

مخابرات



کپی دستگاه تلفن اولیه **الکساندر گراهام بل** که در موزه *Musée des Arts et Métiers* فرانسه نگهداری می‌شود.

مخابرات یا **ارتباط** از دور انتقال سیگنال‌ها از فواصل به منظور ارتباط است. در زمان‌های گذشته، از سیگنال‌های دود، طبل، سمافوریا (مخابره به وسیله پرچم)، هلیوگراف (مخابره به وسیله نور خورشید) استفاده می‌شد.

در دوران مدرن، مخابرات شامل استفاده از انتقال دهنده‌های الکترونیکی مانند تلفن، تلویزیون، رادیو یا کامپیوتر است. اولین مخترعان در زمینه مخابرات آنتونی میوسی، الکساندر گراهام بل، گوگلیلمو مارکونی و جان لوگی برد هستند.

مخابرات بخش مهمی از اقتصاد جهانی است و سود **صنعت مخابرات** ۳ درصد محصولات عمده دنیا است.

مفهوم کلیدی

اجزاء اصلی

سیستم‌های مخابراتی شامل سه جزء اصلی است:

- **فرستنده**: اطلاعات را گرفته و آن را به سیگنال تبدیل می‌کند.
 - **کانال مخابراتی**: سیگنال را حمل می‌کند و شامل محیط انتقال نیز می‌گردد. هوا و فضا، کابل مسی و فیبر نوری
 - **گیرنده**: سیگنال را دریافت نموده و آن را به اطلاعات قابل استفاده تبدیل می‌کند.
- به طور مثال: دکل رادیویی در ارسال های رادیویی، شامل یک رادیوی فرستنده، فضای آزاد به عنوان کانال مخابراتی و رادیوی گیرنده‌هاست.

معمولاً سیستم‌های مخابراتی دو طرفه هستند، و یک دستگاه واحد، نقش فرستنده و گیرنده را ایفا می‌کند (ترانسیور).

مثلاً، تلفن همراه یک دستگاه ترانسیور است. مخابره پیام از طریق خطوط تلفن را ارتباط نقطه به نقطه می‌گویند، زیرا بین یک فرستنده و یک گیرنده‌هاست.

مخابرات از طریق ارسال رادیویی را ارتباط پخش می‌نامند زیرا بین یک فرستنده قوی و گیرنده‌های بسیار است

شبکه‌ها

مجموعه‌ای از فرستنده‌ها، گیرنده‌ها یا ترانسیور‌ها که با هم ارتباط دارند را شبکه می‌نامند. شبکه‌های دیجیتالی حاوی یک یا دو مسیر یاب هستند که اطلاعات را به کاربر هدایت می‌کنند.

یک شبکه آنالوگ ممکن است شامل یک یا دو سوئیچ باشد که ارتباط بین یک یا دو کاربر را برقرار می‌کنند. در هر دو نوع شبکه، ممکن است تکرار کننده‌ها لازم باشند تا سیگنال را در زمانی که در فواصل دور منتقل می‌شود، تقویت کنند. این برای مقابله با تضعیفی است که مانع از تشخیص سیگنال از نویز می‌شوند.

کانال‌ها

کانال یک بخش در زمینه انتقال است که می‌توان برای فرستادن جریانهای چندگانه اطلاعات از آن استفاده کرد. مثلاً یک ایستگاه رادیویی ممکن است در ۹۶MHz پخش شود در حالیکه ایستگاه رادیویی دیگر ممکن است در ۹۴۵MHz پخش شود.

در این حالت محیط را بر حسب فرکانس قسمت بندی می‌کنیم و هر کانال، فرکانس جداگانه‌ای را برای پخش دارد.

به صورت متناوب، هر سیگنالی می‌تواند به هر کانالی برای پخش دسترسی پیدا کنند. این را تقسیم زمانی چندگانه می‌نامند و گاهی در ارتباط دیجیتالی استفاده می‌شود.^[۱]

انواع شبکه‌های رایانه‌ای از نظر اندازه

شبکه شخصی (PAN)

نوشتار اصلی: شبکه شخصی

«شبکه شخصی» (Personal Area Network) یک «شبکه رایانه‌ای» است که برای ارتباطات میان وسایل رایانه‌ای که اطراف یک فرد می‌باشند (مانند «تلفن»‌ها و «رایانه‌های جیبی» (PDA) که به آن «دستیار دیجیتالی شخصی» نیز می‌گویند) بکار می‌رود. این که این وسایل ممکن است متعلق به آن فرد باشند یا خیر جای بحث خود را دارد. برد یک شبکه شخصی عموماً چند متر بیشتر نیست. موارد مصرف شبکه‌های خصوصی می‌تواند جهت ارتباطات وسایل شخصی چند نفر به یکدیگر و یا برقراری اتصال این وسایل به شبکه‌ای در سطح بالاتر و شبکه «اینترنت» باشد.

