انواع کابل در شبکه های کامپیوتری

امروزه از کابل های مختلفی در شبکه ها استفاده می گردد .نوع و سیستم کابل کشی استفاده شده در یک شبکه بسیار حائز اهمیت است . در صورتی که قصد داشتن شبکه ای را داریم که دارای حداقل مشکلات باشد و بتواند با استفاده مفید از پهنای باند به درستی خدمات خود را در اختیار کاربران قرار دهد ، می بایست از یک سیستم کابلینگ مناسب ، استفاده گردد . در زمان طراحی یک شبکه می بایست با رعایت مجموعه قوانین موجود در خصوص سیستم کابلینگ، شبکه ای با حداقل مشکلات را طراحی نمود .با این که استفاده از شبکه های بدون کابل نیز در ابعاد وسیعی گسترش یافته است ، ولی هنوز بیش از 95 درصد سازمان ها و موسسات از سیستم های شبکه ای مبتنی بر کابل، استفاده می نمایند .

ایده های اولیه

ایده مبادله اطلاعات به صورت دیجیتال ، تفکری جدید در عصر حاضر محسوب می گردد. درسال 1844 فردی با نام "ساموئل مورس" ، یک پیام را از Washington D.C به Baltimore و با استفاده از اختراع جدید خود (تلگراف)، ارسال نمود . با این که از آن موقع زمانی زیادی گذشته است و ما امروزه شاهد شبکه های کامپیوتری بزرگ و در عین حال پیچیده ای می باشیم ولی می توان ادعا نمود که اصول کار ، همان اصول و مفاهیم گذشته است .

کدهای مورس ، نوع خاصی از سیستم باینری می باشند که از نقطه و خط فاصله با ترکیبات متفاوت به منظور ارائه حروف و اعداد ، استفاده می نماید . شبکه های مدرن داده از یک و صفر ، استفاده می نمایند . بزگترین تفاوت موجود بین سیستم های مدرن مبادله اطلاعات و سیستم پیشنهادی "مورس " ، سرعت مبادله اطلاعات در آنان است.تلگراف های اواسط قرن 19 ، قادر به ارسال چهار تا پنج نقطه و یا خط فاصله در هر ثانیه بودند ، در حالی که هم اینک کامپیوترها با سرعتی معادل یک گیگابیت در ثانیه با یکدیگر ارتباط برقرار می نمایند (ارسال 1،000،000،000 صفر و یا یک در هر ثانیه).

تلگراف و تله تایپ رایتر ، پیشگام مبادله داده می باشند . در طی سی و پنج سال اخیر همه چیز با سرعت بالا و غیرقابل تصوری تغییر نموده است. ضرورت ارتباط کامپیوترها با یکدیگر و با سرعت بالا ، مهمترین علل پیاده سازی تجهیزات شبکه ای سریع ، کابل هائی با مشخصات بالا و سخت افزارهای ارتباطی پیشرفته است .

پیاده سازی تکنولوژی های جدید شبکه

اترنت در سال 1970 توسط شرکت زیراکس و در مرکز تحقیقات Palo Alto در کالیفرنیا پیاده سازی گردید . در سال 1979 شرکت های DEC و اینتل با پیوستن به زیراکس ، سیستم اترنت را برای استفاده عموم ، استاندارد نمودند . اولین مشخصه استاندارد در سال 1980 توسط سه شرکت فوق و با نام Ethernet Blue Book ارائه گردید . (استاندارد DIX) .

اترنت یک سیستم ده مگابیت در ثانیه است (ده میلیون صفر و یا یک در ثانیه) که از یک کابل کواکسیال بزرگ به عنوان ستون فقرات و کابل های کواکسیال کوتاه در فواصل 5 / 2 متر به منظور ایستگاههای کاری استفاده می نماید . کابل کواکسیالی که به عنوان ستون فقرات استفاده می گردد ، Thick Ethernet و یا Basee510 نامیده می شود که در آن 10 به سرعت انتقال اطلاعات در شبکه اشاره داشته (10 مگابیت در ثانیه) و واژه Base نشاندهنده سیستم Base band است . در سیستم فوق ، از تمامی پهنای باند به منظور انتقال اطلاعات استفاده می گردد . در Broad band به منظور استفاده همزمان ، پهنای باند به کانال های متعددی تقسیم می گردد . عدد 5 نیز شکل خلاصه شده ای برای نشان دادن حداکثر طول کابلی است که می توان استفاده نمود (در این مورد خاص 500 متر) .

