برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

فیبر نوری

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۵۴۷)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست:

فصل ۱ ..... ۱
فیبر نوری ۲
فصل ۲ ..... ۱۴
سیستمهای مخابراتی ۱۵
مدولاتور ۱۶
تزویج کننده مدولاتور ۱۹
کانال اطلاعات ۲۰
پردازشگر سیگنال ۲۳
محاسبه سطوح توان بر حسب دسیبل ۳۲
فصل ۳ ..... ۳۵
طبیعت نور ۳۶
طبیعت ذره‌ای نور ۳۸
مزایای تارها ۳۹
کاربردهای مخابرات تار نوری ۴۶
فصل ۴ ..... ۶۳
ساختارهای مخابرات ۶۵
برجهای خودپشتیبان ۶۵
سازمان ماهواره‌ای ارتباطات ۷۱
شرکت PANAM SMAT ۷۲
اتحادیه ارتباطات تلفنی بین‌الملل ۷۴
کنسول ITU ۷۵
بخش ارتباطات رادیویی ۷۵

چکیده

از کجا مرور تاریخی این موضوع را شروع کنیم؟! نورهمیشه با ما بوده است . مخابرات با استفاده از نور در اوائل دوران پیشرفت بشری ، از زمانی که بشر ابتدا با استفاده از علامت دادن با دست پیام خود را ارسال می‌کرد، شروع شده است . این خود بطور بدیهی یک نوع مخابرات نوری است و در تاریکی قابل اجرا نمی‌باشد . درخلال روز ،منبع نور برای سیستم مورد مثال خورشید است . اطلاعات از فرستنده به گیرنده روی پرتو نور خورشید حمل می‌گردد . نور برحسب حرکات دست تغییر وضعیت داده و یا مدوله می‌گردد . چشم پیام را آشکار کرده و مغز پردازش لازم را روی آن انجام می‌دهد . در این سیستم ، انتقال اطلاعات کُند ، میزان اطلاعات قابل انتقال در یک زمان معین محدود و احتمال خطا زیاد است . سیستم نوری دیگری که برای مسیرهای طولانی‌تر مفید است ارسال علائم دودی است . پیام با استفاده از تغییر شکل دود حاصل از آتش ارسال می‌گردیده است. در این سیستم به طرح و یادگیری یک رمز بین فرستنده و دریافت‌کننده نیاز می‌باشد. این سیستم با سیستمهای جدید مخابرات دیجیتال که درآن از رمزهای پالسی استفاده می‌شود قابل قیاس است .

در سال ۱۸۸۰ الکساندر گراهام بل یک سیستم مخابرات نوری به نام فوتوفون را اختراع کرد . در این سیستم ، بل از آئینه نازک که توسط صدا به لرزه در می‌آید استفاده نمود . نور خورشید منعکسه از این آئینه اطلاعات را حمل می‌کند . در گیرنده ، این نور خورشید مدوله شده به سلنیوم هادی نور اصابت می‌کند و در آن به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می شود . این سیگنال الکتریکی در یک تلفن مجدداً به سیگنال صوتی تبدیل می‌گردد . با وجودی که سیستم فوق نسبتاً خوب کار می‌کرد هرگز یک موفقیت تجارتی کسب نکرد . ابداع لامپهای ساخته بشر منجر به ساخت سیستمهای مخابراتی ساده مثل چراغهای چشمک زن بین دو کشتی و یا بین کشتی و ساحل ، چراغهای راهنمای اتومبیلها ویا چراغهای راهنمائی گردید . در واقع هر نوع چراغ راهنما در اصل یک سیستم مخابرات نوری است .

تمام سیستمهای شرح داده شده فوق دارای ظرفیت اطلاعاتی کمی هستند . یک جهش اساسی که منجر به ایجاد سیستمهای مخابرات نوری با ظرفیت زیاد شد کشف لیزر بود که اولین نوع آن در سال ۱۹۶۰ ساخته شد . لیزر یک منبع انتشار نور با عرض باند کم مناسب ، قابل استفاده به عنوان حامل اطلاعات را فراهم می‌آورد . لیزرها قابل قیاس با منابع فرکانس رادیوئی مورد استفاده در مخابرات معمولی هستند . سیستمهای مخابرات نوری هدایت نشده (بدون تار) کمی بعد از کشف لیزر توسعه یافتند . مخابره اطلاعات توسط پرتوهای نوری که در جو سیر می‌کنند به آسانی انجام گردید . نقاط ضعف عمده این سیستمها عبارتند از :نیاز به یک جوّ شفاف ، نیاز به داشتن دید و مسیر مستقیم به فرستنده و گیرنده ، و احتمال آسیب رسیدن به چشم بیننده‌ای که به طور ناآگاهانه ممکن است به پرتو نگاه کند . موارد استفاده اولیه سیستمهای نوری ، هر چند محدود ، باعث ایجاد علاقه به سیستمهای نوری شد که بتواند پرتو نور را هدایت کند و بر معایب ذکر شده در ارسال هدایت نشده نور غلبه نماید .

بعلاوه ، پرتو هدایت شده می‌تواند در گوشه‌ها (انحراف مسیر) خم شود و خطوط انتقال آن می‌توانند در زیر زمین کار گذاشته شوند . کارهای اولیه انجام شده روی سیستمهای لیزری جوی اکثر اصول نظری و خیلی از ادوات لازم برای مخابرات نوری را فراهم نموده‌اند . در خیلی از موارد دیودهای نورگسیل (LED) که به باریکی لیزر هم نیستند مناسب می‌باشند .

در سالهای ۱۹۶۰ جزء کلیدی در سیستمهای عملی تاری ، یعنی یک تار با کارائی مناسب ، وجود نداشت . هر چند که ثابت شده بود نور می‌تواند توسط یک تار شیشه‌ای هدایت شود ، تارهای شیشه‌ای موجود بیش از اندازه نور را تضعیف می‌نمود . در سال ۱۹۷۰ اولین تار واقعی با افت کم ساخته شد و مخابرات تار نوری عملی گردید . این موضوع درست ۱۰۰ سال پس از آزمایش جان‌تیندال فیزیکدان انگلیسی بود که به مجمع سلطنتی نشان داد که نور می‌تواند در طول یک مسیر منحنی در بخار آب هدایت شود . هدایت نور توسط تارهای شیشه‌ای و توسط بخار آب شواهدی بر یک پدیده واحد هستند (پدیده انعکاس داخلی کلی).

مقدمه

یک گرایش از مهندسی برق است که خود به دو زیر مجموعه میدان و امواج و سیستم تقسیم می‌شود. در گرایش سیستم هدف فرستادن اطلاعات از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر است. اطلاعات معمولاً به صورت سیگنال‌های الکترونیکی وارد " فرستنده " می‌شوند، با روشهای مختلف به "گیرنده" انتقال پیدا می‌کنند، و سپس دوباره به سیگنالهای الکترونیکی حامل اطلاعات فرستاده شده تبدیل می‌گردند. مدیومهای (محیط‌های ، کانالهای ، رسانه‌های) انتقال سیگنالها از فرستنده به گیرنده شامل سیم مسی (زوج سیم ، کابل هم محور)، امواج رادیویی (بی‌سیم)، موجبرها ،و فیبرنوری می‌شوند.

سیگنالها و سیستم‌های مخابراتی به دو نوع تقسیم می شوند : آنالوگ و دیجیتال. سیگنال‌های آنالوگ دارای مقادیر پیوسته در زمانهای پیوسته هستند، در حالی که سیگنالهای دیجیتال فقط در زمانهای معینی (samples) دارای مقادیر گسسته (مثلاً ۰ یا ۱) هستند. رادیوهای AM و FM و تلفن‌های شهری نمونه‌هایی از سیستم‌های مخابراتی آنالوگ هستند. مودم‌های کامپیوتر، تلفنهای همراه جدید، و بسیاری از دستگاههای جدید دیگر مخابراتی با سیگنالهای دیجیتال کار می‌کنند.

اهداف اصلی مهندسی مخابرات عبارتند از فرستادن اطلاعات با بالاترین سرعت ممکن (برای سیستم‌های دیجیتال) ، پایین ترین آمار خطا ، و کمترین میزان مصرف از منابع (انرژی و پهنای باند). برای دستیابی به این اهداف و تجزیه و تحلیل عملکرد سیستم‌های مخابراتی ، این رشته مهندسی از آمار و احتمالات بهره فراوانی می‌گیرد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۱

فهرست مندرجات:

- فیبر نوری
- فیبر نوری در ایران
- فیبرهای نوری نسل سوم
- کاربردهای فیبر نوری
- فن‌آوری ساخت فیبرهای نوری
- روشهای ساخت پیش سازه
- مواد لازم در فرآیند ساخت پیش ساز
- مراحل ساخت

WikiPower.ir

۱-۱ فیبر نوری

پس از اختراع لیزر در سال ۱۹۶۰ میلادی ، ایده بکارگیری فیبر نوری برای انتقال اطلاعات شکل گرفت . خبرساخت اولین فیبر نوری در سال ۱۹۶۶ همزمان در انگلیس و فرانسه با تضعیفی برابر با ؟ اعلام شد که عملاً در انتقال اطلاعات مخابراتی قابل استفاده نبود تا اینکه در سال ۱۹۷۶ با کوشش فراوان پژوهندگان، تلفات فیبر نوری تولیدی شدیداً کاهش داده شد و به مقداری رسید که قابل ملاحظه با سیم‌های هم محور بکار رفته در شبکه مخابرات بود .

فیبر نوری از پالس‌های نور برای انتقال داده‌ها از طریق تارهای سیلکون بهره می‌گیرد . یک کابل فیبرنوری که کمتر از یک اینچ قطر دارد می‌تواند صدها هزار مکالمه صوتی را حمل کند . فیبرهای نوری تجاری ظرفیت ۲/۵ گیگابایت در ثانیه تا ۱۰ گیگابایت در ثانیه را فراهم می‌سازند . فیبر نوری از چندین لایه ساخته می شود . درونی‌ترین لایه را هسته می‌نامند . هسته شامل یک تار کاملاً بازتاب‌کننده از شیشه خالص (معمولاً) است . هسته در بعضی از کابل‌ها از پلاستیک کاملاً بازتابنده ساخته می شود ، که هزینه ساخت را پایین می‌آورد . با این حال ، یک هسته پلاستیکی معمولاً کیفیت شیشه را ندارد و بیشتر برای حمل داده‌ها در فواصل کوتاه به کار می‌رود . حول هسته بخش پوسته قرار دارد ، که از شیشه یا پلاستیک ساخته می‌شود . هسته و پوسته به همراه هم یک رابط بازتابنده را تشکیل می‌دهند که باعث می‌شود که نور در هسته تابیده شود تا از سطحی به طرف مرکز هسته باز تابیده شود که در آن دو ماده به هم می‌رسند . این عمل بازتاب نور به مرکز هسته را (بازتاب داخلی کلی) می‌نامند . قطر هسته و پوسته با هم حدود ۱۲۵ میکرون است (هر میکرون معادل یک میلیونیم متر است) ، که در حدود اندازه یک تار موی انسان است . بسته به سازنده، حول پوسته چند لایه محافظ ، شامل یک پوشش قرار می‌گیرد .

یک پو شش محافظ پلا ستیکی سخت لایه بیرونی را ت شکیل می‌دهد . این لایه کل کابل را در خود نگه می‌دارد ، که می‌تواند صدها فیبر نوری مختلف را در بر بگیرد . قطر یک کابل نمونه کمتر از یک‌اینچ است .

از لحاظ کلی ، دو نوع فیبر وجود دارد : تک حالتی و چند حالتی . فیبر تک حالتی یک سیگنال نوری را در هر زمان انتشار می‌دهد ، در حالی که فیبر چند حالتی می‌تواند صدها حالت نور را به طور همزمان انتقال بدهد .

۲-۱ فیبر نوری در ایران

در ایران در اوایل دهه ۶۰ ، فعالیت پژوهشی در زمینه فیبر نوری در پژوهشگاه ، بر پائی مجتمع تولید فیبر نوری در پونک را در پی داشت و عملاً در سال ۱۳۷۳ تولید فیبر نوری با ظرفیت ۵۰۰۰۰کیلومتر در سال در ایران آغاز شد. فعالیت ا ستفاده از کابل‌های نوری در دیگر شهرهای بزرگ ایران آغاز شد تا در آینده نزدیک از طریق یک شبکه ملی مخابرات نوری به هم بپیوندند.

فیبر نوری یک موجبر استوانه‌ای از جنس شیشه یا پلاستیک است که دو ناحیه مغزی و غلاف با ضریب شکست متفاوت و دو لایه پوششی اولیه و ثانویه پلاستیکی تشکیل شده است. برپایه قانون اسنل برای انتشار نور در فیبر نوری شرط : می‌بایست برقرار باشد که به ترتیب ضریب شکست‌های مغزی و غلاف هستند. انتشار نور تحت تأثیر عواملی ذاتی و اکتسابی دچار تضعیف می شود. این عوامل عمدتاً ناشی از جذب فرابنفش، جذب فروسرخ، پراکندگی رایلی، خمش و فشارهای مکانیکی بر آنها هستند. منحنی تغییرات تضعیف بر حسب طول موج در شکل زیر نشان داده شده است. سیستم‌های مخابرات فیبر نوری گسترش ارتباطات و راحتی انتقال اطلاعات از طریق سیستم‌های انتقال و مخابرات فیبر نوری یکی از پر اهمیت‌ترین موارد مورد بحث در جهان امروز است. سرعت دقت و تسهیل از مهم‌ترین ویژگی‌های مخابرات فیبر نوری می‌باشد. یکی از پر اهمیت‌ترین موارد استفاده از مخابرات فیبر نوری آسانی انتقال در فرستادن سیگنال‌های حامل اطلاعات دیجیتالی است که قابلیت تقسیم‌بندی در حوزه زمانی را دارا می‌باشد. این به

این معنی است که مخابرات دیجیتال تامین‌کننده پتانسیل کافی برای استفاده از امکانات مخابره اطلاعات در پکیجهای کوچک انتقال در حوزه زمانی اســـت. برای مثال عملکرد مخابرات فیبر نوری با توانایی ۲۰ مگاهرتز با داشتن پهنای باد ۲۰ کیلوهرتز دارای گنجایش اطلاعاتی ۰٫۱٪ می‌باشد. امروزه انتقال سیگنالها به وسیله امواج نوری به همراه تکنیکهای وابسته به انتقال شهرت و آوازه سیستم‌های انتقال ماهوارهای را به شدت مورد تهدید قرار داده ا ست. دیر زمانی ا ست که این مطلب که نور می‌تواند برای انتقال اطلاعات مورد استفاده قـرار گیرد به اثبات رسیده است و بشـر امـروزه توانسته است که از سرعت فوق‌العـاده آن به بهترین وجه استفاده کند. در سال ۱۸۸۰ میلادی الکساندر گراهام بل ۴ سال بعد از اختراع تلفن موفق به اخذ امتیاز نامه خود در زمینه مخابرات امواج نوری برای دســـتگاه خود با عنوان فوتو تلفن گردید، در ۱۵ ســـال اخیر با پیشـــرفت لیزر به عنوان یک منبع نور بســـیار قدرتمند و خطوط انتقال فیبرهای نوری فاکتورهای جدیدی از تکنولوژی و تجارت بهتر را برای انســـان به ارمغان آورده اســـت. مخابرات فیبر نوری ابتدا به عنوان یک مخابرات از راه دور قراردادی تلقی می‌شـد که در آن امواج نوری به عنوان حامل یک یا چند واسطه انتقال استفاده می‌شد. با وجود آنکه امواج نوری حامل سیگنالهای آنالوگ بودند اما سیگنالهای نوری همچنان به عنوان سیستم مخابرات دیجیتال بدون تغییر باقی مانده ا ست. از دلایل این امر می‌توان به موارد زیر اشـــاره کرد : ۱) تکنیکهای مخابرات در ســـیســـتم‌های جدید مورد اســـتفاده قرار می‌گرفت. ۲) ســـیســـتم‌های جدید با بالاترین تکنولوژی برای داشـــتن بیشـــترین گنجایش کارآمدی ســـرعت و دقت طراحی شـــده بود. ۳) انتقال به کمک خطوط نوری امکان اســـتفاده از تکنیکهای دیجیتال را فراهم می‌ساخت. این مطلب نیاز انسان را به دسترسی به مخابره اطلاعات را به صورت بیت به بیت پاسخگو بود.

- توانایی پردازش اطلاعات در حجم وسیع : از آنجایی که مخابرات فیبر نوری دارای کارایی بالاتری نسبت به سیمهای مسی سنتی هستند بشر امروزی تمایل چندانی برای پیروی از سنت دیرینه خود ندارد و توانایی پردازش حجم وســـیعی از اطلاعات در مخابره فیبر نوری او را مجذوب و شیفته خود ساخته است.

- آزادی از نویزهای الکتریکی : بافت یک فیبر نوری از جنس پلاستیک یا شیشه به دلیل رسانندگی انتخاب می‌شود. در نتیجه یک حامل موج نوری می‌تواند از پتانسیل موثر میدانهای الکتریکی در امان باشد. از قابلیت‌های مهم این نوع مخابرات می‌توان به امکان عبور کابل حامل موج نوری از میان میدان الکترومغناطیسی قوی اشاره کرد که سیگنالهای نام برده بدون آلودگی از پارازیت‌های الکتریکی و یا سیگنالهای مداخله‌گر به حداکثر کارایی خود خواهند رسید.

۳-۱ فیبرهای نوری نسل سوم

طراحان فیبرهای نسل سوم، فیبرهایی را مد نظر داشتند که دارای کمترین تلفات و پاشندگی باشند. برای دستیابی به این نوع فیبرها، محققین از حداقل تلفات در طول موج ۱/۵۵ میکرون و از حداقل پاشندگی در طول موج ۱/۳ میکرون بهره جستند و فیبری را طراحی کردند که دارای ساختار نسبتاً پیچیده‌تری بود. در عمل با تغییراتی در پروفایل ضریب شکست فیبرهای تک مد از نسل دوم، که حداقل پاشندگی آن در محدوده ۱/۳ میکرون قرار دا شت، به محدوده ۱/۵۵ میکرون انتقال داده شد و بدین ترتیب فیبر نوری با ماهیت متفاوتی موسوم به فیبر دی.اس.اف ساخته شد.

۴-۱ کاربردهای فیبر نوری

۱. کاربرد در حسگرها : استفاده از حسگرهای فیبر نوری برای اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی مانند جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی، فشار، حرارت، جابجایی، آلودگی آب‌های دریا، سطح مایعات، تشعشعات پرتوهای گاما و ایکس در سال‌های اخیر شروع شده است. در این نوع حسگرها، از فیبر نوری به عنوان عنصر اصلی حسگر بهره‌گیری می شود بدین ترتیب که ویژگی‌های فیبر تحت میدان کمیت مورد اندازه‌گیری تغییر یافته و با اندازه شدت کمیت تأثیرپذیر می‌شود.

۲. کاربردهای نظامی : فیبر نوری کاربردهای بی‌شـــماری در صـــنایع دفاع دارد که از آن جمله می‌توان برقراری ارتباط و کنترل با آنتن رادار، کنترل و هدایت موشـک‌ها، ارتباط زیردریاییها (هیدروفون) را نام برد.

۳. کابردهای پزشـــکی : فیبر نوری در تشـــخیص بیماری‌ها و آزمایشـــهای گوناگون در پزشـــکی کاربرد فراوان دارد که از آن جمله می‌توان چنده‌سنجی (دزیمتری) غدد سرطانی، شناسایی نارســـایی‌های داخلی بدن، جراحی لیزری، اســـتفاده در دندانپزشـــکی و اندازه‌گیری مایعات و خون نام برد.

۱–۵ فن آوری ساخت فیبرهای نوری

برای تولید فیبر نوری،نخست ساختار آن در یک میله شیشه‌ای موسوم به پیش‌سازه از جنس سیلیکا ایجاد می‌گردد و ســپس در یک فرایند جداگانه این میله کشــیده شــده تبدیل به فیبر می‌شــود. از ســال ۱۹۷۰ روش‌های متعددی برای ســاخت انواع پیش‌ســازه‌ها به کار رفته اســت که اغلب آنها بر مبنای رســوب‌دهی لایه‌های شیشه‌ای در داخل یک لوله به عنوان پایه قرار دارند.

۱–۶ روشهای ساخت پیش‌سازه

روش‌های فرآیند فاز بخار برای ساخت پیش‌سازه فیبر نوری را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد :

- رسوب‌دهی داخلی در فاز بخار
- رسوب‌دهی بیرونی در فاز بخار
- رسوب‌دهی محوری در فاز بخار

۱–۷ مواد لازم در فرایند ساخت پیش‌سازه

- تتراکلرید سیلیکون : این ماده برای تأمین لایه‌های شیشه‌ای در فرایند مورد نیاز است.

- تتراکلرید ژرمانیوم : این ماده برای افزایش ضریب شکست شیشه در ناحیه مغزی پیش‌سازه استفاده می‌شود.
- اکسی کلرید فسفریل : برای کاهش دمای واکنش در حین ساخت پیش‌سازه، این مواد وارد واکنش می‌شود.
- گاز فلوئور : برای کاهش ضریب شکست شیشه در ناحیه غلاف استفاده می‌شود.
- گاز هلیم : برای نفوذ حرارتی و حباب‌زدایی در حین واکنش شیمیایی در داخل لوله مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- گاز کلر : برای آب‌زدایی محیط داخل لوله قبل از شروع واکنش اصلی مورد نیاز است.

کاربردهای فیبر نوری

۱. کاربرد در حسگرها : استفاده از حسگرهای فیبر نوری برای اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی مانند جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی، فشار حرارت، جابجایی، آلودگی آب‌های دریا، سطح ضایعات، تشعشعات پرتوهای گاما و ایکس در سال‌های اخیر شروع شده است. در این نوع حسگرها، از فیبر نوری به عنوان عنصر اصلی حسگر بهره‌گیری می‌شود بدین ترتیب که ویژگی‌های فیبر تحت میدان کمیت مورد اندازه‌گیری تغییر یافته و با اندازه شدت کمیت تأثیرپذیر می‌شود.

۲. کاربردهای نظامی : فیبر نوری کاربردهای بی‌شماری در و کنترل با آنتن

۳. کابردهای پز شکی : فیبر نوری درتشخیص آن جمله می‌توان چنده سنجی (دزیمتری) غدد سرطانی، شناسایی نارسایی‌های داخلی بدن، استفاده در

فن آوری ساخت فیبرهای نوری

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای تولید فیبر نوری، نخست ساختار آن در یک میله شیشه‌ای مو سوم به پیش سازه از جنس سیلیکا ایجاد می‌گردد و سپس در یک فرایند جداگانه این میله کشیده شده تبدیل به فیبر می‌شود. از سال ۱۹۷۰ روش‌های متعددی برای ساخت انواع پیش‌سازه‌ها به کار رفته است که اغلب آنها بر مبنای رسوب‌دهی لایه‌های شیشه‌ای در داخل یک لوله به عنوان پایه قرار دارند.

