A-PDF Watermark DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

سازمان
آتش نشانی و
خدمات ایمنی تهران

قسمت اول:

نقش

ارتباطات و مخابرات

در

آتش نشانی

گردآورنده و تهیه کننده:

حسن صادقی– ایستگاه ۷۴

mohandes-iran.com

http://www.mohandes-iran.com

پیشگفتار:

مطالبی را که مطالعه می فرمایید توسط اینجانب حسن صادقی حاصل ۱۰ سال تلاش و تجربه علمی و عملی در ستاد فرماندهی و مخابرات (الکترونیک) می باشد که آنها را جمع آوری و بدین صورت در اختیار شما قرار داده ام. امید است با مطالعه ی آن به تجربه و آگاهی شما افزوده شده و دعای خیر شما بدرقه ی راه اینجا نب باشد.

با تشکر

حسن صادقی – بهمن ۱۳۸۵

http://www.mohandes-iran.com

فهرست:

مقدمه.....۴

اختراع تلگراف.....۵

تلگراف درایران.....۶

تاریخچه ی تلفن.....۷

نحوه ی ساخت.....۸

ارتباط توسط با سیم(تلفن)

مراکز مخابراتی.....۱۰

انواع خط تلفن.....۱۲

شبکه های خطی ۱۵

فیبر نوری.....۱۵

شبکه فیبر نوری.....۱۶

روش اتصالات در کابلهای مخابراتی.....۱۷

انواع دستگاه تلفن.....۱۸

تعمیرات انواع دستگاههای تلفن.....۱۹

ارتباط تلفنی با آتش نشانی.....۲۰

نحوه ی تماس شهروندان با ۱۲۵.....۲۰

ارتباط سریع ایستگاهها با مرکز فرماندهی آتش نشانی و برعکس در زمان گذشته.....۲۱

مرکز مخابرات ایستگاههای آتش نشانی.....۲۱

ارتباط بی سیم

فرکانسهای بی سیم.....۲۴

مختصری از امواج رادیویی و تقسیم بندی باند ها و فرکانس ها ۲۴

سیاست های طیف الکترومغناطیسی.....۲۵

باندهای رادیویی ۲۶

ارتباط با انواع بی سیم ۲۷

انواع بی سیم از نظر کارکرد.....۲۷

شبکه های رادیویی ارگانها و سازمانها.....۲۸

محدودیتهای شبکه های رادیویی معمولی.....۲۹

ایجاد شبکه های رادیویی.....۲۹

تکرار کننده.....۳۰

فرکانس موردنیاز برای راه اندازی شبکه.....۳۱

http://www.mohandes-iran.com

اجزاء مهم بی سیم..... ۳۱
انواع کانالها در آتش نشانی..... ۳۳
تاریخچه ی استفاده از بی سیم در آتش نشانی..... ۳۴
انواع بی سیم در آتش نشانی..... ۳۷
بی سیم دستی..... ۳۷
کانال ۱..... ۳۸
از کار افتادن تکرار کننده..... ۳۹
کسب اطلاع از آماده به کار بودن تکرارکننده..... ۴۰
کانال ۲..... ۴۰
انتخاب کانال و شناخت منطقه..... ۴۱
نکاتی که به هنگام استفاده ی بهینه از بی سیم باید رعایت شود..... ۴۴
بی سیم خودرویی..... ۴۵
بی سیم مرکزی(ثابت)..... ۴۷
نگهداری باتری بی سیم مرکزی..... ۴۸
عوامل مؤثر در برد بی سیم..... ۴۹
تداخل..... ۵۰
فهرست منابع..... ۵۱

http://www.mohandes-iran.com

مقدمه:

عصر حاضر را باید تلفیقی از ارتباطات دانست، عصری که بشر در آن بیش از گذشته خـود را نیازمنـد داشتن اطلاعات و برقراری ارتباط برای کسب اطلاعات مورد نیاز می داند. امروزه با در اختیار داشـتن فن آوری اطلاعاتی و ارتباطی مختلف و پیشرفته، امکان برقراری سریع اطلاعات بیش ار پـیش میـسر گردیده است.

انسانها از اولین لحظات زندگی در حال تلاش و تکاپو هستند، دلایل مختلفی برای ایـن تـلاش وجـود دارد، عده ای در جستجوی نان و عده ای درصدد کسب نام و عده ای مجوعه ای از خواسته ها را مـی طلبند. نقطه مشترک تمام این تلاش ها نیاز به ارتباط است و یکی از وسایل ارتبـاطی کـه امـروزه در جامعه ی بشری جای باز کرده است و مورد استفاده قرار می گیرد، ارتباط مخابراتی است که ارتباط بـا آن سریع، آسان و با کمترین هزینه انجام می شود.

هنگامی که ما تاریخ انسان را از آغاز تا کنون مرور می‌کنیم، به این نکته مهم و اساسی پی می‌بریم کـه ارتباطات در زندگی انسان و بخصوص انسان کنونی تا چه اندازه سهم داشته است. بشر در تمامی قرون و اعصار سعی داشته ، از راه فرستادن علائم و نور در شبها و دود در روزها و اشـخاص دیگـر ارتبـاط برقرار کند. ۶۰۰ سال قبل از میلاد مسیح ، ایرانیان می‌توانستند در مدتی کمتر از دو روز ، خبری را بـه مسافت بیشتر از ۴۰۰ کیلومتر انتقال دهند. روش ایرانیان در این مورد بسیار جالب توجه بوده است. در این روش افراد با فاصله‌های مختلف از یکدیگر مستقر می‌شدند و با فریاد پیغام را می‌رساندند.