www.FarazNetwork.ir

موسسه IEEE در سال 1983 نسخه رسمی استاندارد اترنت را با نام IEEE 802.3 و در سال 1985 ، نسخه شماره دو را با نام IEEE 802.3a ارائه نمود . این نسخه با نام Thin Ethernet و یا Base210 معروف گردید. (حداکثر طول کابل 185 متر می باشد و عدد 2 نشاندهنده این موضوع است که طول کابل می تواند تا مرز 200 متر نیز برسد)

از سال 1983 تاکنون ، استانداردهای متفاوتی ارائه شده است که یکی از اهداف مهم آنان ، تامین پهنای باند مناسب به منظور انتقال اطلاعات است . ما امروزه شاهد رسیدن به مرز گیگابیت در شبکه های کامپیوتری می باشیم .

کابل های UTP (Unshielded Twisted Pair)

کابل UTP یکی از متداولترین کابل های استفاده شده در شبکه های مخابراتی و کامپیوتری است . از کابل های فوق ، علاوه بر شبکه های کامپیوتری در سیستم های تلفن نیز استفاده می گردد (CAT1). شش نوع کابل UTP متفاوت وجود داشته که می توان با توجه به نوع شبکه و اهداف مورد نظر از آنان استفاده نمود . کابل CAT5 ، متداولترین نوع کابل UTP محسوب می گردد .

مشخصه های کابل UTP

با توجه به مشخصه های کابل های UTP ، امکان استفاده ، نصب و توسعه سریع و آسان آنان ، فراهم می آورد . جدول زیر انواع کابل های UTP را نشان می دهد :

موارد استفاده	سرعت انتقال اطلاعات	گروه
سیستم های قدیمی تلفن ، ISDN و مودم	حداکثر تا یک مگابیت در ثانیه	CAT1
شبکه های Ring Token	حداکثر تا چهار مگابیت در ثانیه	CAT2
شبکه های ring Token و BASE-T10	حداکثر تا ده مگابیت در ثانیه	CAT3
شبکه های Ring Token	حداکثر تا شانزده مگابیت در ثانیه	CAT4
اترنت (ده مگابیت در ثانیه) ، اترنت سریع (یکصد مگابیت در ثانیه) و شبکه های Token Ring (شانزده مگابیت در ثانیه	حداکثر تا یکصد مگابیت در ثانیه	CAT5
شبکه های Gigabit Ethernet	حداکثر تا یکهزار مگابیت در ثانیه	CAT5e
شبکه های Gigabit Ethernet	حداکثر تا یکهزار مگابیت در ثانیه	CAT6

توضیحات :

- تقسیم بندی هر یک از گروه های فوق بر اساس نوع کابل مسی و Jack انجام شده است .
- از کابل های CAT1 ، به دلیل عدم حمایت ترافیک مناسب، در شبکه های کامپیوتری استفاده نمی گردد .
- از کابل های گروه CAT4, CAT5 ,CAT2, CAT3 و CAT6 در شبکه ها استفاده می گردد .کابل های فوق ، قادر به حمایت از ترافیک تلفن و شبکه های کامپیوتری می باشند .
- از کابل های CAT2 در شبکه های Token Ring استفاده شده و سرعتی بالغ بر 4 مگابیت در ثانیه را ارائه می نمایند .

