محيط هاي انتقال: براي آنكه ايستگاه ها ي مختلف در يك شبكه بتوانند با يكديگر ارتباط برقرار كنند نياز به يك "محيط انتقال" مانند يك قطعه سيم دارند. به هر رسانه اي كه بتواند اطلاعات را به گردش درآورده وهدايت كن اصطلاحا" محيط انتقال مي گوييم.

محيط هاي انتقال را مي توان به دو دسته كلي سيمي و بي سيم تقسيم كرد:

محيط انتقال سيمي - (Wired) يك يا چند رشته سيم از جنس فلزات هادي يا آلياژهاي آنها مانند مس، آلومينيوم، . . . . براي انتقال الكتريسته - .يك يا چند رشته سيم از جنس تركيبات مخصوص مانند پلاستيك فشرده و سيليس براي انتقال نور.

بي سيم (Wireless) انتشار از طريق فضاي مادي - (استفاده از نور مادون قرمز(Red Infra) مانند كنترل تلويزيون - .استفاده از نور ليزر(Laser) كه در واقع تك فركانس است - .استفاده از امواج راديويي(Waves Radio) در فركانسهاي مختلف مانند راديو، تلويزيون، ماهواره، مخابرات مايكروويو، بيسيم هاي شخصي و نظامي و....

بررسي محيطهاي انتقال "سيمي" يا "كابليWired ":

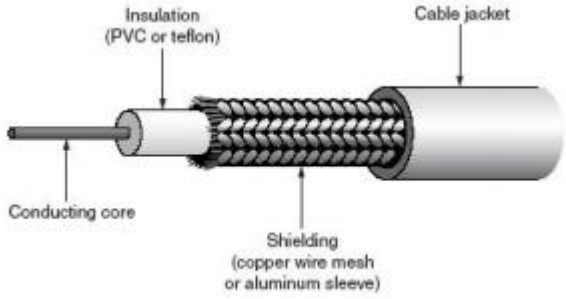
در شبكه هاي كامپيوتري ۳ نوع سيم (كابل) متداول بوده است:

الف) كابل "هم محور" يا Coaxial مانند كابل آنتن تلوزيون

ب) كابل "زوج بهم تابيده" يا Pair Twisted مانند سيم تلفن

ج) كابل "فيبر نوري" يا Optic Fiber كه معمولا" در سرعتهاي زياد يا مسافتهاي طولاني كاربرد داشته و نويز روي آن اثر ندارد.

الف) كابل "هم محور" يا Coaxial : جريان الكتريكي از طريق هسته از سمت فرستنده به گيرنده گسيل شده و مسير برگشت خود را از طريق حفاظ) Shield)طي ميكند. حفاظ علاوه بر تأمين مسير برگشت براي الكترونها، وظيفة ديگري را نيز به عهده دارد و آن جذب نويزهاي حاصل از "القاي امواج الكترومغناطيسي در فضا" و هدايت آنها به زمين) Earth) است تا بدينوسيله از ايجاد نويز در هسته جلوگيري كند. دو نوع كابل هم محور از نظر ضخامت وجود دارد. Thin و Thick. كابل Thinاز Thick سبكتر و انعطاف پذيرتر بوده و ارزانتر است اما در فواصل كوتاهتري بكار ميرود. كابل Thick در فواصل طولانيتري استفاده ميشود.

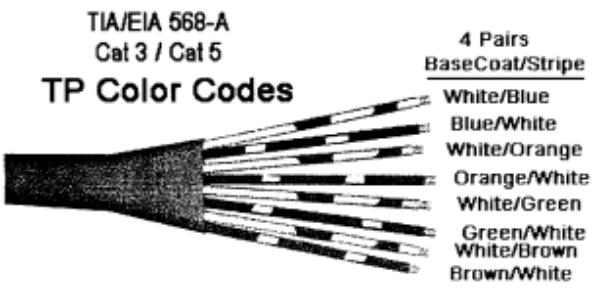


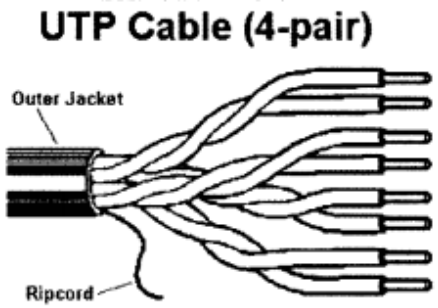
مزاياي كابل هاي كواكسيال : قابليت اعتماد بالا - ظرفيت بالاي انتقال ، حداكثر پهناي باند 300 مگاهرتز - دوام و پايداري خوب - پايين بودن مخارج نگهداري - قابل استفاده در سيستم هاي آنالوگ و ديجيتال - هزينه پائين در زمان توسعه - پهناي باند نسبتا" وسيع كه مورد استفاده اكثر سرويس هاي مخابراتي از جمله تله كنفرانس صوتي و تصويري است.

