

فیبر نوری

Mescab.ir

مقدمه

کابل فیبر نوری چیست؟

کابل فیبر نوری (Fiber Optic Cable) نوعی کابل است که رشته‌های آن از یک ماده شفاف شبیه به شیشه درست شده و می‌توانند نور را جابه‌جا کنند. در واقع کابل فیبر نوری نوع پیشرفته‌ای از کابل شبکه است که به‌طور چشمگیری عملکرد آن در زمینه‌ی پهنای باند و انتقال داده نسبت به نسخه‌های سنتی ارتقا یافته است. این کابل با ارسال اطلاعات کدگذاری شده از طریق یک پرتو نور در یک لوله‌ی شیشه‌ای یا پلاستیکی انتقال داده‌ها را انجام می‌دهد.

فیبر نوری از الیاف شفاف و انعطاف‌پذیری که از قطر موی انسان ضخیم‌تر است تشکیل می‌شود و برای جلوگیری از آسیب داده در هنگام انتقال با روکش سیلیس و یک هسته داخلی، سیگنال‌های اطلاعاتی را محافظت می‌کنند. این ویژگی باعث می‌شود تارهای نوری تحت تاثیر الکترومغناطیس قرار نگیرند.

جوهرست مطالب

تاریخچه فیبر نوری

01

ساختار و اجزای فیبر نوری

02

انواع فیبر نوری

03

عوامل مؤثر در انتقال نور

04

کاربردهای فیبر نوری
در صنایع مختلف

05



تاریخچه فیبر نوری

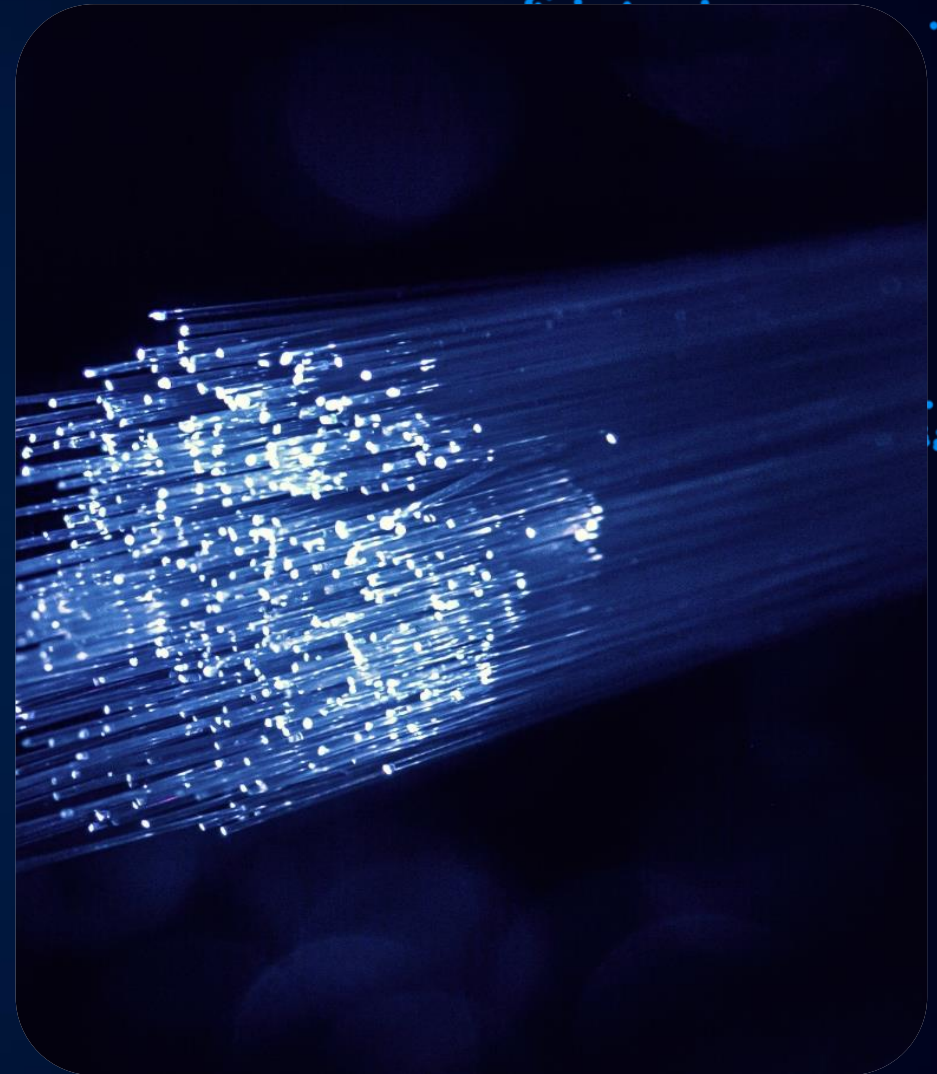
پایه‌گذار کابل فیبر نوری را می‌توان به دکتر چارلز کوئن کائو (Dr. Charles Kuen-Kao) از انگلیس، در اواخر دهه‌ی ۱۹۶۰ نسبت داد. کابل‌های اولیه فقط قادر بودند سیگنال‌های تلفن و تلویزیون را از طریق پالس‌های نور به فاصله ۱۹ متر و برای مدت زمان مشخص منتقل کنند. در سال ۱۹۷۰ محققان حوزه ارتباطات توانستند با تغییر در ساختار کابل نوری این فاصله را به ۸۰۵ متر افزایش دهند.

