

۱- فیبر نوری چیست و کاربردهای آن را بیان کنید.

۲- ساختار فیبر نوری را بیان کنید

۳-انواع فیبر نوری از نظر انتقال حالت را بیان کنید

۴- انواع کابل فیبر نوری را بیان کنید

۵-مزایا و معایب فیبر نوری را بیان کنید

۶-سیستم رله فیبر نوری چیست

۷-کاربرد دستگاه **otdr** چیست

۸-قلم فیبر نوری چیست

۹- برش دهنده فیبر نوری چیست

۱۰-شبکه فیبر نوری چیست

۱-

فیبر نوری (Optical Fiber/Fibre) در اصل، رشته شفاف و انعطاف‌پذیری است که معمولاً از شیشه یا پلاستیک ساخته می‌شود. با جای دادن یک یا چند عدد از این تارهای شفاف درون چند لایه روکش مخصوص، کابل فیبر نوری (Fiber optics cable) پدید می‌آید. اغلب به جای کابل فیبر نوری، عبارت خلاصه‌تر «فیبر نوری» را به کار می‌برند. فیبر نوری مانند سیم مسی بستری برای انتقال اطلاعات در شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی است. و البته فیبر نوری با سیم مسی تفاوت مهمی دارند: سیم‌های مسی داده‌ها را در قالب سیگنال‌های الکتریکی جابه‌جا می‌کنند، اما فیبر نوری داده‌ها را در قالب سیگنال‌های نوری انتقال می‌دهد. به همین علت، ایجاد و نگهداری شبکه‌های مبتنی بر فیبر نوری به فناوری‌ها، تجهیزات و زیرساخت‌های متفاوتی نیاز دارد.

۲-

کابل فیبر نوری شامل چند رشته یا تار شفاف شیشه‌ای یا پلاستیکی است. تعداد این رشته‌های شفاف بسته به نوع کابل متفاوت است و گاهی تعدادشان به چندصد رشته نیز می‌رسد.

هر تار یا رشته فیبر نوری دارای هسته‌ای از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف است که در واقع مسیر حرکت نور است. «هسته» شیشه‌ای را لایه شیشه‌ای دیگری احاطه کرده است که به آن «غلاف» می‌گویند. این رشته‌ها را هر تعداد که باشند، روکش محافظ دیگری پوشانده است که «ضربه‌گیر» نام دارد. و سرانجام لایه دیگری موسوم به «روکش خارجی» کل این مجموعه را محافظت می‌کند. ممکن است برخی از فیبرهای نوری بین غلاف و روکش ضربه‌گیر، روکش میانی نیز داشته باشند. همچنین ممکن است دارای دو روکش ضربه‌گیر باشند. اما در کل، ساختار فیبر نوری از چهار جزء اصلی تشکیل شده است که به ترتیب از درون به بیرون عبارتند از:

1. هسته (Core)

2. غلاف (Clad)

3. روکش ضربه‌گیر (Buffer)

4. روکش خارجی (Outer jacket)

۳-

1. فیبر نوری تک‌حالته (Single-mode fiber)

چون هسته فیبرهای نوری تک‌حالته (سینگل‌مود) قطر کمتری دارد، احتمال تضعیف سیگنال در آن‌ها کمتر است. یکی از علل تضعیف سیگنال در فیبر نوری، برخورد مداوم سیگنال به دیواره شفاف هسته و منعکس شدن مجدد آن است که سبب می‌شود، سیگنال به‌جای مسیر مستقیم، حرکت زیگزاگی داشته باشد. پس هرچه قطر هسته کمتر باشد، هم دفعات و هم شدت انعکاس سیگنال کاهش می‌یابد و سیگنال طی حرکت خود، مسیر مستقیم‌تر و طولانی‌تری می‌پیماید. در فیبرهای نوری تک‌حالته چون قطر هسته کم است، نور عمدتاً

مانند یک پرتو منفرد طول کابل را درمی‌نوردد. چون سیگنال نوری نسبتاً مستقیم پیش می‌رود، مسافت بیشتری طی می‌کند. ضمناً فیبر نوری تک‌حالته پهنای باند بسیار بیشتری دارد. معمولاً منبع نور فیبرهای تک‌حالته، لیزر است. باتوجه به آنچه گفته شد، فیبر نوری تک‌حالته برای انتقال داده در مسافت‌های طولانی‌تر به کار می‌رود. فیبرهای نوری تک‌حالته معمولاً گران‌ترند، چون برای تولید لیزر در ورودی هسته کوچک آن‌ها محاسبات دقیق‌تری لازم است.

