



سیستم رله فیبر نوری

بمنظور آگاهی از نحوه استفاده فیبر نوری در سیستم های مخابراتی، مثالی را دنبال خواهیم کرد که مربوط به یک فیلم سینمایی و یا مستند در رابطه با جنگ جهانی دوم است. در فیلم فوق دو ناوگان دریایی که بر روی سطح دریا در حال حرکت می باشند، نیاز به برقراری ارتباط با یکدیگر در یک وضعیت کاملاً 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 موریس (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 موریس ارسالی را مشاهده می نماید. در ادامه ملوان فوق کدهای فوق را به یک زبان خاص (مثلاً انگلیسی) تبدیل و آنها را برای کاپیتان ناو ارسال می دارد. فرض کنید فاصله دو ناو فوق از یکدیگر بسیار زیاد (هزاران مایل) بوده و بمنظور برقراری ارتباط بین آنها از یک سیستم 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 بر عهده می گیرد.
- بازیاب نوری. بمنظور تقویت سیگنال های نوری در مسافت های طولانی استفاده می گردد.
- دریافت کننده نوری. سیگنال های نوری را دریافت و رمزگشایی می نماید.
- در ادامه به بررسی هر یک 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 یک دنباله مناسب (حرکت منسجم) هدایت می نماید. فرستنده، از لحاظ فیزیکی در مجاورت فیبر نوری قرار داشته و ممکن است دارای یک لنز بمنظور تمرکز نور در فیبر باشد. لیزرها دارای توان بمراتب بیشتری نسبت به LED می باشند. قیمت آنها نیز در مقایسه با LED بمراتب بیشتر است. متداولترین طول موج سیگنال های نوری، ۸۵۰ نانومتر، ۱۳۰۰ نانومتر و ۱۵۵۰ نانومتر است.

بازیاب (تقویت کننده) نوری

همانگونه که قبلاً اشاره گردید، برخی از سیگنال ها در مواردیکه مسافت ارسال اطلاعات طولانی بوده (بیش از یک 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) سیگنال های نوری تضعیف شده از یک یا چندین "تقویت کننده نوری" استفاده می گردد. تقویت کننده نوری از فیبر های نوری متعدد به همراه یک روکش خاص (doping) تشکیل می گردند. بخش دوپینگ با استفاده از یک لیزر پمپ می گردد. زمانیکه سیگنال تضعیف شده به روکش دوپینگ می رسد، انرژی حاصل از لیزر باعث می گردد که مولکول های دوپینگ شده، به لیزر تبدیل می گردند. مولکول های دوپینگ شده در ادامه باعث انعکاس یک سیگنال نوری جدید و قویتر با همان خصایص سیگنال ورودی تضعیف شده، خواهند بود. (تقویت کننده لیزری)

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 رمزگشایی، سیگنال های الکتریکی را برای سایر استفاده کنندگان (کامپیوتر، تلفن و ...) ارسال می نماید. دریافت کننده بمنظور تشخیص نور از یک "فتوسل" و یا "فتودیود" استفاده می کند.

مزایای فیبر نوری

- فیبر نوری در مقایسه با سیم های مسی دارای مزایای زیر است:
- ارزانتر. هزینه چندین کیلومتر کابل نوری نسبت به سیم های مسی کمتر است.
- نازک تر. قطر فیبر های نوری بمراتب کمتر از سیم های مسی است.
- ظرفیت بالا. پهنای باند فیبر نوری بمنظور ارسال اطلاعات بمراتب بیشتر از سیم مسی است.
- تضعیف ناچیز. تضعیف سیگنال در فیبر نوری بمراتب کمتر از سیم مسی است.
- سیگنال های نوری. برخلاف سیگنال های الکتریکی در یک سیم مسی، سیگنال های نوری در یک فیبر تاثیری بر فیبر دیگر نخواهند داشت.
- مصرف برق پایین. با توجه به سیگنال ها در فیبر نوری کمتر ضعیف می گردند، بنابراین می توان از فرستنده هایی با میزان برق مصرفی پایین نسبت به فرستنده های الکتریکی که از ولتاژ بالایی استفاده می نمایند، استفاده کرد.
- سیگنال های دیجیتالی. فیبر نوری مناسب بمنظور انتقال اطلاعات دیجیتالی است.
- غیر اشتعال زا. با توجه به عدم وجود الکتروسیته، امکان بروز آتش سوزی وجود نخواهد داشت.
- سبک وزن. وزن یک کابل فیبر نوری بمراتب کمتر از کابل مسی (قابل مقایسه) است.
- انعطاف پذیر. با توجه به انعطاف پذیری فیبر نوری و قابلیت ارسال و دریافت نور از آنان، در موارد متفاوت نظیر دوربین های دیجیتالی با موارد کاربردی خاص مانند: عکس برداری پزشکی، لوله کشی و ... استفاده می گردد.