ارتباطات شبکه‌های شخصی ممکن است به صورت سیمی به «گذرگاه»‌های رایانه مانند USB و فایروایر برقرار شود. همچنین با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند IrDA، «بلوتوث» (Bluetooth) و UWB می‌توان شبکه‌های شخصی را به صورت بی‌سیم ساخت.

شبکه محلی (LAN)

نوشتار اصلی: شبکه محلی

«شبکه محلی» (Local Area Network) یک «شبکه رایانه‌ای» است که محدوده جغرافیایی کوچکی مانند یک خانه، یک دفتر کار یا گروهی از ساختمان‌ها را پوشش می‌دهد. در مقایسه با «شبکه‌های گسترده» (WAN) از مشخصات تعریف‌شده شبکه‌های محلی می‌توان به سرعت (نرخ انتقال) بسیار بالاتر آنها، محدوده جغرافیایی کوچکتر و عدم نیاز به «خطوط استیجاری» مخابراتی اشاره کرد.



یک شبکه کتابخانه نوعی

دو فناوری «اترنت» (Ethernet) روی کابل «جفت به هم تابیده بدون محافظ» (UTP) و «وای‌فای» (Wi-Fi) رایج‌ترین فناوری‌هایی هستند که امروزه استفاده می‌شوند، با این حال فناوری‌های «آرکنت» (ARCNET) و «توکن رینگ» (Token Ring) و بسیاری روشهای دیگر در گذشته مورد استفاده بوده‌اند.

شبکه کلان‌شهری (MAN)

نوشتار اصلی: شبکه کلان‌شهری

«شبکه کلان‌شهری» (Metropolitan Area Network) یک «شبکه رایانه‌ای» بزرگ است که معمولاً در سطح یک شهر گسترده می‌شود. در این شبکه‌ها معمولاً از «زیرساخت بی‌سیم» و یا اتصالات «فیبر نوری» جهت ارتباط محل‌های مختلف استفاده می‌شود.

شبکه گسترده (WAN)

نوشتار اصلی: شبکه گسترده

«شبکه گسترده» (Wide Area Network) یک «شبکه رایانه‌ای» است که نسبتاً ناحیه جغرافیایی وسیعی را پوشش می‌دهد (برای نمونه از یک کشور به کشور دیگر یا از یک قاره به قاره‌ای دیگر). این شبکه‌ها معمولاً از امکانات انتقال خدمات دهندگان عمومی مانند شرکت‌های مخابرات استفاده می‌کنند. به عبارت کمتر رسمی این شبکه‌ها از «مسیریاب»‌ها و لینک‌های ارتباطی عمومی استفاده می‌کنند.

شبکه‌های گسترده برای اتصال شبکه‌های محلی یا دیگر انواع شبکه به یکدیگر استفاده می‌شوند. بنابراین کاربران و رایانه‌های یک مکان می‌توانند با کاربران و رایانه‌هایی در مکانهای دیگر در ارتباط باشند. بسیاری از شبکه‌های گسترده برای یک سازمان ویژه پیاده‌سازی می‌شوند و خصوصی هستند. بعضی دیگر به وسیله «سرویس دهندگان اینترنت» (ISP) پیاده‌سازی می‌شوند تا شبکه‌های محلی سازمانها را به اینترنت متصل کنند.

شبکه متصل (Internetwork)

نوشتار اصلی: شبکه متصل

دو یا چند «شبکه» یا «زیرشبکه» (Subnet) که با استفاده از تجهیزاتی که در لایه ۳ یعنی «لایه شبکه» «مدل مرجع OSI» عمل می‌کنند مانند یک «مسیریاب»، به یکدیگر متصل می‌شوند تشکیل یک شبکه از شبکه‌ها یا «شبکه متصل» را می‌دهند. همچنین می‌توان شبکه‌ای که از اتصال داخلی میان شبکه‌های عمومی، خصوصی، تجاری، صنعتی یا دولتی به وجود می‌آید را «شبکه متصل» نامید.

