم که سیستم عامل فضایی بیشتر از ۲ TBرا پشتیبانی می نماید (فضایی در حدود ۲۵۶ ترابایت). برای تغییر نوع دیسک خود از MBR به GPT کافیست در قسمت خط فرمان خود دستور DISKMGMT.MSC را تایپ نموده و در کنسول مدیریت دیسک بر روی دیسک موردنظرتان راست کلیک کرده و گزینه CONVERT TO GPT DISK را انتخاب کنید.

نوع دیگر تقسیم بندی از لحاظ Basic یا Dynamic بودن هارد است. هارد های از نوع Basic به منظور نصب ویندوز مناسب می باشند. هارد از نوع Dynamic به منظور استفاده در RAID به کار می رود.

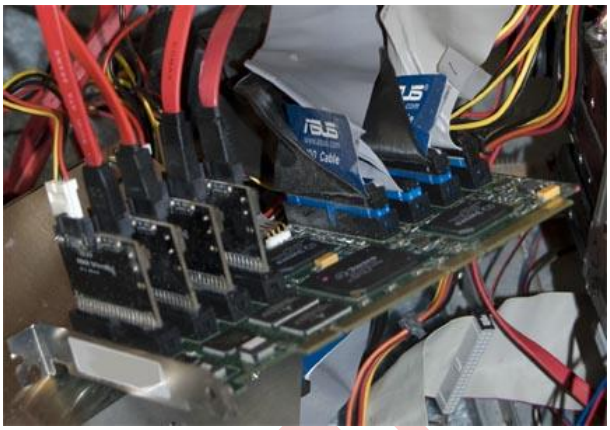
نکته حائز اهمیت این است که تبدیل این دو به همدیگر امکان پذیر می باشد. فقط درهنگام تبدیل از Basic بهDynamic ، اطلاعات از بین نرفته ولی به صورت بالعکس اطلاعات شما از بین می رود.

نکته دیگر که باید در نظر داشت این است که هیچ گاه هاردی که در آن ویندوز نصب شده است را به Dynamic تبدیل نکنید.

RAID

یکی از مفاهیم مهمی که در این قسمت باید به آن توجه نمود، RAID (Redundant Array of Independent Disks)می باشد.

RAID هم به صورت سخت افزاری و هم به صورت نرم فزاری قابل پیاده سازی می باشد. در زیر نمونه هایی از سخت افزارهای RAID را مشاهده می کنید که در آن چندین Slot برای قرار دادن هارد وجود دارد.



RAIDیکی از موارد افزایش تحمل خطای سیستم است . روش‌های مختلفی برای ترکیب چند هارد دیسک در یک آرایه ، بسته به نیاز برنامه‌های کاربردی ، وجود دارد. اما در همه‌ی حالات استفاده از چندین درایو نتایجی چون : افزایش گنجایش ، امنیت داده و کارآیی درایوها را به دنبال خواهد داشت. به یاد داشته باشید که این روش‌ها روش‌های خیلی ارزانی نیستند و همیشه با پیچیدگی و هزینه‌های زیادی همراهند.

از زمان اختراع کامپیوتر تا به حال کدهای نرم‌افزاری رشد زیادی داشته‌اند. و این رشد نیاز به یک محیط ذخیره‌سازی بزرگ را افزایش داده‌است و ابداع شبکه‌های محلی و اینترنت نیز این نیاز را شدیدتر کرده‌است. مبنای کار RAID فضای دیسک است و توانسته‌است با ترکیب فضای هارددیسک‌های کوچک با هم در یک مخزن بسیار بزرگ مشکلات را برطرف کند. پیش از اینRAIDبه دلیل هزینه‌های بسیار بالای سخت‌افزار مورد نیاز آن ، بیشتر برای کاربردهای تجاری با حوزه‌ای محدود به‌کار می‌رفت. ولی در چند سال‌ها اخیر این امر دچار تغییر شده‌است ، از میان تمام سروصداهایی که برای بهبود کارایی و استفاده بهتر از زمان می‌شود ، RAID توانسته راه خود را باز کند و یک پله بالاتر از همه قراربگیرد. افزایش کنترلرهای RAID ارزان که می‌توانند با نسخه‌ی مصرف‌کننده‌ی IDE/ATA کارکنند (مانند آن‌چه واحدهای گران‌قیمت SCSI انجام می‌دهند) اشتیاق همگان را به RAID افزایش داده‌است. و این گرایش شاید ادامه یابد.در حال حاضر نیز تعداد زیادی از سازندگان مادربورد ،بوردهای خود را با حمایت از استاندارد RAID به بازار عرضه می‌کنند . متاسفانه RAID در زمینه‌ی کامپیوتر به طور واقعی اشکالات را برطرف نمی کند. با این حال اگر به طور صحیح اجراشود ، می‌تواند زمان از کارافتادگی را از بین ببرد.