و قرن بعد ، روش مزبور در ایران و روم تکامل یافت، زیرا در این دوره مـأموران از نـوعی تلگـراف بصری استفاده می‌کردند. آنها مشعلها را حرکت می‌دادند و نوع حرکت مشعلها معرف حـروف خاصـی بود. یونانیها طریقه مزبور را به یک روش علمی و ریاضی تبدیل کردند، که اصول کار آن شبیه جـدول ضرب بود، روی برجها و باروهای مخابراتی که مخصوص این کار بنا شده بودند ده سوراخ تعبیـه شـده بود که پنج تای آنها در سمت راست برج بصورت عمودی و پنج سوراخ دیگر در حالت افقی و در بـالای برج قرار داشتند و هر یک دریچه‌ای داشتند که قابل باز و بسته شدن بودند و در پشت هر دریچه مشعلی روشـن قرارداشـت.

مأموران دارای کاغذی بودند که حروف الفبا را در پنج ردیف پنج تایی روی آنها می‌نوشتند و درسـت همانند جدول ضرب از آن استفاده می‌کردند. مثلا فرض کنید که مأمور مربوطه سه سوراخ افقی و سـه سوراخ عمودی را روشن می‌کرد. مأمور دیگر فورا متوجه می‌شد که حرف (N) مخابره شده است.پـس از آن روشهای متفاوتی ارائه گردید، اما هیچ یک کارآیی چندانی نداشتند.

http://www.mohandes-iran.com

اختراع تلگراف

در سال ۱۷۷۴ شخصی ایتالیایی دستگاه تلگرافی را اختراع کرد که به تعداد حروف الفبا سیم داشت و با جریان برق ضعیفی که به آن متصل شده بود، اخبار به محلهای نزدیک فرستاده می‌شد. اما این روش فقط مخصوص مسافتهای کوتاه بود .این مشکل نیز با ارائه الکترومغناطیس حل شد. سپس در آلمان و توسط فیزیکدان معروف (کارل اشتنهایل) نوعی تلگراف اختراع شد که فقط یک سیم داشت و زمین را به جای سیم دوم که ناقل خبر بود، مورد استفاده قرار می‌داد.

این امر بجای استفاده از پیل الکتریکی از ماشین مدار الکتریسیته استفاده کرد و در هر دو طرف جریان الکتریکی را بوجود آورد. این دستگاه نیز به تدریج تکامل یافت. تا آن زمان تلگراف فقط در خشکی مورد استفاده بود. اولین خط تلگرافی که در سال ۱۸۶۶ بین انگلستان و آمریکای شمالی برقرار شد، از کارهای عجیب آدمی به شمار می‌رفت. سیمی به طول ۵۰۰۰ کیلومتر باید از کف اقیانوس می‌گذشت و دو قاره را به هم وصل می‌کرد.

برای این منظور روکشهای خاصی نیز طراحی گردیدند که در مقابل شدیدترین نیروها مقاومت می‌کردند. به هر حال سالهای متمادی ، افراد بسیاری برای تحقق یافتن این آرزوی بشر تلاش کردنددر حالی که ماهواره‌ها و شیوه‌های جدید اطلاع رسانی روز به روز از اهمیت تلگراف می‌کاهند! پس شاید عجیب نباشد اگر حدس بزنیم که در آینده‌ای نه چندان دور اثری از ماهواره‌ها نیز نبینیم!

تلگرام به عنوان سر آغاز دوران رشد و شکوفایی سرمایه داری شناخته شده است. از طریق تلگرام اخبار و اطلاعات اقتصادی و سیاسی و همچنین پیام های فوری نظامی رد و بدل می شد و به این ترتیب تلگرام نقشی اساسی در توسعه اقتصادی و اجتماعی نیمه دوم قرن نوزدهم ایفا کرد .هنگامی که ساموئل مورس در سال ۱۸۴۳ (۱۲۲۲ خورشیدی) این اختراع را به نام خود ثبت کرد هرگز تصور نمی‌کرد ابعاد این اختراع با سرعتی باور نکردنی گسترش یابد. سرعت تلگراف که از سال ۱۸۴۴ آغاز به کار کرد ظرف چند سال از چند روز به تنها چند دقیقه رسید.

اختراع مورس و گسترش کابلهای تلگرام در آمریکا و سپس در سراسر جهان به رشد آن کمک کرد و به این ترتیب بهای ارسال تلگرام که در ابتدا بسیار گران بود به سرعت پائین آمد و در سال ۱۸۶۸ به حدود

mohandes-iran.com
http://www.mohandes-iran.com

یک دلار و چهار سنت رسید که هنوز هم گران محسوب می‌شد. اما این قیمت به زودی توسط وسترن یونیون که سالیانه نزدیک به شصت میلیون تلگرام ارسال می‌کرد شکسته شد و بطور متوسط به حدود سی سنت رسید.