در کاربردهای جدید شبکه‌های به هم متصل شده از قرارداد IP استفاده می‌کنند. بسته به اینکه چه کسانی یک شبکه از شبکه‌ها را مدیریت می‌کنند و اینکه چه کسانی در این شبکه عضو هستند، می‌توان سه نوع «شبکه متصل» دسته بندی نمود:

- شبکه داخلی یا اینترانت (Intranet)
- شبکه خارجی یا اکسترانت (Extranet)
- شبکه اینترنت (Internet)

شبکه‌های داخلی یا خارجی ممکن است که اتصالاتی به شبکه اینترنت داشته و یا نداشته باشند. در صورتی که این شبکه‌ها به اینترنت متصل باشند در مقابل دسترسی‌های غیرمجاز از سوی اینترنت محافظت می‌شوند. خود شبکه اینترنت به عنوان بخشی از شبکه داخلی یا شبکه خارجی به حساب نمی‌آید، اگرچه که ممکن است شبکه اینترنت به عنوان بستری برای برقراری دسترسی بین قسمت‌هایی از یک شبکه خارجی خدماتی را ارائه دهد.

شبکه داخلی (Intranet)

نوشتار اصلی: شبکه داخلی

یک «شبکه داخلی» مجموعه‌ای از شبکه‌های متصل به هم می‌باشد که از قرارداد IP و ابزارهای مبتنی بر IP مانند «مرورگر وب» استفاده می‌کند و معمولاً زیر نظر یک نهاد مدیریتی کنترل می‌شود. این نهاد مدیریتی «شبکه داخلی» را نسبت به باقی قسمت‌های دنیا محصور می‌کند و به کاربران خاصی اجازه ورود به این شبکه را می‌دهد. به طور معمول تر شبکه درونی یک شرکت یا دیگر شرکت‌ها «شبکه داخلی» می‌باشد.

به طور مثال شبکه ملی در ایران نوعی از شبکه‌های داخلی (اینترانت) می‌باشد.

شبکه خارجی (Extranet)

نوشتار اصلی: شبکه خارجی

یک «شبکه خارجی» یک «شبکه» یا یک «شبکه متصل» است که به لحاظ قلمرو محدود به یک سازمان یا نهاد است ولی همچنین شامل اتصالات محدود به شبکه‌های متعلق به یک یا چند سازمان یا نهاد دیگر است که معمولاً ولی نه همیشه قابل اعتماد هستند. برای نمونه مشتریان یک شرکت ممکن است که دسترسی به بخش‌هایی از «شبکه داخلی» آن شرکت داشته باشند که بدین ترتیب یک «شبکه خارجی» درست می‌شود، چراکه از نقطه نظر امنیتی این مشتریان برای شبکه قابل اعتماد به نظر نمی‌رسند. همچنین از نظر فنی می‌توان یک «شبکه خارجی» را در گروه شبکه‌های دانشگاهی، کلان‌شهری، گسترده یا دیگر انواع شبکه (هر چیزی غیر از شبکه محلی) به حساب آورد، چراکه از نظر تعریف یک «شبکه خارجی» نمی‌تواند فقط از یک شبکه محلی تشکیل شده باشد، چون بایستی دست کم یک اتصال به خارج از شبکه داشته باشد.

شبکه اینترنت (Internet)

نوشتار اصلی: اینترنت

شبکه ویژه‌ای از شبکه‌ها که حاصل اتصالات داخلی شبکه‌های دولتی، دانشگاهی، عمومی و خصوصی در سرتاسر دنیا است. این شبکه بر اساس شبکه اولیه‌ای کار می‌کند که «آرپانت» (ARPANET) نام داشت و به وسیله موسسه «آرپا» (ARPA) که وابسته به «وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا» است ایجاد شد. همچنین منزلگاهی برای «وب جهان‌گستر» (WWW) است. در لاتین واژه Internet برای نامیدن آن بکار می‌رود که برای اشتباه نشدن با معنی عام واژه «شبکه متصل» حرف اول را بزرگ می‌نویسند.