معايب كابل هاي كواكسيال : مخارج بالاي نصب - نصب مشكل تر نسبت به كابل هاي بهم تابيده - محدوديت فاصله - نياز به استفاده از عناصر خاص براي انشعابات

از كانكتورهاي) BNC(Bayone- Concelman - Neill بهمراه كابل هاي كواكسيال استفاده مي گردد. اغلب كارت هاي شبكه داراي كانكتورهاي لازم در اين خصوص مي باشند.

ب) Twisted Pair = TP :كابل "زوج بهم تابيده: علت تابيدن سيمها بهم انست كه اولا ميداني را در اطراف خود القا نكنند ثانياً اثرات نويز القا شده روي خود را خنثي كنند. در عمل كابلهاي TP از چندين زوج بهم تابيده تشكيل مي شوند و هر زوج براي يك كانال مخابراتي مورد استفاده قرار مي گيرد. البته ميتوان از تكنيكهاي TDM يا FDM استفاده كرده و چندين كانال مخابراتي را نيز بطور همزمان از يك زوج عبور داد .مزايا و معايب اين كابل نسبت به هم محور به اختصار عبارتند از :





کابلهای Twisted Pair دارای انواع متفاوتی هستند که عبارتند از:

- Unshielded Twisted Pair (UTP)
- Shielded Twisted Pair (STP)
- Shielded Foiled Twisted Pair (SFTP)
- Foiled Twisted Pair (FTP)

مزيت: ارزانتر بوده و در شبكة مخابرات به وفور از آن استفاده مي شود.

معايب : 1 ضعيف فركانس 2- بدون استفاده از تكراركننده ها ، قادر به حمل سيگنال در مسافت هاي طولاني نمي باشند .3 - پايين بودن پهناي باند 4- بدليل پذيرش پارازيت در محيط هاي الكتريكي سنگين بخدمت گرفته نمي شوند.

عيب ياد شده در اين كابلها باعث شد تا نوعي خاص از TP كه داراي حفاظ نيز باشد ساخته شود كه به كابل STP معروف شد. برخي از كابلهاي TP براي هر زوج نيز يك حفاظ در نظر ميگيرند در برخي علاوه برآنكه هر زوج داراي حفاظ خاص خود است، يك حفاظ كلي نيز روي همة آنها كشيده مي شود و در نتيجه واژههاي SSTP،SFTP، FSTP، FFTPبراي توصيف آنها بكار مي روند. بنابراين كابلهاي **TP درحالت كلي به دو نوع تقسيم مي شوند**:

UTP = Unshielded Twisted Pair

STP = Shielded Twisted Pair

كانكتور استاندارد براي كابل هاي UTP ، از نوع RJ 45-مي باشد. كانكتور فوق شباهت زيادي به كانكتورهاي تلفن (RJ 11-)دارد. هر يك از پين هاي كانكتور فوق مي بايست بدرستي پيكربندي گردند.

كابل هاي UTP داراي استانداردهاي متعددي بوده كه در گروههاي(Categories) متفاوت زير تقسيم شده اند:

Cat 1فقط صوت (كابل هاي تلفن)

Cat 2 داده با سرعت 4 مگابيت در ثانيه

Cat 3 داده با سرعت 10 مگابيت در ثانيه

Cat 4 داده با سرعت 20 مگابيت در ثانيه

Cat 5 داده با سرعت 100 مگابيت در ثانيه

Cat5 TPبا سرعت 100 Mbps در توپولوژي ستاره ای امروزه بسيار رايج است

Cat5e TP يا Cat6 با سرعت 1000 Mbps در توپولوژي ستاره ای امروزه بسيار رايج است

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 ۱۰/۱۰۰ Mbit از زوج های دو و سه استفاده شده و زوج های یک و چهار به عنوان رزرو باقی می ماند . در شبکه های گیگااترنت از 55تمامی چهار زوج استفاده می گردد. کابل های CAT5 متداولترین نوع کابل UTP بوده که دارای انعطاف مناسب بوده و نصب آن ها به راحتی انجام می شود.

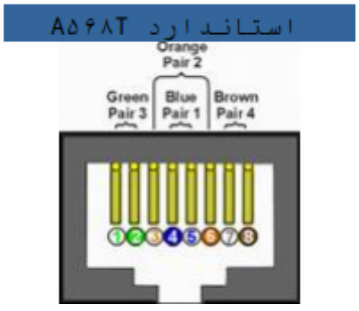
به منظور کابل کشی کابل های UTP از دو استاندارد متفاوت با نام A و B استفاده می گردد . تنها تفاوت موجود بین آنان ترتیب اتصالات است.