در سال ۲۰۰۹ زمانی که دکتر کائو جایزه نوبل فیزیک را دریافت کرد، تخمین زد که کابل‌های فیبرنوری سراسر جهان را فرا خواهند گرفت و می‌توانند طولی بیش‌تر از ۹۶۵۶۰۶.۳۸۷۹۳۶۸۷۲۵ متر داشته باشد.

ساختر و اجزای فیبر نوری

اجزای تشکیل دهنده فیبر نوری عبارت است از:
هسته (Core): مسیر اصلی عبور نور که از شیشه خالص یا پلاستیک ساخته می شود.
روکش (Cladding): لایه ای که هسته را احاطه کرده و با ایجاد یک محیط با ضریب شکست کمتر، از خروج نور و انحراف آن از مسیر اصلی جلوگیری می کند.
پوشش اولیه (Buffer Coating): یک لایه پلاستیکی که برای محافظت از فیبر در برابر آسیب های فیزیکی استفاده می شود.

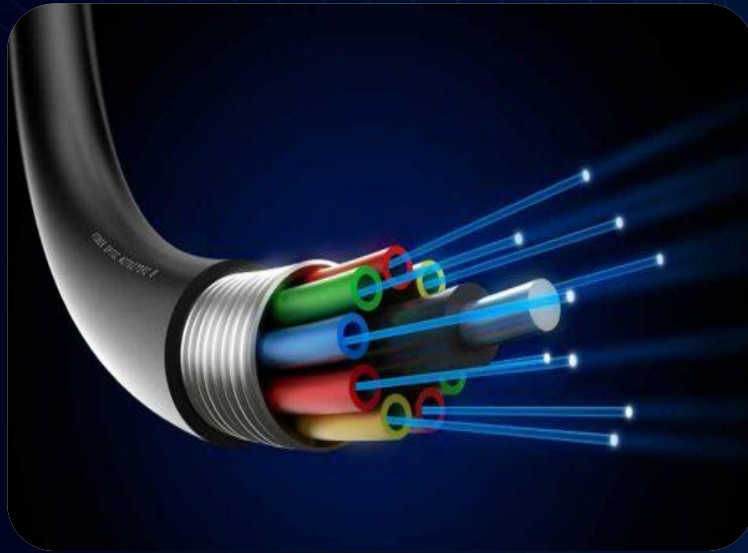
اجزای تشکیل دهنده کابل نوری عبارت است از:
فیبر نوری: شامل هسته و روکش که نور را منتقل می کند.
عناصر تقویتی (Strength Members): موادی مانند الیاف آرامید (کولار) که برای افزایش استحکام کابل به کار می روند.
لایه های عایق و محافظ: شامل پوشش های ضد آب، لایه های مقاوم در برابر اشعه ماوراء بنفش و مواد شیمیایی، که از کابل در شرایط محیطی مختلف محافظت می کنند.
غلاف بیرونی (Outer Jacket): لایه نهایی که کل کابل را می پوشاند و مقاومت مکانیکی آن را افزایش می دهد.