اعضای شبکه اینترنت یا شرکت‌های سرویس دهنده آنها از «آدرسهای IP» استفاده می‌کنند. این آدرس‌ها از موسسات ثبت نام آدرس تهیه می‌شوند تا تخصیص آدرسها قابل کنترل باشد. همچنین «سرویس دهندگان اینترنت» و شرکت‌های بزرگ، اطلاعات مربوط به در دسترس بودن آدرس‌هایشان را بواسطه «قرارداد دروازه لبه» (BGP) با دیگر اعضای اینترنت مبادله می‌کنند.

فیبر نوری چیست و چگونه کار می‌کند؟

قسمت اول

هرجا که صحبت از سیستم‌های جدید مخابراتی، سیستم‌های تلویزیون کابلی و اینترنت باشد، در مورد فیبر نوری هم چیزهایی می‌شنوید.

فیبرنوری چیست؟

فیبرهای نوری رشته‌های بلند و نازکی از شیشه بسیار خالصند که ضخامتی در حدود قطر موی انسان دارند. آنها در بسته‌هایی بنام کابل‌های نوری کنار هم قرار داده می‌شوند و برای انتقال سیگنال‌های نوری در فواصل دور مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنها همچنین برای عکسبرداری پزشکی و معاینه‌های فنی در مهندسی مکانیک استفاده می‌شود.



: اگر با دقت به یک رشته فیبر نوری نگاه کنید، می‌بینید که از قسمت‌های زیر ساخته شده

- هسته _ هسته بخش مرکزی فیبر است که از شیشه ساخته شده و نور در این قسمت سیر می‌کند.
- لایه روکش _ واسطه شفافیه که هسته مرکزی فیبر نوری را احاطه می‌کند و باعث انعکاس نور به داخل هسته می‌شود.
- روکش محافظ _ روکشی پلاستیکی که فیبر نوری در برابر رطوبت و آسیب دیدن محافظت می‌کند.

صدها یا هزاران عدد از این رشته های فیبر نوری بصورت بسته ای در کنار هم قرار داده می شوند که به آن کابل نوری گویند. این دسته از رشته های فیبر نوری با یک پوشش خارجی موسوم به ژاکت یا غلاف محافظت می شوند

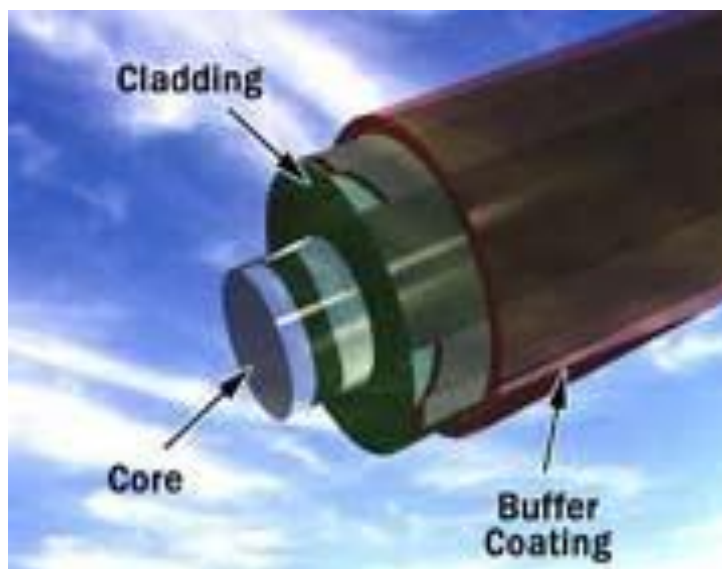
فیبرهای نوری دو نوعند :

9 یا 10x 5/3 inch (4-) این نوع از فیبرها، هسته های کوچکی دارند (قطری در حدود : فیبرهای نوری تک وجهی 1. میکرون) و می توانند نور لیزر مادون قرمز (با طول موج ۱۳۰۰ تا ۱۵۵۰ نانومتر) را درون خود هدایت کنند

یا 10x 5/2 inch (3-) این نوع از فیبرها هسته های بزرگتری دارند (قطری در حدود : فیبرهای نوری چند وجهی 2. ها را (با طول موج ۸۵۰ تا ۱۳۰۰ LED میکرون) و نور مادون قرمز گسیل شده از دیوهای نوری موسوم به 5/62 نانومتر) درون خود هدایت می کنند