روش‌های ساخت پیش‌سازه

روش‌های فرآیند فاز بخار برای ساخت پیش‌سازه فیبر نوری را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد :

- رسوب‌دهی داخلی در فاز بخار
- رسوب‌دهی بیرونی در فاز بخار
- رسوب‌دهی محوری در فاز بخار

مواد لازم در فرایند ساخت پیش‌سازه

- تتراکلرید سیلیکون : این ماده برای تأمین لایه‌های شیشه‌ای در فرایند مورد نیاز است.
- تتراکلرید ژرمانیوم : این ماده برای افزایش ضریب شکست شیشه در ناحیه مغزی پیش‌سازه استفاده می‌شود.
- اکسی کلرید فسفریل : برای کاهش دمای واکنش در حین ساخت پیش‌سازه، این مواد وارد واکنش می‌شود.
- گاز فلوئور : برای کاهش ضریب شکست شیشه در ناحیه غلاف استفاده می‌شود.
- گاز هلیم : برای نفوذ حرارتی و حباب‌زدایی در حین واکنش شیمیایی در داخل لوله مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- گاز کلر : برای آب‌زدایی محیط داخل لوله قبل از شروع واکنش اصلی مورد نیاز است.

۸-۱ مراحل ساخت

۱. مراحل صیقل گرمایشی : پس از نصب لوله با عبور گازهای کلر و اکسیژن، در دمای بالاتر از ۱۸۰۰ درجه سلسیوس لوله صیقل داده می‌شود تا بخار آب موجود در جدار درونی لوله از آن خارج شود.

۲. مرحله اچینگ : در این مرحله با عبور گازهای کلر، اکسیژن و فرئون لایه سطحی جدار داخلی لوله پایه خورده می‌شود تا ناهمواری‌ها و ترک‌های سطحی بر روی جدار داخلی لوله از بین بروند.

۳. لایه‌نشانی ناحیه غلاف : در مرحله لایه‌نشانی غلاف، ماده تتراکلر یدسیلیسیوم و اکسی‌کلریدفسفریل به حالت بخار به همراه گازهای هلیم و فرئون وارد لوله شیشه‌ای می‌شوند و در حالتی که مشعل اکسی هیدروژن با سرعت تقریبی ۱۲۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر در دقیقه در طول لوله حرکت می‌کند و دمایی بالاتر از ۱۹۰۰ درجه سلسیوس ایجاد می‌کند، واکنش‌های شیمیایی زیر به دست می‌آیند.

ذرات شیشه‌ای حاصل از واکنش‌های فوق به علت پدیده ترموفرسیس کمی جلوتر از ناحیه داغ‌پرتاب شده و بر روی جداره داخلی رسوب می‌کنند و با رسیدن مشعل به این ذرات رسوبی حرارت کافی به آنها اعمال می شود به طوری که تمامی ذرات رسوبی شفاف می‌گردند و به جدار داخلی لوله چسبیده و یکنواخت می‌شوند. بدین ترتیب لایه‌های شیشه‌ای مطابق با طراحی با ترکیب در داخل لوله ایجاد می‌گردند و در نهایت ناحیه غلاف را تشکیل می‌دهند.

فیبر نوری بسترساز تبادل سریع و با کیفیت اطلاعات در عصر کامپیوتر و ماهواره‌ها بشر می‌تواند در آن واحد تصویر، صدا و دیگر اطلاعات مورد نیاز خود را در حداقل زمان دریافت یا ارسال کند. همزمان با ورود به قرن ۲۱ توجه دست‌اندرکاران صنعت مخابرات و مراکز تحقیقاتی به فناوری روز دنیا یعنی فیبر نوری بیشتر شد به اعتقاد یکی از کارشناسان ارتباطات با استفاده از فیبر نوری زیر ساخت‌های محلی و

شـــهری ارتباطات قادر خواهد بود با ســـرعت‌های بیشـــتر و کیفیت برتر به یکدیگر و به زیرســـاخت‌های منطقه‌ای و جهانی اطلاعات بپیوندند.

با بکارگیری آخرین فناوری های انتقال نوری، زیرســـاخت لازم برای تمام کاربردهای الکترونیکی از قبیل تجارت الکترونیکی، دولت الکترونیکی و بانکداری الکترونیکی فراهم می شود و ارائه خدمات ارتباطی ارزان، پرسرعت، ایمن و با کیفیت عالی به همه اقشار امکان‌پذیر می‌گردد.

فیبر نوری چیست؟ ساختار فنی آن چگونه است و از چه موادی ساخته می‌شود؟

فیبر نوری یکی از محیط‌های انتقال هدایت شده است که در مخابرات مورد استفاده قرار می‌گیرد. محیط انتقال، جایی بین فرستنده و گیرنده است. وقتی پیامی مانند دیتا، تصویر، صدا و یا فیلم قرار است انتقال داده شود نیاز به محیط انتقالی مثل فضای آزاد که ارتباط « وایرلس » بی سیم را شامل می شود، خط دو سیمه تلفنی، کابل کواکسیال و یا فیبر نوری است. در حقیقت می‌توان گفت از نظر ساختاری فیبر نوری یک موج بر استوانه‌ای از جنس شیشه یا پلاستیک است که از دو ناحیه مغزی و غلاف یا هسته و پوسته با ضریت شکست متفاوت و دو لایه پوششی اولیه و ثانویه پلاستیکی تشکیل شده است فیبر نوری از امـــواج نـور برای انتقـال داده‌هـا از طریق تـارهای شیشه یا پلاستیک بهـره می‌گیرد. هر چند استفاده از هسته پلاستیکی هزینه ساخت را پایین می‌آورد، اما کیفیت شیشه را ندارد و بیشتر برای حمل داده‌ها در فواصل کوتاه به کار می‌رود. مغز و غلاف یا هسته و پوسته با هم یک رابط بازتابنده را تشکیل می‌دهند. قطر هسته و پوســته حدود ۱۲۵ میکرون اســت (هر میکرون معادل یک میلیونیوم متر اســت) چند لایه محافظ در یک پوشــش حول پوســته قرار می‌گیرد و یک پوشــش محافظ پلاســتیکی ســخت لایه بیرونی را تشــکیل می‌دهد این لایه کل کابل را در خود نگه می‌دارد که می‌تواند شـامل صـدها فیبر نوری مختلف باشـد. هر کابل نوری شـامل دو رشـته کابل مجزا یکی برای ارسـال و دیگری دریافت دیتا در نظر گرفته می‌شـود با گسترش فناوری‌های اطلاعات و ارسال پهنای باند بیشتر اطلاعات، ما احتیاج به محیط‌های انتقال هدایت شـده‌ای داریم که بتواند پهنای باند بیشـتری را هدایت کند. پهنای باند بیشـتر به معنای ارسـال اطلاعات

بیشتر یا سرعت بالاتر اطلاعات است. در حقیقت می‌توان گفت ظرفیت و سرعت دو دلیل اصلی استفاده از شبکه فیبر نوری ا ست. امروزه یک کابل مسی انتقال داده را تنها با سرعت یک گیگابایت در ثانیه ممکن می‌کند در حالی که یک فیبر نوری به ضـــخامت تار مو امکان انتقال‌های چندگانه را به طور همزمان با سـرعتی حتی بیشـتر از ۱۰ گیگابایت در ثانیه به ما می‌دهد که این سـرعت روز به روز افزایش می‌یابد. از آنجایی که در فیبر نوری ما از امواج نوری یا لیزری اسـتفاده می‌کنیم که دارای فرکانس بسـیار بالاتری از ماکروویو است بنابراین می‌توان پهنای باند بیشتری را ارسال کرد. در مخابرات هر چه فرکانس امواجی که می‌خواهیم اطلاعات را روی آن ارسال کنیم بیشتر باشد پهنای باند بیشتری را می‌توانیم انتقال دهیم.

استفاده از فیبر نوری چه مزایایی دارد؟ آیا با انتقال امواج از طریق ماهواره قابل مقایسه است؟

اولین مزیتی که فیبر نوری دارد این اســـت که از تمام محیط های انتقالی که وجود دارد چه وایرلس و سیمی، و چه هدایت شده و غیرهدایت شده پهنای باند بیشتری به ما می‌دهد یعنی در حقیقت می‌تواند اطلاعات بیشـتری ارسـال کند. ارتباطات ماهواره‌ای تنها فناوری اسـت که می‌تواند با فیبر نوری در زمینه انتقال داده‌ها رقابت کند. ولی چون فرکانس لیزری که استفاده می‌شود از فرکانسی که در امواج ماهواره‌ای استفاده می‌شود بیشتر است بنابرین داده‌های بیشتری از طریق فیبر نوری انتقال داده می‌شود. استفاده از فیبر نوری یک روش نسبتاً ایمن برای انتقال داده ا ست زیرا برعکس کابل‌های مسی که دیتا را به صورت سیگنال‌های الکترونیکی حمل می‌کنند فیبر نوری در مقابل سرقت اطلاعات آسیب‌پذیر نیست. یعنی کابل فیبر نوری را نمی‌توان قطع کرده و اطلاعات را به سرقت برد.

مسـئله دیگر ارزان قیمت بودن آن اسـت به ویژه در مقایسـه با ارتباطات از طریق ماهواره. یکی دیگر از مزایای فیبر نوری در مقایسه با کابل‌های سیمی و کواکسیان سبک بودن و راحتی تعبیه آن بین دو نقطه اسـت. نکته بعدی این اسـت که سـیسـتم‌های کابلی در طول انتقال نیاز به تکرارکننده یا ریپیتر زیادتری برای تقویت امواج دارند در حالی که برای یک سیستم کابل نوری به علت افت بسیار کمی که دارد تعداد تکرارکننده کمتری اسـتفاده می‌شـود باید گفت هرچه فیبر خالص‌تر و دارای طول موج بیشـتری باشـد

پورت‌های نور کمتری جذب و تضـــعیف ســـیگنال کمتر می‌شـــود و در نتیجه نیاز به تکرارکننده که یک سیگنال را دریافت کرده و قبل از ارسال به قطعه بعدی فیبر، آن را تقویت می‌کند کاهش می‌یابد و همین باعث می‌شود قیمت تمام‌شده سیستم پایین بیاید.

از طرف دیگر فیبر های نوری از عوا مل طبیعی کمتر تأثیر می پذیر ند. بدین صـــورت که مـیدان های مغناطیسی و یا الکتریکی شدید بر آن هیچ تأثیری نمی‌گذارد و خطر تداخل امواج پیش نمی‌آید به همین دلیل می‌توان آنها را برخلاف کابل مسی از کنار کابل‌های فشار قوی یا ژنراتورهای برق عبور داد. همچنین خواصی همچون ضد آب بودن آن باعث شده تا از آن، روز به روز به طور گسترده‌تری استفاده شود.

آیا استفاده از فیبر نوری معایبی هم دارد؟

برای این که دیگر در فیبر نوری با ســیگنال الکتریکی ســروکار نداریم باید از ادواتی مثل تقویت‌کننده‌ها و آشکارسازهای نوری استفاده کنیم که تا حدودی گران است. از سوی دیگر از فیبرنوری فقط می‌توان برای انتقال اطلاعات آن هم به صورت شعاع‌های نوری استفاده کرد و نمی‌توان برای انتقال الکتریسیته استفاده کرد.

اتصـــال فیبر نوری به یکدیگر بســـیار مشـــکل و وقت‌گیر و نیاز به یک کادر فنی ســـطح بالا دارد یکی از ایرادهای مهمی که به فیبر نوری وارد می‌شـــود این اســـت که به راحتی کابل‌ها را نمی‌توان پیچ و خم داد زیرا زاویه تابش نور در داخل آن تغییر کرده و باعث می‌شـود نور از سـطح آن خارج شـود و از طرف دیگر آنها را نمی‌توان به راحتی قطع کرد و برای قطع آنها نیاز به تخصص ویژه‌ای ا ست چون در غیراین صورت زاویه شکست عوض می‌شود.

استفاده از فیبر نوری چه تاثیری در گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات دارد ؟

امروز ه با توجه به سرعت تولید علم و دانش نیاز به افزایش سرعت تبادل آنها بی شتر شده ا ست . دنیا به سمتی می‌رود که از ابزاری استفاده کند که با ارائه پهنای باند بیشتر همزمان تعداد بیشتری به راحتی و با

سرعت زیاد اطلاعات را در اختیار داشته باشند یا همزمان بتوانند به راحتی با موبایل یا تلفن صحبت کنند و به اینترنت وصل شوند و فیبر نوری یکی از فناوری‌هایی است که می‌تواند این امکان را فراهم کند .

بکارگیری فیبر نوری برای انتقال اطلاعات از سال ۱۹۶۶ شکل گرفت ولی تا سال ۱۹۷۶ عملاً در انتقال داده قابل استفاده نبود ولی اکنون شرکت‌های تلویزیون کابلی و شرکت‌های چند ملیتی جهت انتقال داده‌ها و اطلاعات مالی در سراسر جهان و ... از فیبر نوری استفاده می‌کنند . اکنون در ایران با توجه به زیاد شدن کاربران اینترنت، استفاده کنندگان از تلفن ثابت و موبایل و مهمتر از همه به خاطر این که ایران در مسیر شاهراه اطلاعات بین اروپا و چین قرار دارد ضرورت استفاده از شبکه فیبر نوری حس شده و بهره‌برداری از آن اجرائی می‌شود . البته باید توجه داشت استفاده از فیبر نوری به موازات استفاده از بقیه سیستم‌های انتقال اطلاعات صورت می‌گیرد .

فیبر نوری چه کاربردهای دیگری دارد ؟

استفاده از حسگر های فیبر نوری برای اندازه‌گیری کمیت های فیزیکی مانند جریان الکتریکی ، میدان‌مغناطیسی ، فشار، حرارت و جابجائی آلودگی آب‌های دریا ، سطح مایعات ، تشعشعات پرتوهای گاما و ایکس بهره گرفته می شود . یکی دیگر از کاربردها فیبر نوری در صنایع دفاعی و نظامی است که از آن جمله می‌توان به برقراری اتباط و کنترل با آنتن رادار ، کنترل و هدایت موشک‌ها و ارتباط زیر دریایی‌ها اشاره کرد . فیبر نوری در پزشکی نیز کاربردهای فراوانی دارد از جمله در دزیمتری غدد سرطانی ، شناسائی نارسائی‌های داخلی بدن ، جراحی لیزری ، استفاده در دندانپزشکی و اندازه‌گیری خون و مایعات بدن .

ظرفیت و سرعت زیاد و ایمنی اطلاعات از دلایل اصلی استفاده از شبکه فیبر نوری است .

فیبر نوری در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی ، صنایع دفاعی و نظامی و پزشکی به کار گرفته می‌شود.

شبکه ملی فیبر نوری

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با افتتاح شـبکه ملی فیبر نوری کشـور به طول ۵۷ هزار کیلومتر ، همه شـهرها و مراکز اسـتان‌ها و نقاط مرزی کشور از شبکه زیر ساختی لازم با کیفیت بالا برخوردار می شوند . این شبکه قرار است به شبکه فیبر نوری کشورهای همسایه نیز متصل شود .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۲

فهرست مندجات

- سیستمهای مخابراتی
- مدولاتور
- تزویج کننده مدولاتور
- کانال اطلاعات
- پردازشگر سیگنال
- محاسبه سطوح بر حسب دسیبل

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱ سیستم‌های مخابرات فیبر نوری

در این بخش موضوع مخابرات تار نوری را تعریف کرده و نحوه برخورد خود با این بحث را توضیح خواهیم داد . ما در این بخش مزیتهای زیاد این سیستم مخابراتی را بر سایر روشهای ممکن مرور می‌نمائیم و موارد استفاده آن را تشریح می‌کنیم . این موارد شامل تارها ، نور ، مخابرات ، مخابرات نوری و بالاخره سیستمهای کامل مخابرات تار نوری هستند . وضعیت اجمالی یک سیستم کامل در این بخش نشان داده می‌شود .

۲-۱ سیستم مخابراتی پایه

یک سیستم مخابراتی ، ، شامل فرستنده ، گیرنده و کانال اطلاعات است .

در فرستنده ، خبر تولید شده و به شکل قابل انتقال توسط کانال اطلاعات در می‌آید . اطلاعات از فرستنده به گیرنده توسط این کانال ارسال می‌گردد . کانالهای اطلاعات می‌توانند به دو نوع تقسیم شوند : کانالهای هدایت نشده و کانالهای هدایت شده . جوّ ، مثالی از یک کانال هدایت نشده است که امواج در آن می‌توانند انتشار یابند .

سیستمهائی که از جوّ به عنوان کانال انتقال استفاده می نمایند شامل رادیوهای تجارتی ، فرستنده‌های تلویزیونی و خطوط رله ماکروویو می‌باشند . کانالهای هدایت شده شامل ساختارهای انتقالی متفاوتی هستند . چند تائی از این کانالها عبارتند از خط دو سیمه ، کابل هم محور و موجبر مستطیلی . نصب و سرویس خطوط هدایت شده بیش ازکانالهای جوی هزینه در بر دارد . مزایای کانالهای هدایت شده عبارتند از پنهانی بودن ، عدم وابستگی به هوا و قابلیت آن برای انتقال پیام از بین ، از زیر و یا از روی ساختارهای فیزیکی . موجبرهای تاری این مزایا و مزیتهای دیگری را دارا می‌باشند . بعداً در این بخش این مزایا را بر خواهیم شمرد . در گیرنده،خبر از کانال گرفته می‌شود و بصورت نهائی آن در می‌آید .

دیاگرام بلوکی مفصل‌تری ، ولی هنوز کاملاً کلی ، از یک سیستم مخابراتی دیده می‌شود . توضیح مختصری از هر بلوک این شکل درک روشنی برای اجزاء یک سیستم مخابراتی به ما می‌دهد . در

توصیفات ما از این اجزاء بر مواردی تأکید می‌شود که برای سیستمهای تاری مناسب هستند ، هر چند که این دیاگرام برای سایر خطوط مخابراتی نیز قابل استفاده می‌باشد .

منشاء پیام

منشاء پیام می‌تواند اشکال فیزیکی متفاوتی داشته باشد . در اغلب اوقات منشاء پیام یک مبدّل است که پیام غیر الکتریکی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. نمونه‌های متداول شامل میکروفونها برای تبدیل امواج صوتی به جریانهای الکتریکی و دوربین‌های تلویزیونی برای تبدیل تصویر به جریان الکتریکی می‌باشند. در بعضی حالتها مثل انتقال داده‌ها بین کامپیوترها و یا بین قسمتهای مختلف یک کامپیوتر پیام خود به خود به شکل الکتریکی می‌باشد . این وضعیت در موقعی که یک خط ارتباطی نوری قسمتی از یک سیستم بزرگ باشد نیز پیش می‌آید . نمونه‌های این حالت شامل تارهائی هستند که در قسمت زمینی یک سیستم مخابراتی ماهواره‌ای بکار می‌روند و یا تارهائی که در رله‌های تلویزیون کابلی مورد استفاده قرار می‌گیرند . در هر حال ، چه در مخابرات نوری و چه در مخابرات الکتریکی ، اطلاعات قبل از ارسال، بایستی به شکل الکتریکی باشد .

۲-۲ مدولاتور

مدولاتور دو کار اصلی دارد . اول ، پیام الکتریکی را به شکل مناسبی تبدیل می‌کند . دوم ، این پیام الکتریکی را بر روی یک موج تولید شده توسط منبع حامل تأثیر می‌دهد . دو نوع مدولاسیون وجود دارد : آنالوگ و دیجیتال . سیگنال آنالوگ پیوسته است و فرم پیام اصلی را بطور دقیق باز سازی می‌کند . به عنوان مثال ، فرض کنید یک موج صوتی تک فرکانسی می‌خواهد ارسال گردد . اگر این موج به یک میکروفن وارد شود ، جریان الکتریکی تولید شده از آن ، همان شکل موج صوت ورودی را خواهد داشت . دراین حالت مدولاتور نیازی به تغییر شکل سیگنال ندارد . ممکن است مناسبت داشته باشد که سیگنال تقویت شود بطوری که به اندازه کافی قدرت داشته باشد تا بتواند منبع حامل را متأثر کند .

مدولاسیون دیجیتال مربوط به ارسال اطلاعاتی است که به شکل گسسته هستند . . این سیگنال یا روشن و یا خاموش است . حالت روشن معرف ۱ و حالت خاموش معرف صفر است. این حالتها رقمهای باینری (یا بیتهای) سیستم دیجیتال هستند. میزان یا سرعت داده تعداد بیتی است که در هر ثانیه ارسال می گردد. ممکن ا ست که این ر شته پالسهای رو شن و خاموش، فرم رمز شده یک پیام آنالوگ با شد. یک مبدل آنالوگ به دیجیتال پیام آنالوگ را به یک رشته دیجیتالی تبدیل می‌کند. عکس این پردازش در گیرنده انجام می‌گردد که در آن ر شته دیجیتالی به پیام آنالوگ تبدیل می شود. برای تأثیر دادن سیگنال دیجیتال روی یک موج حامل فقط کافی است که مدولاتور در مواقع مناسب، منبع تولید موج حامل را روشن و یا خاموش کند.

منبع موج حامل

منبع حامل، موجی را که اطلاعات بر روی آن ارسال می‌گردد تولید می‌کند. این موج حامل نامیده می شود. در مخابرات رادیوئی، حامل توسط یک نوسان ساز الکتریکی تولید می شود. برای سیستمهای تار نوری، دیود لیزری (LD) و یا دیود نورگسیل (LED) به عنوان منبع حامل بکار می‌روند. این ابزار را می‌توان نوسان سازهای نوری نامید. در حالت ایده‌آل، این منابع نوری، امواجی پایدار، تک فرکانس و با توان کافی برای پیمودن مسافتهای دور تولید می‌کنند. دیودهای لیزری و دیودهای نورگسیل واقعی از جهاتی با حالت ایده‌آل تفاوت دارند. این دیودها در باندی از فرکانس تشعشع می‌کنند و توان متوسط تشعشع حدود چند میلی‌وات است. به علت حساسیت زیاد گیرنده‌ها، این توان در خیلی از گیرنده‌ها کافی است. به هر حال تلفات انتقال بطور مدام توان موج ارسالی در طول تار را کاهش داده و بنابراین، کمبود توان کافی برای منبع، طول خط ارتباطی را محدود می‌کند. همچنین، نداشتن یک منبع تک فرکانسی واقعی باعث کاهش کیفیت کاری سیستم می‌گردد. این کاهش کیفیت کاری سیستم میزان اطلاعات قابل انتقال از یک مسیر با طول معین را محدود می‌سازد.

دیودهای نورگسیل و دیودهای لیزری کوچک، سبک و کم مصرف هستند و آنها را به راحتی می‌توان مدوله کرد، یعنی، به آسانی می‌توان تشعشع آنها را تحت تأثیر اطلاعات قرار داد. هر دو نوع ابزار یاد شده با عبور جریان از داخلشان کار می‌کنند. مقدار توانی که این دیودها تشعشع می‌کنند می‌تواند متناسب با جریانی گردد که از داخل آنها عبور می‌کند. به این ترتیب، تغییرات توان نور خروجی شبیه تغییرات اطلاعات ورودی به مدولاتور است.

