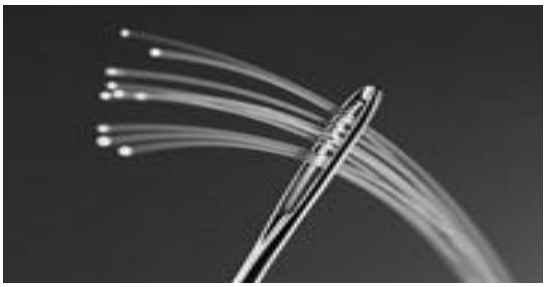
آشنایی با فیبر نوری

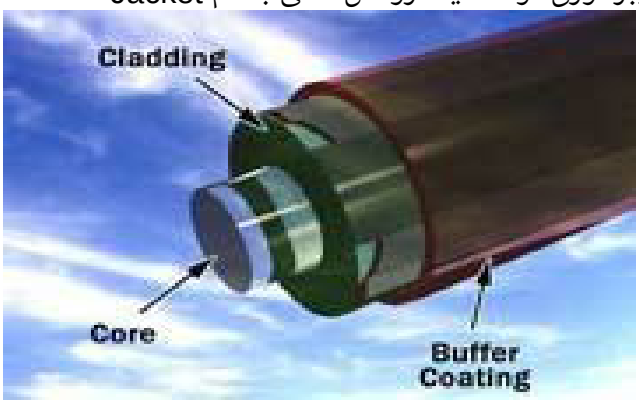


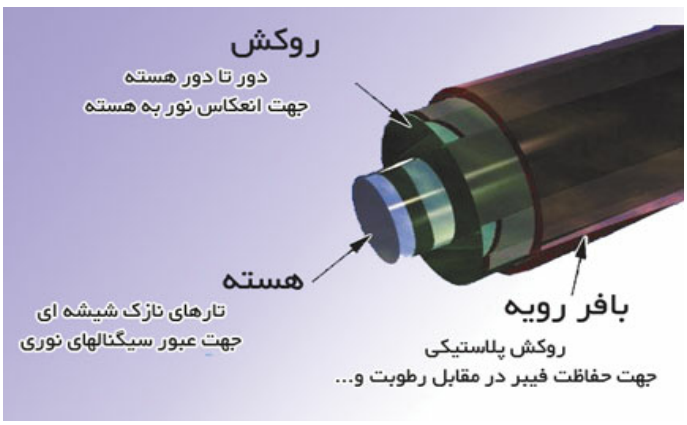
فیبر نوری ، رشته ای از تارهای بسیار نازک شیشه ای بوده که قطر هر یک از تارها نظیر قطر یک تار موی انسان است . تارهای فوق در کلاف هائی سازماندهی و کابل های نوری را بوجود می آورند. از فیبر نوری بمنظور ارسال سیگنال های نوری در مسافت های طولانی استفاده می شود.

یک فیبر نوری از سه بخش متفاوت تشکیل شده است:

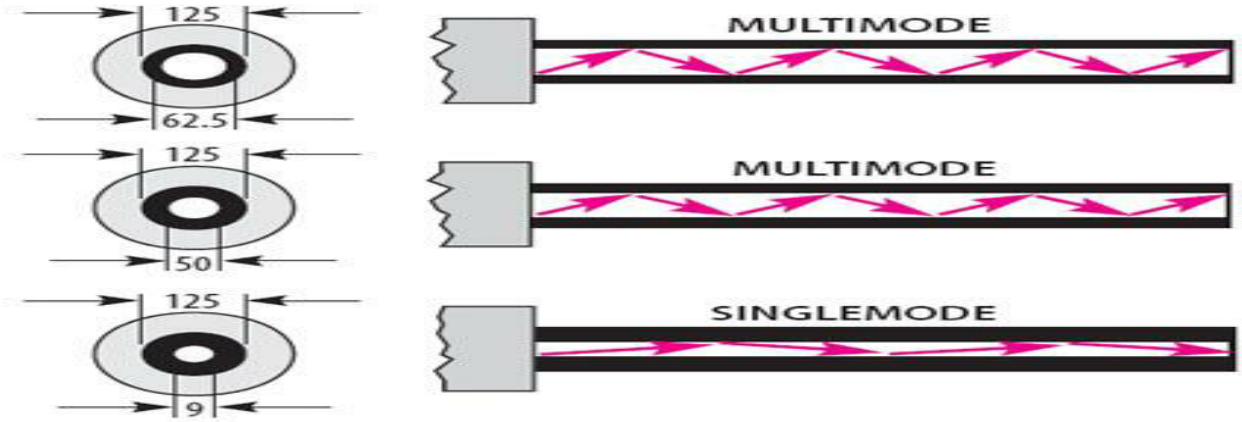
- **هسته (Core)** هسته نازک شیشه ای در مرکز فیبر که سیگنال های نوری در آن حرکت می نمایند .
- **روکش (Cladding)** بخش خارجی فیبر بوده که دورتادور هسته را احاطه کرده و باعث برگشت نورمنعکس شده به هسته می گردد .
- **بافر رویه (Buffer Coating)** روکش پلاستیکی که باعث حفاظت فیبر در مقابل رطوبت و سایر موارد آسیب پذیر ، است.