انواع RAID ها

RAIDها انواع مختلفی را شامل می شوند که از مهمترین و پرکاربردترین آنها RAID صفر، RAIDیک و RAID پنج می باشد که به آنها اشاره خواهیم کرد.

RAIDصفر

این نوع از RAID شامل مجموعه دیسکهای جدا که در آن اطلاعات به صورت بلاک بلاک روی هر دو دیسک ذخیره می شوند. کارایی بهتر و افزونگی ذخیره سازی را فراهم می کند اما بدون توانایی تحمل نقص و اشکال می باشند.خرابی هر یک از هاردیسکها باعث از بین رفتن آرایش می شود. خرابی یک هاردیسک نابودی کل آرایش را به همراه دارد، زیرا اطلاعاتی که در این مدل نوشته می شود اطلاعات به قطعاتی شکسته می شود. تعداد قطعات توسط تعداد هاردیسکها مشخص می شود. قطعات اطلاعات با هم در سکتورهای مشابه در دیسکهای مربوطه نوشته می شود.

این اجازه میدهد قطعات کوچکتر از کل قطعه بزرگ بطور موازی از درایوها خوانده شود که نتیجه این مدل چینش پهنای باند زیاد می باشد. هنگامی که یک سکتور روی یکی از دیسکها خراب شود سکتورهای مشابه روی تمام دیسکهای دیگر بدون استفاده خواهد بود. زیرا بخشی از اطلاعات خراب شده است. این مدل چینش بررسی خطا ندارد بنابر این هر خطایی غیرقابل بازیابی خواهد بود. دیسکهای بیشتر پهنای باند بیشتری را در پی خواهد داشت اما ریسک از دست دادن اطلاعات نیز بیشتر می شود.

RAIDصفر سریعترین و مناسب‌ترین روش از میان تمامی حالات RAID است. و بهترین کارمفید و کارآیی را در ذخیره‌سازی داده‌ها ارایه می‌دهد. ولی باید گفت که هیچ‌گونه تحمل خطایی ندارد. اگر یکی از دیسک‌ها دچار مشکل شود ، تمام آرایه از کار می‌افتد و هیچ راهی برای بازگرداندن داده‌های از دست رفته وجود ندارد. در RAID ۰ ،کارآیی به اندازه‌ی بلوک‌ها بستگی دارد. اگر اندازه‌ی آن‌ها خیلی کوچک باشد دستورات برای اجرا در عملیات نوشتن متمرکز می‌شوند ، علاوه بر آن به دستورات واسط سخت‌افزاری بیشتری نیاز است. بهینه سازی اندازه‌ی بلوک‌ها باعث می‌شود که افزایش توان عملیاتی کار می‌شود ، به ویژه برای درخواست‌های موازی برای خواندن داده‌ها. اندازه‌ی بلوک‌ها قابل تنظیم است . ولی شما باید بیت به بیت آزمایش کنید تا به نتیجه‌ی مطلوب برسید. اما یکی از نقاط شروع خوب برای حداقل اندازه‌ی بلوک ۱۶ کیلوبایت است. برای محیط‌های چندکاربره می‌توانیم آرایه را با نوارهای بزرگ تنظیم کنیم. برای سیستم‌های تک‌کاربره که به طور مداوم با رکوردها سروکار دارند نیز می‌توان اندازه‌ی نوارهای موجود در آرایه را کوچک تر در نظر گرفت.به طور نمونه اندازه‌ی فایل ۴۸ کیلوبایت است. ۱۶ کیلوبایت از این فایل روی دیسک اول ،۱۶ کیلوبایت در دیسک دوم و ۱۶ کیلوبایت دیگر در دیسک سوم نوشته‌می‌شود.