وسترن یونیون رکورد خود را در سال ۱۹۲۹ با ارسال ۲۰۰ میلیون تلگرام شکست و دوران تازه‌ای از رونق تجارت تلگرام آغاز شد. با این حال بسیاری بخاطر می‌آورند که در این دوران دریافت تلگرام به معنای دریافت یک خبر بد بوده است .تلگرام همچنین در حرفه روزنامه نگاری نیز به سرعت نقشی اساسی یافت .یکی از نخستین بهره برداریها از تلگرام ، گزارش جنگ کوبا و اسپانیا در سال ۱۸۹۷ بود. شاید از همین رو است که در قرن نوزدهم بسیاری از روزنامه‌ها نظیر ساندی تلگراف، تلگرام و دیلی تلگرام نام خود را از تلگراف که مترادف با سرعت در انتشار اخبار بود گرفته بودند .

تلگراف در ایران

چهارده سال طول کشید تا تلگراف به ایران راه یابد. گفته می‌شود اولین خط تلگراف بین کاخهای سلطنتی کشیده شد. اما اولین خط رسمی تلگراف در سال ۱۲۳۶ شمسی ، بین تهران و چمن سلطانیه (نزدیک زنجان) نصب و راه اندازی شد و دو سال بعد به سمت زنجان و تبریز و جلفا امتداد یافت و به شبکه تلگراف روسیه پیوست و روز به روز توسعه یافت. ایران در ۱۲۴۸ خورشیدی ، به عضویت اتحادیه بین‌المللی تلگراف که بعدها به اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور تغییر نام یافت ، درآمد.

در حالی که تلگراف چهارده سال طول کشید که به ایران برسد، هر چه به پایان قرن بیستم نزدیک می‌شویم شتاب همه گیر شدن پدیده‌های ارتباطی در ایران سرعت بیشتری یافت به گونه‌ای که همه گیر شدن تلفن همراه در ایران تنها دو سال پس از رواج آن در غرب آغاز شد. نخستین تلگرافخانه در تهران نزدیک به صد و پنجاه سال پیش و مدتی پس از آغاز به کار ادارات پست موسوم به چاپارخانه در دوران ناصر الدین شاه ، گشایش یافت، اما گفته می‌شود که با اقبال چندانی از سوی مردم روبرو نبود. زیرا مردم باور نمی‌کردند که تنها از طریق یک سیم بشود پیامهای خود را به شهر دیگری برسانند.

mohandes-iran.com
http://www.mohandes-iran.com

نخستین آزمایش تلگراف در ایران بوسیله ملکم خان به عمل آمد و او با دستگاهی که خود از اروپا آورده بود برای جلب نظر ناصرالدین شاه که در آن زمان ۲۱ ساله یا ۲۲ ساله بود بین مدرسه دارالفنون و قصر شاهی یعنی قصر گلستان مخابره تلگرافی به عمل آورد، که البته این سرگرمی ای بیش نبود.

آغازگر ارتباطات مدرن

در سال ۱۸۶۵، به دعوت ناپلئون سوم ، نمایندگان بیست کشور جهان در پاریس اجتماع کردند و اولین قرارداد بین المللی ارتباطی به نام اتحادیه بین المللی تلگراف را تصویب کردند و در همان سال ، نخستین آیین نامه بین المللی تلگراف را نیز به تصویب رساندند که بعدا به اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور **ITU** تغییر نام داد. در تحولی دیگر ، سال ۱۸۷۱، هنگام محاصره پاریس تلگراف نوری توسط "ژول لیساژو "اختراع شد. همچنین درسال ۱۸۹۹ ، تقویت کننده تلگراف زیردریایی توسط مهندس انگلیسی ،" سیدنی براون" اختراع شد. سال ۱۹۳۲ ، خدمات تلکس توسط پست انگلستان عرضه شد.

در ضمن اصطلاح مخابرات **(tele communication)** در این سال بوجود آمد و اتحادیه بین المللی تلگراف به اتحادیه بین المللی مخابرات تبدیل شد. در سال ۱۹۳۸ "آلفرد ویل" خطوط تلگراف خط و نقطه را به عنوان حروفی خاص برای تلگراف ابداع کرد. از نیمه دوم قرن گذشته اما به تدریج از جذابیت تلگرام کاسته شد و رقبایی چون ارتباطات ماهواره‌ای و تلفن و سرانجام در قرن بیست و یکم تلفنهای همراه دارای قابلیت ارسال پیامهای کوتاه و عکسبرداری و فیلمبرداری و انتقال فوری آن از راه رسیدند و تلگرام را همچون سایر پدیده‌های رسانه‌ای قرن گذشته نظیر تلویزیونهای سیاه و سفید که به فراموشی سپرده شده اند.

تاریخچه تلفن

الکساندر گراهام بل" متولد سال ۱۸۴۷(م۰) در ادینبورگ ، پسر یک معلم اسکاتلندی بود که تحصیلات خود در دانشگاه ادینبورگ ، لندن و آلمان به پایان رساند و در سال ۱۸۷۱ به کانادا و سپس آمریکا سفر کرد. او در دانشگاه بوستون آمریکا به عنوان استاد "فلسفه اصوات" مشغول به کار شد و روش و اصول علمی پدر را در آشنا کردن اشخاص کر و لال با اصوات دنبال کرد تا توانست در سال ۱۸۷۶ دستگاه تلفن را اخترع کند. از دیگر اختراعات او می‌توان دستگاه رادیوفون یا فونون دستگاهی که امواج صدا را توسط نور منعکس می‌سازد) در سال ۱۸۸۰ و دستگاه گرامافون در سال ۱۸۸۷، نام برد. وی در ۲ اوت ۱۹۲۲ در گذشت .