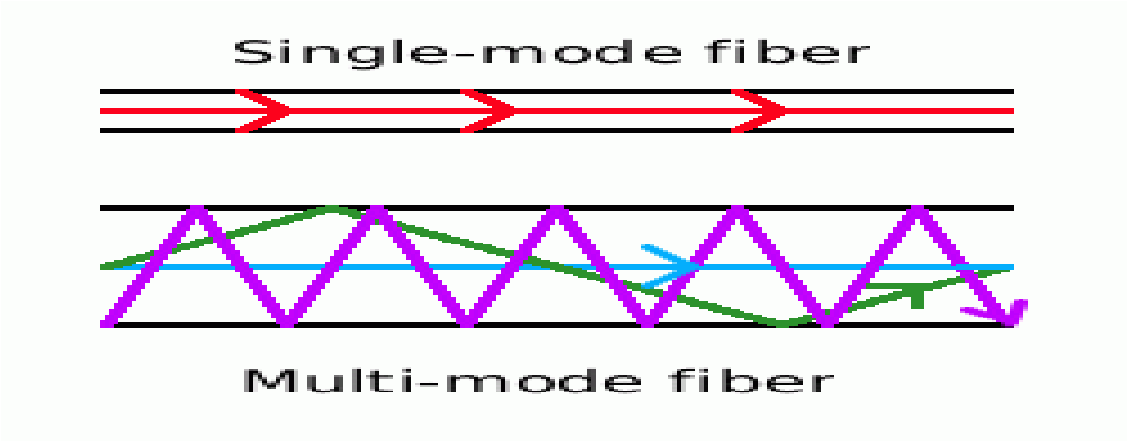
صدها و هزاران نمونه از رشته های نوری فوق در دسته هائی سازماندهی شده و کابل های نوری را بوجود می آورند. هر یک از کلاف های فیبر نوری توسط یک روکش هائی با نام Jacket محافظت می گردند.





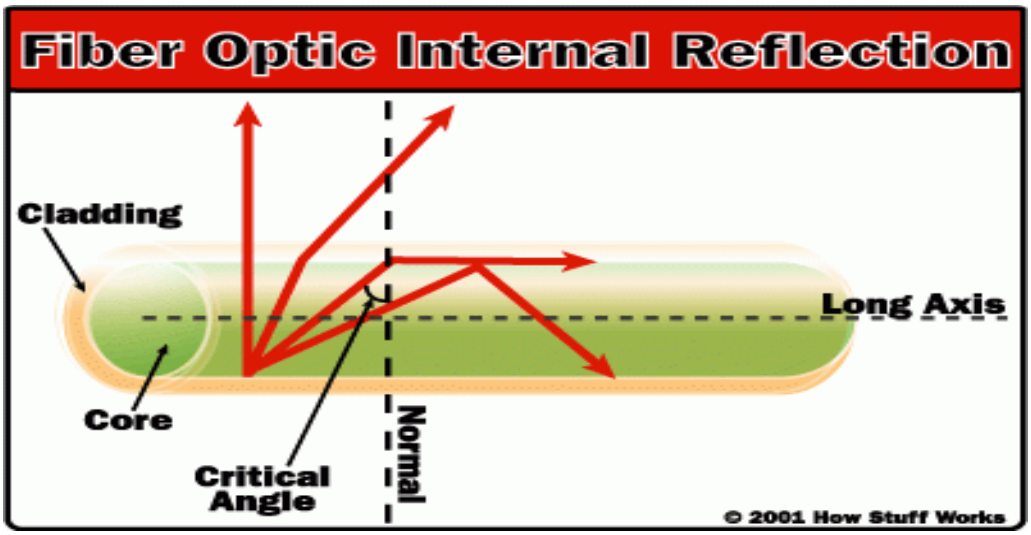
فیبر های نوری در دو گروه عمده ارائه می گردند:
فیبرهای تک حالته . (Single-Mode) بمنظور ارسال یک سیگنال در هر فیبر استفاده می شود **نظیر : تلفن**
فیبرهای چندحالته . (Multi-Mode) بمنظور ارسال چندین سیگنال در یک فیبر استفاده می شود **نظیر: شبکه های کامپیوتری**
فیبرهای تک حالته دارای یک هسته کوچک (تقریبا" 9 میکرون قطر) بوده و قادر به ارسال نور لیزری مادون قرمز (طول موج از 1300 تا 1550 نانومتر) می باشند .فیبرهای چند حالته دارای هسته بزرگتر (تقریبا" 5 / 62 میکرون قطر) و قادر به ارسال نورمادون قرمز از طریق LED می باشند.





ارسال نور در فیبر نوری
فرض کنید ، قصد داشته باشیم با استفاده از یک چراغ قوه یک راهروی بزرگ و مستقیم را روشن نمائیم . همزمان با روشن نمودن چراغ قوه ، نور مربوطه در طول مسیر مستقیم راهرو تابانده شده و آن را روشن خواهد کرد. با توجه به عدم وجود خم و یا پیچ در راهرو در رابطه با تابش نور چراغ قوه مشکلی وجود نداشته و چراغ قوه می تواند (با توجه به نوع آن) محدوده مورد نظر را روشن کرد. در صورتیکه راهروی فوق دارای خم و یا پیچ باشد ، با چه مشکلی برخورد خواهیم کرد؟ در این حالت می توان از یک آیینه در محل پیچ راهرو استفاده تا باعث انعکاس نور از زاویه مربوطه گردد.
در صورتی که راهروی فوق دارای پیچ های زیادی باشد ، چه کار بایست کرد؟ در چنین حالتی در تمام طول مسیر دیوار راهروی مورد نظر ، می بایست از آیینه استفاده کرد. بدین ترتیب نور تابانده شده توسط چراغ قوه (با یک زاویه خاص) از نقطه ای به نقطه ای دیگر حرکت کرده (جهش کرده و طول مسیر راهرو را طی خواهد کرد). عملیات فوق مشابه آن چیزی است که در فیبر نوری انجام می گیرد.