(الف) جریانی که باعث خروجی (ب) می‌شود.

(ب) سیگنال مدوله نشده

(ج) جریان مدولاسیون که باعث خروجی در (د) می‌شود.

(د) مدولاسیون آنالوگ

WikiPower.ir

(هـ) جریان مدولاسیون که باعث خروجی در (ز) می‌شود.

(ز) مدولاسیون دیجیتال

باید تأکید شود که اطلاعاتی که بایستی ارسال گردند در تغییرات توان (شدت) موج نوری جا گرفته‌اند. این نوع مدولاسیون، مدولاسیون شدت نام دارد. با وجودی که سیگنال جریان نمایش داده شده. برای رسیدن به وضعیت خطی، جریان مدوله‌کننده واقعی در سیستمهای آنالوگ باید همواره مثبت باشد. با اضافه‌کردن یک جریان مستقیم (d.c.) به اطلاعات مورد نظر، به این هدف خواهیم رسید. بطور مشابه، در سیستمهای دیجیتالی نیز سیگنال مدوله‌کننده باید همواره مثبت باشد. نظر به این که یک دیود لیزری

مادامی که جریان مدوله‌کننده اعمال شده به آن از یک جریان آستانه بیشتر نباشد روشن نمی‌شود (نوری از خود تشعشع نمی‌کند)، جریان مدوله‌کننده شامل یک سطح d.c. برابر با این جریان آستانه است. وجود ۱ در یک رشته اطلاعات باینری جریانی بیش از سطح آستانه از دیود لیزری عبور داده و در نتیجه آن را وادار به تشعشع می‌کند. سطح صفر علامت باینری، جریان را در سطح آستانه نگه می‌دارد و لذا نوری از دیود لیزری در این حالت منتشر نمی‌شود. در یک دیود نورگسیل جریان آستانه‌ای وجود ندارد و هرگاه که یک جریان مثبت از آن بگذرد روشن خواهد شد.

دیودهای لیزری و دیودهای نورگسیلی ساخته شده‌اند که در فرکانس نور حاصله از آنها، تارهای شیشه‌ای انتقال دهنده مناسبی برای نور می‌باشند یعنی تضعیف کمی ایجاد می‌کنند. این مطلب موجب خوشحالی است چون ساخت منابع متناسب که در فرکانسهای دلخواه تشعشع نمایند کار دشواری است. بدون این حالت تطبیق و هماهنگی بین فرکانس منبع و ناحیه کم تضعیف تار، مخابرات تار نوری عملی نمی‌شد.

۳-۲ تزویج کننده‌های کانال (ورودی)

پس از مطالب فوق، تزویج کننده‌ها را که انرژی را به داخل کانال اطلاعات وارد می‌کنند در نظر می‌گیریم. این وسیله در یک سیستم انتشار رادیوئی و یا تلویزیونی، آنتن است. آنتن علائم را از فرستنده به کانال اطلاعات که در این حالت جوّ است انتقال می‌دهد. در سیستمهای هدایت شده‌ای که سیم بکار می‌برند، مثل خطوط تلفن، تزویج کننده فقط اتصال دهنده ساده‌ای است به منظور وصل کردن فرستنده به خط انتقالی که به عنوان کانال اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سیستم نوری جوّی، تزویج دهنده کانال یک عدسی است که برای همسو کردن نور منتشره از منبع و جهت دادن این نور به طرف گیرنده از آن استفاده می شود. در سیستم تاری مورد نظر ما، تزویج‌دهنده باید بطور مؤثری پرتو نور مدوله شده را از منبع به تار نوری منتقل کند.

متأسفانه بانجام رساندن انتقال نور از منبع به تار بدون افت نسبتاً زیاد قدرت و یا بدون طراحیهای پیچیده‌ای برای تزویج دهنده میسّر نیست. یکی از مشکلات بخاطر اندازه کوچک تارهای متداول که

قطری در حدود پنجاه میلیونیم متر دارند انجام می شود. به هر حال، تضعیف زیاد اساساً به این خاطر رخ می‌دهد که منابع نور در زاویه بزرگی تشعشع می‌نمایند در حالی که تارها فقط می‌توانند نور موجود در یک زاویه محدود را جمع کنند.. ساده‌ترین نوع تزویج کننده در شکل نمایش داده می‌شود. منبع نور تقریباً به تار چسبیده است. همانگونه که اشاره شد، حتی اگر تار به اندازه کافی بزرگ باشد به گونه‌ای که تمام اشعه نوری تشعشع یافته از منبع به سطح مقطع آن برخورد کند، به علت تفاوت بین زوایای مخروطی انتشار و دریافت، نور تماماً توسط تار جمع‌آوری نخواهد شد. تزویج کننده‌ها می‌توانند بطور کاراتر، ولی در عین حال گرانتر، ساخته شوند. ارزیابی عددی کارائی مورد نیاز و طراحی تزویج کننده‌های بهبود یافته بعداً در این کتاب بررسی خواهند شد. در حال حاضر خاطر نشان می‌کنیم که طرح تزویج دهنده کانال بخاطر احتمال تضعیف زیادی که ممکن است پیش بیآید بخش مهمی از طراحی یک سیستم تاری است.

۴-۲ کانال اطلاعات

کانال اطلاعات عبارت است از مسیر بین فرستنده و گیرنده. در مخابرات تار نوری، کانال یک تار شیشه‌ای (یا پلاستیکی) است. مشخصات مورد علاقه برای یک کانال اطلاعات شامل تضعیف کم و زاویه مخروطی پذیرش نور بزرگ است. تضعیف کم و گردآوری کارآمد و مؤثر نور از خصوصیات لازم برای انتقال در مسیرهای طولانی هستند. با وجودی که گیرنده‌هائی با حساسیت بالا در دسترس می‌باشند، برای این که بتوان پیام مورد علاقه را با وضوح مناسبی دریافت نمود باید قدرت رسیده به گیرنده از یک حد معین بیشتر باشد.

خاصیت مهم دیگر کانال اطلاعات زمان انتشار نور سیرکننده در طول آن است. در حالت کلی، زمان سیر به فرکانس نور و مسیری که پرتوهای نور دارند بستگی دارد. سیگنالی که در طول یک تار انتشار می‌یابد معمولاً شامل یک باند فرکانس نوری است (زیرا منابع نوری یک باند فرکانس نوری تشعشع می‌نمایند) و توان خود را بین چندین مسیر تقسیم می‌کند. این وضع منجر به اعوجاج سیگنال می‌شود. ، در

سیستمهای دیجیتالی، این اعوجاج به صورت گسترش و تغییر شکل یافتن پالسهای یک می‌باشد. هرچه مسافت طی شده بیشتر شود، پالسها پهن‌تر می شوند. بالاخره پالسها آنقدر پهن می شوند که پالسهای مجاور روی هم بیافتند و به عنوان بیتهای مجزّا از هم اطلاعات غیر قابل تشخیص می‌گردند. برای جلوگیری از این اتفاق، پالسها باید با سرعت کمتری ارسال گردند. این امر البته میزان اطلاعاتی را که می‌توان ار سال داشت کم می‌کند. وابستگی سرعت انتشار به فرکانس و به مسیر، چه در مدولاسیون آنالوگ و چه در مدولاسیون دیجیتال منجر به محدود شدن میزان اطلاعات می‌گردد.

نیاز به زاویه پذیرش نور بزرگ و اعوجاج کم سیگنال متضاد هستند. در طراحی تارهای عملی، تعدیلی بین این دو کمیت برقرار می‌نمایند. برای سیستمهای با طول مسیر و میزان اطلاعات متوسط، تارهائی با زوایه پذیرش و اعوجاج مناسب قابل دسترسی هستند. سایر کیفیتهای جالب تارها بعداً در این بخش ارائه خواهند شد.

تزویج کننده کانال (خروجی)

در یک سیستم مخابرات الکترونیکی جوّی، یک آنتن سیگنال را از کانال اطلاعات می‌گیرد و آن را به سایر قسمتهای گیرنده منتقل می‌کند.

گسترش پالسهای نوری الف) رشته پالس اصلی ب) پس از طی مسافتی پالسها پهن شده‌اند ج) طی مسافت بیشتر باعث می‌شود که پالسها به بازه زمانی مربوط به صفرهای مجاور گسترش یابند. دراین حالت، خطاهای بسیار زیادی در آشکارسازی این سیگنال رخ خواهد داد.

در یک سیستم نوری، تزویج کننده خروجی، نور خارج شده ازتار را به آشکارساز نور هدایت می‌کند. این نور با الگوئی شبیه به مخروط پذیرش نور تار منتشر می‌گردد. نظر به این که آشکارسازهای متداول نور، سطح بیرونی و زاویه پذیرش نور بزرگی دارند نور با یک اتصال بسیار نزدیک بین تار و آشکارساز می‌تواند بطور مؤثری از تار به آشکارساز برسد.

تزویج از تار به آشکارساز نور بسیار کارآمد است. آشکارساز می‌تواند اکثر نور تشعشع‌شده از تار را دریافت کند.

آشکارساز

در این مرحله اطلاعات ارسالی باید از موج حاصل استخراج گردد. در یک سیستم الکترونیکی، این مرحله فرآیند دمدولاسیون می‌باشد که توسط یک مدار الکترونیکی مناسب انجام می‌شود. در سیستم تاری، موج نوری توسط یک آشکارساز نور به یک جریان الکتریکی تبدیل می‌شود. دیودهای نوری نیمه هادی با طراحیهای متنوع بطور بسیار متداول مورد استفاده قرار می‌گیرند. جریان تولید شده توسط این آشکارسازها متناسب با توان موجود در نور تابیده شده به آنهاست. چون اطلاعات در تغییرات توان نور جا دارد، جریان خروجی از آشکارساز، اطلاعات را در بر خواهد داشت. این جریان دقیقاً به شکل جریانی است که برای مدوله کردن منبع نور در فرستنده بکار گرفته شده است. وابستگی بین سیگنالها در نقاط مختلف یک سیستم آنالوگ نشان داده شده است. جریان تولید شده توسط مبدل انرژی در منشاء خبر رسم شده است. این سیگنال اطلاعاتی است که می‌خواهیم ارسال کنیم. مدولاتور، یک جریان ثابت به آن اضافه کرده و نتیجه را به حامل نور اعمال می‌کند تغییرات توان موج حامل نشان داده شده حالا شامل اطلاعات مورد نظر می‌باشد. سیگنال در ضمن انتشار در تار تضعیف می‌شود. این مطلب با کمک یک موج نوری که توان آن کاهش یافته ا ست نمایش داده شده ا ست با فرض قابل صرف نظر بودن اعوجاج، شکل موج در نقاط مختلف در طول تار ر سم شده ا ست. آ شکار ساز، همانگونه که ، موج نوری را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. برای تکمیل انتقال، جریان خروجی از آشکارساز به منظور حذف مقدار جریان ثابت (d.c.) آن، از صافی عبور کرده و در صورت نیاز تقویت می‌شود. نتیجه ، شکل موج مورد نظر می‌باشد. یک مجموعه شکل م شابه برای سی ستمهای دیجیتال می‌توان ر سم کرد. در این حالت خروجی آ شکار ساز برگردانی از رشته پالس ورودی خواهد بود.

(الف) سیگنال ایجاد شده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در منشاء خبر

(ب)جریان خروجی مدولاتور

(ج) تغییرات توان نوری

در ورودی به تار

(د) تغییرات توان نوری

در انتهای تار

(هـ) شکل موج جریان خروجی

آشکارساز نوری

(ز) جریان بعد از فیلترکردن

و تقویت

خواص مهمّ آ شکار سازهای نوری شامل اندازه کوچک، اقت صادی بودن، طول عمر زیاد، کم بودن م صرف انرژی، حساسیت بالا به سیگنالهای نوری و پاسخ سریع به تغییرات تند در قدرت نوری است. خوشبختانه آشکارسازهای نوری که دارای این مشخصات باشند در حال حاضر در دسترس می‌باشند.

۵–۲ پردازشگر سیگنال

برای انتقال آنالوگ، پردازش سیگنال شامل تقویت‌کنندگی و فیلتر کردن سیگنال ا ست. علاوه بر فیلتر کردن سیگنال برای حذف مقدار ثابت جریان، از انتقال بیشتر هرگونه فرکانس ناخواسته دیگر هم بایستی جلوگیری کرد. یک فیلتر ایده‌آل تمام فرکانسهای موجود در اطلاعات ارسالی را از خود عبور داده و بقیه را حذف می‌کند. این عمل بوضوح اطلاعات ارسالی مورد نظر را بهبود می‌بخشد. فیلتر کردن مناسب، نسبت توان سیگنال به توان چیزهای ناخوا سته را حداکثر می‌کند. نو سانات ت صادفی در سیگنال دریافتی نویز نامیده می‌شوند.

برای یک سیستم دیجیتالی، پردازشگر علاوه بر تقویت‌کننده‌ها و فیلترها ممکن است شامل مدارهای تصمیم باشد. در هر بازه زمانی مربوط به یک بیت، مدار تصمیم، تصمیم می‌گیرد که آیا در خلال این زمان یک و یا صفر دریافت شده ا ست. به علت غیرقابل اجتناب بودن نویز، همواره مقداری احتمال خطا در این پردازش وجود خواهد داشت. برای مخابرات با کیفیت بهتر، میزان بیتهای خطا (BER) باید خیلی کم باشد. اگر پیام اصلی به صورت آنالوگ بوده است، پردازشگر دیجیتالی سیگنال علاوه بر این باید رشته صفرها و یکهای ر سیده را ک شف رمز نماید. این کار تو سط یک مبدّل دیجیتال به آنالوگ انجام می‌گیرد که شکل الکتریکی اطلاعات ا صلی را دوباره بوجود می‌آورد. اگر ارتباط بین ما شینها با شد، ممکن ا ست بدون تبدیل دیجیتال به آنالوگ، شکل دیجیتالی برای استفاده مناسب باشد.

پیام خروجی

در اینجا با دو حالت مواجه هستیم. در یک حالت، پیام به یک شخص عرضه می‌شود که اطلاعات را می شنود و یا می بیند. برای د ستیابی به این امر، سیگنال الکتریکی باید به موج صوتی و یا ت صویر قابل رؤیت تبدیل گردد. مدلهای مناسب برای به انجام رساندن این تبدیل عبارتند از : بلندگو برای پیامهای صوتی و لامپهای اشعه کاتدی، شبیه آنچه در دستگاههای تلویزیون بکار می‌رود، برای پیامهای تصویری.

در حالت دوم، اشکال الکتریکی پیام که از پردازشگر سیگنال خارج می شود مستقیماً قابل استفاده است. این وضعیت موقعی پیش می‌آید که به عنوان مثال کامپیوترهای و یا سایر ماشینها از طریق یک سیستم تاری بهم متصل باشند. همچنین موقعی که یک سیستم تاری فقط یک قسمت از یک شبکه بزرگ است، مثل یک خط تاری بین مراکز تلفن یا یک خط اصلی تاری حامل چند برنامه تلویزیونی، این حالت اتفاق می‌افتد. در این دو سیستم اخیر، پردازش شامل توزیع سیگنالهای الکتریکی به مقاصد مناسب نیز می‌باشد.

وسیله خروجی خبر بطور ساده یک رابط الکتریکی از پردازشگر سیگنال به سیستم بعدی است.

چند عدد

تا بحال کمبود قابل توجهی از اعداد در ارتباط با بحثهایمان وجود داشته است. اگر مایل به درک و طراحی سیستمهای مخابراتی هستیم، این فروگذاری باید تصحیح گردد.

واحدهائی که کراراً در این کتاب ظاهر خواهند شد در جدول ۱-۱ نوشته شده‌اند. این کتاب تا حدّ امکان واحد MKSC (متر- کیلوگرم- ثانیه- کولمب) را بکار می‌برد. در عمل، طولها و قطرهای تار تقریباً همیشه به شکل متری بیان می‌شوند. در جدول ۱-۲ چند ثابت فیزیکی که در مطالعه تار نوری مهم هستند خلاصه شده‌اند.

جدول ۱-۱ واحدها

واحد	علامت	مورد اندازه‌گیری
متر	m	طول
کیلوگرم	kg	جرم
ثانیه	s	زمان
کولمب	C	بار
ژول	J	انرژی
وات	w	توان
هرتز	Hz	فرکانس
نیوتن	N	نیرو
آمپر	A	جریان
کلوین	k	درجه حرارت
درجه سانتی‌گراد	ċ	درجه حرارت
فاراد	F	ظرفیت خازن
اهم	Ω	مقاومت
ولت	v	ولتاژ

جدول ۱-۲ مقادیر ثابت

شرح	مقدار	علامت
سرعت نور	$3\times10^{8}\ m/s$	c
ثابت پلانک	$6.626\times10^{-34}\ J\times s$	h
بار الکترون	$-1.6\times10^{-19}c$	-e
ثابت بولتزامن	$1.38\times10^{-23}\ J/k$	k

واحد فرکانس، هرتز، معادل یک دور نوسان در ثانیه است. زمان بین دو اوج متوالی، که برابر با عکس فرکانس موج است، دوره تناوب خوانده می‌شود. به عبارت دیگر، تعداد ثانیه در هر دور عکس تعداد دور در

هر ثانیه ا ست. اگر f فرکانس موج و T دوره تناوب آن با شد، آنگاه $T = \frac{1}{f}$. شکل ۱۱-۱ این مطلب را نمایش می‌دهد.

شکل ۱۱-۱ موجی که دوره تناوب آن T ثانیه است. فرکانس مربوطه $f = \frac{1}{T}$ است.

در مخابرات تار نوری، با فرکانس‌هائی از چند هرتز تا بیش از 10^{14} هرتز مواجه هستیم. همچنین با طولهائی از یک میلیونیم متر ($10^{-6} m$) تا دهها کیلومتر سر و کار داریم. در نتیجه مناسب است که عناوین استاندارد برای مقادیر خیلی کوچک و خیلی بزرگ را یاد بگیریم. تعدادی از عناوین استاندارد متداول در جدول ۳-۱ ذکر شده‌اند.

جدول ۳-۱ عناوین

عنوان	علامت	ضریب چندبرابری
گیگا	G	10^{9}
مگا	M	10^{6}
کیلو	k	10^{3}
سانتی	c	10^{-2}
میلی	m	10^{-3}
میکرو	μ	10^{-6}
نانو	n	10^{-9}
پیکو	p	10^{-12}
فمتو	f	10^{-15}

WikiPower.ir

طول موج نور در حدود $1\mu m = 10^{-6} m$است. این طول یک میکرومتر است.

یک واحد کوچکتر نانومتر است که 10^{-9} متر می‌باشد. با این حساب ۱۰۰۰ نانومتر برابر یک میکرومتر می‌باشد.

جداول ۴-۱ عرض باندهای مورد نیاز چندین سیستم آنالوگ را خلاصه می‌کند.

جدول ۴-۱ سیستمهای آنالوگ متداول

WikiPower.ir

خطوط تلفن فقط نیاز به انتقال پیامهائی با فرکانس تا ۴۰۰۰ هرتز را دارند، این بدان علت است که بیشتر انرژی موجود در صورت معمولی در فرکانسهای زیر این مقدار وجود دارد. با این عرض باند، پیامها قابل درک هستند و صداهای گوناگون قابل تشخیص از یکدیگر می‌باشند. یک کانال با عرض باند بیشتر صداها را با کیفیت بالاتری بازسازی خواهد کرد، ولی در مدارهای تلفنی عملی این کیفیت بالاتر لازم نیست. کاهش عرض باند به مقادیر زیر چهارکیلو هرتز در صورتی که مقداری افت کیفیت صوت مجاز باشد ممکن

ا ست. در اغلب مثالهای ار سال صدا در این کتاب، عرض باند ۴ کیلوهرتز ا ستفاده شده در سی ستمهای تلفنی تجارتی را برای صوت فرض خواهیم کرد. باند فرکانسهای تا ۴ کیلوهرتز باند پایه پیام صوتی نام دارد.

ایستگاههای فرستنده تجارتی AM (مدولاسیون دامنه) پیامهائی از ۱۰۰ هرتز تا ۵۰۰۰ هرتز ارسال می‌دارند. شکل AM نیاز به عرض باندی دو برابر بالاترین فرکانس مدولاسیون دارد. بطوریکه ایستگاههای AM عرض باند ۱۰ کیلوهرتزی دارند و فرکانسهای حامل آن ۱۰ کیلوهرتز از یکدیگر فاصله دارند. باز سازی یک موزیک با کیفیت بالا نیاز به ار سال فرکانسهای مدوله کننده تا ۱۵کیلوهرتز دارد (یک گوش حساس می‌تواند نو سانات حتی بالاتر (تا ۲۰کیلوهرتز) را بشنود). ایستگاههای رادیوئی FM (مدولا سیون فرکانس) اطلاعات بین ۵۰ تا ۱۵۰۰۰ هرتز را ارسال می‌کنند. برای به انجام رسانیدن این مطلب، فرم FM نیاز به عرض باند ۲۰۰ کیلوهرتزی دارد.

چون سیگنالهای تصویری بیش از سیگنالهای صوتی اطلاعات در بر دارند، نیاز به عرض باند ارسالی بیشتری دارند. کانالهای تلویزیونی تجارتی عرض باندی معادل ۶ مگاهرتز دارند، این عرض باند شامل ت صویر و صدا ا ست. بالاترین فرکانس ویدیوئی که واقعاً ار سال می‌گردد نزدیک به ۴/۲ مگاهرتز می‌با شد. باند فرکانسی که توسط یک سیگنال TV اشغال می‌شود (تا ۶ مگاهرتز) باند پایه پیام تلویزیونی است.

موقعی که سیگنالهای آنالوگ به فرم دیجیتالی ارسال می‌شوند، میزان بیت ارسالی بستگی به میزان نمونه‌برداری از سیگنال آنالوگ و روش رمزگذاری دارد. بر طبق نظریه نمونه‌برداری، برای این که یک سیگنال آنالوگ بطور دقیق ار سال گردد باید به میزان اقلاً دو برابر بالاترین فرکانس موجود در سیگنال از آن نمونه‌برداری شود. به این دلیل، از یک کانال تلفنی استاندارد ۴ کیلوهرتزی در هر ثانیه ۸۰۰۰ نمونه گرفته می شود. در روش رمزگذاری مورد استفاده، برای مشخص کردن دامنه هر نمونه ۸بیت بکار می‌رود، بطوریکه در هر ثانیه ۶۴۰۰۰ بیت (bps) برای یک کانال صوتی ارسال می‌گردد. با ارسال پالسها به میزان بی شتر از 64 kbps، چندین کانال صوتی را بطور همزمان می‌توان ار سال دا شت. با در میان هم چیدن

بیتهای اطلاعات مربوط به پیامهای مختلف در فرستنده، این پیامها را با هم ترکیب (مالتی پلکس) می‌کنیم و توسط یک کانال اطلاعات ارسال می‌نمائیم. در گیرنده پیامها از یکدیگر جدا (دی مالتی پلکس) می‌گردند. در این صورت دو عمل مالتی پلکس و دی‌مالتی پلکس به دیاگرام بلوکی شکل ۳-۱ اضافه می‌شوند. جدول ۵-۱ میزان اطلاعات تلفنی، تخصیص آنها و تعداد کانالهای وابسته را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۱ میزان بیت ارسالی در سیستمهای تلفنی در آمریکا

تعداد کانالهای صوتی	نامگذاری از نظر سیستم انتقال	نامگذاری از نظر سیگنال	میزان داده
۱			64kbps
۲۴	T1	DS-1	1.544 Mbps
۴۸ (۲سیستم T1)	T1C	DS-1C	3.152 Mbps
۹۶ (۴سیستم T1)	T2	DS-2	6.312 Mbps
۹۷۲ (۷سیستم T2)	T3	DS-3	44.736 Mbps
۱۳۴۴ (۲سیستم T3)	T3C	DS-3C	91.053 Mbps
۴۰۳۲ (۶سیستم T3)	T4	DS-4	274.175 Mbps
۶۰۴۸ (۹سیستم T3)	-	-	405 Mbps
۸۰۶۴ (۱۲سیستم T3)	-	-	565 Mbps

به عنوان یک مثال، بلوک پایه، T1 اســت (انتقال در ســطح ۱). این ســطح حامل ۲۴ پیام صــوتی اســت. هنگامی که ار سال دیجیتالی سیگنال بکار می‌رود، ا سم DS-1 (سیگنال دیجیتالی در سطح ۱) منا سب است.