mohandes-iran.com
http://www.mohandes-iran.com

پیدایش ارتباطات و سیر تحولی و رشد تلفــن

تلفن سیمیاوی که طرحش را ادیسون ریخت تلفن بلوری نیکولسون و تلفن نیم هـادی باکنـد اشـاتور بوسیله رالک و جونون تلفن حرارتی و ... ولی هیچ کدام اختراع قابل ملاحظه‌ای نبود. سر انجـام تلفـن بل اختراع شد و به ثبت رسید. بعدها تلفن به سرعت رایج و در سال ۱۳۰۴ وارد ایـران شـد. در سـال ۱۸۸۰ از ترکیب فرستنده کربنی و گوشی بل تلفن ساخته شد، در سال ۱۸۹۵ تلفـن رومیـزی سـاخت گردید. با رشد تجارت و گسترش ارتباطات در سال ۱۹۰۵ تلفن شمعدانی به بـازار آمـد، بـا پیـشرفت پلاستیک و اختراع فرستنده‌های پیشرفته در سال ۱۹۲۹ تلفنهای مدرن به بازار عرضه شدند و روز بـه روز توسعه و گسترش آنرا می‌بینیم.

مکانیزم کلی

مکانیزم کلی تلفنها کم بیش یکسان است و آن هم ساخت دستگاهی است که هماهنگ با صوت تغییـر کرده و تغییرات فشار هوا را به تغییرات جریان الکتریکی تبدیل کند و برعکس در نقطه دور تغییرات جریان الکتریکی را به فشار هوا برگرداند که برای ساخت چنین سیـستمی اطلاعـات کـافی در مـورد صوت و الکتریسته و مغناطیس لازم است.

ساختار کلی

قطعات دستگاه تلفن عبارتند از:فرستنده (میکروفون) ـ گیرنده (گوشی) ـ یک وسیله خبـری(زنـگ جریان متناوب) ـ قلاب گوشی ـ ترانسفورماتور ـ خازن

ساختار تلفن ساده و اولیه

با یک فرستنده و یک گیرنده و یک باتری و چند قطعه سیم می‌شود تلفن ساده‌ای ساخت .

نحوه ساخت

گیرنده و فرستنده را با دو سیم به هم وصل کنید. یکی از این سیمها را قطع کرده و یک باتری ۴,۵ ولتی به دو سر آن وصل کنید. باتری جریانی را در مدار ایجاد می‌کند، که از میان فرستنده و گیرنده عبور می‌کند. وقتی کسی در فرستنده صحبت می‌کند مقاومت الکتریکی آن هماهنگ با صوت تغییر کرده و این امر باعث تغییر جریان الکتریکی در داخل مدار می‌شود و گیرنده بر اساس این تغییرات جریان صحبت گوینده را مجدداً برقرار می‌کند .

http://www.mohandes-iran.com

ارتبـــاط

توســـط

باسیم (تلفن)

http://www.mohandes-iran.com

ارتباط در آتش نشانی به دو صورت انجام می پذیرد:

با سیم و بی سیم

ارتباط با سیم (تلفن ثابت)

ارتباط با سیم به ارتباطی گفته می شود که دو نفر با یکدیگر توسط دستگا ههای ارتبا طی پیام گفتـاری و شنیداری و یا تصویری را به صورت دو طرفه ارسال و دریافت کنند.
مانند تلفن، تلگراف، فکس، اینترنت و ...

مراکز مخابراتی

جهت ارتباط تلفنی بین مردم، مراکز مخابرات ایجاد می شود که در این مراکز بـه وسـیله ی دسـتگاههای پیشرفته ی PCM (دیجیتال) سرویسهای خود را به وسیله ی سیم از مرکز تـا منـازل یـا ادارات ارسـال می کند و این مراکز دارای چندین قسمت می با شند و عبارتند از:
سالن دستگاه ،– سالنMDF – ا تاق تغذیه و باطری خانه – اتاق کابل ، – قسمت اداری

سالن دستگاه(مرکز سوئیچ):

در این قسمت دستگاههای ده هزار شماره ای دیجیتال وجود دارد که این دستگاهها با ایجاد بوق (بوخت) و امکان شماره گیری و ارسال زنگ و تأمین شماره برای مشترک، ارتباط را فراهم می کنند. و در هرمرکز بنـا به نیاز محدوده ی خود چندین دستگاه ده هزار شماره ای در آن نصب می شود(از ۱۰ الی ۶۰ هزار) که ایـن سالن ها به لحاظ جلوگیری از ورود گرد و غبار به سالن و گرمای حاصله از دستگاه ها نسبت به هـوای آزاد کاملاً ایزوله و دارای درجه هوای مخصوص و خنک و یکسان در تمام فصول می باشند.

سالن MDF:

در این سالن شماره های ایجاد شده در سالن دستگاه از طریق سیم و کابل به یک طرف ترمینال ها بـسته می شود و طرف دیگر این ترمینال ها از طریق کابل ها وسیم های مسی به حوضچه های مخابراتی هـدایت و ازآنجا به کافوها و از کافوها به پست و از پست توسط سیم روکار به مشترک وصل می شود.