RAIDیک

به این سطح ، mirroring نیز گفته می‌شود و اساساً یک ترکیب از دو هارد دیسک است که اطلاعات یکی از این دو ، عیناً روی دیگری کپی می‌شود و در کامپیوتر به صورت یک درایو نمایش داده‌می‌شود. تحمل خطا در RAID ۱ وجود دارد. چراکه اگر یکی از دیسک‌ها از کار بیفتد آرایه می‌تواند همچنان به فعالیت خود ادامه دهد. به دلیل این‌که هم‌زمان از دو هارد دیسک استفاده می‌شود ، زمان خواندن سریعتر می‌شود.روشی که در این‌جا برای خواندن داده‌ها به‌کارگرفته می‌شود ، زمان‌بندی Round-robin(روح سرگردان) نام دارد. که سرور برای خواندن داده‌ها مرتباً از یک هارد به هارد دیگر می‌رود و عملاً زمان را بین دو هارد دیسک تقسیم می‌کند.

سرعت خواندن در این جا دوبرابر سرعت خواندن از یک درایومنفرد فاقد mirroring است. با این حال در موقع نوشتن ، داده‌ها باید روی دو هارد دیسک نوشته‌شوند. و عملاً می‌بینیم که در مدت زمان نوشتن تغییری حاصل نخواهدشد.نسبت به سایر انواع آرایه‌های افزایشی ، این سطح بهترین کارآیی را دارد. ولی از لحاظ رتبه در هنگام ازکارافتادن درایو ، نسبت به RAID۵ کارآیی کمتری دارد. بزرگترین عیب این سطح ، هزینه‌ای است که برای درایوهای اضافی آن پرداخت می‌شود. به هر

حال هیچ‌چیز ارزان به دست نمی‌آید و برای داشتن یک سیستم امن و کارآ باید هزینه‌های زیادی پرداخت چراکه اگر سیستم ازکار بیفتد یا حتی برای ساعاتی متوقف شود ، هیچ هزینه‌ای نمی‌تواند جایگزین داده‌ها و اطلاعات باارزش ازدست رفته ما باشد.

RAIDپنج

اساساً RAID ۵ شبیه RAID ۱ است . با این تفاوت که RAID ۵ برای هر نوار از داده‌ها یک پریتی ذخیره می‌کند. اما در مقایسه با RAID ۱ عملیات نوشتن آهسته‌تر است. زیرا یک زمان اضافی برای نوشتن اطلاعات پریتی نیاز است. در موقع نوشتن اطلاعات RAID ۵ تقریباً ۶۰ درصد آهسته‌تر از RAID ۱ عمل می‌کند. عملیات خواندن هم هیچ تغییری پیدا نمی‌کند.برای رسیدن به بهترین کارآیی ، RAID۵ باید یک فضای ذخیره‌سازی داشته باشد برابر با حاصل جمع فضای تمامی هارد دیسک‌ها منهای ۱.بعضی مواقع به این سطح از RAID ، " آرایه با پریتی چرخشی " نیز گفته‌می‌شود. چرا که مانند RAID۴ پریتی‌ها را در یک درایو جداگانه جمع نمی‌کند و این اطلاعات را در تمام آرایه و بر تمام درایوها توزیع می‌کند. هیچ درایو منحصر بفردی برای ذخیره‌ی اطلاعات پریتی وجود ندارد. تمام درایوها شامل داده هستند و عملیت خواندن می‌تواند از تمام درایوها به صورت مشترک انجام شود. برای نوشتن اطلاعات نیز به یک درایو داده و نیز یک درایو دیگر برای ذخیره‌ی اطلاعات پریتی نیاز داریم. با توجه به این‌که ، پریتی رکوردهای مختلف روی درایوهای دیگر قرارمی‌گیرد ،*عملیا ت نوشتن معمولاً می‌تواند به اشتراک گذاشته شود.

