دانشگاه آزاد اسلامی

واحد ……..

**گــزارش كـارآمـــوزی**

**دانشكده فنی مهندسی گروه الکترونیک**

**مكان:** شرکت مخابرات استان .............

**موضوع:** واحد پشتيبانی فنی سوييچ مخابرات

**استادكارآموزی: جناب آقاي مهندس ..................**

**تهيه كننده:**

**تابستان 1387**

**تقدير :**

در ابتدا لازم می دانم که از کليه پرسنل شرکت مخابرات در بخش پشتيبانی مراکز فنی استان خصوصاً سرپرست کارآموزی آقای مهندس ......................... و آقای مهندس ..................... به دليل همکاری ها و راهنمايی هايشان تشکر و قدردانی نمايم.

**فهرست مطالب**

[مقدمه : 6](#_Toc358461675)

[فصل اول:آشنايی با مکان کارآموزی (مخابرات) 7](#_Toc358461676)

[تاريخچه 8](#_Toc358461677)

[شرح مختصر از خدمات فرآيند خدمات : 9](#_Toc358461678)

[1- تعمير و سرويس اساسی کليه گروه های سالن يک مرکز 9](#_Toc358461679)

[2- تعمير يا تعويض کليه قطعات فرسوده 9](#_Toc358461680)

[فصل دوم:ارزيابی بخش های مرتبط با رشته فن آوری اطلاعات و ارتباطاتITC) ) 10](#_Toc358461681)

[موقعيت رشته کارآموز : 11](#_Toc358461682)

[شرح وظايف رشته کارآموز : 11](#_Toc358461683)

[برنامه های آينده سازمان : 11](#_Toc358461684)

[فصل سوم :آموخته ها 12](#_Toc358461685)

[واحد پشتيبانی فنی مراکز شهری 13](#_Toc358461686)

[شرکت های ايرانی : 13](#_Toc358461687)

[شرکت ها خارجی : 14](#_Toc358461688)

[توپولوژی شبکه : 14](#_Toc358461689)

[مراکز ترانزيت : 15](#_Toc358461690)

[Numbering : 16](#_Toc358461691)

[خطوط لينک يا ترانک 17](#_Toc358461692)

[پيش شماره (Prefix): 18](#_Toc358461693)

[تماس های شهری : 18](#_Toc358461694)

[تماس های بين شهری : 19](#_Toc358461695)

[کد منطقه (area code) : 22](#_Toc358461696)

[تماس های کشوری: 23](#_Toc358461697)

[انواع مراکز از نظر ساختاری : 23](#_Toc358461698)

[قسمت فنی هر مرکز مخابراتی به صورت کلی به 4 قسمت تقسيم می شود : 24](#_Toc358461699)

[MDF : 24](#_Toc358461700)

[PCM : 25](#_Toc358461701)

[مسير برقراری ارتباط از مشترک تا مرکز : 26](#_Toc358461702)

[گاز کنترل : 26](#_Toc358461703)

[تبديل صوت به سيگنال ديجيتال : 27](#_Toc358461704)

[2M يا E1 استاندارد اروپايی) : 27](#_Toc358461705)

[فيبر نوری : 28](#_Toc358461706)

[Buffer cating 28](#_Toc358461707)

[Call prossesing : 29](#_Toc358461708)

[1- برداشتن گوشی (off hook کردن) : 29](#_Toc358461709)

[1- شماره گيری (Dialing) : 30](#_Toc358461710)

[push button : 31](#_Toc358461711)

[چگونگی شماره گيری : 31](#_Toc358461712)

[تجزيه و تحليل شماره ها : 31](#_Toc358461713)

[انواع کارت ها : 34](#_Toc358461714)

[مکانيسم Hot standby : 36](#_Toc358461715)

[کارت POWER : 36](#_Toc358461716)

[کارت مشترکين : 37](#_Toc358461717)

[وظايف اصلی کارت Line : 37](#_Toc358461718)

[3- ارسال زنگ به مشترک : 37](#_Toc358461719)

[4- scan کردن کل مشترکين کارت : 37](#_Toc358461720)

[کارت همزمانی يا clk : 38](#_Toc358461721)