حوضچه: به محل هایی گفته می شود که در زیر زمین واقع در معابر ایجاد شده و محل اتـصالات و سـر بندی کابلها می باشد.

http://www.mohandes-iran.com

کافو: جعبه های بزرگی است که در محله ها نصب مـی شـود و بـا ورود حداکثر تا یک هزار شماره در آن به یک طـرف ترمینـال و از طرف دیگر ترمینال به پست ها منتقل می شود.
سیم های ورودی به کافو را مرکزی و سـیم هـای خروجـی از آن را آبونه می گویند.
تصویر رو به رو یک کافو را نشان می دهد.

پست: جعبه های پلا ستیکی یا فلزی کوچکی است که بر روی دیوارها نصب می شود و در داخل آن از ۱۰ الی ۵۰ زوج خط تلفن می باشد .ایـن جعبه در ارتفاع ۱/۸۰ متر نصب می شود. شـکل مقابـل یـک جعبـه ی پست را نشان می دهد.
سیم های ورودی به پست را آبونه و سیم های خروجی از آن را مشترک می گویند.
در تصویر مقابل یک پست را مشاهده می کنید که از آن سیم ها خارج و به مشترک وصل می شود.

اتاق تغذیه یا باطری

در این قسمت تعداد زیادی باتری بزرگ مخصوص وجود دارد که توسط شارژرهای بزرگ بـا بـرق شـهر شارژ شده و به هنگام قطع برق تا ساعتها برق سیستم را تأمین می کند و در صورت لزوم ژنراتور هـم راه اندازی شده و اقدام به شارژ باطری ها و تأمین برق می کند.

اتاق کابل

قسمتی از مرکز تلفن می باشد که تمامی کابلهای ورودی و خروجی به آنجا وارد و خارج مـی شـود، و از آنجا وارد حوضچه های جلو مراکز شده و این کابلها نوری و یا سیمی می باشند که کابلهای سـیمی از ۲۰۰ الی ۲۴۰۰ زوج هستند. کابلهای زوج بالا دارای مواد عایقی می باشند که برای حفاظت از آنها توسط پیک هوادار تست می شوند و کمپرسور های تأمین کننده ی هوا در اتاق کابل مراکز می باشد.

http://www.mohandes-iran.com

قسمت اداری

در این قسمت پرونده های مخصوص کابلها و ورود و خروج آنها و شماره سیم و کافو و پست مشترک و امور مشترکین موجود می باشد.

ارتباط با سیم به چهار صورت انجام می شود

۱- سیم هادی و جریان ا لکتریکی

۲- فیبر نوری و انتقال نور (جریان نوری)

۳- آنا لوگ : در این سیستم جریان ا لکتریکی مشابه سیگنال صوتی است.

۴- دیجیتا لی: در سیستم دیجیتال سیگنال صوتی در دوره هایی از زمان نمونه برداری شده و سپس به رقم تبدیل می شود و رقم توسط فرستنده ارسال می شود و گیرنده مجدداً سیگنال دریافتی را به سیگنال صوتی آنالوگ تبدیل و توسط گوشی شنیده می شود.

انواع خط تلفن

سرویسهای مخابراتی (خط تلفن) به دو صورت به مشترک متصل می شود.

۱-خطهای معمولی (آنالوگ)

۲- خطهای دیجیتالی P.C.M (RU)

۱- خطهای معمولی

این خطها با استفاده از یک زوج سیم مسی از مرکز تا محل مشترک وصل می شود و مشترک از آن استفاده می کند.

در این نوع خطها سیستم مدار صحبت به خوبی قابل استفاده و صدا رسا و برای وصل به شبکه ی اینترنت بسیار مطلوب است و با سرعت بالا کار می کند.

خطهای دیجیتالی PCM

در صنعت مخابرات و در برهه‌ای از زمان، حجم تعداد مشترکین تلفن ثابت موجود در شبکه، زیاد نبود، به همین دلیل در هر شهری یک مرکز را نصب می‌کردند و برای سرویس‌دهی به مسافت‌های طولانی از کابل‌های مسی با ضخامت زیاد استفاده می‌کردند که در اوایل سیم‌هایی با ضخامت ۱ یا ۰/۹ به کار می‌رفتند. به مرور زمان با افزایش تعداد مشترکین و به دلیل قوی نبودن صنعت میکروالکترونیک، سوئیچ‌ها نمی‌توانستند به طور آنی حجیم شوند، به همین دلیل به روش توزیع شده کار می‌کردند. یعنی فاصله‌ها را کم و تعداد مراکز برای دستیابی را زیاد کردند .به موازات افزایش تعداد مراکز و حجیم‌تر شدن شبکه، عملا ضخامت کابل‌های مسی را کاهش دادند.

http://www.mohandes-iran.com

در اینجا شایان ذکر است که بیشترین سرمایه‌گذاری داخل مخابرات بخش سوئیچ آن نیست، بلکه مربوط به شبکه‌کابلی آن می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت که شبکه دسترسی به سرمایه‌گذاری کامل‌تری را می‌طلبد. به همین دلیل با افزایش تعداد مشترکین، توسعه مداوم شبکه‌کابلی نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی داشت و در عین حال مشکلات زیادی را از قبیل حفاری‌های متعدد در زمین برای کار گذاشتن کابل‌های مسی جدید به همراه داشت .مشکلاتی که توسعه شبکه کابل به همراه داشت باعث شد که از روش حفاری و خواباندن کابل‌های مسی استفاده نکنند، و در صدی از توسعه تعداد مشترکین در شبکه و حجیم کردن شبکه را بدون استفاده از کابل‌های مسی جدید، انجام دهند.