www.FarazNetwork.ir

- برای شبکه هائی با سرعت بالا (یکصد مگا بیت در ثانیه) از کابل های CAT5 و برای سرعت ده مگابیت در ثانیه از کابل های CAT3 استفاده می گردد.
- در کابل های CAT4, CAT3 و CAT5 از چهار زوج کابل مسی استفاده شده است . CAT5 نسبت به CAT3 دارای تعداد بیشتری پیچش در هر اینچ می باشد . بنابراین این نوع از کابل ها سرعت و مسافت بیشتر ی را حمایت می نمایند.
- از کابل های CAT3 و CAT4 در شبکه هایToken Ring استفاده می گردد .
- حداکثر مسافت در کابل های CAT3 ، یکصد متر است .
- حداکثر مسافت در کابل های CAT4 ، دویست متر است .
- کابل CAT6 با هدف استفاده در شبکه های اترنت گیگابیت طراحی شده است . در این رابطه استانداردهائی نیز وجود دارد که امکان انتقال اطلاعات گیگابیت بر روی کابل های CAT5 را فراهم می نماید(CAT5e) .کابل های CAT6 مشابه کابل های CAT5 بوده ولی بین 4 زوج کابل آنان از یک جداکننده فیزیکی به منظور کاهش پارازیت های الکترومغناطیسی استفاده شده و سرعتی بالغ بر یکهزار مگابیت در ثانیه را ارائه می نمایند.

کابل کشی شبکه : ایجاد کابل Straight

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 ساختیافته ، انجام شود. برای ایجاد کابل های UTP از تجهیزات زیر استفاده می گردد :

تجهیزات مورد نیاز

کانکتورهای RJ-45	کابل UTP
آچار پرس RJ-45	سیم لخت کن

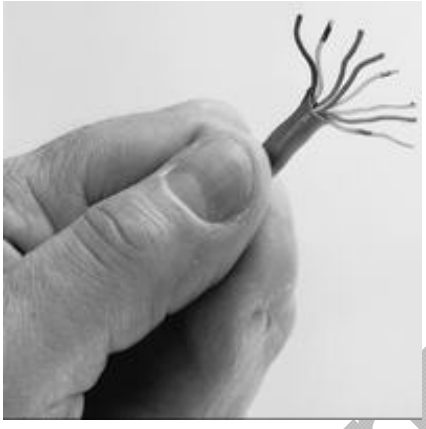
یکی از عوامل تاثیر گذار در پشتیبانی و نگهداری یک شبکه ، نحوه کابل کشی آن است . با رعایت اصول کابل کشی ساختیافته ، در صورت بروز اشکال در شبکه ، تشخیص و اشکال زدائی آن با سرعتی مناسبی انجام خواهد شد .

www.IZNetwork.ir

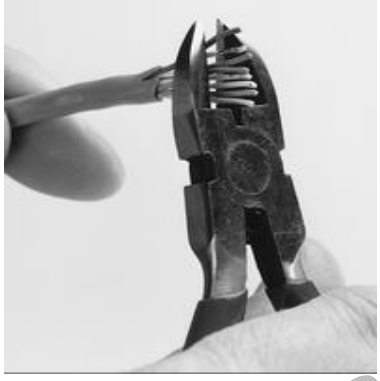
مراحل ایجاد یک کابل : بدون هیچگونه توضیح اضافه !

مرحله اول

مرحله دوم



مرحله سوم



مرحله چهارم

مرحله پنجم

www.FazNetwork.ir

مدل های متفاوت کابل کشی کابل های UTP

به منظور کابل کشی کابل های UTP از دو استاندارد متفاوت T-568A و T-568B استفاده می گردد . نحوه عملکرد دو مدل فوق یکسان بوده و تنها تفاوت موجود به رنگ زوج هائی است که به یکدیگر متصل می شوند.در کابل های UTP از کانکتورهای استاندارد و چهار زوج سیم بهم تابیده استفاده می گردد :

- زوج اول : آبی و سفید/ آبی
- زوج دوم : نارنجی و سفید /نارنجی
- زوج سوم : سبز و سفید/ سبز
- زوج چهارم : قهوه ای و سفید / قهوه ای

در شبکه های Mbit 10/100 از زوج های دو و سه استفاده شده و زوج های یک و چهار رزو شده می باشند . در شبکه های گیگااترنت از تمامی چهار زوج استفاده می گردد. کابل های CAT5 متداولترین نوع کابل UTP بوده که دارای انعطاف مناسب بوده و نصب آنان بسادگی انجام می شود .