ســطح T2 از ترکیب چهار T1 تشــکیل می‌شــود بطوریکه ۹۶ = (۲۴) (۴) پیام می‌توانند در این ســطح ارسال گردند. بطور مشابه، تمام سطوح بالای اولین سطح ترکیباتی از سیستمهای با سطح کمتر هستند. اگر با دقت به میزان داده‌ها نگاه کنیم ملاحظه می‌کنیم که بیتهای ار سالی بیش از تعداد بیتهائی ه ستند که برای پیامها به تنهائی مورد نیاز می‌باشند. به عنوان مثال، سیستم T3 بایستی نیاز به (627) (6400) 43 Mbps = داشــته باشــد. میزان واقعی 43.736 Mbps ارســالی در این ســیســتم شــامل پالســهای همزمانی و پالسهای زنگ نیز می‌باشند.

کارائی تارها آنقدر زیاد ا ست که سی ستمهائی با ظرفیتهای حتّی بیش از آنچه در جدول ۵-۱ ن شان داده شده ا ست می‌توانند ساخته شوند. برای مثال، سیستمهائی با خطوط تاری با ظرفیتهای ۱/۲، ۱/۷ و ۲/۳ گیگابیت برهر ثانیه (Gbps) طراحی شده‌اند.

خطوطی با میزان بیت چندین گیگائی (و ده‌ها هزار کانال صوتی) بخوبی در گستره امکان استفاده از تارها هستند.

میزان داده لازم برای ارسال دیجیتالی یک فرستنده تلویزیونی تجارتی به سادگی تعیین می‌شود. سیگنال آنالوگ عرض باندی برابر ۶ مگاهرتز دارد. نمونه‌گیری به میزان دو برابر عرض باند و رمزگذاری با ۸ بیت برای هر نمونه، نیاز به میزان داده 96 Mbps = (8) (6) (2) دارد. اگر چندین سیگنال تلویزیونی به روی یک خط نوری مالتی پلکس شــوند، میزان داده‌ها چند صــد مگابیت در هر ثانیه می‌باشــد. نظر به اینکه اطلاعات تصــویری در عرض باندی کمتر از ۶ مگاهرتز قرار دارد میزان 96Mbps می‌تواند تقلیل یابد. به عنوان مثال، مجاز دا ستن عرض باند ۴/۵ مگاهرتز برای اطلاعات ت صویری و نمونه‌گیری با میزان دو برابر این عرض باند و رمزگذاری با بکارگیری ۹ بیت برای هر

نمونه، منجر به میزان داده ۸۱ مگابیت در ثانیه می‌شود. سیگنال صوتی با عرض باند ۱۵ کیلوهرتز که همراه این سیگنال تصویر است، با میزان نمونه‌گیری 30 kbps و رمزگذاری با استفاده از ۸ بیت برای هر نمونه، نیاز به میزان داده 240 kbps دارد. جمع میزان داده برای این سیستم 81.24Mbps خواهد بود. این سیگنال به سادگی می‌تواند با استفاده از یک خط تلفنی استاندارد DS-3C ، که با میزان داده 91.053 Mbps کار می‌کند، ارسال گردد.

در حال حاضر، رابطه بین عرض باند و نوع پیام برای شبکه‌های مخابراتی متداول موزیک صدا و تصویر مشخص شده است. ارسال داده‌ها مانند ارسال از کامپیوترها و یا مرکز کار نیاز به عرض باندی دارد که با میزان اطلاعات ارسالی مورد نظر متناسب است. اِترنت، که یک شبکه ناحیه‌ای محلی عمومی است، با میزان داده 10Mbps کار می‌کند. این امر با بکارگیری کابل هم محور و یا تار بعنوان خط انتقال قابل انجام است. برای انتقال داده با سرعت بالا، رابط داده توزیع شده با تار (FDDI) با سرعت 100 Mbps کار می‌کند.

بخاطر داشته باشیم که عرض باند و میزان ارسال اطلاعات مورد بحث، از مشخصات پیام بوده و ارتباطی به نحوه ارسال ندارند. برای انتقال یک پیام واحد، سیستمهای نوری و رادیوئی به عرض باند و میزان داده یکسانی نیاز دارند.

در این مرحله می‌خواهیم احساسی از سادگی (و یا مشکلی) موجود در طراحی، ساخت، و آزمایش یک سیستم نوری با میزان داده مشخص را به خواننده ارائه دهیم. همانگونه که توقع می‌رود، با زیادتر شدن میزان داده، مشکلات زیادتر می‌گردند. طبقه بندیهای خاصی که به دنبال می‌آید اختیاری ولی مفید است. سیستمهای نوری که زیر 100 kbps کار می‌کند، دارای میزان انتقال پائینی هستند.

چنین سیستمهائی به آسانی و با قیمت کم، با استفاده از قطعات نوری و الکترونیکی در دسترس، می‌توانند ساخته شوند. ساخت سیستمهائی با میزان داده 100 kbps تا 10Mbps قدری گرانتر و سخت‌تر است. این میزان، یک میزان اطلاعات معتدل است. از 10Mbps تا درست بالای 100Mbps ، مدارها، منابع

نور، و آ شکار سازهای نوری بهبود یافتهای باید بکار گرفته شوند. علیرغم هزینه و م شکلات، سی ستمهای موجود در این باند متداول ه ستند، همانگونه که شاهد کار سی ستمهای تلفنی در حال کار با میزان داده بالا ه ستیم. بازه از چند صد مگابیت در ثانیه تا ۱۰۰۰ مگابیت درثانیه خیلی بالا ا ست و نیازمند توجه و خرج ا ضافی می با شد. ساخت قطعات نوری که قادر با شند در چنین سرعتهای زیادی نور منت شر کنند و آ شکارسازی نمایند و همچنین ساخت قطعات الکترونیکی که با آنها هماهنگی کنند مشکل است. ساخت قطعات و سیستمهائی که با بیش از 1Gbps کار کنند ممکن است. چنین میزان داده فوق‌العاده زیادی فقط در سیستمهای خیلی بزرگ و پیشرفته یافت می‌شوند. مقدار اطلاعاتی که با این میزان انتقال می‌یابند احتمالاً بیش از مقداری است که اکثر ما با آن سر و کار خواهیم داشت.

برای یک خط آنالوگ، کیفیت ارسال سیگنال توسط نسبت توان سیگنال S به توان نویز N بیان می‌شود. نویز در تمام گیرنده‌ها ح ضور دارد بطوریکه ن سبت سیگنال به نویز هرگز بینهایت نمی‌گردد. یک ت صویر تلویزیونی خوب و واضح نیاز به نسبت سیگنال به نویزی بهتر از 10^4 دارد. برای مقادیر کمتر از این، ت صویر تار شده، میزان تمیزدهی و تباین رنگها کاهش می‌یابد. سیگنالهای قابل قبول موزیک و صدا نیز برای دریافت خوب نیازمند سیگنال به نویز بالائی می‌باشند.

در سیستم دیجیتال، یک ۱ ارسال شده ممکن است در گیرنده به صفر تعبیر شود و یا یک صفر ارسال شده ممکن ا ست به صورت یک گرفته شود. این بدلیل نویز سی ستم می‌با شد. کیفیت یک سی ستم دیجیتال با میزان خطای بیت (BER) داده می شود. یک BER برابر 10^{-9} بدان معنی ا ست که در هر یک بیلیون بیت ارسالی فقط یک بیت خطا وجود دارد. در خطوط تلفنی دیجیتال استاندارد که داده‌ها و همچنین پیامهای صوتی را انتقال می‌دهند BER با مقدار 10^{-9}(ویا بهتر) وجود دارد. داده‌ها به این مقدار دقت نیاز دارند. صدا با میزان خطائی به مراتب بزرگتر از 10^{-9} می‌تواند تحویل شود بدون آنکه شنونده بتواند افتی در کیفیت دریافت احساس کند.

اگر بنا باشد به سیگنال به نویز زیاد و یا میزان خطای بیت کمی دست یابیم، یک سیگنال نوری قوی بایستی در گیرنده ظاهر گردد.

۶-۲ محاسبه سطوح توان بر حسب دسی‌بل

قسمت عمده طراحی سیستمها داشتن حسابی برای مقدار توان نوری در طول مسیر خط ارتباطی است. داشتن این حساب معمولاً برای مطمئن شدن از اینکه آیا نور تابیده شده به آشکارساز توان کافی دارد که بطور روشن و صحیح تشخیص داده شود لازم است. در سایر مواقع ممکن است توان دریافتی برای آشکارساز بیش از اندازه زیاد باشد. طراح باید مطمئن باشد که این حالت اتفاق نمی‌افتد. در یک سیستم مخابراتی دسی‌بل (dB) یک معیار مناسب برای سطوح توان نسبی است. اگر در یک نقطه از سیستم توان برابر P_1 وات و در نقطه دورتری از خط توان برابر P_2 وات باشد، نسبت P_2/P_1 برابر است با کسری از توان که بین دو نقطه تبادل می‌شود. به زبان دیگر، P_2/P_1 عبارت است از بهره انتقال بین این دو نقطه. این نسبت بر حسب دسی‌بل چنین بیان می‌شود:

$$dB = 10\log_{10}\frac{P_2}{P_1} \qquad (۱-۱)$$

P_1 و P_2 بایستی هر دو یک واحد داشته باشند، مثلاً هر دو بر حسب وات و یا هر دو بر حسب میلی‌وات بیان شوند. لگاریتم اعداد کمتر از یک منفی است، بنابراین اگر P_2 از P_1 کمتر باشد، نتیجه دسی‌بل منفی خواهد بود. این وضعیت وقتی رخ می‌دهد که سیستم تضعیف داشته باشد. اگر P_2 از P_1 بزرگتر باشد (وقتی این حالت پیش می‌آید که بین دو نقطه یک تقویت کننده قرار گیرد)، مقدار دسی‌بل مثبت است. مقیاس لگاریتمی به این دلیل مناسب است که با استفاده از آن به سادگی تغییر سطح توان در سیستمهائی که بطور سری بهم متصل شده‌اند بدست می‌آیند. سیستم سه جزئی شکل ۱۲-۱ را در نظر بگیرید. سه بلوک مشخص شده می‌توانند معرف یک تزویج‌کننده از منبع نور به تار، خود تار، و یک اتصال دهنده باشند.

توان خروجی توسط حاصلضرب بهره بلوکها تعیین می‌شود، همانگونه که از عبارت زیر مشهود است :

$$\frac{P_4}{P_1}=\frac{P_4}{P_3}\times\frac{P_3}{P_2}\times\frac{P_2}{P_1}$$

تضعیف بر حسب دسی‌بل چنین است :

$$dB=10\log_{10}\frac{P_4}{P_1}=10\log_{10}\left[\frac{P_4}{P_3}\times\frac{P_3}{P_2}\times\frac{P_2}{P_1}\right]$$

اگر از این خاصیت استفاده کنیم که لگاریتم حاصلضرب چند عبارت برابر است با مجموع لگاریتمهای این عبارتها آنگاه :

$$dB=10\log_{10}\frac{P_4}{P_3}+10\log_{10}\frac{P_3}{P_2}+10\log_{10}\frac{P_2}{P_1} \qquad (۱-۲)$$

یعنی، بهره کل (بر حسب دسی‌بل) برابر است با جمع بهره‌های (بر حسب دسی‌بل) هر کدام از بلوکهای سری شده. این مطلب مزیت عمده مقیاس لگاریتمی را روشن می‌کند.

معادله (۱-۱) با کمک ماشین حسابهای دستی ارزان قابل محاسبه است. برای سهولت، منحنی مقیاس دسی‌بل در اشکال ۱۳-۱ و ۱۴-۱ داده شده است. در حالت افزایش توان ($P_2/P_1 \rangle 1$)، مقادیر مثبت و برای تضعیف توان ($P_2/P_1 \langle 1$) مقادیر منفی دسی‌بل خوانده می‌شوند. در مواردی که روشن است که صحبت از تضعیف است، علامت منفی می‌تواند حذف گردد. مثلاً به تغییر توانی برابر۳-دسی‌بل می‌توان -3 dBتضعیف اطلاق کرد. شکل ۱۴-۱ یک مقیاس بزرگ شده می‌باشد و در مواقعی که تضعیفها و تقویتهای کوچک محاسبه می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فرض کنید سه بلوک مشخص شده در شکل ۱۲-۱ به ترتیب تضعیفهائی برابر ۱۱-، ۶- و ۳- دسی‌بل دارند. تضعیف کلّ سیستم را اگر توان ورودی ۵ میلی وات باشد، توان خروجی را می‌خواهیم حساب کنیم. بر طبق معادله ۲-۱، جمع کل تضعیف برابر ۲۰- = ۳- ۶- ۱۱- دسی‌بل بوده و معادل نسبت توان ۰/۰۱ است. بنابراین توان دریافتی برابر ۰/۰۵ = (۰/۰۱)۵ میلی‌وات است.

یک سیستم تضعیفی برابر ۲۳- دسی‌بل دارد، می‌خواهیم بهره سیستم را حساب کنیم.

از حلّ معادله ۱-۱ برای نسبت توانها داریم :

$$\frac{P_2}{P_1} 10^{\frac{dB}{10}}$$

ماشین حسابی که بتواند اعداد را به توان مثبت و منفی برساند برای این محاسبه مناسب است. در مسأله موجود

$$\frac{P_2}{P_1} = 10^{-2.3} = 0.005$$

بنابراین کارائی انتقال برابر ۰/۵ درصد می‌باشد. همچنین، با مراجعه به شکل ۱۳-۱، می‌توانیم نسبت توان وابسته به ۲۳- دسی‌بل را بدست آوریم، در این حالت $P_2/P_1 = 0.005$ را پیدا می‌کنیم. اگر شکل ۱۳-۱ دقت کافی نداشت، می‌توانیم از شکل ۱۴-۱ به نحو زیر استفاده کنیم. توجه کنید که -23 dB = -20 dB – 3 dB . شکل ۱۳-۱ تضعیف 0.01 را برای -20 dB نشان می‌دهد، در حالی که شکل ۱۴-۱ تضعیف 0.5 را برای -3 dB می‌دهد. به این ترتیب، تضعیف کل، که حاصلضرب کسرهای تضعیف است برابر 0.01 (0.5) = 0.005 می‌باشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۳

فهرست مندرجات

- طبیعت نور
- طبیعت ذره‌ای نور
- مزایای تارها
- کاربردهای مخابرات تار نوری

WikiPower.ir

۱-۳ طبیعت نور

با وجودی که نور زندگی بشر را فرا گرفته است، طبیعت بنیادی آن حداقل بصورت جزئی از یک راز به جا می‌ماند. می‌دانیم که چگونه از نظر کمّی پدیده نور را سنجش کنیم و بر اساس این دانسته پیشگوئی کنیم، و می‌دانیم به چه نحوی نور را برای راحتی خود تحت کنترل درآوریم و بکار گیریم. هنوز، برای توضیح آزمایشها و مشاهده‌های مختلف، نور به گونه‌های متفاوتی تعبیر می‌شود : گاهی اوقات نور به عنوان یک موج رفتار می‌کند؛ و گاهی به صورت یک ذره عمل می‌کند.

طبیعت موجی نور

اگر بپذیریم که نور یک موج الکترومغناطیس با فرکانس نوسان خیلی زیاد و طول موج خیلی کوتاه است، خیلی از پدیده‌های نوری می‌توانند توضیح داده شوند طول موج فضای آزاد، و اسامی متداول برای حدود فرکانسی مختلف در شکل بیان شده است. ما واژه اپتیک (نور) را برای فرکانسهای موجود در قسمتهای مادون قرمز، مرئی، و ماوراء بنفش طیف بکار می‌بریم. این کار را به این دلیل می‌کنیم که تعداد زیادی از تحلیلها، روشها و ابزار، بطور یکسان در این قسمتها کاربرد دارند.

طیف الکترومغناطیس. اسامی مربوط به بازه‌های مختلف فرکانسی نشان داده شده‌اند. فرکانس و طول موج طبق رابطه $f = \frac{c}{\lambda}$ بهم وابسته‌اند، که $c = 3\times10^{8}\ \frac{m}{s}$.

بازه فرکانسهائی (یا طول موجهائی) که عمدتاً به آنها علاقه‌مندیم در شکل ۱۶-۱ نشان داده شده‌اند. طول موجهای مرئی از 0.4 µm (که آنرا بعنوان نور آبی تمیز می‌دهیم) تا 0.7 µm (که بصورت قرمز برای ما ظاهر می شود) ادامه دارد. تارهای شیشه‌ای انتقال‌دهنده‌های خوبی برای نور در ناحیه مرئی نیستند. در این بازه تارها به اندازه‌ای نور را تضعیف می‌کنند که فقط خطوط انتقال کوتاه عملی هستند. تضعیفها در نواحی ماورای بنفش حتّی بیشتر هم هستند. در ناحیه مادون قرمز، دو ناحیه وجود دارند که برای آنها شیشه کارائی خیلی خوبی دارد. این کارائی در طول موجهای نزدیک به 0.85 µm و در ناحیه 1.1 µm تا 1.6 µm پیش می‌آید.

با وجودی که امواج نوری فرکانسهای بسیار بالاتری از امواج رادیوئی دارند، هر دو از قوانین یکسان تبعیت می‌کنند و خصوصیات مشترک زیادی دارند.

تمام امواج الکترومغناطیسی میدانهای الکتریکی و مغناطیسی وابسته به خود را دارند، و همه آنها خیلی سریع سیر می‌کنند.

در فضای خالی (که معمولاً فضای آزاد نامیده می شود)، امواج الکترومغناطیسی با سرعت $3\times10^{8}\ m/s$ حرکت می‌کنند. این سرعت، که با حرف c نمایش داده می شود، تقریباً برابر سرعت نور در جوّ است. در محیط جامد، سرعت موج فرق می‌کند و مقدارش به جنس و شکل هندسی مجبر بستگی دارد. طول موج یک پرتو نوری توسط رابطه زیر داده می‌شود :

$$\lambda = \frac{V}{f} \qquad (۱-۳)$$

که V سرعت پرتو و f فرکانس آن است. فرکانس توسط منبع تشعشع‌کننده تعیین می‌شود و وقتی نور از یک مادّه به مادّه دیگری سیر می‌کند فرکانس آن عوض نمی‌شود. در عوض، تغییر سرعت باعث تغییر طول موج طبق رابطه (۳-۱) می‌گردد. غیر از مواردی که ذکر می‌شوند، هر وقت در این کتاب صحبت از یک طول موج خاص می‌شود، منظور طول موج در فضای آزاد است.

بعنوان مثال، تابش با طول موج 0.8 μm در نظر بگیرید. با استفاده از رابطه ۳-۱، با V = C، فرکانس $3.75\times10^{14}\ Hz$ بدست می‌آید. این یک فرکانس واقعاً زیاد است. پریود این نوسان (عکسِ فرکانس آن) $2.67\times10^{-15}\ s$ است که مدت زمان فوق‌العاده کوتاهی است. همچنین، بایستی توجّه کنیم که طول موج پرتوهای نوری در حدود یک میکرومتر و در نزدیکی باند مرئی می باشند. طول موجهای نوری آنقدر کوچکند که اکثر ابزار بکار گرفته شده در یک سیستم تاری ابعادی چندین برابر طول موج دارند. این برخلاف وضعیت در فرکانسهای پائین است که اندازه ابزار می‌تواند برابر یک طول موج و یا کمتر باشد.

برای تحلیل اینکه نور چگونه در تار سیر می‌کند ، طبیعت موجی نور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نتایج چنین تحلیلهائی شرائط لازم را برای آنکه نور بتواند توسط یک تار هدایت شود نشان می‌دهد. این تحلیلها سرعتهای سیر امواج را تعیین می‌کنند.

۲-۳ طبیعت ذرّه‌ای نور

تا بحال نور را به عنوان یک موج توصیف کرده‌ایم. گاهی اوقات نور برخلاف موج رفتار می‌کند، و در عوض، به نحوی رفتار می‌کند که گوئی از ذرّات بسیار کوچکی به نام فوتون تشکیل شده است.

انرژی یک فوتون واحد چنین است :

$$W = hf \qquad (۱-۴)$$

که $h = 6.262\times10^{-34} J\times S$ بوده و ثابت پلانک نامیده می‌شود. واحد انرژی حاصل از رابطه (۱-۴) ژول است. شکستن یک موج به اجزاء کوچکتر از فوتون غیرممکن است. بطور عادّی، پرتوهای نور شامل تعداد بسیار زیادی فوتون هستند. مثال زیر این مطلب را روشن می‌کند.

اگر توان نور یک پرتو برابر 1 μW و طول موج آن 0.8 μm باشد، تعداد فوتونهایی را که در یک ثانیه بر یک آشکارساز برخورد می‌کنند را حساب می‌کنیم.

از معادلات (۳-۱) و (۴-۱)، انرژی یک عدد فوتون با طول موج 0.8 μm عبارت است از :

$$W_P = hf = \frac{hc}{\lambda} = 2.48\times10^{-19} J$$

چون توان برابر میزان انرژی داده شده در واحد زمان است، مقدار کلّ انرژی را می‌توانیم چنین بنویسیم :

$$W = Pt$$

حاصلضرب توان 1 μW در مدت زمان 1 s انرژی‌ای برابر 1 μJ بدست خواهد داد.

تعداد فوتونهای مورد نیاز برای ایجاد این انرژی چنین است :

$$\frac{W}{W_P} = \frac{10^{-6} J}{2.48\times10^{-19} J/photon} = 4.03\times10^{12} \quad \text{فوتون}$$

در مثال ۴-۱ اگر زمان مشـــاهده را به 1 ns تقلیل دهیم، باز هم بیش از ۴۰۰۰ فوتون دریافت خواهیم کرد. حساسترین گیرنده‌ها می‌توانند وجود تابش را در حالی که فقط چند تا فوتون به آنها می‌رسد آشکار کنند.