بینش فنی این قضیه از اینجا شروع شد که دو خط آنالوگ را روی یک سیم ارسال کنند و هر مشترک را به جای این که با ۶۴کیلو بایت کد ینگ کنند با۳۲ کیلو بایت انجام دهند. یعنی با همان کدینگ توانستند ۴ مشترک را روی یک زوج سیم توسعه دهند.

اولین پایه‌گذار کدینگ کردن پالس‌ها به این کار -یعنی افزایش بهره‌وری خط به منظور افزایش تعداد مشترکین در شبکه بدون توسعه شبکه گفته می‌شود.

تکنولوژی Pairgain اشتباها در ایران با عنوان PCM شناخته شده است .PCM که مخفف کلمه Pulse Code Modulationمدولاسیون پالس‌های کدشده، است.

از آنجا که تغییر در ساختار تکنولوژی هرسیستمی در ابتدا به صنعت نظامی دنیا برمی‌گردد، به همین دلیل اولین مصرف‌کننده pcm در دنیا، پنتاگون بود که در حدود سال‌های ۹۵ به بعد، با فراهم کردن صنعت بالاتری برای خود، تکنولوژی pcm را به شبکه civil منتقل کرد .پس از لوسنت، کمپانی pcm امریکا بود که این سیستم را از حال آکادمیک خارج کرد و به حالت کاربردی و مصرف برد .

یکی دیگر از عواملی که باعث شد تا کشورهای اروپایی و امریکایی در صنعت ارتباطات خود به تکنولوژی pcmروبیاورند، شکاف زمانی بین دنیای الکترونیک و دنیای مصرف در دهه بین ۸۰-۹۰ بود. در این فاصله توانستند ۲۰ الی ۳۰ درصد از حجم شبکه خود را توسط تکنولوژی pcm افزایش دهند تا این که این شکاف توسط تکنولوژی‌های مدرن سوئیچ و پیشرفته‌ای صنعت میکروالکترونیک پرشود.

مزایا و معیب تکنولوژی PCM

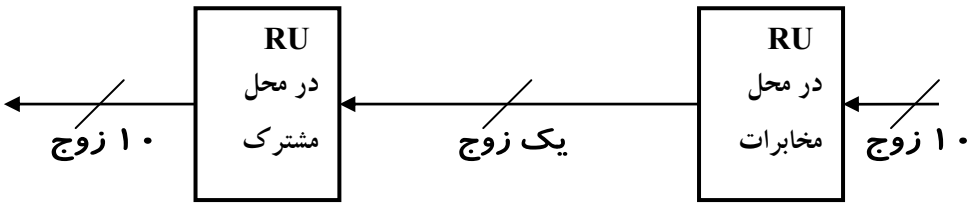
سیستم pcm یک مدار الکتریکی است که ظرفیت یک سیم مسی را معادل با ۴، ۸، ۱۶و ۳۰ سیم مسی می‌کند. به همین دلیل برخی از مردم اشتباهاً فکر می‌کنند که با نصب pcm دیگر نیازی به خرید تلفن ندارند. تصور آنها این است که یک خط آنها تبدیل به ۴، ۸، ۱۶ و ۳۰ خط می‌شود. در صورتی که خط ارتباطی به شماره تلفن ندارد. با این کار فقط بهره خط سیم مسی، بالابرده می‌شود. هرچند که با نصب

http://www.mohandes-iran.com

pcmو توازن چند شماره تلفن مجزا را با یک کابل سرویس داد ولی این سیستم هرگز کارکرد کابل مسی را نخواهد داشت چرا که دیگر به ازا هرمشترک یک زوج سیم وجود ندارد. بـه همـین دلیـل اسـتفاده از pcmمشکلات و محدودیت‌هایی را خواهد داشت.

سیستم‌های pcm از هر دو دستگاه تشکیل شده‌اند که یکی در مرکز و دیگری در خانه مـشترک، نـصب می‌شوند. در این سیستم به علت این که به بیش از یک مشترک سرویس‌دهـی شـود feed تغذیـه خـط بالارفته، در نتیجه ولتاژ جریان بیشتری از کابل مسی عبور می‌کند و مس به دلیـل کـم بـودن ضـخامتش، نمی‌تواند آن را تحمل کند. در نتیجه محدودیتی که در استفاده از pcm وجود دارد این است کـه هرگـز نمی‌توان افزایش تعداد مشترکین در شبکه را به طور صددرصد با این سیستم انجام داد.

یکی از مشکلاتی که در سیستم pcmوجود دارد این است که یکبار اطلاعات، دقیقاً در درگـاه خروجـی خانه مشترک از آنالوگ به دیجیتال تبدیل ورودی سیم منتقل می‌شود. در مرکز نیز از دیجیتال به آنـالوگ تبدیل و به سوئیچ منتقل می‌شود .در داخل سوئیچ همه آنالوگ‌ها به دیجیتال تبـدیل مـی‌شـود. در ایـن فرایند یک دور کامل از دیجیتال به دیجیتال و دوباره به آنالوگ و دیجیتال خـواهیم داشـت کـه ایـن دور باعث ایجاد نویز در صدا می‌شود که به طور طبیعی نمی‌توان آن را معادل یک خط سیم مسی فـرض نمـود حتی در صورت نصب بهترین نوع از انواع pcm ها، بازهم می‌توان مانند یک سیم مسی از آن دیتا دریافت کرد.



