###### 28

###### azad

###### **دانشگاه آزاد اسلامي**

######  **واحد تهران مرکز**

**موضوع:**

**فیبر نوری، مواد و ساختار آن، انتشار پالس در فیبر نوری و بررسی پارامترهای خطی و غیرخطی آن**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**مقدمه:**

 نور هميشه با انسان بوده است.مخابرات با استفاده از نور در اوائل دوران پيشرفت بشري اززماني كه بشربااستفاده از علامت دادن بادست پيام خودراارسال مي كردشروع شده است. اين خودبه طوربديهي يك نوع مخابرات نوري است ودرتاريكي قابل اجرانمي باشد.درخلال روزمنبع نوربراي سيستم موردمثال خورشيداست.اطلاعات ازفرستنده به گيرنده روي پرتونورخورشيدحمل مي گردد.نوربرحسب حركات دست تغييروضعيت داده ويامدوله مي گردد.چشم پيام راآشكاركرده ومغزپردازش لازم راروي آن انجام مي دهد.دراين سيستم انتقال اطلاعات كندميزان اطلاعات قابل انتقال دريك زمان معين محدودواحتمال خطازياداست.سيستم نوري ديگري كه براي مسيرهاي طولاني ترمفيداست ارسال علائم دودي است.پيام بااستفاده ازتغييرشكل دودحاصل ازآتش ارسال مي گرديده است.دراين سيستم به طرح ويادگيري يك رمزبين فرستنده ودريافت كننده نيازمي باشد.اين سيستم باسيستم هاي جديدمخابرات ديجيتال كه در آن ازرمزهاي پالسي استفاده مي شود قابل قياس است.درسال 1880الكساندرگراهم بل يك سيستم مخابرات نوري به نام فوتوفون رااختراع كرد.دراين سيستم بل ازيك آئينه ي نازك كه توسط صدابه لرزه درمي آمداستفاده نمود. نور خورشيدمنعكسه ازاين آئينه اطلاعات راحمل مي كند.درگيرنده اين نورخورشيدمدوله شده به سلنيوم هادي نوراصابت مي كندودرآن به يك سيگنال الكتريكي تبديل مي شود.اين سيگنال الكتريكي دريك تلفن مجددا"به يك سيگنال صوتي تبديل مي گردد.باوجودي كه سيستم فوق نسبتا"خوب كار مي كردهرگزيك موفقيت تجارتي كسب نكرد.ابداع لامپ هاي ساخته ي بشرمنجربه ساخت سيستم هاي مخابراتي ساده مثل چراغ هاي چشمك زن بين دو كشتي ويا بين كشتي وساحل،چراغ هاي راهنماي اتومبيل وياچراغ هاي راهنمايي گرديد.درواقع هرنوع چراغ راهنمايك سيستم مخابرات نوري است.

 تمام سيستم هاي شرح داده شده ي فوق داراي ظرفيت اطلاعاتي كمي هستند.يك جهش اساسي كه منجربه ايجاد سيستم هاي مخابرات نوري باظرفيت زياد شدكشف ليزربود.كه اولين نوع ان در سال 1960ساخته شد.ليزر يك منبع انتشار نور با عرض باند كم ومناسب را براي انتقال اطلاعات فراهم مي آورد.ليزرها قابل مقايسه با منابع فركانس راديوئي هستند.بعد از كشف ليزر سيستمهاي مخابراتي بدون تار توسعه يافتند.و مخابره اطلاعات توسط پرتوهاي نوري كه در جو سير مي كنند به آساني انجام گرديد.نقاط ضعف عمده اين سيستمها عبارتند ار: نياز به يك جو شفاف ،نياز به داشتن مسيرو ديد مستقيم بين فرستنده وگيرنده،احتمال اسيب ديدن چشم بينندهاي كه بطور ناآگاهانه ممكن است به پرتو نگاه كند.موارد استفاده اوليه سيستمهاي نوري، هر چند محدود،باعث ايجاد علاقه به سيستمهاي نوري شدكه بتوانند پرتو نور را هدايت كند

 تا سال 1960جزء كليدي در سيستمهاي عملي فيبري وجود نداشت.هر چند كه ثابت شده بود كه نور مي تواند توسط يك فيبر شيشه اي هدايت شود.در ان زمان فيبرهاي موجود نور را بيش از اندازه تضعيف مي كردند.در سال 1970 اولين تار واقعي با افت كم ساخته شدومخابرات فيبر نوري عملي گرديد.اين موضوع درست صد سال بعد از ازمايش جانتيندل فيزيك دان انگليسي بودكه به مجمع سلطنتي نشان داد كه نور مي تواند در يك مسير منحني در بخار اب هدايت شود.هدايت نور توسط فيبر شيشه اي وتوسط بخار اب شواهدي بر يك پديده واحد هستند.(پديده انعكاس داخلي كلي)

 يك سيستم مخابراتي شامل فرستنده ،گيرنده و كانال اطلاعات است. در فرستنده اطلاعات توليد شده وبه شكل قابل انتقال توسط كا نال اطلاعات درميايد.اطلاعات از فرستنده به گيرنده توسط اين كانال ارسال مي گردد. كانال هاي اطلاعات مي توانند به دو دسته تقسيم شوند:

 1)كانال هاي هدايت نشده: مانند جو،سيستمهائي كه از جو به عنوان كانال انتقال استفاده مي كنند شامل راديوهاي تجارتي، فرستنده هاي تلويزيوني و خطوط رله ماكرويو ميباشند

 2)كانال هاي هدايت شده:اين كانال ها ساختارهاي انتقالي متفاوتي دارند. به عنوان مثال مي توان خط دو سيمه، كابل هم محور،موجبر مستطيلي و فيبر نوري را نام برد.

 گر چه هزينه نصب و سرويس خطوط هدايت شده بيش ازهزينه كانال هاي هدايت نشده است ولي كانال هاي هدايت شده داراي مزايائي است كه استفاده از ان را گسترش داده است.

 مزاياي استفاده از كانال هاي هدايت شده عبارتند از: پنهاني بودن،عدم وابستگي به هواو قابليت آن براي انتقال پيام از بين،از زير ويا از روي ساختارهاي فيزيكي.

 از ميان كانال هاي هديت شده فيبر نوري مزيت هاي بيشتري را براي انتقال اطلاعات درا مي باشد . زيرا ماده اصلي براي تار هاي شيشه اي اكسيد سيليكون است كه به وفور يافت مي شود.بضي از فيبرهاي نوري از پلاستيكهاي شفاف ساخته مي شوند كه ب سهولت در دسترس است.براي مسير هاي طولاني فيبرهاي نوري بسيار مناسب تر هستند زيرا داراي ابعاد كوچكند وسبك هستندوافت توان انها خيلي كم ميباشد.به عنوان مثال يك فيبر نوري با هسته اي به قطرμ m125در يك روكش پلاستيكي با قطر بيرونيmm5/2 هر كيلو متر آن داراي 6كيلوگرم وزن و تضعيف dB/km 5 مي باشد. در حالي كه كابل هم محور RG-19/Uتضعيفي برابر dB/km5/22 را دارا مي باشد.

 از ديگر مزاياي فيبر نوري استحكام و قابل انعطاف پذيري آنها ميباشد.انعطاف پذيري فيبرها در هنگام نصب در مسيري كه پيچهاي زياد دارد جالب توجه است.