نور، در کابل فیبر نوری از طریق هسته (نظیر راهروی مثال ارائه شده) و توسط جهش های پیوسته با توجه به سطح آبکاری شده (Cladding) (مشابه دیوارهای شیشه ای مثال ارائه شده) حرکت می کند.(مجموع انعکاس داخلی) . با توجه به اینکه سطح آبکاری شده ، قادر به جذب نور موجود در هسته نمی باشد ، نور قادر به حرکت در مسافت های طولانی می باشد. برخی از سیگنا ل های نوری بدلیل عدم خلوص شیشه موجود ، ممکن است دچار نوعی تضعیف در طول هسته گردند. میزان تضعیف سیگنال نوری به درجه خلوص شیشه و طول موج نور انتقالی دارد. (مثلا" موج با طول 850 نانومتر بین 60 تا 75 درصد در هر کیلومتر ، موج با طول 1300 نانومتر بین 50 تا 60 درصد در هر کیلومتر ، موج با طول 1550 نانومتر بیش از 50 درصد در هر کیلومتر)



سیستم رله فیبر نوری

به منظور آگاهی از نحوه استفاده فیبر نوری در سیستم های مخابراتی ، مثالی را دنبال خواهیم کرد که مربوط به یک فیلم سینمائی و یا مستند در رابطه با جنگ جهانی دوم است . در فیلم فوق دو ناوگان دریائی که بر روی سطح دریا در حال حرکت می باشند ، نیاز به برقراری ارتباط با یکدیگر در یک وضعیت کاملا" بحرانی و توفانی را دارند. یکی از ناوها قصد ارسال پیام برای ناو دیگر را دارد.کاپیتان ناو فوق پیامی برای یک ملوان که بر روی عرشه کشتی مستقر است ، ارسال می دارد. ملوان فوق پیام دریافتی را به مجموعه ای از کدهای مورس (نقطه و فاصله) ترجمه می نماید. در ادامه ملوان مورد نظر با استفاده از یک نورافکن اقدام به ارسال پیام برای ناو دیگر می نماید.
یک ملوان بر روی عرشه کشتی دوم ، کدهای مورس ارسالی را مشاهده می نماید. در ادامه ملوان فوق کدهای فوق را به یک زبان خاص (مثلا" انگلیسی) تبدیل و آنها را برای کاپیتان ناو ارسال می دارد. فرض کنید فاصله دو ناو فوق از یکدیگر بسار زیاد (هزاران مایل) بوده و بمنظور برقرای ارتباط بین آنها از یک سیتستم مخابراتی مبتنی بر فیبر نوری استفاده گردد.
سیستم رله فیبر نوری از عناصر زیر تشکیل شده است :
فرستنده : مسئول تولید و رمزنگاری سیگنال های نوری است .
فیبر نوری : مدیریت سیگنال های نوری در یک مسافت را برعهده می گیرد.
تقویت کننده نوری : به منظور تقویت سیگنا ل های نوری در مسافت های طولانی استفاده می گردد.
دریافت کننده نوری : سیگنا ل های نوری را دریافت و رمزگشائی می نماید.
در ادامه به بررسی هر یك از عناصر فوق خواهیم پرداخت .

فرستنده

وظیفه فرستنده، مشابه نقش ملوان بر روی عرشه کشتی ناو فرستنده پیام است .فرستنده سیگنال های نوری را

دریافت و دستگاه نوری را بمنظور روشن و خاموش شدن در یك دنباله مناسب (حرکت منسجم) هدایت می نماید. فرستنده ، از لحاظ فیزیکی در مجاورت فیبر نوری قرار داشته و ممکن است دارای یك لنز بمنظور تمرکز نور در فیبر باشد. لیزرها دارای توان بمراتب بیشتری نسبت به LEDمی باشند. قیمت آنها نیز در مقایسه با LED بمراتب بیشتر است . متداولترین طول موج سیگنا ل های نوری ، ۸۵۰ نانومتر ، ۱۳۰۰ نانومتر و ۱۵۵۰ نانومتر است.

بازیاب (تقویت کننده) نوری

همانگونه که قبلا" اشاره گردید ، برخی از سیگنال ها در مواردیکه مسافت ارسال اطلاعات طولانی بوده) بیش از یك کیلومتر) و یا از مواد خالص برای تهیه فیبر نوری (شیشه (استفاده نشده باشد ، تضعیف و از بین خواهند رفت . در چنین مواردی و بمنظور تقویت (بالا بردن) سیگنا ل های نوری تضعیف شده از یك یا چندین " تقویت کننده نوری " استفاده می گردد. تقویت کننده نوری از فیبرهای نوری متعدد بهمراه یك روکش خاص(doping) تشکیل می گردند. بخش دوپینگ با استفاده از یك لیزر پمپ می گردد . زمانیکه سیگنال تضعیف شده به روکش دوپینگی می رسد ، انرژی ماحصل از لیزر باعث می گردد که مولکول های دوپینگ شده، به لیزر تبدیل می گردند. مولکول های دوپینگ شده در ادامه باعث انعکاس یك سیگنال نوری جدید و قویتر با همان خصایص سیگنال ورودی تضعیف شده ، خواهند بود.(تقویت کننده لیزری)

تقویت کننده نوری

همانطور که قبلا هم به آن اشاره شد، نور حین عبور از فیبر ضعیف می‌شود) .مخصوصا در فواصل طولانی بیش از نیم مایل یا حدود یک کیلومتر مثلا در کابل‌های زیر دریا) بنابرین یک یا بیش از یک تقویت کننده نوری در طول کابل بسته می‌شوند تا نور ضعیف شده را تقویت کنند.

یک تقویت کننده نوری دارای فیبرهای نوری با پوشش ویژه ای است. نور ضعیف شده پس از ورود به این تقویت کننده تحت تاثیر این پوشش خاص و نیز نور لیزری که به این پوشش تابیده می‌شود تقویت می‌شود. ملکول‌های موجود در این پوشش ویژه با تابش لیزر به آنها، سیگنال نوری جدید و قوی تولید می‌کنند که مشخصات آن مشابه نور ورودی به تقویت کننده است. درواقع تقویت کننده نوری یک آمپلی فایر لیزری برای نور ورودی به آن است .

دریافت کننده نوری

وظیفه دریافت کننده ، مشابه نقش ملوان بر روی عرشه کشتی ناو دریافت کننده پیام است. دستگاه فوق سیگنال های دیجیتالی نوری را اخذ و پس از رمزگشائی ، سیگنا ل های الکتریکی را برای سایر استفاده کنندگان (کامپیوتر ، تلفن و ...) ارسال می نماید. دریافت کننده بمنظور تشخیص نور از یك "فتوسل" و یا "فتودیود" استفاده می کند.