یا یک میلیمتر) inch برخی از فیبرهای نوری از پلاستیک ساخته می شوند. این فیبرها هسته بزرگی (با قطر ۴ صدم ها گسیل می شود (و طول موجی برابر با ۶۵۰ نانومتر دارد) هدایت می کنند LED دارند و نور مرئی قرمزی را که از

بیایید ببینیم طرز کار فیبر نوری چیست



یک فیبر نوری چگونه نور را هدایت می کند؟

فرض کنید می خواهید یک باریکه نور را بطور مستقیم و در امتداد یک کریدور بتابانید. نور بر راحتی در خطوط راست سیر می کند و مشکلی ازین جهت نیست. حال اگر کریدور مستقیم نباشد و در طول خود خمیدگی داشته باشد چگونه نور را به انتهای آن می رسانید؟

برای این منظور می توانید از یک آینه استفاده کنید که در محل خمیدگی راهرو قرار می گیرد و نور را در جهت مناسب منحرف می کند. اگر راهرو خیلی پیچ در پیچ باشد و خمهای زیادی داشته باشد چه؟ می توانید دیوارها را با آینه بپوشانید و نور را به دام ببندازید بطوریکه در طول راهرو از یک گوشه به گوشه دیگر بپرد. این دقیقا همان چیزی است که در یک فیبرنوری اتفاق می افتد

نور در یک کابل فیبرنوری، بر اساس قاعده ای موسوم به بازتابش داخلی، مرتبا بوسیله دیواره آینه پوش لایه ای که هسته را فراگرفته، به این سو و آن سو پرش می کند و در طول هسته پیش می رود

از آنجا که لایه آینه پوش اطراف هسته هیچ نوری را جذب نمی‌کند، موج نور می‌تواند فواصل طولانی را طی کند. به هر حال، برخی از سیگنال‌های نوری در حین حرکت در طول فیبر، ضعیف می‌شوند که علت عمده آن وجود برخی ناخالصی‌ها داخل شیشه است. میزان ضعیف شدن سیگنال به درجه خلوص شیشه بکار رفته در داخل فیبر و نیز طول موج نوری که درون فیبر سیر می‌کند بستگی دارد.

سیستم ارتباط بوسیله فیبرنوری

برای پی بردن به اینکه فیبرهای نوری چگونه در سیستم های ارتباطی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اجازه دهید نگاهی ببندیم به فیلم یا سندی که مربوط به جنگ جهانی دوم است. دو کشتی نیروی دریایی را در نظر بگیرید که از کنار یکدیگر عبور می‌کنند و لازم است باهم ارتباط برقرار کنند درحالی که امکان استفاده از رادیو وجود ندارد و یا دریا طوفانی است. کاپیتان یکی از کشتی ها پیامی را برای یک ملوان که روی عرشه است می‌فرستد. ملوان آن پیام را به کد مورس ترجمه می‌کند و از نورافکنی ویژه که یک پنجره کرکره جلو آن است برای ارسال پیام به کشتی مقابل استفاده می‌نماید. ملوانی که در کشتی مقابل است این پیام مورس را می‌گیرد، ترجمه می‌کند و به کاپیتان می‌دهد. (ملوان کشتی دوم عکس عملی را انجام می‌دهد که ملوان کشتی اول انجام داد)

حالا فرض کنید این دو کشتی هر یک در گوشه ای از اقیانوسند و هزاران مایل فاصله دارند و در فاصله بین آنها یک سیستم ارتباطی فیبرنوری وجود دارد.

سیستم‌های ارتباط بوسیله فیبرنوری، شامل این قسمت هاست:

- سیگنال‌های نور را تولید می‌کند و به رمز در می‌آورد: **فرستنده**
- سیگنال‌های نور را تا فواصل دور هدایت می‌کند: **فیبرنوری**
- (ممکن است برای تقویت سیگنال‌های نوری لازم باشد. (برای ارسال سیگنال به فواصل خیلی دور: **تقویت کننده نوری**
- سیگنال‌های نور را دریافت و رمزگشائی می‌نماید: **گیرنده نوری**



فرستنده

نقش فرستنده شبیه ملوانی است که روی عرشه کشتی فرستنده پیام ایستاده و پیام را ارسال می‌کند. فرستنده ابزار تولید نور را در فواصل زمانی مناسب خاموش یا روشن می‌کند.