در شکلهاي زير ترتيب زوج سيم ها را مي بينيد:

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 .

T568A شماره پین های استاندارد

کد رنگ ها در استاندارد A۵۶۸T			
شماره پین	رنگ	زوج	کاربرد
یک	سفید / سبز	سوم	RecvData+
دو	سبز	سوم	RecvData-
سه	سفید / نارنجی	دوم	TxData+
چهار	آبی	یک	
پنج	سفید / آبی	یک	
شش	نارنجی	دوم	TxData-
هفت	سفید/قهوه ای	چهارم	
هشت	قهوه ای	چهارم	

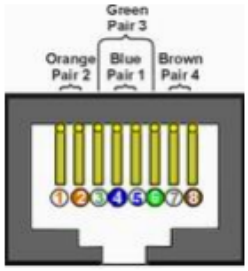


شماره پین های استاندارد T568B

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

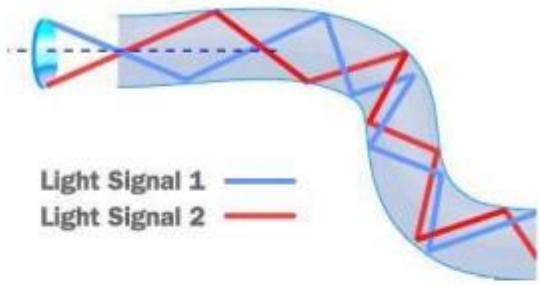
جدول ۳-۳

کد رنگ ها در استاندارد B۵۶۸T			
شماره پین	رنگ	زوج	کاربرد
یک	سفید/نارنجی	دوم	TxData+
دو	نارنجی	دوم	TxData-
سه	سفید / سبز	سوم	RecvData+
چهار	آبی	یک	
پنج	سفید / آبی	یک	
شش	سبز	سوم	RecvData-
هفت	سفید/قهوه ای	چهارم	
هشت	قهوه ای	چهارم	

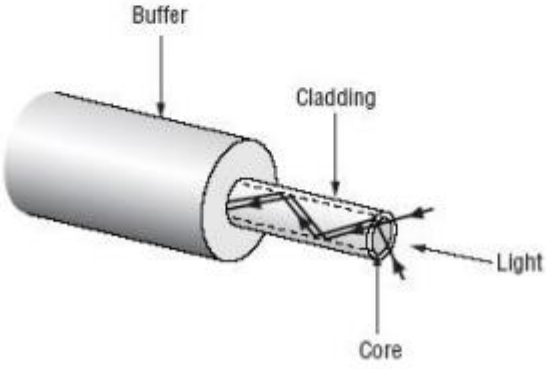


شکل ۳-۲۱ استاندارد B۵۶۸T

ج) كابل "فيبر نوري"Optic Fiber : از تركيبات خاص پلاستيك فشرده يا سيليس ساخته ميشوند و مي تواند پالس هاي نور را از يك سمت به سمت ديگر هدايت كند. قسمت مركزي كابل كه نور از آن عبور ميكند معروف به هسته(Core) بوده و لاية انعكاس دهنده نيز به Clad مشهور است. جنس Claddig/Core هردو يكي است و تفاوت در ضريب شكست شان است. حال چنانچه فركانس فرستنده از حد معيني بيشتر شود پالسهاي خروجي با يكديگر همپوشاني پيدا ميآنند) Overlapping) و اين باعث بروز خطا ميشود .چنانچه ضخامت هسته طوري باشد كه اجازة عبور چندين شعاع نوري را در زواياي مختلف بدهد به آن كابل نوري Mode Multi = MM گفته ميشود.



هدايت نور در فيبر نوري



كابل فيبر نوري كاملاً متفاوت از نوع Coaxial و Pair Twisted عمل ميكند. به جاي اينكه سيگنال الكتريكي در داخل سيم انتقال يابد، پالسهايي از نور در ميان پلاستيك يا شيشه انتقال مي يابد. اين كابل در برابر امواج الكترومغناطيس كاملاً مقاومت ميكند و نيز تأثير افت سيگنال بر اثر انتقال در مسافت زياد را بسيار كم در آن ميتوان ديد. برخي از انواع كابل فيبر نوري ميتوانند تا 120 كيلومتر انتقال داده انجام دهند. همچنين امكان به تله انداختن اطلاعات در كابل فيبر نوري بسيار كم است. كابل مذكور دو نوع را در بر ميگيرد :