یک واحد مناسب برای انرژی، الکترون ولت (ev) است. یک الکترون ولت عبارت است از انرژی جنبشی‌ای که یک الکترون بدست می‌آورد وقتی که توسط اختلاف پتانسیلی برابر یک ولت شتاب بگیرد. رابطه بین الکترون ولت و ژول چنین است :

$$1ev = 1.6\times10^{-19}J$$

انرژی فوتون با طول موج 0.8 μm که در مثال ۴-۱ داشـتیم، بر حسـب الکترون ولت توسـط رابطه زیر داده می‌شود :

$$\frac{2.48\times10^{-6}J}{1.6\times10^{-19}J/ev} = 1.55ev$$

نظریه ذرّه‌ای نور، نور تولید شـــده توســـط منابعی مثل دیودهای نورگســـیل، لیزرها و دیودهای لیزری را توضیح می‌دهد. این نظریّه آشکارسازی نور به وسیله تبدیل تشعشع نوری به جریان الکتریکی را نیز بیان می‌کند.

۳-۳ مزایای تارها

اکنون آماده‌ایم که مزایای تارهای نوری را مورد بحث قرار دهیم. قبل از این کار بگذارید به چند مورد هشداردهنده اشاره کنیم. سیستمهای تاری بدون نقص نیستند. آنها محدودیتهای تکنیکی و اقتصادی دارند. برای هر سیستم مورد نظر، قابلیت نسبی کانال هدایت شده در مقابل کانال هدایت نشده، و هادی فلزی در مقابل تار، بایستی ارزیابی شود. بحث زیر درباره خواص مطلوب تار، در این ارزیابی می‌تواند مفید باشد.

ماده اصلی برای تارهای شیشه‌ای اکسید سیلیکون است که به وفور یافت می‌شود. بعضی تارهای نوری از پلاستیکهای شفاف، که به سهولت در دسترس است، ساخته می شوند. اکثراً مهمترین عامل قابل توجه

هزینه است. مقایسه بین تار و کابل فلزی باید با دقت انجام شود. کابلهای تاری زیادی در دسترس هستند، بعضی از آنها از سیمهای معادل خودشان ارزانترند. وقتی که مقایسه بر اساس هزینه انتقال بر واحد اطلاعات صورت گیرد، صرفه‌جوئیها می‌توانند بطور درستی آشکار شوند. به عنوان مثال، یک مقایسه در ست برای یک خط تلفنی بجای آنکه فقط بر ا ساس هزینه بر متر انجام گیرد بر ا ساس هزینه بر متر بر تعداد کانال انجام می‌گیرد.

قیاسهای اقتصادی همچنین باید شامل هزینه‌های نصب، کار و نگهداری باشد. بعضی کلیات در مورد این نکته‌ها قابل عر ضه‌کردن ه ستند. برای م سیرهای طولانی، حمل تارها ارزانتر و ن صب آنها آ سانتر از کابل ا ست. این بدلیل سبکتر و کوچکتر بودن تارها ست. (مگر نه اینکه یک هادی نور باید سبک با شد؟). یک طرح از کابل دارای تاری به قطر 125 µm در یک روکش پلا ستیکی با قطر بیرونی 2.5mm ا ست. وزن هر کیلومتر این کابل ۶ کیلوگرم و تضعیف آن $5^{dB}/_{km}$ است. بگذارید این کابل را با کابل هم‌محور $RG-^{19}/_{U}$ مقایسه کنیم که تضعیفی برابر $22.6^{dB}/_{km}$ در فرکانس ۱۰۰ مگاهرتز دارد. قطر بیرونی کابل 28.4 mm و وزن هر کیلومتر آن ۱۱۱۰ کیلوگرم ا ست. کابلهای هم‌محور کوچکتر و سبکتر نیز در د سترس می‌با شند ولی آنها تضعیف بیشتری از $RG-^{19}/_{U}$ دارند. ارجحیّت قابل توجه کابلهای تاری از نظر اندازه و وزن از این مثال م شهود ا ست. تفاوت زیادی بین کار سیستمهای تاری یا فلزی وجود ندارد، در اینجا هزینه‌ها باید یکسان باشند. بهر جهت، تأکید می‌شود که نگهداری کابلهای تاری با نگهداری کابلهای فلزی متفاوت است. اگر یک خط تاری بدلیل یک حادثه و یا بدلیل ایجاد تغییراتی در سیستم قطع شود، بایستی یا محلهای قطع شده را پیوند داد و یا اتصال‌دهنده‌های جدیدی بسته شوند. این کارها برای تارها نیاز به وقت و تخصص بیشتری دارد تا برای سیمها. در نتیجه، در طراحی سیستمی که احتمال تغییرات زیادی در آن می‌رود، هزینه نگهداری باید در نظر گرفته شود.

تارها و کابلهای نوری ن شان داده‌اند که بطور تعجب‌آوری محکم و انعطاف‌پذیر ه ستند. بع ضی تارها آنقدر نرم هستند که وقتی بدور منحنی‌ای با شعاع فقط چند سانتی‌متر پیچیده شوند قطع نمی‌شوند. تارها غالباً

در موقع نگهداری و حمل به دور قرقره هایی که چنین شـــعاع انحنایی کوچکی دارند، محکم پیچیده می‌شـــوند. قابلیت انعطاف تارها در مواردی از نصـــب که در طول مســـیر انتقال پیچهای زیادی وجود دارد جالب توجه اســـت. برای خمشـــهائی با شـــعاع انحناء زیاد، تارها نور را با تضـــعیف قابل اغماضـــی هدایت می‌کنند. به هر حال، مقداری تضعیف در خمشهای تند وجود دارد.

وقتی که تار مثلاً با قرار دادن آن در یک پوشش پلاستیکی محافظت می‌شود خم کردن تار به اندازه‌ای که باعث قطع شدن آن شود مشکل است. تارهائی که در داخل کابلها قرار گرفته‌اند به سادگی قطع نمی‌شوند. ا ضافه کردن روکش پلا ستیکی، ا ستحکام کـ ش شی یک خط انتقال تاری را زیاد می‌کند. در صورت لزوم، برای باز هم بیشـــتر کردن اســـتحکام می‌توان میله‌های فلزی در داخل کابل پلاســـتیکی قرار داد. ماده محکم‌کننده دیگر کِولار اســـت که یک تار پلیمری ترکیبی با اســـتحکام کشـــشـــی زیاد می‌باشـــد. علیرغم طبیعت آشکار شکنندگی شیشه، کابلهای تار نوری بسیار نیرومند و قابل بکارگیری هستند.

برای تولید تارهائی با تضـــعیف انتقال کم، روشـــهائی توســـعه یافته‌اند. طرحهای متعددی برای تارها وجود دارند، اما تضعیفی برابر 4dB بر کیلومتر شاخص تارهای شیشه‌ای تجارتی با کیفیت بالا است شکل ، این عدد بیانگر بهره انتقالی برابر ۴۰٪ برای هر کیلومتر طول می‌باشـــد. این درجه از شـــفافیّت تا قبل از ســـال ۱۹۷۰ قابل دســـترس نبود. بدلیل در دســـترس بودن تارهای کم تضـــعیف، خطوط ارتباطی خیلی طویلی می‌توانند ساخته شوند.

تکرارکننده‌هائی که به منظور تقویت سیگنالهای ضعیف مورد نیاز ه ستند می‌توانند به فوا صل زیادی از یکدیگر قرار بگیرند. برای کابل هم‌محور $RG-19/U$ نمایش داده می‌شـــود، تضـــعیف در خطوط انتقال ســـیمی بطور ســـریعی با افزایش فرکانس افزایش می یابد. در فرکانســـهای بالا، طول خط و فاصـــله تکرارکننده‌ها برای سیستمهای سیمی بطور قابل توجهی کوتاهتر از سیستمهای تاری خواهند بود.

یکی از مهمترین مزایای تارها، توانائی آنها در انتقال اطلاعات به مقدار زیاد، چه به شـــکل دیجیتالی و چه به شکل آنالوگ، می‌با شد. به عنوان مثال، یک تار واحد از نوع ساخته شده برای خدمات تلفنی می‌تواند

داده‌ها را با میزان T3 یعنی ۴۴۰۷ مگابیت برثانیه هدایت کند. این تار ۶۷۲ کانال صوتی را ارسال می‌کند. تارهائی با ظرفیتهای حتّی بیش از این هم در دسترس می‌باشند. با وجودی که گسترش پالس، حداکثر میزان انتقال داده‌ها را محدود می‌کند ، قابلیت تارها خواسته‌های اکثر سیستمهای رد و بدل کننده داده‌ها را برآورده می‌کند.

در شکل آنالوگ، سیگنالهای مدوله‌کننده‌ای با فرکانس صدها مگاهرتز، یا بیشتر، می‌توانند در طول تار منتشر شوند. همانند سیستمهای دیجیتالی، فرکانس مدولاسیون بوسیله اعوجاج سیگنالهای نوری محدود می شود. یک منحنی که معرف نحوه تضعیف سیگنال بر حسب فرکانس مدولاسیون است در شکل ۱۸-۱ نشان داده می‌شود. در شکل ۱۸-۱، در فرکانسهای مدولاسیون کم تضعیفی برابر 4 dB مشاهده می‌کنیم. در فرکانس ۵۰۰ مگاهرتز تضعیف به اندازه 3 dB افزایش می‌یابد. می‌گوئیم که عرض باند 3 dB این طول از تار، برابر ۵۰۰ مگاهرتز است (این فرکانس را با f_{3-dB} نمایش خواهیم داد).

تضعیف مؤثر یک کیلومتر کابل هم‌محور و تار شیشه‌ای. عرض باند 3-dB تار برابر 500 MHz است.

در فرکانسهای بیش از ۵۰۰ مگاهرتز، سیگنال بیشتر تضعیف می‌شود. تضعیف در فرکانسهای بالا احتیاج به توضیح دارد. تضعیف در فرکانسهای بالا بدلیل اضافه شدن هیچگونه تلفات توانی مثل جذب نور در تار ایجاد نمی‌شود. در واقع در فرکانسهای کم، بهره انتقال تار بدون توجه به میزان مدولاسیون در 4 dB باقی می‌ماند. شکل ۱۹-۱ مسأله‌ای را که در فرکانسهای بالا پدید می‌آید نمایش می‌دهد. اطلاعاتی که ار سال می‌شوند در تغییرات زمانی توان نوری جا دارند. همانگونه که فرکانس سیگنال مدولاسیون افزایش می‌یابد، اعوجاج سیگنال باعث تضعیفی در دامنه این تغییرات می‌شود. این تضعیف بدلیل گسترش نواحی حداکثر توان به طرف ناحیه حداقل توان مجاور، اتفاق می‌افتد. در نتیجه، قله توان کمتر و حداقل توان بزرگتر است. در فرکانسهای پائین، چون این گسترش نسبت به فاصله زمانی بین دو نقطه حداکثر حداقل توان مجاور کم است، این پدیده قابل صرفنظر کردن می‌باشد.

توان نوری در خروجی یک کابل تاری برای فرکانسهای مدولاسیون متفاوت عرض باند 3-dB برابر f_{3-dB} ا ست. در تمام حالتها توان متو سط P_0 ا ست. در f_{3-dB} ، حداکثر توان نوری، ن صف حداکثر توان نوری در فرکانسهای پائین است.

در فرکان سهای بالا مقدار گسترش ن سبت به فا صله بین دو نقطه حداکثر و حداقل توان مجاور قابل توجه اســت، بنابراین، دامنه تغییرات توان به میزان زیادی کم می‌شــود. در فرکانســهای بالا توان نوری همچنان بطور مؤثری انتقال می‌یابد (با 4-dB ت ضعیف در این مثال)، اما اطلاعات از د ست رفته ا ست. ت ضعیفهای نشان داده شده در شکل ۱۸-۱ برای کابل هم محور بطور ساده‌تری قابل تفسیر هستند. این تضعیفها بهره حقیقی انتقال توان را عر ضه می‌کنند. ارجحیّت ن سبی تارهای شی شه‌ای در مقادیر اطلاعات بالاتر وا ضح است.

می‌توان یک مقایســه شــگفت آور بین یک کابل تلفنی اســتاندارد و یک کابل تاری انجام داد. کابل فلزی شامل ۹۰۰ جفت سیم بهم پیچیده می‌باشد و قطر آن ۷۰ میلی‌متر است. هر جفت سیم، ۲۴ کانال صوتی را منتقل می‌کند (میزان T1). با این حســاب، ظرفیت کابل ۲۱۶۰۰ کانال اســت. یک کابل تاری که برای استفاده تلفنی ساخته شده است ۱۲/۷ میلی‌متر قطر داشته و شامل ۱۴۴ تار است، هر تار در میزان T3 (۶۷۲ کانال) کار می‌کند. ظرفیت کل این کابل برابر ۹۶۷۶۸ کانال تلفنی است. کابل تاری ظرفیتی نزدیک به ۴/۵ برابر بیش از ظرفیت کابل سیمی داشته و سطح مقطع آن ۳۰ مرتبه کمتر از آن است.

تارهای نوری، شــیشــه یا پلاســتیک، عایق هســتند. جریان الکتریکی در اثر ســیگنال ارســالی و یا در اثر تشــعشــعات خارجی که به تار برخورد می‌کنند از آنها نمی‌گذرد. بعلاوه، موج نوری در داخل تار محبوس ا ست، بنابراین هیچ تعدادی از موج نوری به بیرون ن شت نمی‌کند که با سیگنالهای موجود در سایر تارها تداخل نماید. برعکس، نور نمی‌تواند از کنار تار بداخل آن تزویج شــود. نتیجه می‌گیریم که یک تار از تداخل و تزویج با سایر کانالهای ارتباطی، خواه نوری و خواه الکتریکی، بخوبی محافظت شده می‌باشد.

به دلائلی که در بالا به آنها اشـــاره شـــد، تارها نســـبت به تداخل فرکانســـهای رادیوئی (RFI) و تداخل الکترومغناطیســـی (EMI) عدم پذیرش عالی دارند. RFI بیانگر تداخل ناشـــی از ایســـتگاههای رادیو و تلویزیون، رادار، و سایر سیگنالهائی که از تجهیزات الکترونیکی منشاء می‌گیرند می‌با شد. EMI شامل این منابع انتشار و نیز آنهائی که بدلائل پدیده‌های طبیعی بوجود می‌آیند (مثل رعد و برق) و یا آنهائی که غیرعمد تولید شـده‌اند (مثل جرقه) می‌باشـد. اگر این تداخلها توسـط تار پذیرفته می‌شـدند، سـطح نویز سیستم از حدود قابل قبول تجاوز می‌نمود. تار نوری از نظر پذیرش نویز ایجاد شده توسط عوامل خارج از ســـیســـتم بر ســـیم برتری دارد. توانائی یک تار در جداکردن خود از محیط اطرافش، به ما این امکان را می‌دهد که به منظور ارسال تعداد زیادی کانال اطلاعات در طول یک مسیر، چندین تار را با هم در داخل یک کابل بچینیم. در این وضعیت هیچگونه همشنوائی رخ نمی‌دهد.

تارها، به دلیل عایق بودن، پالســـهای الکترومغناطیســـی (EMP) حاصـــل از انفجارهای هســـته‌ای را (که می‌توانند میلیونها ولت در یک خط انتقال هادی القاء کنند) نمی‌گیرند و یا منتشـــر نمی‌کنند. پالس ولتاژ می‌تواند چندین مایل در طول سیم حرکت کند و بالاخره (به دلیل توانی که دارد) ابزار الکترونیکی موجود در انتهای مســـیر را خراب کند. طبیعت عایق یک تار چندین پیآمد عملی دیگر دارد. در محیطهائی که در آنها خطوط ولتاژ بالا وجود دارند، یک خط ارتباطی سیمی احتمالاً می‌تواند با افتادن روی این خطوط آنها را اتصال کوتاه کند و خسارتهای قابل توجهی به بار آورد. جرقه حاصل از این فرایند می‌تواند گازهای قابل اشتعال منطقه را شعله‌ور نماید. این مسأله با وجود تارها منتفی می شود. مزیت دیگر این است که تزویج نوری نیاز به زمین مشـترک بین فرسـتنده تاری و گیرنده را منتفی می‌کند. حلقه‌های زمینی مسـأله‌سـاز تشکیل نمی‌شوند. بعلاوه، امکان تعمیر تار در حالیکه سیستم روشن است، بدون آنکه احتمال اتصال کوتاه شدن مدارهای الکترونیکی در فرستنده و یا گیرنده با شد، وجود دارد. این مشکل ممکن است در موقع تعمیر یک کابل فلزی رخ دهد.

تارها درجه‌ای از امنیت و پنهانی بودن را عرضه می‌کند. چون تارها انرژی تشعشع نمی‌کنند، برای یک مزاحم، آشکارسازی سیگنال ارسالی مشکل است. برای دسترسی به سیگنال، تار می‌بایستی بطور فیزیکی شکسته شود. قطع تار، یا اتصال یک تار جدید به تار ارسال‌کننده، دسترسی به پرتو را ممکن می‌سازد. در خلال چنین ا صلاحاتی روی خط، قدرت ر سیده به گیرنده افت می‌کند. یک گیرنده ح ساس می‌تواند این تضعیف را اندازه بگیرد و وجود مزاحم را خبر دهد. برای بهبود دادن موفقیت در آشکارسازی، مزاحمت سیستم بطور مداوم باید تحت نظر باشد.

سی ستمهای مخابراتی الکترونیکی شامل پردازش اطلاعات، قبل از تحویل آن به کانال اطلاعات و پس از آنکه این اطلاعات به گیرنده می‌رسد، می‌باشد. سیستمهای تاری نیاز به پردازشی که خیلی شبیه به این پردازش ا ست دارند. این امر، بکارگیری تارها را در سی ستمهائی که ا سا ساً برای ار سال سیمی ساخته شده‌اند، فقط با اصلاحات معتدلی، ممکن می‌سازد. سازگاری تارها با ساختار اصلی سیستم تلفن یک مثال خوب است. حتی ممکن است سیستم نوری را برای استفاده‌کننده غیرقابل تشخیص کرد. این بدان معنی است که استفاده‌کننده نیازی به آگاهی از این مطلب ندارد که سیگنال الکترونی ابتدا به شکل نوری تبدیل گشته ا ست و سپس بصورت یک پرتو نور ار سال و بالاخره به شکل الکتریکی خود برگشته ا ست. ا ستفاده‌کننده‌ها، بطور ساده، در ست همان‌گونه که با سی ستمهای الکترونیکی عمل می‌کنند، ورودیهای الکتریکی به سیستم ارائه و خروجیهای الکتریکی دریافت می‌کنند. سازگاری با سیستمهای الکترونیکی همچنین این معنی را می‌دهد که افراد آموزش‌دیده برای مخابرات الکترونیکی، می‌توانند مهارت خود را به مخابرات تاری بطور نسبتاً ساده‌ای منتقل کنند.

خوردگی بدلیل آب یا مواد شیمیائی، برای شی شه‌ای که جایگزین مس شده ا ست به مراتب بی‌اهمیت‌تر ا ست. بهرحال، آب نبایستی به شی شه نفوذ کند. برای کاربردهای زیردریائی، تارها در داخل کابلهائی قرار می‌گیرند که آنها را در مقابل آب محافظت می‌کنند.

تارهای شیشه‌ای خودشان می‌توانند درجه حرارتهای شدیدی را بدون آنکه خراب شوند تحمل نمایند.

درجه حرارتهایی نزدیک به ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد اثری روی تارهای شیشه‌ای نمی‌گذرند. سایر اجزاء یک سیستم تاری نسبت به افزایش درجه حرارت بمراتب حساستر هستند. روکش پلاستیکی کابل می‌تواند ذوب شود و تار را بدون حفاظت بجا گذارد و احتمالاً معوج کند. این اعوجاج، تضعیف تار را زیاد می‌کند. کابلهای تاری با بازه کاری از ۲۵- تا ۶۵+ درجه سانتی‌گراد و با قیمتهای معتدل، بطور تجارتی در دسترس می‌باشند. تغییرات زیاد درجه حرارت همچنین باعث انبساط و انقباض کابل می شود که هم را ستاییهای بحرانی لازم برای اتصالات با تضعیف کم را بهم می‌ریزد.

تارها در طولهای زیاد در دسترس هستند، و این امر، تعداد پیوند مورد نیاز را کم می‌کنند. یک کیلومتر، یک طول متداول برای تار می‌باشد، اما رشته‌های پیوسته چندین کیلومتری نیز تولید شده‌اند.

یک برر سی منصفانه ایجاب می‌کند که مطالبی هم در مورد یکی از معایب تارهای نوری گفته شود. یک نگرانی که برای اتصال‌دهنده نوری وجود دارد، اینست که قیمت آن بالا، تضعیف آن زیاد، و نصب آن وقت‌گیر است. دلائل این وضعیت بخوبی قابل درک هستند. برای یک اتصال‌دهنده خوب، دو تار باید بطور خیلی دقیق در امتداد هم قرار گیرند. ساخت اتصال‌دهنده‌های فلزی با دقت لازم برای تضعیفی در ست کمتر از یک دسی‌بل، در مواردی که تارها کراراً بهم متصل شده و از هم جدا می‌شوند، پرهزینه است. طرّاحان مایلند که اتصال‌دهنده‌هائی با تضعیف حتی کمتر، مثلاً 0.1 dB در دسترس داشته باشند. دستیابی به این تضعیف کم دشوار است، هر چند که برای اتصال دائمی تارها با این مقدار تضعیف روشهائی در دسترس می‌باشد. اتصال‌دهنده‌های پلاستیکی ارزان با تضعیف ۲دسی‌بل یا بیشتر در دسترس می‌باشند. این اتصال‌دهنده‌ها برای بعضی کاربردها کفایت می‌کنند.

۴-۳ کاربردهای مخابرات تار نوری

در چند سال اول پس از کشف لیزر، موارد استفاده آن آنقدر بکندی تو سعه پیدا کرد که لیزر بعنوان راه حلّی که در جستجوی مسأله‌ای است توصیف می‌شد. چنین اظهار نظری در ارتباط با ظهور تارهای نوری، بعنوان یک تکنولوژی عملی شنیده نشده است. در مقایسه با زمانی که نوآوریهای مهندسی برای پذیرفته

شدن نیاز دارند، معرفی و ارائه تارها به سیستمهای در حال کار بطور سریع پیشرفت نمود. اولین موارد استفاده در مقیاس بزرگ، خطوط تلفنی بودند. فشارها و فعالیتهای زیاد برای توسعه خدمات، و مناسب بودن تارها برای مخابرات صوتی، دست بدست هم دادند تا طراحی و آزمایش تجهیزات تلفنی عملی را شتاب دهند. تجربه تلفن، قابلیت اطمینان و عملی بودن مخابرات تاری را نشان داد. این تجربه همچنین روشهای طراحی سیستم و ابزاری را فراهم نمود که در سایر کاربردها می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

چند مورد استفاده از تارها در این بخش شرح داده می شوند. فهرست موارد استفاده جامع نبوده و فقط نشانگر حوزه‌ای است که تار نوری در آن موفّق بوده است. مشخصات ذکر شده، حدود نهائی عملکرد تارها نبوده اما نمونه‌ای از دست‌آوردهای آن هستند.