ایجاد یک کابل UTP به منظور اتصال کامپیوتر به هاب (معروف به کابل های Straight)

اترنت عموما" با استفاده از هشت کابل هادی به همراه هشت پین ماژولار plugs/jacks ، داده را حمل می کند . کانکتور استاندارد، RJ-45 نامیده شده و مشابه کانکتور استاندارد RJ-11 است که در تلفن استفاده می گردد. یک رشته کابل CAT5 شامل چهار زوج سیم بهم تابیده است که هر زوج دارای دو رشته سیم با رنگ هائی خاص است . (یک رشته رنگی و یک رشته سفید با نواری به رنگ رشته زوج مربوط) . به منظور تسهیل در امر نگهداری ، می بایست به اندازه ضروری سیم های بهم تابیده را از حالت پیچش خارج نمود (مثلا" حدود یک سانتیمتر) . زوج های در نظر گرفته شده برای اترنت ده و یکصد مگابیت به رنگ نارنجی و سبز می باشند . از دو زوج دیگر (رنگ قهوه ای و آبی) می توان به منظور یک خط اترنت دوم و یا اتصالات تلفن استفاده نمود .

به منظور کابل کشی کابل های UTP از دو استاندارد متفاوت با نام T-568B (یا EIA) و T-568A (یا T&AT ، 258A) ، استفاده می گردد . تنها تفاوت موجود بین آنان ترتیب اتصالات است .

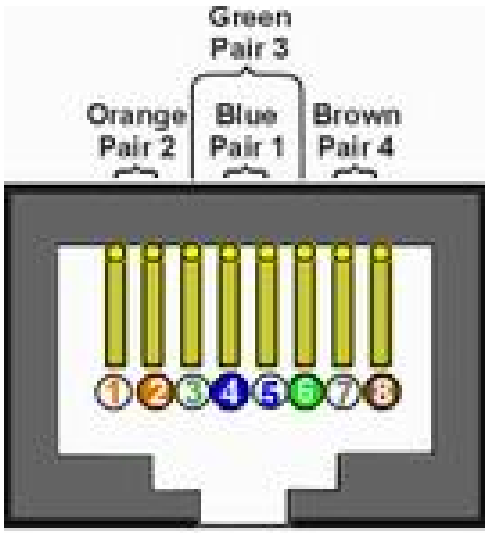
شماره پین های استاندارد T568B

همانگونه که در جدول زیر مشاهده می گردد ، شماره پین های فرد همواره سفید بوده که با یک نوار رنگی پوشش داده می شوند .

کد رنگ ها در استاندارد T568B			
کاربرد	زوج	رنگ	شماره پین
TxData+	دوم	سفید/ نارنجی	یک
TxData-	دوم	نارنجی	دو
RecvData+	سوم	سفید / سبز	سه
	یک	آبی	چهار
	یک	سفید /آبی	پنج
RecvData-	سوم	سبز	شش
	چهارم	سفید/قهوه ای	هفت
	چهارم	قهوه ای	هشت

www.FarazNetwork.ir

استاندارد T568B



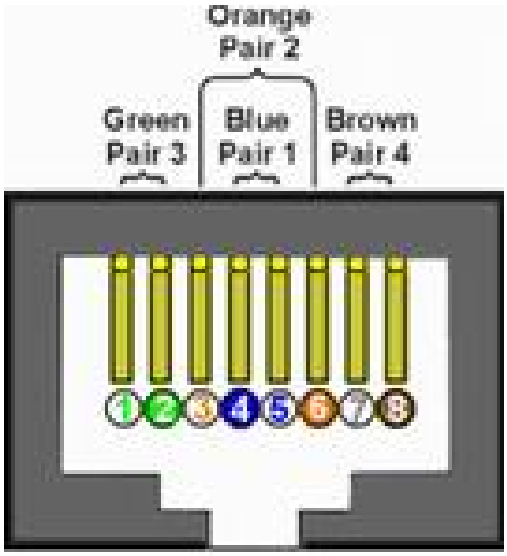
شماره پین های استاندارد T568A

در استاندارد T568A ، اتصالات سبز و نارنجی برعکس شده است ، بنابراین زوج های یک و دو بر روی چهار پین وسط قرار می گیرند (سازگاری با اتصالات telco voice) .