[کارت Announcement : 38](#_Toc358461722)

[کارت ترانک ديجيتالی (Digital Trunk) : 38](#_Toc358461723)

[کارت تن : 39](#_Toc358461724)

[1- FPH : 40](#_Toc358461725)

[2- PRM : 40](#_Toc358461726)

[3- PCC : 40](#_Toc358461727)

[4- MAS/Voting : 40](#_Toc358461728)

[5- PNS : 40](#_Toc358461729)

[6- UAN : 41](#_Toc358461730)

[نتيجه گيری : 41](#_Toc358461731)

[منابع 45](#_Toc358461732)

# مقدمه :

انسان از ابتدای خلقت خويش همواره به ارتباط با هم نوع نياز داشته و اين نياز در گذر سال ها و قرن ها بيشتر شده به صورتی که تبديل به يک ضرورت انکار پذير در زندگی انسان ها شده است و همين نياز باعث شده انسان به دستاوردهای بزرگی مانند پست، تلگراف، تلفن و اينترنت دست يابد و مطمئناً دستاوردهای بهتری نيز در آينده براساس همين نيازها به وجود خواهد آمد و در حقيقت جهان پهناور امروز به واسطه همين ارتباطات ايجاد شده به دهکده جهانی تبديل شده است.

مخابرات سهم عظيم و به جرات می توان گفت بزرگترين سهم را در برقراری ارتباط بين انسان ها به عهده دارد، که به تنهايی شامل بخش ها و قسمت های مختلفی می باشد.

در اين گزارش که حال گذراندن يک دوره 240 ساعته در شرکت مخابرات استان ................. می باشد به طور مختصر توضيحاتی در رابطه با چگونگی عملکرد اين شرکت ارائه شده است.

# فصل اول:آشنايی با مکان کارآموزی (مخابرات)

# تاريخچه

ايجاد ارتباطات مخابراتی در ابتدا با اختراع تلفن توسط گراهانبل بوجود آمد و از آن پس اين ارتباطات گسترش يافت تا اينکه به شکل امروزی درآمده است. در ابتدای کار ارتباطات کاناليزه نبوده و امنيت نداشت.

و از زمانی که شبکه مخابراتی گسترش يافت نياز به بخشی جهت ايجاد ارتباط با ساير قسمت ها بود و ديگر اين امکان وجود نداشت که هر مشترک به صورت مستقيم با ساير مشترکين در ارتباط باشد. از اين رو از تکنولوژی به نام سوييچ استفاده شد.

سوييچ در لغت به معنی کليک زدن می باشد. اما در عمل به معنی دستگاهی است که عمليات پردازش، محاسبه شارژينگ و کليه کارهای مرتبط با آن را انجام می دهد.

اداره پشتيبانی فنی در ارتباط با سوييچ است. وقتی دو مشترک به صورت مستقيم با يکديگر ارتباط برقرار می کنند سوييچ هيچ گونه جايگاهی ندارد.

سوييچ را نصب می کنيم و اين سوييچ مشخص می نمايد که کدام مشترک می تواند با ديگر مشترک از همان مرکز يا از ساير مراکز در ارتباط باشد.

# شرح مختصر از خدمات فرآيند خدمات :

خدماتی که در اين بخش ارائه می شوند عبارتند از :

1- خرابی از سوييچ

2- up grade سوييچ

3- کنترل عملکرد سوييچ (تغيير سخت افزار و نرم افزار)

4- ارزيابی سوييچ و غيره

فعاليتهای اين بخش به طور کلی به سه دسته زير تقسيم می شوند :

# 1- تعمير و سرويس اساسی کليه گروه های سالن يک مرکز

اين بخش وظيفه دارد که به گروه های مختلفی از دستگاه ها که در سالن يک مرکز قرار دارند سرکشی کرده و آنها را تعمير و سرويس کنند.

# 2- تعمير يا تعويض کليه قطعات فرسوده

کليه قطعات و کارت های فرسوده و خراب از مراکز شهری ديگر در سطح استان و شهر به اين بخش آورده شده و تعمير و سرويس و در صورت لزوم تعويض می شوند در بعضی موارد که امکان جابجايی دستگاه ها نباشد کارمندان اين بخش به اين مراکز در سطح شهر يا استان می روند و به تعمير يا سرويس دستگاه خراب در آن محل می پردازند.

