

دانشگاه علوم و تحقیقات

رشته علوم کامپیوتر

زهره همامی

شبکه های کامپیوتری

دوشنبه 10:45 تا 13:30

استاد کنی

۱/ چگونه از منشور در شکستن فیبر نوری استفاده می‌شود

فیبر نوری دنیای پیرامونمان را متحول کرده است.

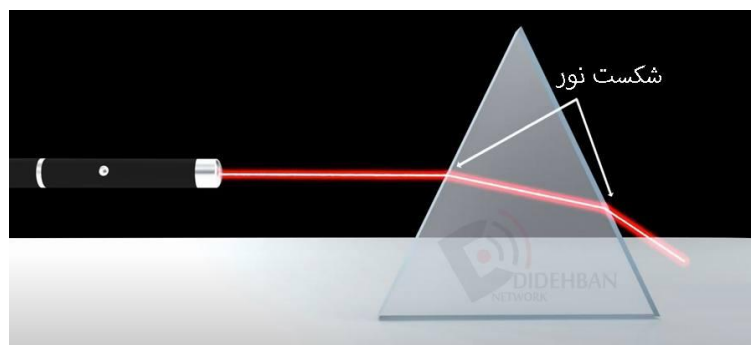
کابل فیبر نوری از هزاران رشته فیبر نوری تشکیل شده است. یک رشته از این فیبرها ضخامتی در حدود یک تار موی انسان را دارد. فیبرهای نوری اطلاعات را در قالب نور جابجا می‌کنند.

بیایید ابتدا یک سری اصول را که در مورد نور هستند را یاد بگیریم تا بتوانیم درک بهتری از نحوه کار کردن فیبر داشته باشیم.

سرعت نور زمانی که از یک محیط عبور می‌کند کاهش می‌یابد که این تغییر سرعت به عنوان ضریب شکست تعریف می‌شود. این تغییر سرعت نور منجر به پدیده‌ی جالبی به نام “شکست نور” می‌شود.

برای اینکه درک بهتری از شکست نور داشته باشید به تصویر زیر دقت کنید. در این تصویر همانطور که می‌بینید نور به یک منشور تابیده شده و از درون آن عبور کرده است. اما نور در محل عبور از منشور به جای عبور به شکل مستقیم، منحرف شده است. این پدیده به عنوان “شکست نور” شناخته می‌شود. شکست نور زمانی اتفاق می‌افتد که نور از محیطی به محیط دیگر با ضریب شکست متفاوتی وارد شود. نور زمانی که از محیطی با ضریب شکست بالا وارد محیط دیگری با ضریب شکست پایین شود به سمت سطح جسم متمایل می‌شود.

این تکنیک شکست به سادگی در فیبرنوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. 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. بهر حال 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 به اینصورت است: اگر روی سطح اقیانوسی از شیشه بکار رفته در ساخت فیبرنوری بایستید، میتوانید عمق چندین مایلی آنرا بوضوح ببینید



۲/ اصلاح کننده (یا رله کننده) در فیبر نوری به چه صورت کار می‌کند.

برای این که بتوانیم سیستم رله فیبرهای نوری را بهتر شرح دهیم با یک مثال شروع می‌کنیم. تصویر کنید در سطح دریا، دو ناوگان دریایی بخواهند با یک دیگر ارتباط برقرار کنند. در ابتدا ناو شماره یک قصد دارد یک پیام را برای ناو شماره دو ارسال کند. به این ترتیب کاپیتان ناو شماره یک پیغام را به یکی از ملوان‌های خود که بر روی عرشه کشتی مستقر است می‌دهد تا او پیغام را ارسال کند. این ملوان باید پیغام مد نظر را به مجموعه ای از کدهای موریس ترجمه کند. این کدها در واقع همان نقطه و فاصله می باشد. بعد از ترجمه ملوان پیغام را با بهره گیری از یک نورافکن، برای ناو شماره دو ارسال خواهد کرد. در این مرحله باید بر روی ناو شماره دو یک ملوان مستقر باشد تا در ابتدا پیغام را دریافت کرده و بعد از آن پیغام را به زبان مد نظر خود مثلاً انگلیسی ترجمه و تبدیل کند و بعد از این مرحله باید آن پیغام را به کاپیتان ناو خود تحویل بدهد. حال باید بگوییم اگر فاصله بین این دو ناو هزاران هزار کیلومتر باشد، باید از سیستم مخابرات فیبرهای نوری بهره گرفت.

سیستم رله فیبر نوری از بخش های زیر تشکیل شده :

فرستنده : سیگنالهای نور را تولید میکند و به رمز در می‌آورد.

تقویت کننده نوری : ممکن است برای تقویت سیگنالهای نوری لازم باشد. (فواصل خیلی دور)

گیرنده نوری : سیگنالهای نور را دریافت و رمزگشایی میکند.

فیبرنوری : سیگنالهای نور را تا فواصل دور هدایت میکند.

فرستنده: این بخش دقیقاً وظیفه ای مشابه ملوان مستقر در عرشه ناو شماره یک که باید پیغام را ارسال کند دارد که در مطالب بالا به آن اشاره کرده ایم. فرستنده سیگنال‌های نوری را دریافت کرده و دستگاه نوری را به خاطر روشن و خاموش شدن، در یک دنباله بسیار مناسب هدایت می‌کند. بخش فرستنده از نظر فیزیکی، در مجاورت فیبرهای نوری واقع شده است. ممکن است دارای یک عدد لنز به دلیل تمرکز نور در فیبرها باشد. پر مصرف ترین طول موج سیگنال ها 890 نانومتر، 1300 نانومتر و همچنین 1550 نانومتر است.

تقویت کننده (بازیاب) نوری :

این بخش برای این عملکرد دارد که بتواند از تضعیف و از بین رفتن سیگنال های نوری جلوگیری کند به این شکل؛ از یک یا چند عدد تقویت کننده استفاده می کند. لازم است بدانید این تقویت کننده‌های نوری در واقع فیبرهای نوری متعددی هستند که به همراه یک روکش خاص می باشند. بخش دوپینگ با بهره گیری از یک لیزر پمپ می‌گردد. هنگامی که سیگنال ضعیف شده به روکش دوپینگ می‌رسد، انرژی حاصل از لیزر، سبب می‌شود که مولکول‌های دوپینگ شده، به لیزر تبدیل شوند.

گیرنده نوری : وظیفه بخش دریافت کننده نوری دقیقاً مانند همان ملوانی است که بر عرشه ناو شماره دو مستقر بوده و پیغام را دریافت می‌کند. این دستگاه‌ها سیگنال‌های دیجیتالی نوری را دریافت کرده و

بعد از رمزگشایی سیگنال‌های الکتریکی را برای دیگر استفاده کنندگان، مانند تلفن‌ها و کامپیوترها و... ارسال خواهد کرد. بخش دریافت کننده به دلیل تشخیص نور از یک فتوسل یا حتی فتودیود، کارایی دارد