دیاگرام نصب یک دستگاه RU از مرکز تا مشترک

در تصویر رو به رو مشاهده می کنید که یک دستگاه RU در یـک ساختمان ۸ واحدی نصب شده و یک سیم تـک زوجـی بـه ورودی دستگاه وصل و تعداد ۸ خـط از ایـن دسـتگاه خـارج شـده و بـه ترمینال ساختمان وصل گردیده است.

همان گونه که گفته شد با استفاده از یک زوج سیم و نصب چنـین دستگاهی در هزینه ی کابل کشی و زمان آن صـرفه جـویی شـده است.

در تصویر روبه رو تعـداد ۳ دسـتگاه RU بـرای سـه سـاختمان ۸ واحدی در کنار یکدیگر نصب شده و ۲۴ خط برای آنها توسـط سـه زوج سیم دایر گردیده است.

http://www.mohandes-iran.com

شبکه‌های خطی

اینگونه شبکه‌ها ابتدایی‌ترن شکل شبکه‌های مخابراتی هستند که عموما برای ایجاد شبکه‌های مخابراتی در مناطق ویژه روستایی و مناطق دور افتاده که ارتباطات محدود و کیفیت کم مورد نظر است استفاده می‌شوند. در پیاده سازی این نوع شبکه‌های مخابراتی از دکلهای چوبی ، فلزی و یا بتونی و کابلهای مخابراتی و نگهدارنده‌های آن و سایر تجهیزات جانبی استفاده می‌شود.

یکی از مواد تشکیل دهنده کابلها مس است که قیمت آن گران می‌باشد، لذا از مصرف کابل در این نوع شبکه‌ها از جنبه صرف هزینه‌های اقتصادی ایجاد محدودیت می‌نماید. از طرف دیگر ، شبکه‌های خطی نیاز به محیط انتقال مناسب اعم از خطوط دو سیمه ، چهار سیمه و کابلهای کواکسیال دارند. این نوع خطوط انتقال باید همچون یک لوله عمل کنند، بدین معنی که هر آنچه به آنها وارد می‌شود بدون کوچکترین تغییری از آنها خارج می‌گردد، اما در فواصل طولانی ، شبکه‌های خطی متأثر از شرایط بد آب و هوایی و همچنین به دلیل داشتن خواص ذاتی ، متأثر از نویز و تداخل می‌شوند، که موجب تضعیف و انحراف در سیگنال مورد نظر می‌گردد.

برای اجتناب از این موارد و به منظور کنترل و یا رفع چنین پدیده‌های ناخواسته‌ای ، در مسیر شبکه‌های مخابراتی از تکرار کننده‌ها استفاده می‌شود که استفاده از آنها از جهاتی موجب بهبود در عدم تأثیرپذیری از عوامل خارجی می‌گردد و از سوی دیگر سبب کاهش نسبت سیگنال به نویز و صرف هزینه‌های اقتصادی می‌شود، که در نهایت مقبولیت ارتباط از طرف مشترکان را باعث می‌شود. با توجه به موارد فوق ، شبکه‌های خطی در تأمین ارتباطات به تنهایی و در توسعه و تکمیل سایر شبکه‌های ارتباطی به صورت تلفیقی استفاده می‌شوند.

فیبر نوری

بعد از اختراع لیزر در سال ۱۹۶۰ میلادی، فکر بکارگیری فیبر نوری برای انتقال اطلاعات شکل گرفت. خبر ساخت فیبر نوری در سال ۱۹۶۶ همزمان در انگلیس و فرانسه با نقصی برابر، (ضعیف بودن) اعلام شد که عملاً در انتقال اطلاعات مخابراتی قابل استفاده نبود. تا اینکه در سال ۱۹۷۶ با کوشش فراوان محققین، تلفات فیبر نوری تولیدی شدیداً کاهش پیدا کردو به مقداری رسید که قابل مقایسه با سیمهای کوکسیال مورد استفاده می شد

یکی دیگر از محا سن سیستم دیجیتال استفاده از فیبر نوری می باشد که در مخابرات ایران از آن برای ارتباط بین مراکز استفاده می کنند، و از هر رشته فیبر نوری حدوداً ۳۰۰۰۰ کانال عبور می کند.

در ایران در اوایل دهه ی ۶۰ فعالیت های تحقیقاتی در زمینه ی فیبر نوری در مرکز تحقیقات منجر به تأسیس مجتمع تولید فیبر نوری در پونک تهران گردید و عملاً در سال ۱۳۷۲ تولید فیبر نوری با ظرفیت

http://www.mohandes-iran.com

۵۰۰۰۰ کیلومتر در سال در ایران آغاز شد. فعالیت استفاده از کابلهای نوری در دیگر شهرهای بزرگ ایران شروع شد، تا درآینده ی نزدیک از طریق یک شبکه ی ملی مخابرات نوری به هم متصل شوند.
فیبر نوری یک موج بر استوانه ای از جنس شیشه (یا پلاستیک) که دو ناحیه مغزی و غلاف با ضریب شکست متفاوت و دو لایه پوششی اولیه و ثانویه پلاستیکی تشکیل شده است.
در ارتباط فیبر نوری از جریان نوری استفاده می شود و از هر زوج آن حداقل ۱۹۲۰ مکالمه صورت می گیرد (به صورت رفت و برگشت). اما در کشورهای پیشرفته مانند ژاپن از یک زوج تا ۶ هزار شماره استفاده می شود.