انواع فیبر نوری

فیبر نوری تک‌حالته

فیبر نوری تک‌حالته دارای هسته‌ای با قطر کوچک (حدود ۹ میکرومتر) است و تنها یک مسیر برای عبور نور فراهم می‌کند. به دلیل این ساختار، فیبر تک‌حالته برای انتقال داده‌ها در مسافت‌های طولانی و با پهنای باند بالا ایده‌آل است. این نوع فیبر به طور عمده در ارتباطات مخابراتی و اینترنت بین‌المللی استفاده می‌شود.



فیبر نوری شیشه‌ای

فیبر نوری شیشه‌ای یکی از پرکاربردترین انواع فیبر نوری است که از شیشه بسیار خالص ساخته می‌شود. این نوع فیبر به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود در انتقال داده‌ها با سرعت و کیفیت بالا، نقش اساسی در شبکه‌های مخابراتی و اینترنت دارد.



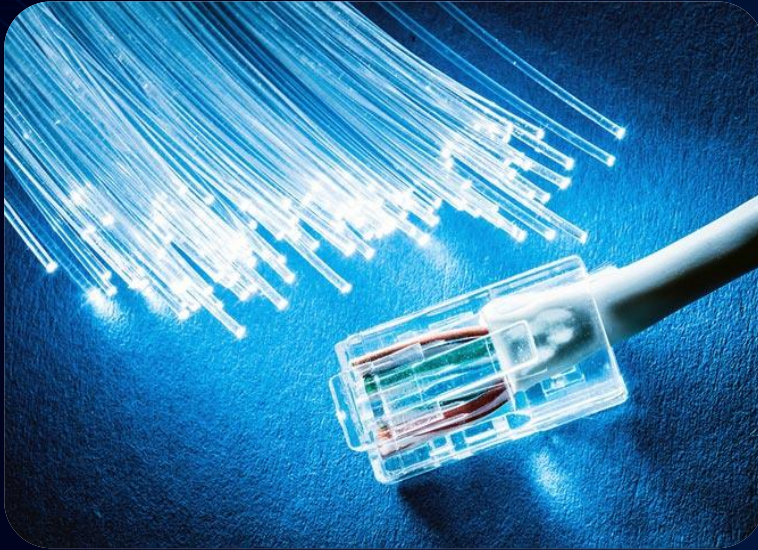
فیبر نوری چندحالته

فیبرهای چندحالته دارای هسته‌ای با قطر بزرگ‌تر (معمولاً ۵۰ یا ۶۲,۵ میکرومتر) هستند که امکان عبور چندین مسیر نوری را فراهم می‌کنند. این ویژگی باعث می‌شود که فیبر چندحالته برای مسافت‌های کوتاه‌تر مناسب باشد. این نوع فیبر در شبکه‌های محلی (LAN)، مراکز داده و سیستم‌های صوتی و تصویری کاربرد دارد.

انواع فیبر نوری

فیبر نوری پلاستیکی

فیبرهای نوری پلاستیکی از مواد پلیمری ساخته می‌شوند و نسبت به فیبرهای شیشه‌ای انعطاف‌پذیری بیشتری دارند. این نوع فیبر معمولاً در کاربردهای کوتاه‌برد مانند سیستم‌های خانگی و شبکه‌های خودرو استفاده می‌شود.