Mode Single :كه دراين كابل ديتا با كمك ليزر انتقال ميابد و اين نوع كه خاصيت انعطافپذيري كم و قيمت بالايي دارد براي شبكه هاي تلويزيوني و تلفني استفاده ميگردد

Multi Mode : كه در آن ديتا بصورت پالس نوري انتقال مي يابد. اين نوع مسافت كوتاهتري را نسبت به Single Mode طي ميكند و قابليت انعطافپذيري بيشتري دارد. قيمت آن نيز ارزانتر است و در شبكه هاي كامپيوتري استفاده ميشود. بطوركلي كابل فيبر نوري نسبت به دو نوع Coaxial و pair Twisted قيمت بالايي دارد و نيز نصب آن نياز به افراد ماهري دارد. شبكه هاي FX100 Base،شبكه هايي هستند كه در آنها از فيبر نوري استفاده ميشود، سرعت انتقال در آنها 100 مگابيت در ثانيه بوده و روش انتقال Basebandميباشد. امروز، با پيشرفت تكنولوژي در شبكههاي فيبر نوري ميتوان به سرعت 1000 مگابيت در ثانيه دست يافت

مزاياي فيبر نوري : حجم و وزن كم - پهناي باند بالا - تلفات سيگنال كم و در نتيجه فاصله تقويت كننده ها زياد مي گردد .- فراواني مواد تشكيل دهنده آنها - مصون بودن از اثرات القاهاي الكترو معناطيسي مدارات ديگر - آتش زا نبودن آنها بدليل عدم وجود پالس الكتريكي در آنها - مصون بودن در مقابل عوامل جوي و رطوبت - سهولت در امر كابل كشي و نصب - استفاده در شبكه هاي مخابراتي آنالوگ و ديجيتال - مصونيت در مقابل پارازيت -امنيت بيشتر: سرقت اطلاعات از سيمهاي فلزي بوسيلة اتصال مستقيم يك سيم بصورت انشعاب و يا بطور غير مستقيم از طريق القاي امواج، امريست امكانپذير، اما در مورد فيبرهاي نوري بدليل ظريف بودن هسته نميتوان براحتي و بدون صرف وقت و امكانات از كابل انشعاب گرفت ضمن آنكه القاي

امواج نيز در مورد فيبر نوري بي معني است. بنابراين سرقت اطلاعات از فيبرنوري بسيار دشوارتر از سيمهاي فلزي است و در نتيجـه امنيت انتقال اطلاعات از طريق فيبرنوري بيشتر است.

معايب فيبر نوري : - براحتي شكسته شده و مي بايست داراي يك پوشش مناسب باشند . مسئله فوق با ظهور فيبر هاي تمام پلاسـتيكي و پلاسـتيكي / شيشه اي كاهش پيدا كرده است . - اتصال دو بخش از فيبر يا اتصال يك منبع نور به فيبر ، فرآيند دشواري است . در چنين حالتي مـي تـوان از فيبرهـاي ضـخيم تـر استفاده كرد اما اين مسئله باعث تلفات زياد و كم شدن پهناي باند مي گردد .- از اتصالات T شكل در فيبر نوري نمي توان جهت گرفتن انشعاب استفاده نمود . در چنين حالتي فيبر مي بايست بريده شده و يك Detectorاضافه گردد. دستگاه فوفق مي بايست قادر به دريافت و تكرار سيگنال را داشته باشد .- تقويت سيگنال نوري يكي از مشكلات اساسي در زمينه فيبر نوري است . براي تقويت سيگنال مي بايست سيگنال هاي نـوري بـه سيگنال هاي الكتريكي تبديل ، تقويت و مجددا" به علائم نوري تبديل شوند.

مزايای كابل نوری با توجه به خصوصيات آن عبارتست از - :امكان استفاده درفواصل طولانيتر - .نرخ انتقال بيشتر - .عدم نويزپذيري نسبت به ميدان الكترومغناطيسي - .امنيت بيشتر. سرقت اطلاعات از سيمهاي فلزي بوسيلة اتصال مستقيم يـك سيم بصـورت انشعاب و يا بطور غـير مـستقيم از طريـق القـاي امـواج، امريست امكانپذير، اما در مورد فيبرهاي نوري بدليل ظريف بودن هسته نميتوان براحتي و بدون صرف وقت و امكانات از كابل انشعاب گرفت ضـمن آنكه القاي امواج نيز در مورد فيبر نوري بي معني است. بنابراين سرقت اطلاعات از فيبرنوري بسيار دشوارتر از سيمهاي فلزي است و در نتيجـه امنيت انتقال اطلاعات از طريق فيبرنوري بيشتر است.

www.tovman.ir