کد رنگ ها در استاندارد T568A			
کاربرد	زوج	رنگ	شماره پین
RecvData+	سوم	سفید/ سبز	یک
RecvData-	سوم	سبز	دو
TxData+	دوم	سفید / نارنجی	سه
	یک	آبی	چهار
	یک	سفید /آبی	پنج
TxData-	دوم	نارنجی	شش
	چهارم	سفید/قهوه ای	هفت
	چهارم	قهوه ای	هشت

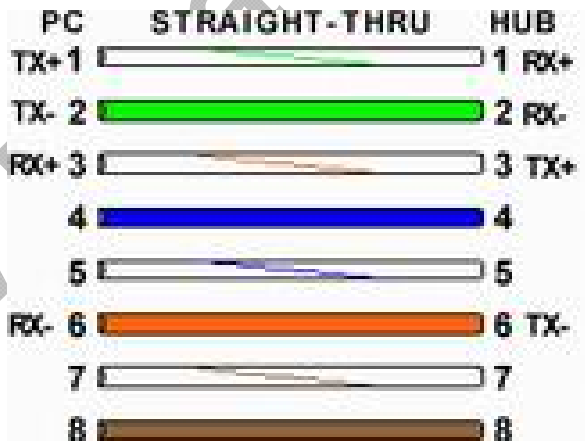
www.FarazNetwork.ir

استاندارد T568A



موارد استفاده

متداولترین کاربرد یک کابل straight ، اتصال بین یک کامپیوتر و هاب /سوئیچ است . در چنین مواردی ، کامپیوتر مستقیما" به هاب و یا سوئیچ متصل شده که به صورت اتوماتیک و با استفاده از مداراتی خاص، کابل cross over می گردد .



شکل فوق یک اتصال استاندارد straight در کابل های CAT5 را نشان می دهد که از آن به منظور اتصال یک PC به هاب استفاده می گردد . ممکن است با مشاهده شکل فوق انتظار داشته باشید که +TX یک طرف به +TX طرف دیگر متصل گردد(عملا" این اتفاق نیافتاده است) . زمانی که یک PC به هاب متصل می گردد ، هاب به صورت اتوماتیک و با استفاده از مدارات داخلی خود کابل را X-over نموده و بدین ترتیب ، پین شماره یک از کامپیوتر (+ TX) به پین شمار یک هاب (+ RX) متصل می گردد .

در صورتی که هاب عملیات x-over را انجام ندهد (در زمان استفاده از پورت Uplink) ، پین شماره یک کامپیوتر (+ TX) به پین شماره یک هاب (+ TX) متصل می گردد . بنابراین مهم نیست که چه نوع عملیاتی را با پورت HUB انجام می

www.IazNetwork.ir

دهیم (Uplink و یا نرمال) ، سیگنال های نسبت داده شده به هشت پین سمت PC ، همواره یکسان باقی مانده و هاب با توجه به نوع استفاده از پورت (نرمال و یا Uplink) عملیات لازم را انجام خواهد داد .