شبکه‌های فیبر نوری

یکی دیگر از انواع شبکه‌های خطی ، شبکه‌های فیبر نوری می‌باشد که به دلیل سهولت در نصب و نگهداری ، برای ایجاد شبکه‌های ارتباطی بسیار سودمند و مفید هستند؛ البته به دلیل هزینه‌های بسیار بالای نصب و راه اندازی اولیه ، امکان فراگیر شدن آن در مدت زمان کوتاه برای کلیه مشترکان دهکده جهانی ارتباطات مقدور نیست. با این وجود ، برخی از کشورها با آینده نگری ، سرمایه گذاری در زمینه طرح و پیاده سازی شبکه‌های فیبر نوری را در دستور کار خود قرار داده‌اند. کمترین میزان تضعیف ، تأثیر پذیری از شرایط محیط خارجی ، نویز و تلفات بر واحد طول و همچنین گستردگی در کارایی ، شبکه‌های فیبر نوری را قابل اعتماد کرده است، بطوری که در آینده نزدیک استفاده همه جانبه از این نوع شبکه‌ها را شاهد خواهیم بود.

محاسن فیبر نوری: افت کم، صرفه ی اقتصادی، حجم کم، حمل آسان، ایزولاسیون، عایق نسبت به امواج یا جریان خارجی از جمله محاسن فیبر نوری هستند.

معایب کابل مسی : حساسیت نسبت به آب و رطوبت که باعث ایجاد پارازیت و یا قطع ارتباط می شود، افت ولتاژ در خطهایی که از مرکز دور هستند، عدم صرفه ی اقتصادی به لحاظ مسی بودن آن، حجم زیاد و حمل سخت آن از معایب کابل می باشد.

http://www.mohandes-iran.com

روش اتصالات در کابلها ی مخابراتی

در کابلهای مخابراتی و اتصال دو کابل به یکدیگر، از روش رنگ بندی سیم های داخل کابل استفاده می شود.
کابلهای مسی در مخابرات در سایز های مختلف موجود می باشد که آنها را به صورت زوج شناسایی می کنند که از ۲ زوج الی ۱۲۰۰ زوج هستند.
مثلاً در یک کابل دو زوجی تعداد ۴ سیم وجود دارد که سیم های داخل آن توسط رنگها شناسایی می شوند که زوج اول سفید و آبی و زوج دوم سفید- نارنجی بوده و هر زوج سیم معروف به A-B هستند .
در سیستم رنگ بندی یک کابل ۵ زوجی ترتیب شناسایی هر زوج رنگ سفید مشترک ورنگهای بعدی معرف شماره سیم می باشد که به شرح زیرمی باشد:

زوج اول: سفید-آبی

زوج دوم: سفید- نارنجی

زوج سوم: سفید- سبز

زوج چهارم: سفید- قهوه ای

زوج پنجم: سفید- طوسی

در شناسایی رنگ سیمهای داخل یک کابل بدین صورت می باشد که در یک کابل ۲۵ زوجی، سیمها به ۵ دسته ی ۵ تایی تقسیم شده اند که در ۵ زوج اول رنگ سفید مشترک و رنگهای آبی، نارنجی، سبز ، قهوه ای، طوسی، رنگهای بعدی می باشند.
در ۵ زوج دوم رنگ قرمز مشترک و رنگهای آبی،نارنجی،سبز، قهوه ای، طوسی، رنگهای بعدی می باشند.
در۵ زوج سوم رنگ مشکی مشترک و رنگهای آبی،نارنجی،سبز،قهوه ای،طوسی رنگهای بعدی می باشند.
در۵ زوج چهارم رنگ زرد مشترک و رنگهای آبی،نارنجی،سبز،قهوه ای، طوسی، رنگهای بعدی می باشند.
در۵ زوج پنجم رنگ بنفش مشترک و رنگهای آبی،نارنجی،سبز،قهوه ای، طوسی رنگهای بعدی می باشند.

مثال : در یک کابل ۱۰ زوجی که وارد یک خانه می شود و تعداد ۱۰ خط یا کمتردر آن دایر می باشد، شما راه شناسایی سیم ها به صورت زیر می باشد:

خط اول : سفید- آبی	خط ششم : قرمز - آبی
خط دوم: سفید- نارنجی	خط هفتم: قرمز- نارنجی
خط سوم : سفید- سبز	خط هشتم : قرمز- سبز
خط چهارم : سفید- قهوه ای	خط نهم : قرمز - قهوه ای
خط پنجم : سفید- طوسی	خط دهم : قرمز- طوسی

در کابلهای بزرگتر به دور هر زوج ۲۵ تایی یک نخ سفید- آبی به دور آن پیچیده می شود که نخ پیچیده شده به دور آن معرف ۲۵ تایی اول و نخ دوم سفید-نارنجی معرف ۲۵ تایی دوم الی آخر می باشد.

http://www.mohandes-iran.com