فیبر نوری سیلیکا با روکش پلاستیکی

جنس دیگری که برای ساخت کابل فیبرنوری استفاده می‌شود سیلیکا با روکش پلاستیکی است. این مدل به دلیل ترکیب شدن سیلیکا و پلاستیک دارای ویژگی‌های متنوع مانند انعطاف‌پذیری، خمش بالا، سازگاری با محیط و ... است. این مدل فیبر نوری حداکثر تا ۲ کیلومتر انتقال امواج را انجام می‌دهد و از آن بیشتر در شبکه‌های محلی و صنعتی استفاده می‌شود.

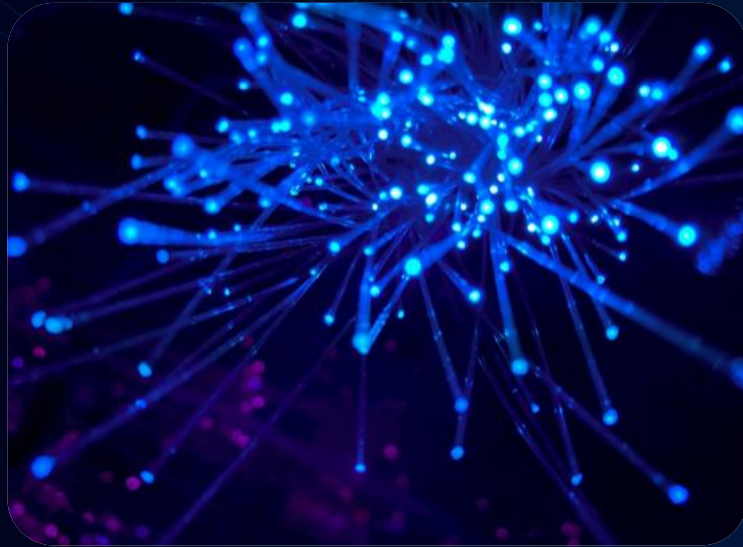


فیبر نوری با روکش PVC

یکی از روکش‌هایی که برای کابل فیبر نوری مورد استفاده قرار می‌گیرد از نوع پلی وینیل کلراید یا همان **PVC** معروف است. پی وی سی که یک نوع پلاستیک بسیار سخت و مقاوم است که برای عایق‌بندی کابل‌های مسی و فیبرنوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع روکش به دلیل وزن کم، قیمت مناسب، انعطاف‌پذیری زیاد و مقاومت بالا در برابر ضربه برای کابل‌کشی ساختمان‌های خانگی و تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال **PVC** در برابر آتش و مواد شیمیایی مقاومت کمی داشته و به‌طور معمول در محل‌هایی که امکان خطر وجود دارد، مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

انواع فیبر نوری

فیبر نوری (OBUC)



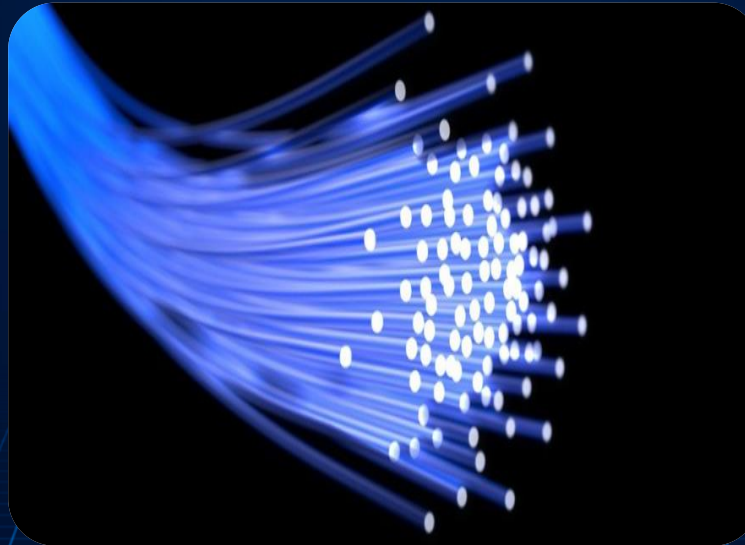
نوع دیگری از کابل فیبر خاکی مدل **OBUC** و مخفف **Optical Buried Unfilled Cable** است. این مدل شبیه به مدل **OBFC** است و فقط برای فضای بیرون یا به اصطلاح **Outdoor** استفاده می‌شود. تنها تفاوت مدل **OBUC** با **OBFC** در یکی از لایه‌های آن است که به جای ژله گرم از نخ و نوار جاذب رطوبت استفاده شده است. هر دو مدل کابل نوری **Outdoor** یا خاکی به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که در برابر جوندگان، مشکلات زیست محیطی و ... مقاوم باشند.