مزایای فیبر نوری

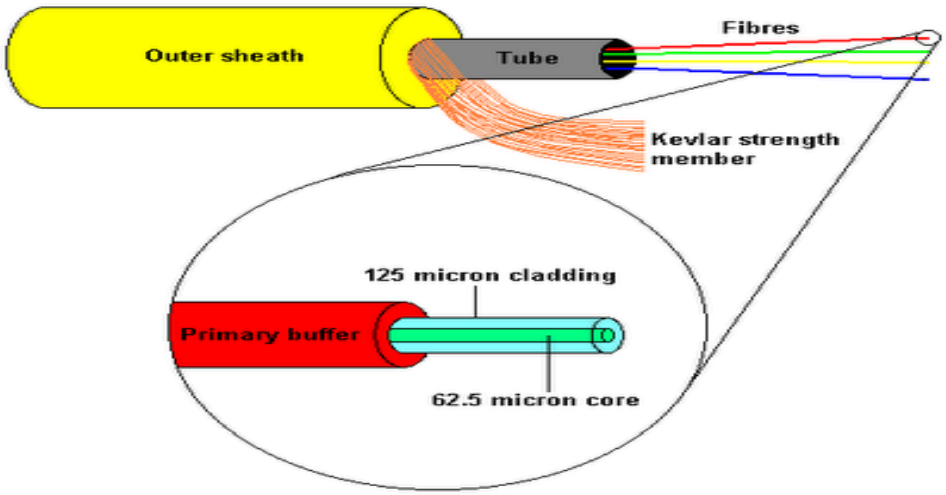
فیبر نوری در مقایسه با سیم‌های فلزی مرسوم (سیمهای مسی)، دارای این مزایا است:
ارزان تر بودن :فیبر نوری بطول چندین مایل از سیم مسی با همین طول ارزانتر است. این قیمت مناسب باعث می‌شود که بتوانید تلویزیون کابلی یا اینترنت را هر جایی در اختیار داشته باشید و در هزینه‌های شما نیز صرفه جویی می‌گردد.
نازکتر بودن و ظرفیت انتقال بالاتر :فیبرنوری با ضخامتی کمتر از ضخامت سیم مسی تولید می‌گردد و این مزیت بزرگی است. از آنجا که فیبرنوری نازکتر از سیم‌های مسی است، بنابراین در کابلی با قطر معلوم تعداد فیبرنوری بیشتری جا می‌گیرد تا سیم مسی. پس این امکان فراهم می‌شود که از کابلی با قطر مشابه تعداد خطوط تلفن بیشتر یا تعداد کانال‌های تلویزیونی بیشتری عبور داده شود.
تضعیف کمتر سیگنال :سیگنال عبوری از فیبرنوری نسبت به سیگنال عبوری از سیم مسی کمتر تضعیف می‌گردد.
سیگنال های نوری :برخلاف سیگنال‌های الکتریکی در سیم‌های مسی که با سیگنال‌های عبوری از کابل‌های نزدیک

تداخل می‌کنند، سیگنال‌های نوری در فیبرنوری حتی با سیگنال‌های عبوری از فیبری که در همان کابل است تداخل ندارند. بنابراین صدا در مکالمات تلفنی واضح تر منتقل می‌گردد و کانال های تلویزیونی هم بهتر دریافت می‌شوند.

کم مصرف بودن: از آنجا که سیگنال‌ها در فیبرنوری کمتر ضعیف می‌شوند، بنابراین فرستنده‌های کم مصرف تری نسبت به فرستنده‌های با ولتاژ بالا در سیم‌های مسی نیاز است. این مزیت باز هم باعث صرفه جویی در هزینه‌ها می‌شود.
سیگنال‌های دیجیتال: بهترین و اصلی ترین کاربرد فیبر نوری انتقال اطلاعات دیجیتال است که بخصوص برای شبکه‌های کامپیوتری مفید است.
اشتعال ناپذیری: چون هیچ الکتریسیته ای از فیبرنوری عبور نمی‌کند، خطر اشتعال هم وجود ندارد.
سبک بودن: فیبرنوری درمقایسه با سیم مسی وزن کمتری دارد و فضای کمتری را اشغال می‌کند.
شبکه های کامپیوتری می‌بینید. مثلا اگر از آمریکا به اروپا تلفن بزنید (یا برعکس)، و این ارتباط از طریق یک ماهواره مخابراتی انجام شود، اغلب می‌شنوید که صدا دچار تکرار و انعکاس می‌شود. ولی باوجود فیبرنوری ارتباط شما مستقیم و بدون پژواک است.

فیبرنوری چگونه ساخته می‌شود؟
فیبرنوری از شیشه شفاف بسیار خالص ساخته می‌شود. اگر شیشه پنجره را بعنوان محیطی شفاف که نور را از خود عبور می‌دهد در نظر بگیریم، بدلیل وجود ناخالصی‌ها در شیشه، نور بطور کامل و بدون تغییر عبور نمی‌کند. بهرحال شیشه ای که در ساخت فیبرنوری بکار می‌رود، نسبت به شیشه بکار رفته برای پنجره ناخالصی‌های بسیار کمتری دارد. توصیف یک شرکت تولید کننده فیبرنوری از شیشه ای که برای ساخت آن بکار می‌رود اینگونه است: اگر روی سطح اقیانوسی از شیشه بکار رفته در ساخت فیبرنوری بایستید، می‌توانید عمق چندین مایلی آنرا بوضوح ببینید.
برای ساخت فیبرنوری بایستی مراحل زیر طی شود:

1. ساخت یک استوانه شیشه ای از پیش تعین شده
2. کشیدن فیبر از استوانه آماده شده
3. آزمایش فیبرهای تولید شده
4. ساخت استوانه شیشه‌ای
5. شیشه مورد استفاده برای ساخت استوانه طی روندی موسوم به MCVD یا رسوب سازی تعدیل شده شیمیایی با بخار تولید می‌شود.
6. در روش MCVD اکسیژن از میان محلول کلراید سیلیکون(SiCl4) ، کلراید ژرمانیوم (GeCl4) و دیگر مواد شیمیایی می‌جوشد.
7. این مخلوط بسیار دقیق و حساب شده، ویژگی‌های فیزیکی و اپتیکی گوناگونی دارد. (ازجمله ضریب شکست، ضریب انبساط، نقطه ذوب و ...)