بیشترین استفاده از RAID ۵ در سرورها و شبکه‌های محلی می‌باشد ، جایی که فضای ذخیره‌سازی و تحمل خطا بسیار اهمیت دارد. در این روش نیازی به وجود درایو آیینه وجود ندارد . زیرا اگر یکی از دیسک‌های اصلی از کار بیفتد ، سرور اطلاعات از دست رفته از نوارهای پریتی ذهیره شده روی دیگر درایوها بازسازی می‌کند. برای اجرای RAID ۵ ، حداقل به سه هارد دیسک نیاز داریم.

شایان ذکر است از جناب آقای سامی آقاسرشار کارشناس مرکز فناوری اطلاعات که اکثر قسمت های عنوان شده در مورد RAID برگرفته از مقاله ایشان در همین زمینه در سایت www.ict.gov.ir بود تشکر نمایم.

سخت افزارهای شبکه

کارت شبکه

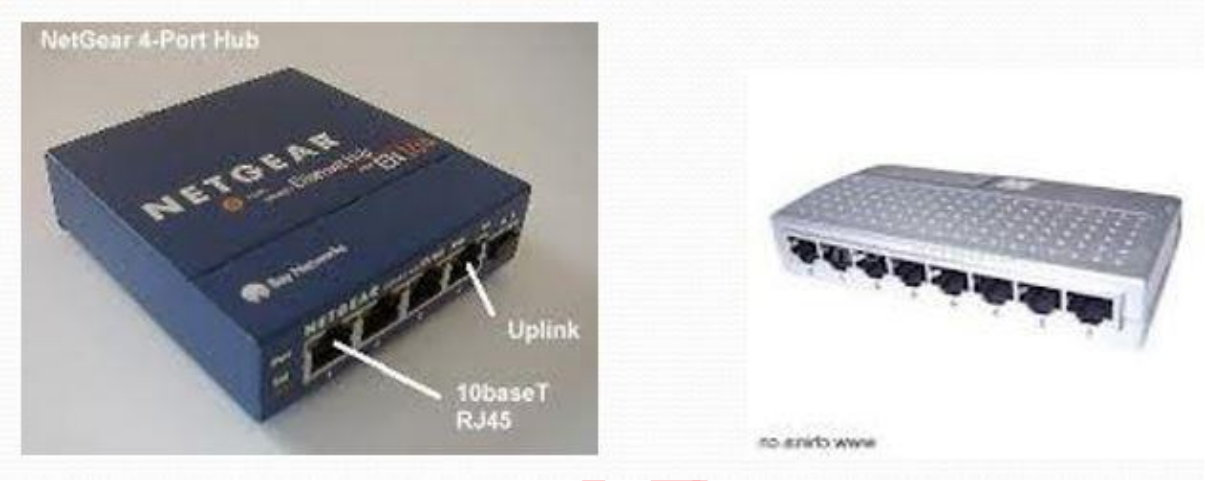
کارت شبکه، آداپتور شبکه یا کارت واسط شبکه Network Interface Card قطعه ای از سخت افزار رایانه است و طراحی شده تا این امکان را به رایانه ها بدهد که بتوانند بر روی یک شبکه رایانه ای با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. این قطعه دسترسی فیزیکی به یک رسانه شبکه را تامین می کند و با استفاده از آدرسهای MAC در شبکه کار می کند. این شرایط به کاربران اجازه می دهد تا به وسیله کابل یا به صورت بی سیم به یکدیگر متصل شوند.

Repeater

تکرارگر تجهیزی الکترونیکی است که سیگنالی را دریافت کرده و آن را با سطح دامنه بالاتر، انرژی بیشتر و یا به سمت دیگر یک مانع ارسال می کند. بدین ترتیب می توان سیگنال را بدون کاستی به فواصل دورتری فرستاد. از آنجا که تکرارگرها با سیگنال های فیزیکی واقعی سروکار دارند و در جهت تفسیر داده ای که انتقال می دهند تلاشی نمی کنند، این تجهیزات در «لایه فیزیکی» یعنی اولین لایه از مدل مرجع OSI عمل می کنند.