اندازه کوچک و ظرفیت بالای حمل اطلاعات تارهای نوری، آنها را در سیستمهای تلفنی بعنوان جانشین کابلهای مسی با جفت سیمهای تابیده شده متداول، جالب توجه می‌کند. در یکی از اولین سیستمهای نصب شده، خطوط اصلی تاری اداره‌های تلفن شیکاگو را بهم متصل نمودند. اداره‌ها به فاصله ۱ کیلومتر و ۲/۴ کیلومتر از یکدیگر قرار داشتند. در عملکرد سیستم با میزان T3، هرکدام از ۲۴ تار داخل کابل ظرفیت حمل ۶۷۲ پیغام صوتی دارند.

خطوط ارتباطی غیرفعال پیوسته (بدون تکرارکننده) با طولی بیش از ۱۰۰ کیلومتر عملاً عرضه شده‌اند و ایجاد خطوط اصلی بین شهری را ممکن نموده‌اند. تکرارکننده، با تقویت سیگنال تضعیف شده و بازیابی شکل آن، طول مسیر مجاز را افزایش می‌دهد. با کمک تکرارکننده‌ها می‌توانیم پیامها را از هزاران کیلومتر تار بفرستیم. به علت تضعیف کم، فاصله بین تکرارکننده‌ها در یک سیستم تاری می‌تواند بیش از فاصله متناظر در یک خط کابلی هم محور باشد. هنگامی که فاصله زیاد بین تکرارکننده‌ها مقدور است، صرفه‌جوئی قابل ملاحظه‌ای در هزینه نصب و نگهداری بدست می‌آید. نظر به اینکه در سیستمهای تاری تکرارکننده ها می‌توانند خیلی دور از یکدیگر قرار گیرند، خطوط ارتباطی زیرآبی‌ای می‌توانند طراحی گردند که اقیانوسها را بهم مرتبط می‌کند. یک چنین سیستمی، TAT-8 ، مسافت ۶۰۰۰ کیلومتر بین

ساحل شرقی ایالات متحده و اروپا را می‌پوشاند. با فواصل ۵۰کیلومتر بین تکرارکننده‌ها، درست بیش از ۱۰۰ تکرارکننده لازم است. دو جفت تار، هر کدام با ظرفیت 295.6 Mbps و با روشهای رمزگذاری مخصوص، ظرفیت کلی برابر ۴۰۰۰۰ کانال صوتی فراهم می‌کند. سیستمهای زیرآبی آینده، به منظور افزایش فاصله بین تکرارکننده‌ها، تارهای با تضعیف کمتری را بکار خواهند گرفت. وزن کم کابلهای تاری، در مقایسه با خطوط هم محور، به آنها مزیت ممتازی برای کاربردهای کابل زیرآبی بدلیل سهولت نسبی در حمل و نصب تارها می‌دهد.

« شهر سیم‌کشی شده » به جامعه‌ای اطلاق می‌شود که در آن هر خانه‌ای دسترسی الکترونیکی به تعداد زیادی خدمات اطلاعاتی داشته باشد. وقتی ارتباطات نوری هستند عبارت « شهر تارکشی شده» دقیقتر است . چنین جامعه‌ای در ژاپن تحت برنامه‌های آزمایشی Hi-OVIS (سیستم اطلاعات تصویری نوری هیگاشی ایکوما) ایجاد شده است. اختصار Hi-OVIS همچنین بیانگر عبارت « سیستم اطلاعات تصویری نوری خیلی فعال » می‌باشد. این سیستم شامل یک مرکز اصلی، مرکز فرعی، و پایانه‌های خانگی است که توسط خطوط انتقال نوری بهم متصل شده‌اند. هر منزل شامل یک دستگاه تلویزیون، یک میکروفن و یک صفحه کلید است و ارتباط دو طرفه زنده حاصل می شود. در آغاز، پایانه‌ها در ۱۵۸ منزل خصوصی بهم مرتبط شدند. خدمات مشترکین شامل دریافت مستقیم برنامه‌های تلویزیونی بود، که در مقایسه با دریافتهای آنتنی متداول، تصاویر و صدای ممتازی فراهم می‌نمود. برنامه‌های تلویزیونی با طبیعت خیلی محلی شده پخش می‌شوند؛ به عنوان مثال، برنامه‌هائی در مورد اداره پلیس و اداره آتش‌نشانی و اطلاعات محلی مربوط به خرید پخش می‌گردد. خدمات درخواستی ویدئو در دسترس می‌باشد که توسط آن مشتری می‌تواند درخواست گذاشتن نوار ویدئوی خاصی را از محل ذخیره مرکزی بنماید. دوره‌های تحصیلی خانگی در دسترس هستند. بعلاوه، تصاویر ثابت که اطلاعات مربوط به وقایع محلّی، امکانات پزشکی، زمان حرکت قطارها و چیزهائی شبیه آن را ارائه می‌دهند نیز در دسترس می‌باشند. خدماتی مثل آنچه توصیف شدند نیازمند عرض باند زیادی هستند که فقط با استفاده از

سیستمهای انتقال با عرض باند وسیع امکان‌پذیر می‌باشند. مخابرات تار نوری عرض باند مورد نیاز را تأمین می‌کند.

سیستم Hi-OVIS در دو زمینه پیشگام شد : یکی ساده و عملی کردن چندین نوع از سیستمهای مخابراتی تاری صوتی و تصویری، و دیگر گسترش خدمات بسیار توسعه یافته‌ای که از منازل قابل دستیابی باشند. جوامع دیگری در سراسر دنیا پوشش و میدان عمل شهر تاری را بسط داده‌اند.

خطوط مخابراتی فلزی که در طول مسیر قطارهای برقی نصب می شوند متحمل تداخل الکترومغناطیسی ناشی از برقی هستند که انرژی وسیله نقلیه را تأمین می‌کند. بدلیل ممانعت تار از

پذیرش تداخل الکترومغناطیسی ، کیفیت سیگنالهائی که از تار نصب شده در مسیر عبور می‌کنند نزول نمی‌یابند. برخلاف سیستمهای سیمی، مخابرات نوری با راه‌آهنهای برقی سازگار است. بطور مشابه، تارها می‌توانند بدون اثرات مضر، نزدیک خطوط انتقال نیروی ولتاژ بالا قرار گیرند، در حالیکه سیستمهای سیمی در چنین حالتی همراه با نویز خواهند بود. تارها حتی می‌توانند بدون آنکه تحت تأثیر قرار بگیرند از نواحی‌ای که در آنها قدرت الکتریکی تولید می‌شود و یا از پستهای فشار قوی بگذرند. کابلهای تاری می توانند مستقیماً از برجهای خطوط فشار قوی، یا تیرها، کشیده شوند مشروط بر آنکه جائی برای آن وجود داشته باشد و بار آن قابل تحمل باشد. یک راه دیگر، قرار دادن تار در داخل یکی از کابلهائی است که یک هادی فلزی را در خود جا داده است یعنی قرار دادن آن در داخل یک کابل سیمی. یک هادی زمین شده، بمنظور محافظت از رعد و برق، اکثر اوقات در بالای تعدادی از سیمهای انتقال فشار قوی زیاد کشیده می‌شود. این یک محل خوب برای جادادن تار است.

کاربردهائی که اساساً تصویری هستند شامل انتشار تلویزیونی، تلویزیون کابلی (CATV)، مأموریت نظارتی، و مراقبت از راه دور می‌باشند. صنعت انتشار تلویزیونی، انتقال تاری را برای خطوط ارتباطی کوتاه مورد استفاده قرار می‌دهد . به عنوان مثال، استودیو به فرستنده، یا از محل یک واقعه زنده به ماشین حاوی تجهیزات، یا مستقیماً از محل یک واقعه زنده به استودیو. در پوشش وقایع زنده، وزن کم یک کابل تاری،

محدوده تحرک و جابجا شـــدن قابل توجهی را برای دوربینهای تلویزیونی معمولی و دوربینهای تلویزیونی کوچک ممکن می‌کند. در این کاربردها، در انتشـار در مسـافتهای کوتاه، فقط یک کانال مورد نیاز اسـت؛ بنابراین، سیگنالها به شکل آنالوگ مدوله می شوند و در باند پایه ار سال می‌گردند و عرض باند ۶ مگاهرتز کفایت می‌کند. برای مسیرهای انتقال طولانی‌تر، که ممکن است از تکرارکننده‌ها استفاده شود، یا در جائی که سیگنالها به خطوط تلفنی تجارتی منتقل می‌شوند، مدولاسیون دیجیتال ترجیح داده می‌شود.

سیستمهای تلویزیونی کابلی تعداد زیادی کانال تلویزیونی رنگی را می‌گیرد و یا توزیع می‌کند. فواصل زیر پوشش از چند متر تا چندین کیلومتر می‌باشد. سیستمهای CATV سیگنالهای خود را از منابع مختلفی دریافت می‌کنند. این منابع شامل ایـ ستگاههای زمینی ماهواره، خطوط مایکروویو، آنتنهائی که امواج را از فرستنده‌های نزدیک می‌گیرند، و استودیوهای محلی که منشاء تهیه برنامه‌ها هستند، می‌باشند. تمام این منابع می‌توانند توسـط تارها به محل توزیع مرکزی مرتبط گردند. برای CATV، اسـتفاده از تصـاویری که مدوله فرکانس شده‌اند (FM) و عرض باندی برابر ۲۰ مگاهرتز را اشغال می‌کنند متداول است. FM نسبت سـیگنال به نویز را بهبود می‌بخشـد و سـیسـتمهائی با قابلیت تحمل بیشـتر اعوجاج را نتیجه می‌دهد؛ بنابراین، افزایش عرض باند (از ۶ مگاهرتز به ۲۰ مگاهرتز) قابل قبول ا ست. کانالهای چندگانه تو سط قرار دادن یک تار جداگانه در کابل برای هر کانال، یا تو سط مالتی‌پلکس کردن با تق سیم فرکانس (FDM) جا داده می‌شـوند. در FDM، هر کانال قبل از آنکه به منبع نور اعمال شـود توسـط یک فرکانس رادیوئی به عنوان حامل فرعی مدوله می‌شود. در این روش چندین کانال بطور هم زمان از یک تار ارسال می‌شوند. در یک سی ستم FM چهار کاناله، حاملهای فرعی می‌توانند در فرکان سهای ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ مگاهرتز واقع شوند. در گیرنده، چهار کانال مزبور توسط فیلتر جدا شده و سپس برای بازسازی سیگنالهای پایه دِمدوله می‌شـوند. اگر چندین تار که هر کدام چندین کانال مالتی‌پلکس شـده را حمل می‌کنند در یک کابل قرار گیرند، ظرفیت خط اصـلی باز هم افزایش می‌یابد. تارها در تمام قسـمتهای سـیسـتم توزیع CATV مفید

هستند. ما فقط انتقال تاری از منبع به محل مرکزی توزیع را توصیف کردیم. تارها می‌توانند در سرتاسر شبکه تصویری، شامل ارتباط نهائی به منزل مشترک مورد استفاده قرار گیرند.

در ارسال تصاویر برای سیستمهای نظارتی و سیستمهای مراقبت از راه دور، تار نوری با کابل هم‌محور بطور موفقیت آمیزی رقابت می‌کند. ممانعت از EMI و قابلیت پذیرش پائین در مقابل خسارت ناشی از رعد و برق در این کاربردها مهمّ هستند. مثالهای خاص عبارتند از نظارت بر نیروگاهها، نظارت بر نقاط کنترل بحرانی در طول یک خط آهن، توقفگاهها، و نظارت بر اطراف تأسیسات نظامی. شماره‌های شناسائی واگنهای قطار، از راه دور می‌توانند خوانده شوند. برای این کاربردها تصاویر سیاه و سفید معمولاً قابل قبولند. با وجودیکه خطوط آهن ممکن است به مسیرهای مخابراتی تا طول ۲۰کیلومتر نیاز داشته باشند، طول مسیر انتقال در این کار کمتر از ۵ کیلومتر است. نظر به اینکه هر دوربین یک کانال را انتقال می‌دهد، مدولاسیون آنالوگ باند پایه قابل قبول می‌باشد. یعنی ، سیگنال باند پایه مستقیماً منبع نوری حامل را مدوله می‌کند. سیستمهای طویلتر و پیچیده‌تر ممکن است از FM به خاطر بهبود کیفیت سیگنال و از FDM بخاطر کانالهای چند گانه استفاده نماید. ارسال یکطرفه اکثر اوقات کافی است. اگر کافی نبود، یک تار دیگر می‌تواند اخبار را به موقعیت دوربین پس بفرستد. ارتباط دو طرفه کامل، که در آن سیگنالها می‌توانند بطور همزمان در هر دو جهت در طول تار انتشار یابند نیز می‌تواند انجام شود، هر چند که تجهیزات در این حالت پیچیده‌تر هستند.

سیستمهای تاری مخصوصاً برای انتقال داده‌های دیجیتالی، به شکل داده‌هائی که توسط کامپیوتر تولید می شوند، مناسب هستند. ارتباطات داخلی بین واحد پرداز شگر مرکزی (CPU) و واحدهای جانبی، بین CPU و حافظه، و بین CPUها می‌توانند برقرار شوند. یک مثال خوب، اتصال چند صد پایانه لامپ اشعه کاتدی (CRT)، که در سرتاسر ساختمان چند طبقه قرار دارند، به یک پردازشگر که در یکی از طبقات واقع شده است می‌باشد. وزن کم، اندازه کوچک، و ایمنی ناشی از عدم تشعشع خط انتقال، تارها را برای انتقال داده‌ها به هر فاصله‌ای جالب توجه می‌کند.

هنگامی که تجهیزات متصل شده همگی در یک اطاق قرار دارند، فواصل آنقدر کوتاه هستند که مقادیر خطای خوبی (10^{-12} یا بهتر) بدست می‌آید. میزان داده در حدود ۲۰۰ مگابیت در ثانیه در این کاربردهای داخل اطاقی بسادگی حاصل می شوند. تأسیسات بین ایستگاهی اتصالاتی بین تجهیزات واقع در اطاقهای مختلف، یا در ساختمانهای مختلف، یا حتی در شهرهای مختلف می‌باشند. یک شبکه ناحیه‌ای محلی (LAN) اطلاعات را به چندین ایستگاه در داخل یک منطقه محدود توزیع می‌کند (مثلاً، تمام ایستگاهها در داخل یک ساختمان هستند). وضعیتهای آرایشی گوناگونی برای شبکه ناحیه محلی که از تار برای ارسال اطلاعات استفاده می‌کنند در دسترس هستند.

ارسال داده‌های کنترلی توسط تار نوری در مناطقی که ولتاژهای زیاد یافت شوند مفید است. چنین محیطی هنگامی که آزمایشهای گدازش لیزری انجام می‌شوند وجود دارد. ریزپردازنده‌هائی که ترتیب روشن شدن لیزرها و تقویت کننده‌های لیزری را کنترل می‌کنند، بمنظور حذف تداخلی که ولتاژهای بالا روی هادیهای فلزی ایجاد می‌نمایند، به جای سیم، توسط تار بهم مرتبط می‌شوند.

کاربردهای نظامی تار نوری زیاد است. این کاربردها شامل خطوط ارتباطی مخابراتی، فرمان و کنترل در کشتیها و هواپیماها، خطوط ارتباطی داده‌ها برای ایستگاههای زمینی ماهواره، و خطوط انتقال برای ارتباطات ایستگاه فرمان رزمی می‌باشند. مشخصات مهم تارها عبارتند از وزن کم، اندازه کوچک، ممانعت از EMI، و عدم تشعشع سیگنال. در هواپیماها و کشتیها، کم کردن خطرات برق گرفتگی، آتش سوزی، و جرقه، دستآوردهای قابل توجهی هستند. مقاومت زیاد در مقابل خوردگی، استفاده از تارها را در دریا، در داخل کشتی و یا در اقیانوس توجیه می‌کند. در کاربردهای جبهه‌ای، تارهای سبک وزن کابل‌کشی را سرعت می‌بخشند.

محدوده مخابرات رزمی از خطوط ارتباطی با فاصله کوتاه (که پناهگاههای میدان رزم را بهم اتصال می‌دهد) تا خطوط ارتباطی طویل گسترش دارد (مسیرهای ۶۰ کیلومتری می‌تواند پیش آید). یک کاربرد جالب موشک هدایت شده توسط تار است. در حالیکه موشک در پرواز است تار از حلقه‌ای باز شده و با آن

کشیده می شود. احساس‌کننده روی موشک از طریق تار اطلاعات تصویری را به ایستگاه کنترل زمینی متحرک ارسال می‌دارند. باز هم از طریق تار، فرامین از ایستگاه کنترل زمینی به موشک متصل می‌گردند. احساس‌کننده‌های نوری بیانگر کاربردهای مهمی از تارهای نوری هستند، هر چند که این احساس‌کننده‌ها صرفاً شبکه‌های مخابراتی نیستند. احساس‌کننده‌های تاری برای اندازه‌گیری درجه حرارت، فشار، میزان حرکت دورانی- خطی، و سطوح مایعات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در بعضی از این ابزار اندازه‌گیری تارها نقش دوگانه‌ای دارند. خود احساس‌کننده متکی به بعضی از خواص تار می‌باشد، و اطلاعات جمع‌آوری شده، توسط تار به محل خواندن اطلاعات ارسال می‌گردد. دو کاربرد احساس‌کننده را به اختصار شرح خواهیم داد : گردش‌سنج تاری و صوت‌سنج زیرآبی تاری. گردش‌سنج، حرکت چرخشی را اندازه می‌گیرد. تا زمان پیدایش گرش‌سنج نوری لیزری حلقوی، تمام

ابزار بکارگرفته شده، گردش‌سنجهای دوّار مکانیکی بودند. گردش‌سنجهای نوری این مزیت را دارند که دارای قسمتهای متحرک نیستند. حلقه لیزری، در چرخشهای با سرعت کم، از عیب پدیده

قفل‌شدن برخوردار است. بطوریکه بدون پیچیده‌کردن سیستم، چرخشهای کند نمی‌توانند آشکار گردند. گردش سنج تاری از مشکل پدیده قفل شدن برخوردار نیست. حس‌کننده اصلی عبارت است از یک تار طویل که بدور خود پیچیده می‌شود و تشکیل یک پیچک می‌دهد. یک سیگنال نوری (از یک منبع واحد) در هر دو جهت در این پیچک سیر می‌کند. اختلاف فاز پرتوهای منتشره مختلف الجهت اندازه‌گیری می‌شود. اگر پیچک ساکن باشد، این اختلاف فاز صفر است. اگر پیچک در حال چرخش باشد، مقدار اختلاف فاز مقیاسی از سرعت چرخش است.

صوت‌سنج زیرآبی برای اندازه‌گیری اغتشاشات صوتی داخل آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک طرح ساده مفهومی. تار پیوسته نیست، بلکه در آن یک قطعی وجود دارد. در محل قطع، یکی از تارها ثابت بوده و دیگری به یک دیافراگم بلندگو متصل است. موج صوتی دیافراگم را مرتعش و تار قابل حرکت را جابجا می‌کند. بهره تزویج بر حسب دامنه و فرکانس جابجائی تغییر می‌کند. به این ترتیب، توان رسیده به

گیرنده مقیاسی از فرکانس و دانه موج صوتی می‌باشد. در این سیستم، تار بعنوان حس‌کننده و نیز بعنوان کانال انتقال برای اطلاعات عمل می‌کند. طرحهای صوت‌سنج تاری زیاد دیگری نیز بطور موفقیت‌آمیز آزمایش شده‌اند.

جدول ۶-۱ فهرست کاربردهائی از تار را که شرح دادیم نشان می‌دهد. چهار مقوله صوت، تصویر، داده‌ها و احساس‌کننده‌ها به بخشهای فرعی تقسیم شده‌اند. در بعضی حالتها، سیستم به بیش از یک مقوله متعلّق است. شهر تار کشیده شده یک نمونه از این حالت است که در آن تارها صدا و تصویر (و احتمالاً داده‌ها) را منتقل می‌کنند. معذالک، اکثر سیستمها فقط با یکی از این حوزه‌های اصلی جور هستند. طرّاحان سیستم باید سایر طرحهای موجود در هر مقوله را مرور نمایند. طرّاحان در جهت تکمیل طرحهایشان باید روشهائی را اعمال کنند که موفقیت آنها اثبات شده است.

شکل ۲۰-۱ صوت‌سنج زیردریائی. وقتی یک موج صوتی وجود داشته باشد، تار سمت چپ جابجا می‌شود و مقدار نوری که از طریق شکاف تزویج می‌شود تغییر می‌نماید. تغییر شدت نور توسط گیرنده اندازه‌گیری می‌شود.

جدول ۶-۱ کاربردهای تار

صوت
خطوط اصلی تلفن
بین اداری
بین شهری
زیر دریائی
خدمات مشترکین
شهر تارکشی شده
خدمات عرض باند وسیع

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خطوط ارتباطی نزدیک نیروگاهها

خطوط ارتباطی در طول خطوط فشار قوی

خطوط ارتباطی در طول راه آهنهای برقی

ارتباطات میدان رزم

ادامه جدول ۶-۱

تصویر

انتشار تلویزیون

وقایع زنده

دوربینهای کوچک TV

CATV

خطوط اصلی از منبع تا محل توزیع مرکزی

توزیع

انشعابات مشترکین

نظارت

گوشیاری از راه دور

موشکهای هدایت شونده با تار

شهر تارکشی شده

داده‌ها

کامپیوترها

CPU به سیستمهای اطراف

CPU به CPU

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خطوط ارتباطی بین اداری

شبکه‌های ناحیه‌ای محلّی

سیم‌کشی هواپیما

سیم‌کشی کشتی

ایستگهای زمینی ماهواره

ادامه جدول ۶-۱

احساس‌کننده‌ها
گردش‌سنج
صوت‌سنج زیردریائی
وضعیت
درجه حرارت

WikiPower.ir

خلاصه

اکنون، بعضی اطلاعات نسبتاً کلّی درباره سیستمهای مخابراتی تاری را در اختیار داریم : ماهیت آنها چیست، چه کاری می‌کنند، و چه مزایائی را ممکن است نسبت به سیستمهای مخابراتی سیمی داشته باشند. این اطلاعات شامل مشخصات یک خط ارتباطی نقطه به نقطه و ابزار اصلی در آن خط می‌باشد. کابل‌های فلزی هنوز ممکن است در هر سیستم خاصی ارجح باشد. در اکثر شهرهای بزرگ خطوط هادی را می‌توان از طریق عرضه‌کنندگان سهولت تهیه کرد. هادیها آسانتر بهم پیوند می‌خورند، اتصال‌دهنده‌ها به آسانی بسته می شوند، و انشعابات ساده و ارزان هستند. هزینه‌های تار و کابلهای فلزی بایستی برای کاربرد مورد نظر بررسی گردند. تصمیم برای بکارگیری تار یا خطوط ارتباطی فلزی، گاهی قبل از اینکه طراحان سیستم تعیین شوند گرفته می‌شود. بطور مشابه، طراح سیستم ممکن است پس از یک انتخاب، برای سایر انتخابهای موجود در فهرست آزادی عمل نداشته باشد. بعنوان مثال، سازگاری با سیستمهای موجود ممکن است یک منبع نور، طول موج یا تار خاصی را تحمیل کند.