فیبر نوری (OCUC)

نوع دیگری از کابل‌های **Indoor** یا داخلی، کابل نوری خشک کانالی یا به اصطلاح **OCUC** و مخفف **Optical Conduit Unfilled Cable** است. این مدل کابل نیز مانند همتای دیگر خود در برابر شعله و خمش مقاوم است و در مصارف داخلی، تجهیزات ارتباطی و حوضچه‌های مخابراتی کاربرد دارد.

تنها تفاوت این دو مدل در لایه میانی است که در مدل **OCUC** به جای ژله از لایه‌های نخ جاذب رطوبت که به دور آن **FRP** پیچیده شده، استفاده می‌شود.



فیبر نوری (OCFC)

دو مدل دیگر از کابل‌های فیبر نوری که بیشتر برای مصارف داخلی یا به اصطلاح **Indoor** کاربرد دارد کابل نوری با روکش ژله فیلد و خشک است. مدل ژله فیلد کانالی یا به اصطلاح **OCFC** و مخفف **Optical Conduit Filled Cable** است. این مدل کابل از روکش پلی‌اتیلن و آلومینیوم درست می‌شود و بین لایه‌های کابل ژله به کار رفته است. این ویژگی باعث انعطاف‌پذیری و مقاومت این قطعه می‌شود که بیشتر برای مصارف داخلی و همچنین سینی، داکت و کانال مراکز مخابراتی کاربرد دارد. لایه‌های تشکیل دهنده کابل نوری ژله‌ای عبارتند از: عنصر مقاوم، روکش عنصر مقاوم، فیبر نوری، لوز تیوب، ژله سرد، فیلر، نوار پلی استر، تقویت کننده میانی آرامید یارن، روکش داخلی، نوار آلومینیوم و روکش نهایی.

1 مخابرات و اینترنت

یکی از اصلی‌ترین کاربردهای فیبر نوری در صنعت مخابرات است. این فناوری، امکان انتقال داده‌ها با سرعت بسیار بالا و در فواصل طولانی را فراهم می‌کند. شبکه‌های فیبر خاکی (FTTH) نمونه‌ای از این کاربرد هستند که اینترنت پرسرعت را مستقیماً به منازل ارائه می‌دهند.

3 صنعت و خودروسازی

در صنایع مختلف، فیبر نوری برای حسگرها و کنترل فرآیندها به کار می‌رود. در خودروها نیز از این فناوری برای سیستم‌های ارتباطی داخلی و انتقال داده استفاده می‌شود.

2 پزشکی و سلامت

فیبرهای نوری در تجهیزات پزشکی مانند آندوسکوپ‌ها استفاده می‌شوند. این ابزارها با انتقال تصاویر از داخل بدن به پزشکان کمک می‌کنند تا بدون نیاز به جراحی‌های تهاجمی، به بررسی دقیق اندام‌ها بپردازند.

4 دفاع و امنیت

در حوزه نظامی، فیبر نوری به دلیل مقاومت در برابر تداخلات الکترومغناطیسی و امنیت بالا، برای ارتباطات امن و انتقال داده‌های حساس استفاده می‌شود. همچنین در سیستم‌های نظارتی و حسگرهای پیشرفته کاربرد دارد.



با سپاس از توجه شما

Mescab.ir