Hub

هاب قطعه ای سخت افزاری است که امکان اتصال قسمت های یک شبکه را با هدایت ترافیک در سراسر شبکه فراهم می کند. هاب ها در «لایه فیزیکی» از مدل مرجع OSI عمل می کنند. عملکرد هاب بسیار ابتدایی است، به این ترتیب که داده رسیده از یک گره را برای تمامی گره های شبکه کپی می کند. هاب ها عموماً برای متصل کردن بخش های یک «شبکه محلی» بکار می روند. هر هاب چندین «درگاه» (پورت) دارد. زمانی که بسته ای از یک درگاه می رسد، به دیگر درگاه ها کپی می شود، بنابراین همه قسمت های شبکه محلی می توانند بسته ها را ببینند.



Bridge

یک «پل» دو «زیرشبکه» (سگمنت) را در «لایه پیوند داده» از مدل مرجع OSI به هم متصل می کند. پل ها شبیه به «تکرارگر»ها و «هاب»های شبکه اند که برای اتصال قسمت های شبکه در «لایه فیزیکی» عمل می کنند، با این حال پل با استفاده از مفهوم پل زدن کار می کند، یعنی به جای آنکه ترافیک هر شبکه بدون نظارت به دیگر درگاه ها کپی شود، آنرا مدیریت می کند.

پل ها به سه دسته تقسیم می شوند:

پل های محلی: مستقیما به «شبکه های محلی» متصل می شود.

پل های دوردست: از آن می توان برای ساختن «شبکه های گسترده» جهت ایجاد ارتباط بین «شبکه های محلی» استفاده کرد. پل های دور دست در شرایطی که سرعت اتصال از شبکه های انتهایی کمتر است با «مسیریاب»ها جایگزین می شوند.

پل های بی سیم: برای «اتصال شبکه های محلی» به «شبکه های محلی بی سیم» یا «شبکه های محلی بی سیم» به هم یا ایستگاه های دوردست به «شبکه های محلی» استفاده می شوند.

Switch

راهگزین که بیشتر واژه «سوئیچ» برای آن بکار برده می شود، وسیله ای است که قسمت های شبکه را به یکدیگر متصل می کند. راهگزین های معمولی شبکه تقریباً ظاهری شبیه به «هاب» دارند، ولی یک راهگزین در مقایسه با هاب از هوشمندی بیشتری (و همچنین قیمت بیشتری) برخوردار است. راهگزین های شبکه این توانمندی را دارند که محتویات بسته های داده ای که دریافت می کنند را بررسی کرده، دستگاه فرستنده و گیرنده بسته را شناسایی کنند، و سپس آن بسته را به شکلی مناسب ارسال نمایند. با ارسال هر پیام فقط به دستگاه متصلی که پیام به هدف آن ارسال شده، راهگزین «پهنای باند» شبکه را به شکل بهینه تری استفاده می‌کند و عموماً عملکرد بهتری نسبت به یک هاب دارد.

از نظر فنی می توان گفت که راهگزین در «لایه پیوند داده» از مدل مرجع OSI عمل کنند. ولی بعضی انواع راهگزین قادرند تا در لایه های بالاتر مانند لایه سه نیز به بررسی محتویات بسته بپردازند و از اطلاعات بدست آمده برای تعیین مسیر مناسب ارسال بسته استفاده کنند.

Router

مسیریاب ها تجهیزات شبکه ای هستند که بسته های داده را با استفاده از «سرایند»ها و «جدول ارسال» تعیین مسیر کرده، و ارسال می کنند. مسیریاب ها در «لایه شبکه» از مدل مرجعOSI عمل می کنند. همچنین مسیریابها اتصال بین بسترهای فیزیکی متفاوت را امکان پذیر می کنند. این کار با چک کردن سرایند یک بسته داده انجام می شود.

هر مسیریاب دسته کم به دو شبکه، معمولاً شبکه های محلی، شبکه‌های گسترده و یا یک شبکه محلی و یک سرویس دهنده اینترنت متصل است.

Access point

دستگاهی است برای برقرای ارتباط بین دستگاه های بدون سیم به یکدیگر با هدف تشکیل یک شبکه بدون سیم و در اغلب موارد نقش پل ارتباطی بین این شبکه بدون سیم را با یک شبکه اترنت سیمی نیز بر عهده دارد.

access pointها همچون یک مرکز فرستنده و گیرنده امواج رادیویی شبکه های بدون سیم عمل می کنند.