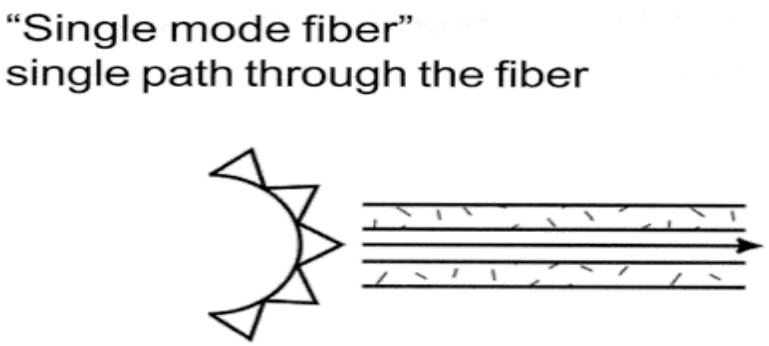


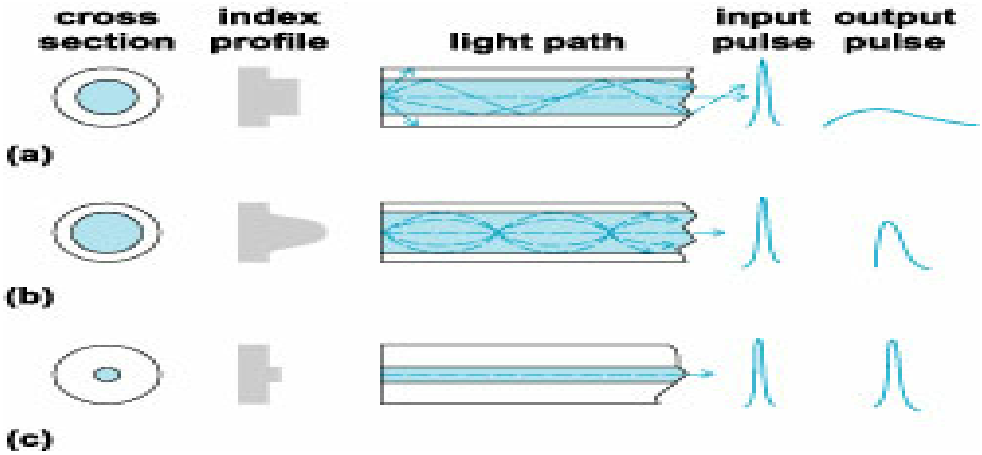
معایب فیبر نوری

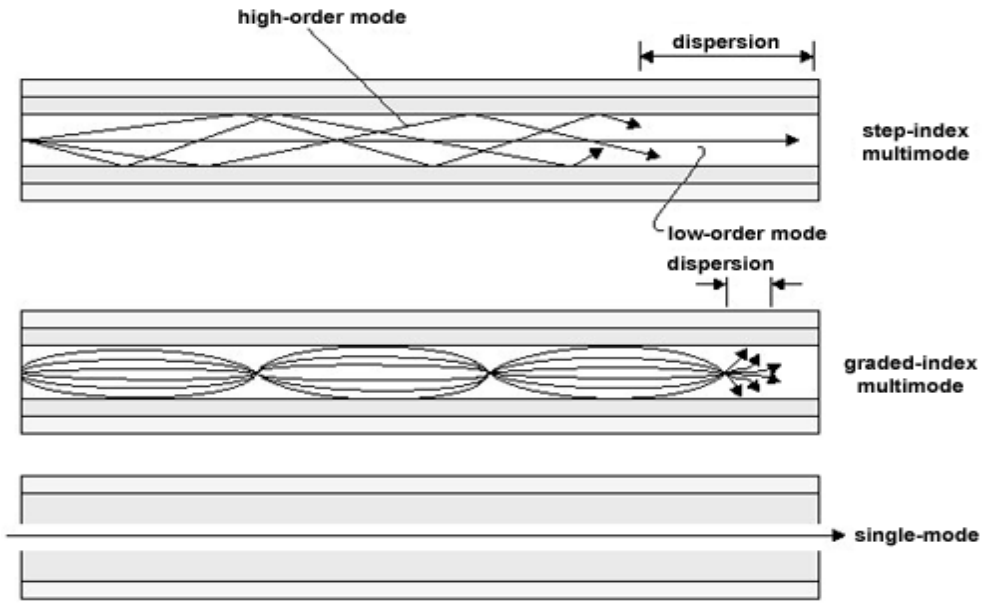
این نوع رسانه برای شبکه‌های معمولی و کوچك بسیار پر هزینه است.

- ✓ نصب فیبرهای نوری کاری دشوار است.
- ✓ برای نصب فیبرهای نوری و تجهیزات آن به افراد متخصص نیاز است. اما در نصب سیم‌های مسی تقریبا اکثر افرادی که آشنایی کمی در این زمینه دارند می‌توانند آنها را نصب کنند.
- ✓ برای نصب فیبرهای نوری دقت بسیار زیادی مورد نیاز است. حتی برای قطع کردن آن. زیرا در این صورت زاویه شکست نور تغییر می کند و روند انتقال داده ها دچار اختلال می شود.
- ✓ یکی از اصلی‌ترین اشکالات فیبرهای نوری شکننده بودن فیبر داخل کابل است. در صورت خم کردن بیش از اندازه سیم، فیبر مورد نظر شکسته و دیگر آن کابل به درد نمی خورد. در صورتی که سیم‌های مسی را هر چقدر که دوست دارید می‌توانید تا کنید.