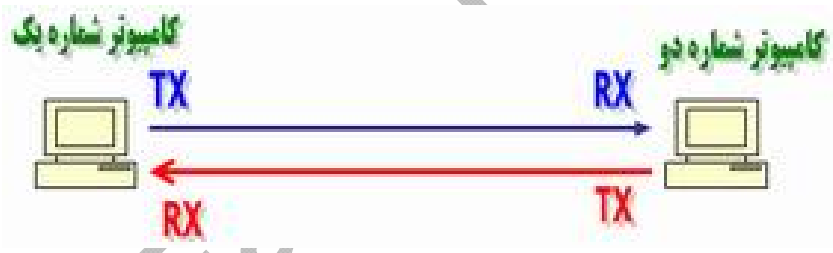
کابل کشی شبکه : ایجاد کابل X-Over

کابل های کراس CAT5 UTP که از آنان با نام X-over نیز نام برده می شود ، یکی از متداولترین کابل های استفاده شده پس از کابل های Straight می باشند . با استفاده از کابل های فوق ، می توان دو کامپیوتر را بدون نیاز به یک هاب و یا سوئیچ به یکدیگر متصل نمود. با توجه به این که هاب عملیات X-over را به صورت داخلی انجام می دهد ، در زمانی که یک کامپیوتر را به یک هاب متصل می نمائیم ، صرفا" به یک کابل Straight نیاز می باشد . در صورتی که قصد اتصال دو کامپیوتر به یکدیگر را بدون استفاده از یک هاب داشته باشیم ، می بایست عملیات X-over را به صورت دستی انجام داد و کابل مختص آن را ایجاد نمود.

چرا به کابل های X-over نیاز داریم ؟

در زمان مبادله داده بین دو دستگاه (مثلا" کامپیوتر) ، یکی از آنان به عنوان دریافت کننده و دیگری به عنوان فرستنده ایفای وظیفه می نماید . تمامی عملیات ارسال داده از طریق کابل های شبکه انجام می شود .یک کابل شبکه از چندین رشته سیم دیگر تشکیل می گردد. از برخی رشته سیم ها به منظور ارسال داده و از برخی دیگر به منظور دریافت داده استفاده می شود. برای ایجاد یک کابل X-over از رویکرد فوق استفاده شده و TX (ارسال) یک سمت به RX (دریافت) سمت دیگر، متصل می گردد . شکل زیر نحوه انجام این عملیات را نشان می دهد :

اتصال دو کامپیوتر به یکدیگر با استفاده از یک کابل X-over



کابل CAT5 X-over

به منظور ایجاد کابل های کراس CAT5 صرفا" از یک روش استفاده می گردد. همانگونه که قبلا" اشاره گردید ، یک کابل X-over پین TX یک سمت را به پین RX سمت دیگر متصل می نماید(و برعکس) . شکل زیر شماره پین های یک کابل CAT5 معمولی X-over را نشان می دهد .

www.FarsiNetwork.ir

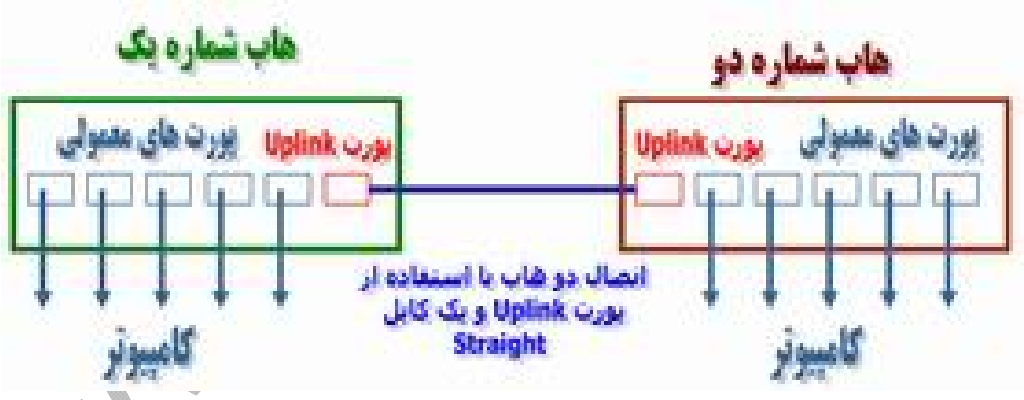
شماره پین های یک کابل CAT5 X-over

همانگونه که در شکل فوق مشاهده می گردد در کابل های X-over صرفا" از پین های شماره یک ، دو ، سه و شش استفاده می گردد . پین های یک و دو بمنزله یک زوج بوده و پین های سه و شش زوج دیگر را تشکیل می دهند . از پین های چهار ، پنج ، هفت و هشت استفاده نمی گردد . (صرفا" از چهار پین برای ایجاد یک کابل X-over ، استفاده می گردد) .