وقتی در یک شبکه بدون سیم از access point استفاده می کنیم , این شبکه در اصطلاح در مد Infrastructure عمل می کند در غیر اینصورت و عدم استفاده از access point در شبکه بدون سیم در مد 'adhoc' یا 'peer to peer' می با شد.

WAN Link

WAN Linkتکنولوژی ای است که به عنوان یک زبان مشترک، ارتباط بین دو منطقه مختلف را برقرار می نماید.

انواع WAN Link

FRAME RELAY

ATM

ISDN

PSTN

Leased Line

SoNet/oc-x

DSL

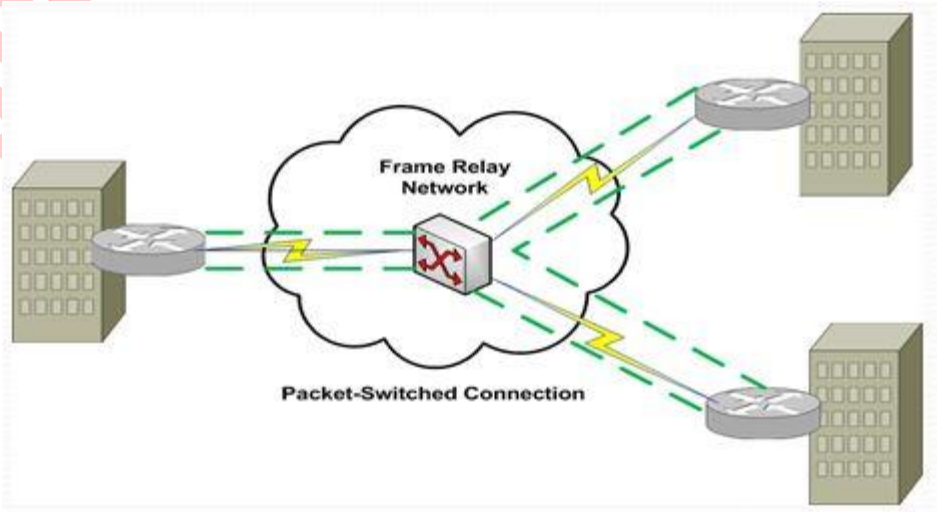
ADSL

SDSL

FRAME RELAY

یک نوع بستری برای ارتباط بین شهرهای بزرگ و کشور ها می باشد FRAME RELAY .را تعدادی سوئیچ و روتر به صورت ابری تشکیل می دهند FRAME RELAY .دارای پروتکل و ساختار مخصوص به خود می باشد.

در این بستر مقدار انتقال داده و نحوه انتقال آن تنظیم می گردد. بستر این تکنولوژی اینترنت نیست به همین دلیل از امنیت بالایی برخوردار است ولی می تواند از اینترنت استفاده کند. معمولا دولت ها آن را راه اندازی می کنند.



ATM(asynchrounous transfer mode)

ATMیک استاندارد برای شبکه*های سریع است که یک قالب برای ایجاد شبکه*های سریع با استفاده از پروتکل*های مخابراتی سریع و متنوع به عنوان پروتکل لایه فیزیکی ارایه می*کند. این قالب بسیار انعطاف*پذیر و قوی بوده و قابلیت ارایه سرویس*های متنوعی از لحاظ کیفیت سرویس را دارا می*باشد.

این قالب مبتنی بر ارسال اطلاعات بصورت سلول*های بسیار کوچک اطلاعاتی (بسته*های کوچک با ابعاد ثابت) بر روی مسیرهای داده*ای اتصال گراConnection Oriented می*باشد.

بستر آن فیبر نوری است و تا ۶۲۲ mb/sسرعت آن ارتقا پیدا می کند و بیشتر برای ارسال تصویر و فیلم در خبرگزاری ها کاربرد دارد.