فرستنده در عمل به فیبر نوری متصل می‌شود و حتی ممکن است دارای لنزی برای متمرکز کردن نور به داخل فیبر هم باشد اما با کم و زیاد شدن دما شدت نورشان تغییر می‌کند و گرانش هم هستند. LED باشد. قدرت اشعه لیزر بیش از متداول‌ترین طول موج‌هایی که استفاده می‌شود عبارتند از: ۸۵۰ نانومتر، ۱۳۰۰ نانومتر و ۱۵۵۰ نانومتر. (مادون قرمز و (طول موج‌های نامرئی طیف

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) بنابراین 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.

گیرنده نوری

گیرنده نوری مشابه ملوانی که روی عرشه کشتی گیرنده پیام بود عمل می‌کند. این گیرنده سیگنال‌های نوری ورودی را می‌گیرد، رمزگشائی می‌کند و سیگنال‌های الکتریکی مناسب را برای ارسال به کامپیوتر، تلویزیون یا تلفن کاربر تولید و به آنها ارسال می‌نماید. این گیرنده برای دریافت و آشکارسازی نور ورودی از فتوسل یا فتودیود استفاده می‌کند.

فیبر نوری چیست و چگونه کار می‌کند؟

(قسمت دوم)

مرور قسمت اول -

مزایای فیبر نوری:

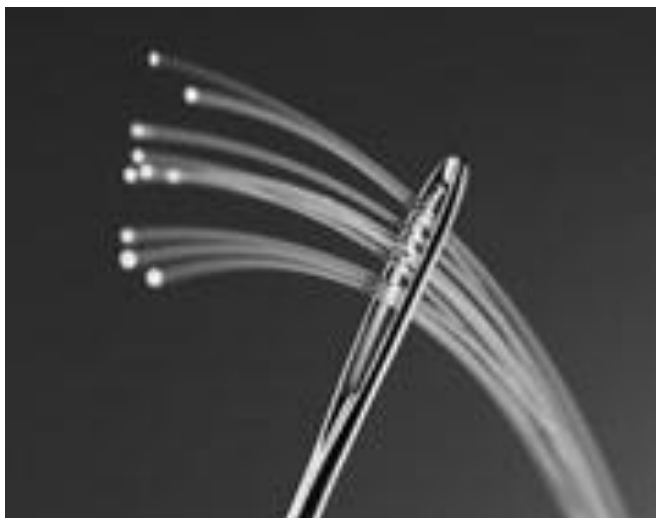
فیبر نوری در مقایسه با سیم‌های فلزی مرسوم (سیمهای مسی)، دارای این مزایا است

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

سیگنال‌های 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 کانال‌های تلویزیونی هم بهتر دریافت می‌شوند.



کم مصرف بودن: از آنجا که سیگنال‌ها در فیبرنوری کمتر تضعیف 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 در مقایسه با سیم مسی وزن کمتری دارد و فضای کمتری را اشغال می‌کند

بخاطر وجود این مزایاست که شما فیبرنوری را در بسیاری از صنایع، در ارتباطات برجسته امروزی و شبکه های کامپیوتری می‌بینید. مثلاً 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

اگر روی سطح اقیانوسی از شیشه : شرکت تولید کننده فیبرنوری از شیشه ای که برای ساخت آن بکار می‌رود اینگونه است 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 تعیین شده.
2. کشیدن فیبر از استوانه آماده شده.
3. آزمایش فیبرهای تولید شده.
4. ساخت استوانه شیشه‌ای.
5. یا رسوب سازی تعدیل شده شیمیایی با بخار MCVD شیشه مورد استفاده برای ساخت استوانه طی روندی موسوم به . تولید می‌شود.
6. و دیگر مواد شیمیایی (GeCl_4) ، کلراید ژرمانیوم (SiCl_4) اکسیژن از میان محلول کلراید سیلیکون MCVD در روش . می‌جوشد.
7. این مخلوط بسیار دقیق و حساب شده، ویژگی‌های فیزیکی و اپتیکی گوناگونی دارد. (از جمله ضریب شکست، ضریب ... انبساط، نقطه ذوب و)



معایب فیبر نوری:

- این نوع رسانه برای شبکه‌های معمولی و کوچک 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 تقریباً 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 می‌کند و روند انتقال داده‌ها دچار اختلال می‌شود.
- 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 نمی‌خورد. در صورتی که سیم‌های مسی را هر چقدر که دوست دارید می‌توانید تا کنید.