خط ارتباطی یکطرفه عبارت است از خطی که تنها در یک جهت اطلاعات را منتقل می‌کند. خط ارتباطی دو طرفه کامل عبارت است از خطی که اطلاعات در طول آن بطور همزمان در دو جهت منتقل می‌شود. یک راه‌حل آسانتر (اما شاید گرانتر) استفاده از دو تار در داخل یک کابل است، هر کدام برای یک جهت انتشار اطلاعات. این حالت نیمه دو طرفه نامیده می شود. طرحهای تاری می‌توانند شامل ارسال یکطرفه، دو طرفه کامل، نیمه دو طرفه باشند.

نوع مدولاسیون (آنالوگ یا دیجیتال) در طراحی سیستم باید زود مورد تصمیم‌گیری قرار گیرد. وقتی اطلاعات از قبل به شکل دیجیتال است، ارسال دیجیتالی محتمل‌ترین انتخاب است. وقتی اطلاعات به شکل آنالوگ تولید می‌شود (مثلاً پیام صوتی تلفنی یا تصاویری از دوربین فیلمبرداری)، تصمیم‌گیری ممکن است مشکل باشد. برای موارد یک کانالی و مسیرهای کوتاه، سیگنالهای باند پایه آنالوگ با قدرت و

شکل مناسب به گیرنده خواهند رسید. اعوجاج سیگنال در اثر انتقال قابل صرفنظرکردن خواهد بود، بطوری که تبدیل آنالوگ به دیجیتال تضمینی برای بهبود بخشیدن به سیستم ایجاد نخواهد کرد. برای مسیرهای طولانی، مخصوصاً اگر تکرارکننده‌هایی لازم باشند، تبدیل آنالوگ به دیجیتال ممکن است مطلوب باشد. تکرارکننده‌های دیجیتالی از تکرارکننده‌های آنالوگ ساده‌تر هستند، و ارسال دیجیتالی منجر به سیگنالهای دریافتی با کیفیت بالاتری می‌شوند. یک عیب شکل دیجیتالی افزایش عرض باند مورد نیاز برای ارسال آن می‌باشد.

اگر بنا با شد بیش از یک کانال ار سال گردد، رو شی برای مالتی‌پلکس کردن باید انتخاب شود. رو شهائی برای مالتی‌پلکس کردن، بمنظور ارسال همزمان چندین کانال روی یک تار واحد، برای هر دو مدولاسیون آنالوگ و دیجیتال وجود دارند. یک روش دیگر آن است که هر کدام از کانالها در طول تارهای جداگانه‌ای که همگی در یک کابل جا گرفته‌اند منتشر شوند. این روش عملی است، اما گران است و بطور کامل قابلیت عرض باند و سیع تارها را بکار نمی‌گیرد. تابحال ممکن است توجه کرده باشید که نصب یک کابل تاری که تمام ظرفیت حمل اطلاعات آن بکار گرفته نشده است می‌تواند عملی باشد. سیستم می‌تواند با افزودن امکانات ارسال و دریافت جدید به درجه بهتری از بهره‌دهی برسد، بدون آنکه کابل تاری‌ای که قبلاً نصب شده است عوض شود.

طول موجهای انتخابی ممکن است به این شرح گروه‌بندی شوند : کار در طیف مرئی (0.4 µm تا 70.µm)، کار در نزدیک مادون قرمز (نزدیک به 850 µm)، یا کار در طول موجهای بلند (1.1 µm تا 1.6 µm). در طیف مرئی، تضعیف تارها نسبتاً بالا است، بطوری که فقط خطوط ارتباطی کوتاه عملی هستند. در بعضی شرائط خاص، اطلاعات مستقیماً بر روی یک پرتو لیزری قابل رؤیت قرار دارد و هدف خط ارتباطی ارسال این اطلاعات بدون تبدیل به طول موج دیگری می‌باشد. در این حالت تاری با کمترین تضعیف در طول موج مورد نیاز انتخاب می شود. نزدیک 0.85 µm ، تضعیف شیشه کم بوده، و منابع نوری و آشکارسازها توسعه زیادی یافته‌اند. اولین نسل مخابرات تاری در این ناحیه طراحی شد. این ناحیه

کماکان یک ناحیه ارزشـــمند برای خطوط ارتباطی تاری خواهد بود. بهره ارســـال بهتر، در طول موجهای بزرگتر پیش می‌آید. بعلاوه، اعوجاج نا شی از ار سال سیگنال در این ناحیه کمتر ا ست. به این دلائل، طول موجهای بزرگتر، برای مسیرهای طولانی و میزان اطلاعات زیاد جاذبتر هستند. منابع و آ شکار سازها برای طول موجهای 1.1 µm تا 1.6 µm در اوائل ســال ۱۹۸۰ وارد عمل شـدند، و این، مدتها پس از تو سعه چنین ابزاری برای طول موجهای نزدیک به مادون قرمز بود. نتیجه این وضع یک برتری طویل‌المدت برای قطعات در طول موج نزدیک به مادون قرمز از حیث قیمت، قابلیت دسترسی، و قابلیت اطمینان بود.

منابع نوری ا صلی قابل د ستر سی، عبارتند از دیود نورگ سیل و دیود لیزری. LED ارزانتر ا ست و به مدار ســـاده تری نیاز دارد. دیود لیزری یک موج حامل خروجی که دارای طیف باریکتری از طیف خروجی یک LED ا ست تولید می‌کند. ت شع شع دیود لیزری (LD) به حالت تک فرکان سی یا همدوس نزدیکتر ا ست. ســیســـتمهای طویل و با ظرفیت اطلاعات بیشـــتر، می‌توانند با حاملهائی که طیف باریکتری دارند ســاخته شـــوند. دیودهای لیزری همچنین می‌توانند در ســـرعتهای اطلاعات بیشـــتری از LEDها مدوله شـــوند. هزینه‌های قطعه و مدار، قابلیت اطمینان، و طول عمر نقطه‌نظرهائی هســـتند که در انتخاب یک منبع نور مناسب مطرحند. بسته‌بندی منبع نیز مهم می‌باشد. ساختاری که اتصال ساده تار را میسّر سازد مطلوبتر است.

انتخابهای بسیاری برای تارها وجود دارد. تفاوتهای آنها در اندازه، جنس (شیشه، پلا ستیک، یا شیشه با پوشش پلاستیک)، سهولت تزویج نور به آنها، تضعیف، و ظرفیت حمل اطلاعات (در رابطه با اعوجاج ناشی از ار سال) می‌با شد. انواع ساختار موجبر عبارت ا ست از موجبر ضریب شکست پله‌ای و موجبر ضریب شکست تدریجی.

خصوصیات انتشار، شامل سیر موج یا مُد واحد و سیر آن با مُدهای چندگانه است. یعنی تمام تارها بطور یکسان ساخته نمی‌شوند. تارهای مختلف برای منظورهای مختلف وجود دارند.

کابل، که تارها را در خود جا می‌دهد و محافظت می‌کند، خصوصیاتش می‌تواند بطور مستقل از تار تعیین شود. اگر سیستمی می‌باید در محیطی بسیار خشن و نامطلوب دوام بیاورد، لازم است که کابلی طراحی گردد که قابلیت تحمل سختی را داشته باشد. به عنوان مثال، یک خط ارتباطی که از اقیانوس می‌گذرد، به کابلی که استاندارد لازم برای اقیانوس را داشته باشد نیاز دارد. در شرائط سهلتر اقتصادی‌ترین حالت آن است که از یک کابل تاری استاندارد استفاده کنیم، اگر بتوان چنین کابلی را که خواسته‌های سیستم را برآورده می‌کند یافت. انواع کابلها، شامل کابل یک تاری و کابل چندین تاری، کابلهای با کار سبک یا کابلهای با کار سنگین می‌باشد. کابل چند تاری برای ارسال کانالهای چند گانه ، یا برای ارسال یک کانال واحد در دسترس هستند. در این حالت سایر تارهای کابل بلااستفاده‌اند. گاهی اوقات، نصب یک کابل چند تاره در حالی که فقط یکی، یا تعداد کمی، از تارها مورد استفاده قرار می‌گیرند منطقی است. بقیه تارها می‌توانند بعداً که به کانالهای اطلاعات بیشتری نیاز پیدا می‌شود مورد استفاده قرار گیرند. هدف از قرار دادن تارها در کابل محافظت کردن آنها از سائیدگی و ایجاد مقاومت در مقابل پارگی است. کابلها شامل اجزاء استحکام‌دهنده‌ای به منظور تحمل تنشهای کششی می‌باشند. این ویژگی هنگامی که کابلها می‌بایست از داخل مجاری کشیده شوند، یا هنگامی که کابل می‌بایست وزنش را در زمان نصب یا در زمان کار تحمل نماید، اهمیت پیدا می‌کند.

بحثهای قبلی ما در مورد اتصال‌دهنده‌ها، هزینه بالا و تضعیف بالای بالقوه آنها را خاطر نشان کرد. در موقع طراحی یک سیستم، برای اینکه تعیین کنیم که آیا برای میزان وضوح دریافت مورد نیاز، توان سیگنال کافی در دسترس خواهد بود یا خیر، تضعیف کامل خط ارتباطی محاسبه می‌شود. به این دلیل، تضعیفهای تمام اتصال‌دهنده ها و پیوندها باید معلوم باشند. این مطلب این مفهوم را می‌رساند که طراح، اتصال‌دهنده‌ها و روشهای پیوند خاصی را انتخاب می‌کند و اطمینان خواهد داد که مقادیر تضعیف بکار رفته شده در تحلیل سیستم درست هستند. علاوه بر داشتن تضعیف کم، یک اتصال‌دهنده باید با دوام نیز باشد. تلفات اتصال‌دهنده نباید پس از قطع و وصل کردن مکرر آن تغییر کند و نصب آن نیز آسان باشد.

طراح باید یک آ شکار ساز نوری منا سب برای برگرداندن سیگنال نوری به سیگنال الکتریکی انتخاب کند. اندازه کوچک و قابلیت کار در توانهای کم، دیودهای نوری نیمه هادی را برای سیستمهای تاری برتر می‌کند. بازه و سیعی از دیودها برای انتخاب وجود دارد. به عنوان مهمترین شرط، دیود باید در طول موج منبع نور حساسیت زیادی داشته باشد. سایر نقطه نظرها عبارتند از : زمان پاسخ، سادگی مدار گیرنده مورد نیاز، مشخصات نویزی، و سهولت اتصال آن به قسمت خروجی تار. برای تسهیل اتصال، ترتیبات بسته‌بندی مختلفی وجود دارد. همچنین، طراح باید تصمیم بگیرد که آیا یک آشکار ساز با تقویت داخلی مورد نیاز است یا خیر. دیود نوری بهمنی چنین وسیله‌ای است. این دیود از یک آشکار ساز بدون تقویت داخلی گرانتر است و احتیاج به مدار پیچیده‌تری دارد، اما حساسیت گیرنده حاصل بهبود می‌یابد.

مدارهای فرستنده و گیرنده باید طراحی گردند یا اگر بنا بر خرید آنها باشد، مشخصات آنها باید تعیین شود. وقتی که مدولاسیون را تشریح کنیم بعضی از مدارهای اصلی معرفی خواهند شد. در سیستمهای با فاصله زیاد، تکرارکننده‌هائی ممکن است مورد نیاز باشند. تکرارکننده‌ها مطلوب نیستند، زیرا به سیستم اصلی هزینه و پیچیدگی و خرج نگهداری اضافه می‌کنند. فراهم کردن انرژی برای آنها در محلهای دور هم می‌تواند یک مسأله باشد. اگر تکرارکننده‌هائی مورد نیاز باشند، طراح سیستم تعداد مورد نیاز و فاصله آنها از یکدیگر را تعیین خواهد کرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برداشت آزاد

۱- دو نوع مخابرات وجود دارد : ۱. آنالوگ ۲. دیجیتال

در مخابرات آنالوگ درصد نویز و خطا بیشتر

مدولاسیون آنالوگ : PM , AM , FM

در این نوع مخابرات از کارت‌ها و سیستم‌های آنالوگ استفاده می‌شود.

در مخابرات دیجیتالی با فرستنده و گیرنده‌های رقمی یا دیجیتالی سر و کار داریم.

مدولاسیون دیجیتال : PSK , ASK , FSK

۲- تبدیل آنالوگ به دیجیتال در سیستم مخابراتی :

Analog signal ⟶ Sampling ⟶ Leveling ⟶ Quantization ⟶ Binary ⟶ Modulatin ⟶ Sent

رندسازی : Quantization

نمونه برداری : Sampling

وگردسازی اعداد داده شده در Leveling

۳- انتقال سیگنال آنالوگ به سمت گیرنده دیجیتال و یا برعکس به وسیله مودم انجام می‌شود.

PCM : مودم قدیم

FSK : مودم جدید

۴- در فرستنده تلویزیون مدولاسیون VSB به کار می‌رود.

۵- Carrier : سیگنال حامل دو نسبت $\frac{C}{N}$ و $\frac{S}{N}$ در انتقال سیگنال بسیار مهم هستند.

$\frac{C}{N}$: در ورودی تعریف می‌شود. C : کریر N : نویز

$\frac{S}{N}$: در خروجی تعریف می‌شود. S : سیگنال N : نویز

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$\frac{S}{N}$ هر چه بزرگتر باشد انتقال بهتر انجام شده

۶- پدیده الیازینگ (Aliasing) : در تبدیل و مخابرات آنالوگ به دیجیتال رخ می‌دهد. تداخل data و از بین رفتن آنها الیازینگ نام دارد. شرط به وجود نیامدن این پدیده :

سیگنال | $Sampling \geq ۲$ | اصلی

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۴

فهرست مندرجات

- ساختارهای مخابرات
- برج‌های خودپشتیبان
- سازمان ماهواره‌ای ارتباطات
- شرکت PANAM SMIT
- اتحادیه ارتباطات تفلفنی بین الملل
- کنسول ITU
- بخش ارتباطات رادیویی

WikiPower.ir

۴-۱ ساختارهای مخابرات

در عملیات مخابرات با توجه به مسایل فرایندها ، طرح ها و اهداف عمومی در برج های جدید و مالکیت انحصاری ساختار جفتی مفید به نظر می رسد . در این جا چندین شیوه پتانسیل قطب تلگراف ،پشتیبان سیگنال و و غیره وجود ندارد . جاییکه GSLT می تواند شیوه های پیش از تجهیز را برای مبنای تاسیسات فراهم آورد .

ما یک سری از سازمانهای مهم در زمینه طرح و تولید برج های مخابراتی درطی چند سال گذشته می باشیم . با استفاده از برنامه ها ی تحلیل ساختاری رایج و تکنیک های CAD مهندسان و طراحان ما موثرترین ساختار ها و طرح ها را برای بر آورده ساختن نیاز های مشتریان به کار گرفته ایم.

۴-۲ برج های خود پشتیبان

برج های خود پشتیبا ن برای پشتیبانی از هر نوع عملیات و با استفاده از یک آنتن حانگی تا سایر ارتباطات موج های الکترو مغانطیسی به طول ۱ تا ۱۰۰ سانتی متری مورد استفاده قرار می گیرد . هر برج خود پشتیبان برای بار گذاری خاصی با استفاده از راد یا زوایای یکپارچه طراحی شده است .

برج ها می تواند همانند لوازم / مشخصه های مشتریان پیاده سازی شوند .

مزایا :

نصب فوری و آسان ، چرا که در این جا هیچ نوع نیازی به تجهیزات سنگین نیست.

- تجهیزات موبایل دستیابی آسان به سایت شما را فراهم می آورد .

- ساختارهای متحرک با توجه به مسایل مربوط به رضایت مندی درطرح در دسترس می باشد .

- قابلیت هماهنگی با نیاز هایتان را فراهم می آورد .

خاصیت گالوانیزه بودن ، رنگ پذیری و ضد استهلاک فولاد .

تیوب ها و لوله ها : درجه بندی لوله ها / کاربِدهای عمومی / فرایند های تولیدی

مشخصه های فنی لوله ها و تیوب ها :

تیوب های فولادی ERW / لوله های فولادی ERW / تیوب های فولادی بسیار گوانیز

تیوب ها و لوله های گالوانیزه سیاه / لوله های فولادی متوسط و لوله های دارای روکش ساده

گالوانیزه / مارپیچ – صفحات حلقوی برودتی : صفحات گالوانیزه / سیم پیچ گابوانیزه / فولاد حلقوی برودتی

مشخصات فنی مار پیچ ها و صفحات گالوانیزه

تقسیم زغال : زغال های غیر سوختی / زغال های سوختی سخت

بخش های تو خالی : بخش های تو خالی میدان / بخش های توخال مستطیلی : بخش های تو خالی گرد

ساختار فولاد : برج هاب انتقال الکتریسیته / برج های شبکه / ساختار های شبکه مخابرات / قطب های

دارای نوسان : مشخصه های فنی قطب های دارای نوسان .

جهت مشاهده بخش تقسیمات مهندسی در این جا کلیک نمایید .

ساختار فو لاد :

تقسیم ساختار های فولادی GLST جهت تولید و صادر کردن سطح گسترده ای از ساختار های فولاد گالوانیزه به کار می رود که شامل برج های انتقال الکتریسیته / برج های شبکه / ساختارهای شبکه مخابرات MSIGI قطب های دارای نوسان ، قطب های نوری ، قطب نوری ترافیک ، قطب های نری خیابان و ساختارهای فولادی گالوانیزه برای استفاده در سیستم مخابرات و انتقال قدرت .

محصولات GSTL جهت استفاده از استاندارد های با کیفیت بالا طراحی و تولید شده اد . مفهوم کلی مدیریت کیفیت TQMدز ساختار و عملیات سازمانی طراحی شده است . GSTLدر لیست EIL– PGCLL –PDIL مشتری و سایر سازمانهای مشهور صنعتی به اثبات رسیده است .

جدا از ساختار هاب مربوط به صاف کردن گوشه های فولاد براساس نیازهای مشتریان ، ما به طور منظم موارد زیر را تولید می کنیم :

برج های اتصال الکتریکی / برج های شبکه

ساختار شبکه مخابراتی

قطب های نوسان دار برای اتصال و روشنایی

تیوب ها و لوله ها : درجه لوله ها / کاربرد های عمومی / فرایند تولید

مشخصه های فنی لوله ها و تیوب ها

لوله های فولادی ERW / لوله های فولاد ی ERW / لوله های فولادی سیاه گالوانیزه

تیوب و لوله های گالوانیزه سیاه / لوله های فولادی متوسط و لوله های روکش دار ساده گالوانیزه (مار پیچ

صفحات متحرک برودتی : صفحات گا لوانیزه / مارپیچ گالوانیزه ، فولاد متحرک برودتی مشخصات فنی مار

پیچ و صفحات گالوانیزه .

تقسیم زغال : زغال های غیر سوختی / زغال های سوختی سخت

بخش های تو خالی : بخش های تو خالی میدان / بخش های تو خالی مستطیلی : بخش های تو خالی

گرد

ساختار فولاد : برج های انتقال الکتریسیته / برج های شبکه / ساختار های شبکه مخابرات / قطب های

دارای نوسان : مشخصه های فنی قطب های دارای نوسان

جهت مشاهده بخش تقسیمات مهندسی در این جا کلیک نمایید .

ارائه اخبار : سیستم مخابرات و اطلاعات :

اطلاعات مربوط به ارائه اخبار به گونه ای جدید می باشند که با تاریخ اعلان خبر همراه می باشند اما آن

ممکن است بدون اعلان قبلی تغییر نماید .

۱۹ دسامبر، ۲۰۰۶

هیتاچی به پرسنل هشدار می دهد تا عملیات HDD هیتاچی را تسریع نماید :

۲۱ نوامبر ۲۰۰۶

توافق پایه با بریحستون جهت کاربرد تجاری هیتاچی در نمایش کاغذ الکترونیک

۱۵ مارس ۲۰۰۶

توافق پایه با بریجستون جهت کاربرد تجاری هیتاچی در نمایش کاغذ الکترونیک

۲۲ فوریه ۲۰۰۶:

سیستم داده های هیتاچی و شیوه های ذخیره سازی درجه اینگرام میکرو برینگ برای بازار SME جهت

توافق توزیع جهانی :

۷ فوریه ۲۰۰۶:

کوچکترین و ضخیم ترین سطح جهاتی ۰/۱۵ ۰/۱۵ mm ، ضخامت Mm ۷/۵ جیپ RFIDIC

۷ فوریه ۲۰۰۶ :

هیتاچی باعث تقویت سطح مباحثات جهانی می شود .

۶ فوریه ۲۰۰۶

کوچکترین و ضخیم ترین سطح جهانی ۰/۱۵ ۰/۱۵ mm ، ضخامت ۷/۵ mm و چیپ

۲۳ ژانویه ۲۰۰۶

هیتاچی نمونه خاص سمفونی سموئیچ را در کره اجرا می کند .

۸ دسامبر ۲۰۰۵

هیتاچی تجارت سختی را در شمال امریکا پیاده نموده است .

۳۱ اکتبر ۲۰۰۵

هیتاچی روش های جهانی هیتاچی را در مرکز هند پایه ریزی می کند .

۱۱ اکتبر ۲۰۰۵

هیتاچی سیستم تجاری مجاز سازی فینگر را در مبنای جهانی توسعه می دهد .

۱۹ جولای ۲۰۰۵

هیتاچی خدمات رسان های ۲ سوئیچ بر پایه پردازشگر انتیل NMHZFSB ۶۶ را معرفی می کند .

۷ جولای ۲۰۰۵

هیتاچی و کابیرا توسعه محصول مشترک را معرفی می کند .

۲۷ می ۲۰۰۵

هیتاچی ، با مسئولیت محدود سیستم داده های هیتاچی و عملیات داخلی گسترده IBM را برپایه سیستم ذخیره سازی خدمات رسانان و نرم افزار به کار می گیرد .

۱۳ می ۲۰۰۵

هیتاچی قابلیت اجرایی را برای سرعت دهی در توسعه تجارت ها دو دیسک درایو به کار می گیرد .

۲۶ اوریل ۲۰۰۵

هیتاچی MYCHIP را برای مجوز فراهم آوری پرداخت ارزان m برای مالتوس از مستر کارت نیازمند می باشد .

۲۵ اوریل ۲۰۰۵

تکنولوژیهای ارتباطی هیتاچی با مسئولیت مخدود هیتاچی با مسئولیت محدود . دستیابی کامل به سیستم های شبکه اپیتیکی سالیرا در امریکا برای تقویت توسعه دستیابی اپیتیکی به تجارت سیستم ها .