فیبر های Single Mode & Multi Mode







کابل فیبر نوری به طور کامل با کابلهای TP و Coax تفاوت دارد.در فیبر نوری از پالسهای نوری که در شیشه یا پلاستیک فرستاده می شوند بجای سیگنالهای الکتریکی استفاده می شود.کابل فیبر نوری به طور کامل در برابر تداخل الکترو مغناطیسی مقاوم چیزیچیزس که بسادگی کابلهای مسی را تحت تاثیر قرار میدهد.همچنین کابلهای فیبر نوری خیلی کمتر از کابلهای مسی تحت تاثیر میرایی(ضعیف شدن سیگنالها پس از مدتی حرکت کردن در سیم) قرار دارند.در کابلهای مسی بعد از ۱۰۰ تا ۸۰۰ متر بسته به نوع کابل سیگنال آنقدر ضعیف میشود که در مقصد دیگر قابل خواندن نیست یعنیData ی اولیه دیگر قابل بازیافت نیست.بعضی از انواع کابلهای فیبر نوری میتوانند تا مسافت120 Km بدون اینکه سیگنالها بیش از اندازه ضعیف بشوند آنها را حمل کنند.

کابل فیبر نوری بهترین انتخاب برای استفاده در فاصله های زیاد یا ارتباط ساختمانها در Campus LAN ها است.

همچنین کابل فیبر نوری به طور ذاتی دارای امنیت بیشتری نسبت به کابلهای مسی است.چون غیر ممکن است بدون اینکه بر روی ارتباط نرمال یک لینک فیبر نوری اثر بگذاریم یک انشعاب فرعی از آن بگیریم[توضیح اینکه در کابلهای مسی میتوان بسادگی رشته های داخل آن را در جایی خارج از دید لخت کرد و با یک گیره سوسماری یک انشعاب از آن گرفت وData یی که داخل کابل جریان دارد دزدید با اصطلاحاً Sniff کرد.ولی این کار در فیبر نوری بدون قطع کردن کامل اینک و به کار بردن دستگاه ها و تجهیزات مخصوص و گران قیمت غیر ممکن است.]

یک فیبر نوری کلاً از چند قسمت تشکیل شده است.بخش مرکزی که از جنس شیشه با پلاستیک شفاف است و وظیفه آن انتقال پالسهای نوری است که به آن Core یا هسته یا مغزی میگویند Core.را یک لایه بازتابنده احاطه کرده که وظیه آن ایجاد بازتابشهای داخلی به منظود به حرکت درآوردن پالسها در طول فیبر است.به این لایه Claddingیا روکش میگویند.دور Core و Cladding را یک لایه که بر عکس این دو مات و کدر است پوشانده است.دور همه اینها یک سری الیاف مویی از جنس پلاستیک وجود دارد که کار آن حفاطت از رشته های فیبر داخل کابل است.به این لایه Kevlar میگویند.در آخر هم مثل همه انواع کابلها یک غلاف برای محافظت از کابل وجود دارد که به آن Jacket میگویند.

کابلهای فیبر نوری به دو دسته اصلی تقسیم میشوند Single-Mode:و . Multi-Modeتفاوت اصلی این دو دسته در ضخامتCore و Cladding آنها است.این تفاوت ضخامت اولین خاصیتی است که از آن برای تشخیص نوع کابل استفاده میشود.

فیبر نوری Single دارای Core با قطر ۸,۳ میکرون است.قطر Core و Cladding در این نوع کابلها بر روی هم ۱۲۵ میکرون است.این مطلب را معمولاً به صورت ۱۲۵/۸,۳ نشان میدهند.بیشتر کابلهای Multi-mode که در شبکه های انتقال Data استفاده میشوند دارای قطر ۱۲۵/۶۲,۵ میکرون هستند.

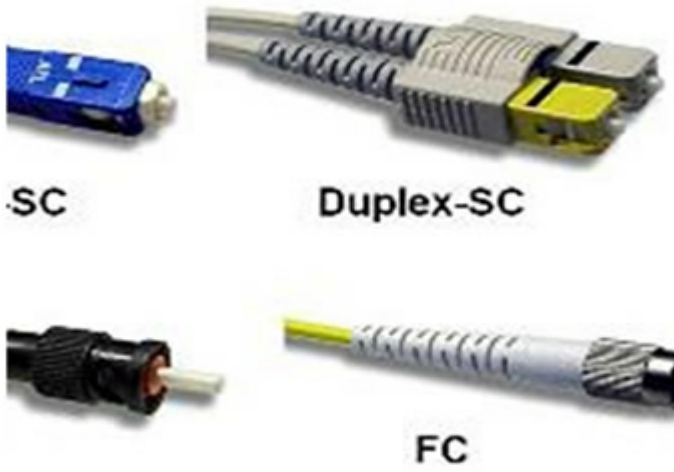
در کابلهای Single-Mode همانطوری که از اسم آن هم میتوان حدس زد فقط از نوری با یک طول موج استفاده میشود.ار این نوع کابلها در Laser به عنوان منبع نوری استفاده میشود.نتیجه این کار هم این است که کابلهای Single-Modeمیتوانند سیگنالها را تا مسافتهای دور حمل کنند.به همین دلیل و یک دلیل دیگر این نوع کابلها را در مکانهای خارجی(اصطلاحاً (Out Door و جاهایی که مسافت زیاد مورد نظر است مثل خطوط تلفن یا تلویزیونهای کابلی بیشتر میبینیم.

این نوع کابلها برای استفاده درLAN ها زیاد مناسب نیستند،چون نسبت به نوع Multi-Modeخیلی گرانتر هستند و همچنین از خمش پذیری کمتری برخوردار هستند.به این معنی که نمیتوان آنها را در گوشه ها به اندازه لازم خم کرد.