موارد استفاده از کابل های X-over

از کابل های X-over صرفا" به منظور اتصال دو کامپیوتر استفاده نمی شود و می توان از آنان در دستگاه های متفاوتی نظیر سوئیچ و یا هاب نیز استفاده نمود . در صورتی که قصد داشته باشیم دو هاب را به یکدیگر متصل نمائیم ، معمولا" از پورت uplink استفاده می گردد. پورت فوق ، بخش های tx و rx را کراس نمی نماید. شکل زیر نحوه اتصال دو هاب به یکدیگر با استفاده از یک کابل Straight و از طریق پورت Uplink را نشان می دهد :

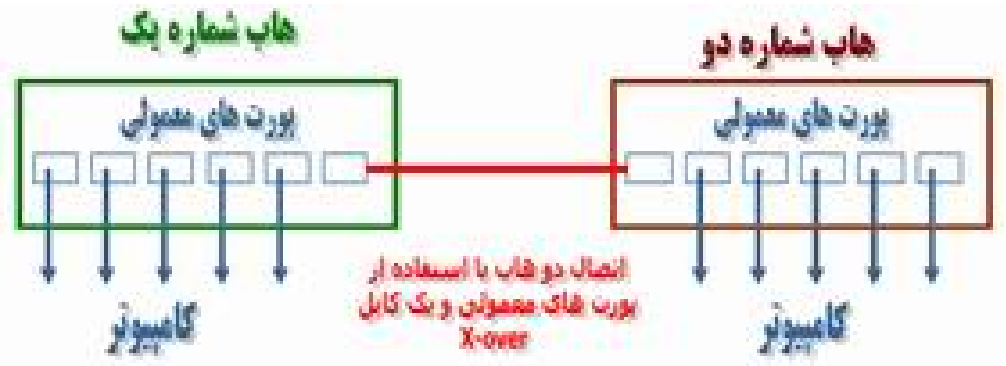
اتصال دو هاب با استفاده از پورت Uplink و یک کابل Straight



با توجه به وجود پورت uplink ، نیازی به استفاده از یک کابل x-over نخواهد بود . در صورتی که امکان استفاده از پورت uplink وجود نداشته باشد و بخواهیم دو هاب را با استفاده از پورت های معمولی به یکدیگر متصل نمائیم ، می توان از یک کابل X-over استفاده نمود . شکل زیر نحوه اتصال دو هاب به یکدیگر با استفاده از یک کابل X-over را و بدون استفاده از پورت Uplink نشان می دهد :

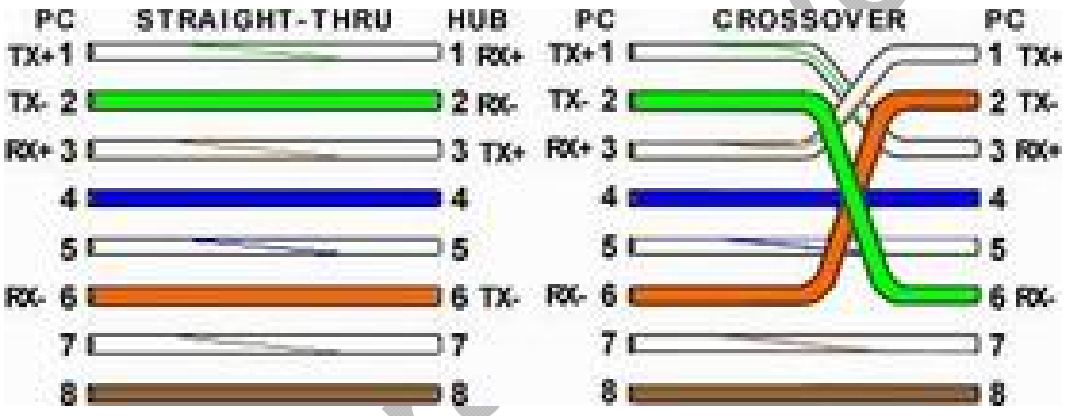
www.Network.ir

اتصال دو هاب با استفاده از پورت معمولی و یک کابل X-over



شکل زیر تفاوت موجود بین شماره پین های یک کابل Straight و X-over را نشان می دهد :

تفاوت شماره پین های بین کابل Straight و X-over



www.Farnetwork.ir