۲۰ اوریل ۲۰۰۵

توافق در مطالعه مشترک در سکوی خدمات همه جا حاضر

۵ اوریل ۲۰۰۵

هیتاچی مبنا را برای میکرو درایو GB ۲۰۰ را با تکنولوژی قرن – گذشته طرح ریزی می کند .

۲ مارس ۲۰۰۵

هیتاچی ابتدا انتیل ، اتیانوم ، ساده ترین پشتیبان ۲ را برای سرعت پشتیبان FSB از MHZ ۶۶۷ و مجازی سازی هیتاچی برای تکنولوژی مجازی سازی به کار می گیرد .

۱ اکتبر ۲۰۰۴

هیتاچی و پایه ریزی NEC شرکت ونچر جوئیت شبکه هاب ALAXMLA از طریق ویژه سازی در سوئیچ / روترهای سبک بون

۳۰ جولای ۲۰۰۴

هیتاچی و CEOSروشPON را برای COLT در ویکتوریا فراهم می اورد .

۲۵ ژوئن ۲۰۰۴

هیتاچی و NEC پایه ریزی یک شرکت ونچر جوتیت را در سوئیچ / روتر سبک بون پایه ریزی می کند

۱۱ می ۲۰۰۴

هیتاچی و آمرون جزئیات مربوط به اعلان ونچر جوئیت برای شیوه ای ترمینال هیتاچی آمرون کورپ به کار می گیرد .

۱۷ مارس ۲۰۰۴

هیتاچی آمپلی فایر HDD سریهای HDL 6D۳۰۰ را برای لانتقال داده های داخلی ورلیدینگ به GBITYS ۲/۵ به کار می گیرد.

۲۶ ژانویه ۲۰۰۴

هیتاچی و امرون توافق مربوط به پایه ریزیی ونچر جوئیت را در زمینه ATM و سایر تجهیزات اطلاعاتی به کار گرفته است .

۱۵ ژانویه ۲۰۰۴

هیتاچی سریهای MBIT CACHEDRAMHDL5KM -۱۴۴ را با مقدار راندوم هشتم با پهنای بانه داده های ارایه شده بکار می رود.

۴ دسامبر ۲۰۰۳

هیتاچی سطح ارزان m رز اتصال انتیل را در زمینه کسر هزینه های موجود و به صورت باز برای استفاده در کاربردهای گوناگون به کار گیرد .

۲ دسامبر ۲۰۰۳

هیتاچی شرکت های گروهی را برای تقویت تجارت گسترده مربوط به سیستم های اطلاعاتی هیتاچی و تجارت شبکه ای را برای ادغام به کار گیرد .

۲ دسامبر ۲۰۰۳

هیتاچی یک REID جدید را با آنتن m چیپ ترکیبی توسعه می دهد .

۲ ژوئن ۲۰۰۳

هیتاچی سریهای DRAMASIHDL5K را ارائه می کند .

۳۱ مارس ۲۰۰۳

هیتاچی پردازشگر رسانه سریهای با دنده گسترده tm را با یک عملکرد پردازش ویدوئی پیشرفته به کار می گیرد .

شماره برگشتی :

اخبار ارائه شده و مقدم بر ۱ اوریل ۲۰۰۱ توسط مقوله موضوع فهرست بندی نشده است . شماره های برگشتی قبل از اینکه داده های بتواند در صفحه مربوط به سیستم های مخابرات و اطلاعات بدست آید ارسال می شود .

سیستم تلفن مالزی :

سیستم تلفن : تشخیص کلی : سیستم مدرن : برتری سرویس بین المللی

سیستم خانگی : سرویس مناسبی که عمدتا توسط تلگراف رادیویی امواج کوچک شبکه تلگراف رادیویی امواج کوچک صورت میگیرد.

سیستم ماهواره خانگی همراه با ۲ ایستگاه زمینی در جزیره مالزی فراهم آمده است .

سیستم بین المللی : با کد کشور -۶۰ : کابلهای زیر دریایی تا هند ، هنگ کنگ و سنگاپور را شامل میشود

.

ایستگاههای زمینی ماهواره ای .

- تعریف : این مقدمه شامل تشخیص مختصری ازسیستم با جزئیاتی در مورد اجزا و موارد خانگی و ملی می با شد . اصطلاخات و اختصارات در بخش زیر مورد استفاده قرار می گیرند .

آفریقا ONE – یک کانال زیر دریایی اپتیک فیبر قاره آفریقا را احاطه می کند

سازمان ارتباط ماهواره ای عربستان

شبکه دیجیتال اتوماتیک (اپارتمان دفاع ایالات متحده)

سیستم تلفن سلولی – تلفن ها در این سیستم فرستنده گیرنده های رادیویی هستند که هر ابزار دارای فرکانس رادیویی و قدرت تشعشع شده جهت بدست آوردن ایستگاه افزاینده در موقعیت خود می باشد که ازطریق آن سیگنالهای تلفن به تبادل تلفن تغذیه می شود .

سیستم مایکرویوو آمریکای مرکزی – یک سیستم تلگراف رادیویی ماکریوویو که کشورهای امریکایی مرکزی و مکزیک را به یکدیگر وصل می کند .

کابل کواکسیال – یک کابل ارتباطی چند کانالی از سیم رسانای مرکزی تشکیل می شود ،که توسط یک پوسته رسانای استوانه ای احاطه شده و از ان جدا می شود ، تعداد زیادی از کانال های تلفن ارتباطی یک پوسته در بین یک فضای عایق شده با تعداد زیادی از فرکانس ها ی بدست آمده در اختیار قرار گیرد .

۳–۴ سازمان ماهواره ای ارتباطات

شبکه کلیدشده دفاعی –DSN سبکه صوتی اتوماتیک سابق و یا AUTOVONبا اهداف –کلی اساسی ، شبکه صدای کلیک شده نحوه سیستم ارتباطات دفاع (اپارتمان دفاع ایلات متحده امریکا)

سازمان ماهواره ارتباطات تلفن EUTELSAT– EUROPEAN (پاریس)

کبا فیبر – اپیتک – یک کابل ارتباطات چند کانالی که از بافت فیبرهای شیشه ای اپیتیک به عنوان یک وسیله انتقالی هستند که در آن سیگنال به شکل پالس رمز گذاری شده نور تشکیل می شود .

GSM- یک سیستم سراسری برای ارتباطات موبایل می باشد که توسط موبایل ویژه گروه سازمان استاندارد راسیون ساخته می شود .

فرکتنس بالا : هر فرکانس رادیو در محدوده ۳۰۰۰۰ -۳۰۰۰ کیلو هرتز .

سازمان ماهواره زیر دریایی ملی – INMARSAT فراهم آورنده ارتباطات ماهواره ای موبایل سراسری برای کاربرده ای امنیت ، تجاری در دریا ، هوا و یا بر روی زمین .

سازمان ماهواره ای ارتباطات تلفن بین المللی –INTELSAT

سازمان ملی – INTERSPUTNIK ارتباطات فضایی که نخستین بار در شوروی سابق و کشورهای اروپایی شرقی تاسیس شد : و هم اکنون خدمات خود را به طور جهانی با ایستگاههای زمین در افریقا ، امریکای شمالی و آسیای شرقی بازار یابی می کند .

سیم یا گیکابل ارتباطی – خط زمین از هر نوعی که بر روی قطب ها و نصب و یا در زمین جایگذاری می شود .

ماهواره ارتباطات اروپایی زیر دریایی –MARECS که در سیستم INMARSAT به صورت اجاره ای از آژانس فضایی اروپایی مورد استفاده قرار می گیرد .

ماهواره ای – MARISAT شرکت COMSAT که در سیستم INMARSAT به کار میرود .

MEDARABTEL پروژه ارتباطات تلفن شرق میانه اتحادیه ارتباطات تلفنی ملی همواره شبکه ارتباطات تلفنی مدرن ، را توسط تلگراف رادیویی مایکروویو – مصر –اردن – لیبی – موروکو – عربستان صعودی – سومالی – سودان – سوریه – تونس و یمن فراهم می اورند . و همانا برای اولین بار در موردکو در سال ۱۹۷۰توسط اتجادیه ارتباطات تلفن عرب آغاز شد و در آن زمان به عنوان شبکه ارتباطات تلفنی مدیترانه شرق میانه شناخته شد .

تلگراف رادیویی مایکروویو – انتقال ارتباطات تلفنی دائر و برنامه های تلویزیونی تخصیص مایکروویو های جهتی رادیویی که از یک ایستگاه فرایند به ایستگاه دیگر بر روی یک مسیر اپتیکال نوری دریافت و یا فرستاده می شوند .

تلفن موبایل NMT-NORDIC یک سیستم تلفن سلولی آنالوگ که توسط عوامل ارتباطات تلفنی ملی کشور های NARDIC دانمارک – فنلاند – آیسلند – نروژ – و سوئد فراهم شد .

ORBITA یک سرویس تلویزیون روس : همچنین نام تجاری شبکه تلفن دیجیتال کلید شده – جیبی می باشد .

ارتباطات رادیو – تلفن – انتقال دو طرفه دریافت صداها توسط پخش رادیویی بر فرکانسهای اصلی با اسفاده از دستگاههای دستی تلفن .

۴–۴ شرکت PANAMSAT

SAFE - کابل خاور دور آفریقای جنوبی

سیستم ارتباط ماهواره ای – یک سیستم ارتباطی که از دو یا چندین ایستگاه و حداقل از یک ماهواره تشکیل می شود که انتقال به کار گرفته می شود ، البته در صورتی که ایستگاههای زمینی در همان کشور باشند ، همانا یک سیستم خانگی می باشد . ایستگاه زمین ماهواره ای – یک سیستم ارتباطی با امواج رادیویی میکروویو آنتن فرستاد و دریافت می کند و برای انتقال با ماهوره ها نیز با انتقال و دریافت تجهیزات بکار میرود.

ارتباط ماهواره ای یک ارتباط رادیویی بین یک ماهواره و یک ایستگاه زمینی است که ارتباط بین انها را چه یک طرفه و چه دو طرفه امکان پذیر می سازد .

SHF فرکانس بسیار بالا – هر فرکانس رادیویی در محدوده ۳۰۰۰۰-۳۰۰۰ مگا هرتز

امواج کوتاه – فرکانس های رادیویی که بالای باند پخش تجاری قرار می گیرند . ماهواره ای در سیستم ارتباطات تلفنی بین المللی مکزیک در نیمکره غربی

سیستم ایستگاه جغرافیایی روسیه – STATSIONAR برای ارتباطات تلفنی ماهواره ای .

کابل – زیر دریایی – یک کابل که برای سرویس زیر دریایی طراحی شد .

تلفن انتقال – اقیانوس –TAT هر یک از کابل های تلفن کواکسیان زیر دریایی با ظرفیت بالا که اروپا را به امریکای شمالی مرتبط می سازد . سرویس مشابه فکس تلفن بین ایستگاههای مشترک از طریق شبکه تلفن کلید شده عمو می و یا شبکه DATEL بین المللی

تلگراف – یک سیستم ارتباطات تلفنی که برای انتقال ایمپالس الکتریک غیر متعادل طراحی می شود .

تلکس : یک سوریس ارتباطی شامل تایپیست های تلفنی که توسط سیستم از طریق تبادل اتو ماتیک و صل می شود .

پراکندگی تردوپوسفکریک – نوعی انتقال موج میکروویو که در آن تروپوسفر جهت پراکندگی و بازتاب کسری از امواج رادیویی را به زمین مورد استفاده قرار می گیرد . آنتن های بسیار قوی جهت انتقال و دریافت علائم میکروویو مورد استفاده قرار می گیرند . که جهت ارتباطات آنسوی افق و برای مسافت هایی تا ۶۰۰ مایل در یک جهش منفرد به کار می روند . جهش های اضافی می توانند محدوده این سیستم را برای مسافت های طولانی مدت گسترش دهد .

۵–۴ اتحادیه ارتباطات تلفنی بین المللی ITU

ساختار : ساختار جدید ITU فعالیت های بدنه های قبلی آن را با سه ستون که همواره از کادر صورت گرفته توسط کنفرانس مختار اختیار تام صورت گرفت ترکیب می کند . بخش ارتباطات رادیویی بخش استاندارد سیون ارتباط تلفنی و بخش توسعه و گسترش کار هر بخش توسط کنفرانس های محلی وبین المللی : به پیش می رود که توسط یک دفتر تحت نظر مدیر ادراه می شود . مدیران دفتر توسط گروه توصیه ای کمک می شوند که نسبت به عوامل بازنهایی سازمانهای ارتباط تلفن ملی سازمانهای اصلیی و گروه مطالعه آزاد هستند . این کنفرانس همواره کنسول ITU را انتخاب می کند که به عنوان یک بدنه ساختار وزارتی بدون بخش عمل می کند که کار سازمان را در فاصله زمانی چهار ساله بین کنفرانس ها

به پیش می رود . دبیر خانه سازمان که در جنوا قرار دارد ، توسط دبیر کل اداره می شود که توسط معاون دبیر کل و مدیران دفتر ارتباط رادیو دفتر استاندارد سیون ارتباط تلفنی و دفتر توسعه و گسترش ارتباطات تلفن به آن کمک می شود . یوشیو اوستومی در ژاپن به عنوان دبیر کل ITU توسط کنفرانس اختیاری مینوپلی اکتبر ۱۹۹۸ انتخاب شد .

کنفرانس اختیاری : ساختار اصلی ITU کنفرانس اختیاری است که در آن هر عضو تنها یک حق رای دارد . سابقا در فاصله زمانی ۵ یا بیشتر در شهر آتلانتیک در ۱۹۴۷ بونوس این در ۱۹۵۲ جنوا در ۱۹۵۹ مونتروکس در ۱۹۶۵ تورمولینوس در ۱۹۷۳ نایروبی در ۱۹۸۲ و نایس در ۱۹۸۹ صورت گرفت. در سال ۱۹۹۲ کنفرانس اختیاری دیگری در جنوا برگزار شد تا اینکه به طور اساسی سازمان را به راه اندازد . اولین جلسه کنفرانس اختیاری ب از ساختار مجدد در کیوتو – ژاپن در سپتامبر ۱۹۹۴ برگزار شد . کنفرانس اختیاری در مینی پولیس در ۱۹۹۸ صورت گرفت .

کنفرانس اختیاری سیست عا یکلی جهت انجام اهداف واحد جمع آوری می کند و گزار ش هایی را بر مبنای فعالیت های سازمان گزارش می دهد و بر اساس آن گزارش تصمیماتی را اتخاذ می کند و تحت این تصمیمات گرفته شده توسط کنسول ITU بودجه هایی را تامین می کند دبیر کل را انتخاب می کند مقیاس های دبیر کل : مدیران دفتر سه بخش : و اعضای تنظیمات رادیو به اصطلاحات ویژه نسبت به سطح بودجه توجه دارند . توافقاتی را بین ITU و دیگر سازمانهایی که ممکن است توسط کنسول ITU به پیش رود ، به نتیجه می رسانند و در کل این کنفرانسها به مسائل سیاسی طویل مدت تمرکز می کنند .

۶-۴ کنسول ITU

کنسول ITU کنفرانس اختیاری نیوجرسی در ۱۹۴۷ بر می گردد. و از ۴۶ ملل عضو تشکیل شده است توسط فرمول منطقه ای انتخاب می شود : آمریکاییها دارای ۸ جایگاه می باشند . اروپای غربی نیز ۸ جایگاه و اروپای شرقی دیگر دفتری بر پا می کند که در ان زمان می بایست مجدد انتخاب می شوند .

کنسول ITU خمواره کاراتحادیه را بین جلسات کنفرانس اختیاری به پیش می برد . و بودج هایی اتحادیه راتثبیت کرد و امور مالی خود رل نیز کنترل می کند و مسئول همکاریهای ITU همراه نقش های سازمان ملل متحد می باشد اعضای کنترل ITU به همانند سال ۲۰۰۲ از این قرار بودند منطقه ی a امریکا آرژانتین – برزیل – کانادا – کوبا – مکزیک – سورینا – ونوزوئلا – منطقه B اروپای غربی – فرنسه آلمان ایتالیا نروژ پرتغال اسپانیا سوئیس ترکیه منطقه ی C شامل اروپای شرقی بلغارستان چک لهستان رومانی منطقه ی D شامل افریقا انژوریا بوکنیا فاسو کامروم مصر گینه مالی کومور نیجریه سنگال افریقای جنوبی تونس اوگاندا منطقه ی E شامل اسیا و استرالیا چین هنداندونزی ایران ژاپن کره جمهووری کالزی پاکستان تایلند ویتنام .

۷–۴ بخش ارتباطات رادبویی

کنفرانس های ار تباطات رادیویی جهانی : این کنفرانس ها و مقررات رادیویی و هر عامل فرکانس مربوط به طرح های تخصیص یافته را بررسی کمی کند و هر موضوع ارتباطات رادیویی جهانی را مورد خطاب قرار داده است ومقررات رادیویی و دفتر ارتباطات رادیویی را فراهم می آورد . و سوالاتی را برای مطالعه توسط مجمع ارتباطات رادیویی و گروه مطالعاتی آن در اماده سازی ان برای کنفرانس های ارتباطات رادیویی اینده تعیین می کند این کنفرانس ها عمدتا هر دو یا سه سال یکبار برگزار می شود کنفرانس ها و یا ارتباطات رادیویی و مجمع ها هر دو یا سه سال یکبار کنفرانس ارتباطات رادیویی جهت بررسی و تجدید نظر مقررات رادیویی براسای اصول پذیرفته شده کنسول ITY برگزار می شود . کنفرانس های ارتباط رادیویی برا ی تمامی سازمکانهای عضو ITU و ایالات متحده و اژانس های ویژه سازمانهای ارتباط تلفن محلی و سازیمانها ی درون دولتی که سیستم ها ی ماهواره ای رابه کار می اندازد برگزار می شود. به علاوه اپراتورهای ارتباط رادیویی که توسط کشور انها به منظور شرکت در کار رادیویی انجام می گیرند از وظیفه کنفرانس ها می باشد .

مجمع های ارتباط رادیویی همواره مبنای متن را برای کنفرلانس فراهم می اورد . و این مجمع ها گروههای مطالعه ای تخصصی ایجتد کرد براساس اولویت ، و مقیاس های زمانی برای مطالعه از متخصصان از هر دو و سازمانها و عوامل بخشی عمومی خصوصی تشکیا می شوند .

دفتر ارتباطات رادیویی :

دفتر ارتباطات رادیویی و یا BR همواره بازوی اجرای بخش ارتباط رادیویی است و توسط یک مدیر انتخابی به پیش برده می شود مدیر BR به عنوان منشی دبیر اجرای برای بورد مقررات رادیوی انجام وظیفه می کند و مسئول همکاری کار این بخش می باشد . BR حمایت فنی و سازمانی بریا کنفرانس های ارتباطات رادیویی ، مجمع ها و گروههای مطالعه فراهم می آورد .

و هم چنین مواردی ویژه ویژگی های محوری خدماتی فضایی را ثبت و ضبط می کند ، و توصیه نتایج ماهواره ای اعضای ا یالت در موا رد کاربرد یا استفاده آنان از طیف فرکانس – رادیویی و محورهای ماهواره ای فراهم می اورد و به حل موارد تداخلی مضر کمک کرده و انتشارات گسترش یافته در یک بخش را ویرایش و اماده سازی کند و اطلاعات فنی را فراهم می او رد و مرتبا با دفتر ارتباط برقرار کند .

WikiPower.ir

مخابرات در هندوستان

خط مشی مخابرات در هندوستان

خط مشی ملی

در سال ۱۹۹۴ دولت هندوستان خط مشی مخابرات ملی اش را منتشر کرد . این خط مشی با تشخیص نیاز ضروری برای فراهم کردن امکان دسترسی جهانی به خدمات مخابراتی بنیادی تا سال ۱۹۹۷ صادر شد و رهنودهای برای وردبه بخش خصوصی بخش خدمات مخابراتی بنیادی را ارائه می دهد . برای ایجاد تسهیلات اشتراک بخش خصوصی روش های صدور پروانه ارز اداره نخابرات هندوستان ایجاد شد و نیز شراکت متساوی شرکتهایی که در هندوستان به ثبت رسیده اند ، انتظار می رود ۵۱٪ یا بیشتر تحت مالکیت هندوستان هر چند پروانه ها ی بخش خصوصی قرار بود که فقط به شبکه های مخابراتی محلی در مقیاس راه دور . یک مجمع خود مختار به نام مرجع صلاحتیدار مخابرات تاسیس شد که فعالیت خصوصی را کنترل و تنظیم نماید.

سیستم تلفن در هندوستان

سیستم تلفن هندوستان مثل بسیاری از سایر جنبه های مخابراتی توسط بخش دولتی اداره شد که زیر نظر وزارت اطلاعات و نشر می باشد . مدرنیزه کردن سیستم تلفن در هندوستان از سال ۱۹۸۶ در جریان بوده زمانی که یک شرکت دولتی به نام ماهانه گار تلفن نیگام تاسیس شد که سیستم هایی را بمبئی و دهلی نو راه اندازی کنند. یک شرکت دولتی به نام ویدش سانچار نیگام نیز تاسیس شد که امور خارج از کشور اداره می کند هر چند کارها به کندب پیش می رفت بقیه خدمات کشوری به عنوان عملیاتی خدمات غیر نسامی تخت کنترل اداره مخابرات تا سال ۱۹۹۴ ادامه پیدا کرد . در این سال خدمات تلقی بنیادی به روی رقابت بخش خصوصی گشوده شد . تعداد خطوط تلفن در هندوستان از ۸۰۰۰۰۰ درسال مالی ۱۹۶۸ تا ۸۰۰۰۰۰۰ در سال مالی ۱۹۹۴افزای ش پیدا کرد . هر چند سیستم تلفن همچنان در مقایسه با استاندارد های جهانی غیر استاندارد های جهانی غیر استاندارد است و یک لیست تنتظار برای خطوط جدید تلفن

۲/۸ میلیون نفری وجود دارد . گاهی مواقع بین در خواست حط تلفن و نصب ان چندین سال طول می کشد . در اواسط دهه ۱۹۹۰ تعداد یک میلیون خط جدید تلفن هر ساله نصبزمی شود. از اوایل دهه ۱۹۹۰ طرحهائی در دست اجرا است که ظرفیت سیستم را برای ارائخه تماسهای مستقیم افزایش دهد و تا سال ۲۰۰۰ بیست میلیون خطوط جدید باید راه اندازی شود . این خدد برای جمعیتی که تا ان موقع احتمالا از مرز یک میلیون نفر خواهد گذشت بسیار کم است . تراکم خط تلفن ۰/۷ در ازای هر صد نفر در سال ۱۹۹۴ بوده که یکی از پایین ترین ترامک ها در میان کشورهای مهم آسیاست .

همچنین کابلهای مخابراتی زیر دریایی هند.ستان را به مالزی و امارت متحده عربی وصل می کند . اگر چه دولت تولید کننده اصلی تجهیزات تلقی است ، بخش خصوصی مخصوصا شرکتهای خارجی به طور روز افزونی در این امر از نیمه دهه ۱۹۹۰ شرکت دارند و سیستم های ارسال پیام خدمات تلفن همرات و پست الکترونیکی هم دارد ارائه می شود.

WikiPower.ir