کابلهای Multi-Mode از دیود نوری یا LED بجای Laser به عنوان منبع نوری استفاده میکنند و میتوانند طول موجهای متفاوتی را هم زمان و بدون تداخل با هم حمل کنند.این کابلها نسبت به نوع Single فاصله کوتاهتری را ساپورت میکنند و در مسافتهای کوتاهتر استفاده میشوند و خم کردن آنها در گوشه ها بهتر صورت میگیرد و همچنین قیمت آنها نیز کمتر است.

کابلهای فیبر نوری از دو نوع کانکتور استفاده میکنند Straight Connector:یا STوSubscriber Connector یا SC که به آنها Square Connector یا کانکتور مربعی هم میگویند.کانکتورهای ST توسط شرکتAT&T ابداع و تکمیل شدند و احتمالاً پر کاربردترین کانکتورهای فیبر نوری هستند.این کانکتورها برای اتصال از مکانیزمی مشابه با کانکتورهای BNC استفاده میکنند،یعنی به سادگی در جایی که باید قرار بگیرند جا می روند و به سادگی هم از آن خارج میشوند.همین سادگی در استفاده دلیل محبوبیت بیشتر آنها شده است.کانکتورهای SCاز نوع قفل شونده یا Latched هستند.به این صورت که وقتی در جای خود قرار میگیرند یک ضامن باعث قفل شدن آنها در جای خود میشود و تا این ضامن آزاد نشود کانکتور از جای خود بیرون نمی آید.کانکتورهای SC برای هر دو نوع کابل Singleو Multi مورد استفاده قرار میگیرند.

آداپتورهای فیبرنوری



آشنايي با دستگاه تست كابل شبكه

همانگونه كه مي دانيد يكي از مهمترين و پيچيده ترين شاخه هاي دانش كامپيوتر ، بخش شبكه هاي كامپيوتري مي باشد. در اين بخش دستگاه هاي بسيار گوناگوني به كار ميرود. يكي از اصلي ترين آنها انواع آزمون كننده هاي شبكه يا Network testersميباشند. با توجه به پيچيدگي و گستردگي كار در شبكه ها عيب يابي ، كارشناسي و بررسي آنها مستلزم صرف هزينه و وقت زيادي است. البته بايد گفت در برخي موارد كه شبكه داراي پيچيدگي باشد يافتن و رفع ايراد بدون مجهز بودن به دستگاه هاي تستر ، ناممكن مي باشد. بويژه اگر به طراح و مجري شبكه نيز دسترسي نباشد .

براي نمونه فرض كنيد در ساختماني 4 طبقه در هر طبقه 24 گره يا Node شبكه وجود داشته باشد. كابل ها درون كانال هاي ويژه ديوارها كار كذاري شده اند و حدود 2500 متر كابل مصرف شده است. پس از اتصال رايانه ها به شبكه برخي از آنها به شبكه داخل Login نمي شوند. حتي تصور آن كه بايد چنين شبكه اي را) كه تازه داراي مقياسي خيلي بزرگي هم نمي باشد.) بدون تستر مورد بررسي قرار داد و پس از عيب يابي به رفع آن اقدام نمود سر را گيج مي كند!! اينجاست كه اهميت فوق العاده دستگاه هاي عيب ياب و تستر شبكه ارزشمندي كار آنان نمايان مي گردد.

در اين نوشتار بر آن هستيم يكي از نوين ترين و بهترين اينگونه دستگاه ها به نام LAN Smart را حضورتان معرفي نماييم.

دستگاه مزبور يك تستر دستي كابل چند كاره ديجيتالي با فناوري بسيار پيشرفته مي باشد. اين وسيله بسيار سودمند علاوه بر عيب يابي ساده اتصالات سيم ها در شبكه نظير اتصال باز يا كوتاه (Short / Open) ، زوج سيم هاي از هم جدا شده يا اشتباه بسته شده و غيره را مي تواند بصورت بلادرنگ (real time) و با استفاده از فن آوري (Time Domain Reflectometers - TDR بازتاب سنج دامنه زمان) طول يك كابل را نيز محاسبه كرده و ارائه دهد. نتايج ارائه شده توسط اين وسيله بصورت پايه به پايه (pin to pin format) مي باشد.

اگر هرگونه ايراد اتصال Short يا Openدركابل باشد ، LAN Smartآن را پيدا كرده ، مكان يابي نموده و نتيجه را نشان خواهد داد. اين وسيله همچنين قادر به ارسال علائم و سيگنال هاي صوتي است تا بوسيله آن بتوان كابل هاي نظير و مشابه را پيدا نمود. كاربران نيز مي توانند با ارسال علائم خودكار (auto negation signals) پورت هاي (Ports) نظير در هاب hub يا سوئيچ را پيدا كنند.

به بيان ديگر اين وسيله در برگيرنده يك مولد صدا و يك پورت ياب خودكار است كه نتايج كار خود را در يك

نمايشگر LCD و بصورت پايه به پايه نمايش مي دهد .فنوري پيشرفته اين وسيله موجب دقت بسيار زيادي در برآورد طول كابل ها و مكان يابي اشكالات حتي در انتهاي كابل مي گردد .
اين دستگاه بسيار مناسب و اقتصادي است. كاركرد با آن بسيار ساده مي باشد .كارايي ها گوناگون و پيشرفته آن ، دستگاه مزبور را تبديل به تستري مناسب براي كارشناسان و نصابان حرفه اي شبكه كرده است.
برخي ويژگي هاي بر جسته آن بصورت فهرست وار عبارتند از :
•داراي فن آوري TDR يا همان بازتاب سنج دامنه زمان مي باشد. بوسيله اين فناوري مي توان با اتصال دستگاه تنها به يك سر كابل ، طول آن را اندازه گرفت.