Intergeated Service Digital Network (ISDN)

اساس یک شبکه کاملا دیجیتال پی ریزی شده است. در حقیقت تلاشی برای جایگزینی سیستم تلفنی آنالوگ با دیجیتال بود که علاوه بر داده های صوتی، داده های دیجیتال را به خوبی پشتیبانی کند. به این معنی که انتقال صوت در این نوع شبکه ها به صورت دیجیتال می باشد. در این سیستم صوت ابتدا به داده ها ی دیجیتال تبدیل شده وسپس انتقال می یابد.

سرعت بالاتری را برای انتقال فراهم می آورد

می تواند یک صدای دیجیتال واضح کریستالی را برایتان فراهم نماید حتی اگر خطوط شما آنالوگ باشد

یک خط ISDN می تواند دو خط تلفن (دو شماره تلفن) و یک خط سومی را جهت پیوند ارتباط دادهای در بر داشته باشد.

ISDNبه دو شاخه اصلی تقسیم می شود N-ISDN :وB-ISDN

B-ISDN: Broadband ISDN

شبکه ای با پهنای باند بالا برای انتقال داده می باشد.

N-ISDN: Narrowband ISDN

با پهنای باند پایین است که برای استفاده های شخصی طراحی شده است.

PSTN(public switched telephone network)

ساده ترین تکنولوژی wan می باشد که در خطوط تلفن به کار می رود و خطوط آنالوگ می باشد.

پهنای باند آن ۳۳,۶ *kb/s می باشد.

Leased line

خطوط اجاره ای می باشند.

دارای استاندارد های زیر هستند.

۱T که ارزانتر از استاندارد های دیگر است و سرعت انتقال آن ۱,۵۴۴ mb/s است . که این استاندارد خود به ۲۴ کانال تفسیم می شود..

۳T که سرعت انتقال آن ۴۴,۷۳۶ mb/s می باشد و خود به ۶۷۲ کانال تقسیم می شود.

۱E که استاندارد اروپا بوده و ۲,۴۸ mb/s سرعت انتقال آن است.

۳E که استاندارد اروپا بوده و ۳۴,۳۶۸ mb/sسرعت انتقال آن است. به ۵۱۲ کانال تقسیم می شود.

SoNet/oc-x

تکنولوژی است که بیشتر در data center ها مورد استفاده قرار می گیرد و جز خطوط اجاره ای هستند که بستر آن فیبر نوری است.

و شامل استاندارد های زیر است

Oc-۱ = ۵۱,۸۴ mb/s

Oc-۳ =۱۵۵,۵۲ mb/s

Oc-۱۲ =۶۲۲,۰۸ mb/s

Oc-۲۴ =۱,۲۴۴ Gb/s

Oc-۴۸ =۲,۴۸۸ Gb/s

Oc-۲۵۶ =۱۳,۲۷۱ Gb/s

Oc-۷۶۸ =۴۰ Gb/s

DSL(digital subscriber line)

DSLواژه ای عمومی است که به انواع سرویس های ارتباطی دیجیتال که از خطوط تلفن استفاده می کنند اطلاق می گردد

معروفترین DSL در ایران ADSL می باشد.

سرعت دانلود و آپلود آن یکسان نیست.

پهنای باند آن برای دانلود ۹ mb/s و برای آپلود ۱ mb/s می باشد.

فاصله مرکزی که به ما این فناوری را انتقال می دهد اهمیت دارد.

از اسپلیتر برای تقویت سیگنال ارتباطی و جلوگیر از نویز در ADSL استفاده می شود.

DSL ها انواع مختلفی دارند از جمله SDSL است که سرعت دانلود و آپلود آن ۲,۳ mb/s است و بیشترین پهنای باند را به ما می دهد.(۱۳,۵۵ mb/s)

WAN Data Rates

WAN Technology	Typical Available Bandwidth
Frame Relay	56 kbps – 1.544 Mbps
T1	1.544 Mbps
T3	44.736 Mbps
E1	2.048 Mbps
E3	34.4 Mbps
ATM	155 Mbps – 622 Mbps
SONET	51.84 Mbps (OC-1) – 159.25 Gbps (OC-3072)

دستورات کاربردی شبکه

در این قسمت برخی از دستورات مربوط به شبکه رو قرار می دم.