2. فیبر نوری چندحالته (Multimode fiber)

هسته فیبرهای نوری چندحالته (مولتی‌مود) قطر بیشتری دارد. درنتیجه، سیگنال‌های نوری در طول مسیر دفعات بیشتری به دیواره‌های هسته برخورد می‌کنند و منعکس می‌شوند و حرکت‌شان شکل زیگزاگی به خود می‌گیرد. بازتاب‌های پیاپی سیگنال به تضعیف بیشتر آن منجر می‌شود. درعوض، هرچه قطر هسته بیشتر باشد، تعداد پالس‌های نوری بیشتری درون کابل به حرکت درمی‌آیند و درنتیجه هم‌زمان داده‌های بیشتری می‌توانند منتقل شوند. اما در فیبرنوری چندحالته، احتمال از دست رفتن سیگنال و نیز تداخل سیگنال‌ها افزایش می‌یابد. درنتیجه، کابل فیبر نوری چندحالته برای انتقال داده در مسافت‌های کوتاه‌تر به کار می‌رود. برای ایجاد پالس نوری در فیبرهای نوری چندحالته معمولاً از LED استفاده می‌شود.

-۴

کابل‌های فیبر نوری از نظر جنس هسته و غلاف، سه نوع هستند: فیبر نوری با هسته و غلاف شیشه‌ای، فیبر نوری با هسته و غلاف

پلاستیکی (POF) و فیبر نوری با هسته شیشه‌ای و غلاف پلاستیکی

-۵

- پهنای باند فیبر نوری بسیار بیشتر از پهنای باند کابل‌های مسی با ضخامت یکسان است. برخی از کابل‌های فیبر نوری بسته به نوع‌شان می‌توانند داده‌ها را با نرخ ۱۰ گیگابیت، ۴۰ گیگابیت و ۱۰۰ گیگابیت بر ثانیه نیز انتقال دهند.
- کابل‌های فیبر نوری از کابل‌های مسی قوی‌تر، نازک‌تر و سبک‌ترند.
- فیبر نوری به مراقبت‌ها و تعویض‌های مستمر نیازی ندارد.
- سیگنال‌های نوری نسبت به سیگنال‌های الکتریکی مسافت بیشتری می‌پیمایند. لذا فیبرهای نوری در مقایسه با کابل‌های مسی به ریبیترها یا تقویت‌کننده‌های کمتری نیاز دارند.

برخی از معایب فیبر نوری عبارتند از:

- سیم مسی اغلب ارزان‌تر از فیبر نوری است.
- تارها یا رشته‌های شیشه‌ای اگر در قالب کابل‌های روکار به کار گرفته شوند، بیش از کابل‌های مسی به مراقبت احتیاج دارند.
- نصب فیبرهای نوری جدید کار ی‌دی زیادی می‌طلبد.
- کابل‌های فیبر نوری به‌ویژه اگر هسته و غلاف‌شان شیشه‌ای باشد، در مقایسه با کابل‌های مسی اغلب شکننده‌ترند. خم شدن چند سانتی‌متری زاویه کابل فیبر نوری ممکن است به از دست رفتن سیگنال منجر شود.

-۶-

رله به زبان ساده یعنی قطع و وصل کردن جریان؛ حال این جریان می‌تواند جریان الکتریکی باشد یا جریان انتشار نور و غیره.

-۷-

دستگاه (OTDR مخفف Optical Time Domain Reflectometer) برای سنجش بازتاب نور در دامنه‌های زمانی مختلف به کار می‌رود. تست OTDR نیز با استفاده از این دستگاه و برای عیب‌یابی شبکه‌های لیزری و اطمینان از سالم بودن آن‌ها صورت می‌گیرد. برای مثال، دستگاه OTDR به درون شبکه فیبر نوری پالس نوری می‌فرستد. پس از دریافت و سنجش این پالس‌ها در انتهای کابل، می‌توان به وضعیت کابل و صحت آن پی برد.

-۸-

عبارت VFL مخفف Visual Fault Locator است که آن را قلم فیبر نوری معنا کرده‌اند. قلم فیبر نوری یکی از ابزارهای آزمایش در شبکه‌های فیبر نوری است. در شبکه‌های فیبر نوری برای ردیابی نور لیزر در مسیر حرکت خود در کابل فیبر نوری و اتصالات آن از این قلم استفاده می‌شود.

-۹

برش‌دهنده یا کلیور فیبر نوری، تارهای فیبر نوری را به صورت ۹۰ درجه برش می‌زند تا برای انجام آزمایش فیوژن آماده شوند. برای این منظور فیبر نوری را پس از برداشتن غلاف آن (clad) توسط دستگاه کلیور به صورت ۹۰ درجه برش می‌زنند. پس از آن می‌توان چنین کابلی را با دستگاه فیوژن به کابل دیگری جوش زد.

-۱۰

شبکه فیبر نوری، شبکه‌ای است که مبتنی بر فیبر نوری و فناوری‌های مربوط به آن ایجاد شده است و کار می‌کند. هرچند امروزه نقش اصلی فیبر نوری گسترش شاهراه‌های ارتباطی بین‌المللی و بین‌قاره‌ای است، در شبکه‌های شهری و محلی نیز از آن استفاده می‌شود. از سویی نیاز کاربران جهان به اینترنت پرسرعت و باند پهن پیوسته رو به افزایش است. و از سوی دیگر، چون فیبر نوری از نظر پهنای باند، سرعت انتقال داده و اطمینان‌پذیری، بر اتصالات بی‌سیم و ماهواره‌ای برتری دارد، برای کسب‌وکارها و کاربران خانگی نیز جذاب است.