- ✓ اتصال هاي كوتاه ، باز ، زوج سيم هاي اشتباه و وارونه بسته شده يا جدا شده از هم و نيز وضعيت پوسته و شيلد Shield كابل را بررسي مي كند.
- ✓ با فنا وري پورت ياب PORT Finder مي تواند سوكت هاي متناظر را بر روي هاب يا سوئيچ مكان يابي نمايد.
- ✓ طول كابل هاي STPو UTP را اندازه گيري مي كند.
- ✓ داراي قابليت تنظيم سرعت پخش سنجش و كاليبراسيونVelocity of Propagation Adjustable) (Calibrateبراي كابل هاي غير استاندارد مي باشد تا بوسيله آن دقت اندازه گيري افزايش پيدا كند.
- ✓ واحد اندازه گيري آن متر و فوت مي باشد.
- ✓ مولد صداي آن بر روي كليه پايه هاي اتصال و نيز تك تك آنها عمل مي كند.
- ✓ نتايج آزمون بصورت يك نقشه بر روي تك تك پايه هاي سيم نشان داده ميشود.
- ✓ سازگار با كليه سيم هاي زوج به هم تابيده از نوع 6 , 5 , 4 , CAT3 ميباشد.
- ✓ طول كابل هاي توده اي و انباشته را نيز اندازه گيري مي كند.

نمونه دیگر تستر فلوک

تاریخچه شرکتFluke Networks

فلوک در سال 1948 توسط آقاي سرجان فلوک تاسيس گرديد كه از همان ابتداي تاسيس شركت اقدام به توليد دستگاه‌هاي اندازه‌گيري (Meter) نمود و در آن زمان بيشتر دستگاه‌هاي اندازه‌گيري الكترونيكي مانند:
General Oscilloscope، Voltage Detectorو Voltmeter را در دست توليد داشت. دقت اندازه‌گيري

تجهيزات فلوک از همان ابتدا جزء برترين‌هاي حيطه کاري خود بوده است. فلوک در سال 1993 اولين دستگاه اندازي گيري را به نام LAN Meterکه در شبکه بکار مي‌رود توليد نمود.
اين دستگاه براي تست شبکه‌هاي Frame Relay و Token Ring استفاده مي‌شد .فلوک در سال 1997 شرکت مايکروتست (Micro Test) را که در آن زمان يکي از شرکت‌هاي فعال در زمينه توليد Cable Analyzer و Cable Testerبود خريد. از اين زمان بود که بخش شبکه فلوک به نام Fluke Network فعاليت خود را آغاز نمود و شروع به توليد دستگاه‌هايي براي تست لايه‌هاي فيزيکي شبکه کرد. اما از سال 2000 شرکت فلوک به دليل گسترده شدن ارتباطات شبکه مانند انواع پروتوکل‌ها ، کابل‌هاي مسي و فيبر و ... دسته بندي بسيار کاملي روي تجهيزاتي توليدي خود انجام داد .
تجهيزات فلوک بطور کلي به رده‌هاي متفاوتي تقسيم که مي‌توان به:
ISV) Infrastructure SuperVision)
ESVو (Enterprise SuperVision)
OSV) Outside plant SuperVision)

قانون 5-4-3:

قانون 5-4-3، قانون مشخصه*ای که نشان*دهنده محدودیت*های ایجاد برخی از شبکه*های اِتِرنت است. این قانون در مورد شبکه*هایی صادق است که از ساختار کابلی نازک (Thinnet)یا ضخیم (Thicknet) استفاده می*کنند.

طبق ویژگی*های اِتِرنت، شما می*توانید سگمنت*های شبکه*های اترنت (چه با کابل*های نازک و چه ضخیم) را با استفاده از تکرار کننده (Repeater) به هم وصل کنید و شبکه*های بزرگ*تری بسازید. اما در این خصوص محدودیت*هایی وجود دارد. حداکثر سگمنت*هایی که می*توانید به هم متصل کنید 5 واحد است .ضمنا به دلیل وجود توپولوژی خطی، برای اتصال 5 سگمنت نیاز به 4 تکرار کننده دارید. اما در این پیکره*بندی، به دلیل محدودیت*هایی که در این گونه شبکه*ها وجود دارد، در عمل تنها در سه سگمنت می*توانید کامپیوتر قرار دهید و به شبکه وصل کنید و دو سگمنت دیگر فقط برای افزایش فاصله و در میانه راه قرار می*گیرند. این دو سگمنت که در آنها کامپیوتری وجود ندارد را اصصلاحا خطوط ارتباطی بین تکرار کننده*ها می*نامیمinter-repeater) .(linksشما حتما باید این موارد را که با نام قانون 5-4-3 نامیده می*شود (به اعداد ذکر شده در توضیحات دقت کنید تا متوجه شوید این اسم از کجا آمده است) رعایت کنید وگرنه شبکه*ای غیر مطمئن خواهید داشت که احتمال خطاهای کوچک و بزرگ زیادی در آن وجود دارد.

1-فیبر نوری از چه بخش هایی تشکیل شده است"
هسته- روکش- بافر رویه
2-فیبر نوری در چند گروه عمده ارائه میگردد"
الف) تک حالته به منظور ارسال یک سیگنال در هر فیبر
ب) چند حالته به منظور ارسال چند سیگنال در یک فیبر
3-سیستم رله فیبر نوری از چه عناصری تشکیل شده است:
فرستنده فیبر نوری-تقویت کننده نوری-دریافت کننده نوری

4-مزایای فیبر نوری چیست"
ارزان بودن آنها- نازکتر بودن و ظرفیت انتقال بالاتر-تضعیف کمتر سیگنال-کم مصرف بودن
اشتعال ناپذیر- سبک بودن
5-معایب فیبر نوری چیست"
برای شبکه های کوچک پر هزینه است
نصب فیبرهای نوری کاری دشوار است
احتیاج به افراد متخصص دارد
فیبر داخل آنها شکننده است