دستورات مربوط به سیستم عامل ویندوز

اولین دستوری که در ساختار شبکه بسیار استفاده می شود دستور ping می باشد این دستور در قسمت های قبلی توضیح داده شده است و برای تست برقراری ارتباط مورد استفاده قرار می گیرد. نحوه استفاده این دستور به صورتی است که ابتدا وارد محیط CMD شده و پس از تایپ ping آی پی سیستم مقصد را وارد می کنیم. در این حالت به صورت پیش فرض ۴ بسته ارسال و ۴ بسته دریافت خواهد شد که نشان دهنده برقراری یا عدم برقراری ارتباط است.

ipconfig

ار این دستور برای مشاهده اطلاعات مربوط به کارت شبکه های سیستم استفاده می شود.

nslookup

از این دستور به منظور مشاهده اطلاعات DNS استفاده می شود.

tracert

این دستور به منظور مشاهده مسیریاب های بین شما و مقصد مورد استفاده قرار می گیرد.

netstat

اطلاعات مهمی می توانید را می توانید با استفاده از این دستور بدست آورید. از جمله این اطلاعات می توان به پورت های باز روی سیستم اشاره کرد.

دستورات سیستم عامل لینوکس

از دستور ping مشابه سیستم عامل ویندوز استفاده می شود و تفاوتی میان این دو سیستم عامل در مورد دستور ping وجود ندارد.

ifconfig

این دستور به مانند دستور ipconfig در سیستم عامل ویندوز، به منظور مشاهده اطلاعات کارت شبکه به کار می رود. دستور iwconfigنیز در این سیستم عامل مشخصات کارت شبکه وایرلس را نمایش می دهد.

digوhost

از این دو دستور به منظور استخراج اطلاعات DNS استفاده می گردد.

traceroute

این دستور مشابه دستور tracert در ویندوز است و به منظور مشاهده مسیریاب های بین شما و مقصد استفاده می شود.

البته لازم به ذکر است که دستورات زیادی وجود دارد ولی پرکاربردترین دستوراتی که در سطح شبکه مورد استفاده قرار می گیرد در بالا ذکر گردید.

در پایان این کتاب مطلبی رو ذکر می کنم که شاید در ادامه راه شما بسیار موثر باشد.

قوانین شبکه

چند قانون اصلی در شبکه وجود دارد که اعتقاد و عمل به آن اجتناب ناپذیر است

- Network has to workشبکه باید کار کند.
- هرچه سعی کنیم نهایتا محدود به سرعت نور هستیم – یعنی نمی توان از ژاپن به لندن را با ۱۰ msپینگ کرد چون فاصله فیزیکی باید توسط نور طی شود.
- بسیاری از مفاهیم بصورت کامل یادگرفته نمی شوند مگر توسط تولیدکنندگان محصولات شبکه یا کسانی که در عمل در شبکه های خود از آن تکنولوژی ها استفاده میکنند. سواد تئوری – ناقص است.
- در بسیاری از موارد می توان چندین مشکل مجزا را با یک راه حل کلی رفع کرد – لزوما این راه حل خوبی نیست.
- Good, Fastو Cheap خوب – سریع – ارزان از این سه تنها میتوان دو تا را با هم داشت! همه با هم امکان پذیر نیست.
- شبکه پیچیده تر از آن است که در تصور بخواهید آن را پیش بینی کنید و در نظر بگیرید…
- هر چه Resource و منابع داشته باشید باز هم کم است – این مورد در زمینه RAM– Storage و CPU همیشه صدق می کند. در زمینه Bandwidth و Memory هم همینطور…
- یک سایز، مناسب همه نیست – یک طراحی / راه حل شبکه برای همه صدق نمی کند – اینجاست که در اکثر پاسخ ها به پرسش های شما اشاره میکنم که بستگی داره
- با زور و فشار زیاد – دستگاه ها و سرور هایی که برای آن کار در نظر گرفته نشده اند – کار خواهند کرد اما بلاخره روزی از کار می افتند. وقتی چیزی ممکن باشد که از عمل بایستد بالاخره این اتفاق خواهد افتاد بهتر است آینده نگر باشیم.

در پایان از درگاه ایزد منان برای تمامی دوستانی که این کتاب را مطالعه نمودند موفقیت و سلامت در تمامی عرصه های زندگی را آرزومندم.