3- تعيين استانداردهای کميت مورد نظر در مورد سرويس قطعات اساسی يکی از اجزاء اصلی دستگاه های سوييچ که امکان فرسوده و خرابی در آن زياد است و در اين بخش سرويس و تعمير می شوند کارتهای الکترونيکی هستند. اين کارت ها شامل انواع آی سی های Cmos و tTL، ميکروکنترلرها، انواع کريستال ها، مقاومت، خازن، رله و غيره هستند که طبق نقشه ها و مدارات از قبل طراحی شده روی گيت هايی نصب و لحيم می شوند و انواع کارتها مثل کارت لاين، بافر، کارتهای سی پی يو و غيره را بوجود می آورند.

# فصل دوم:ارزيابی بخش های مرتبط با رشته فن آوری اطلاعات و ارتباطاتITC) )

# موقعيت رشته کارآموز :

فناوری اطلاعات امروزه به عنوان ابزاری جهت مديريت سازمان ها علم جديدی است که تمامی جهان را در برگرفته است و فن آوری اطلاعات و ارتباطات جامعه ای به وجود می آورد که در آن ارتباطات و زندگی انسان ها براساس وسايل ارتباطی آنها شکل می گيرد و مديريت اطلاعات از طريق فرهنگ اطلاعات صورت می گيرد. پس کليه ارتباطات از طريق مديريت يک بخش سازماندهی می شود.

همانطور که گفته شد دوره کارآموزی خود را در بخش پشتيبانی فنی مراکز سوييچ گذراندم. پس در اين بخش نيز سوييچ به عنوان عنصر و عامل اصلی در مديريت ارتباطات نقش عظيمی را بر عهده دارد و کارها و فعاليت های اين بخش تنها با بررسی و کنترل و رفع خرابی سوييچ انجام می گيرد. و آنچه در اينجا مهم است ايجاد ارتباط کليه مشترکين با هم از طريق سوييچ است.

# شرح وظايف رشته کارآموز :

در اين مورد می توان چنين گفت که کارآموز در طی اين مرحله آموزش های لازم جهت ايجاد و برقراری يک ارتباط مطلوب از طريق سوييچ و اجزای داخلی ان و وظايف هر کدام از وسايل ارتباطاتی از جمله کافو و پست که در مسير برقراری ارتباط هستند داده می شود. همچنين وظايف هر مرکز مخابراتی و کارهايی که برای ارتباطات مطلوب تر انجام می دهد.

# برنامه های آينده سازمان :

از برنامه های آينده سازمان می توان به راه اندازی شبکه NGN ، که يک شبکه هوشمند است نام برد. که اين شبکه و استفاده از سرويس های آن امکانات بسيار و ثمربخشی را جهت ارتباط ايجاد می کند که از آن جمله می توان گفت که هر مشترکی که يک خط تلفن ثابت دارد با جابجايی مشترک به شهر منطقه يا ناحيه ديگر، نيازی به تعويض شماره تلفن نخواهد داشت وفقط با انتقال آن می تواند از آن استفاده نمايد و نيازی به شماره جديد نمی باشد.

# فصل سوم :آموخته ها

# واحد پشتيبانی فنی مراکز شهری

مخابرات از قسمتهای مختلفی تشکيل يافته است که به بخش هايی مثل اداری، فنی و غيره تقسيم می شود. که البته من در طول کارآموزی در قسمت پشتيبانی فنی بودم.

که البته قسمت فنی خود نيز شامل بخش هايی از قبيل نيرو و تاسيسات، کابل، انتقال، شبکه هوايی، سوييچ و غيره می باشد.

عمده فعاليت واحد پشتيبانی فنی سوييچ در ارتباط با سوييچ است. که اين سوييچ در سالن دستگاه قرار می گيرد. سالن دستگاه در مرکز تلفن است و يکی از عمده ترين بخش ها می باشد.

سالن دستگاه شامل سوييچ، DDF و قسمت های سخت افزار و نرم افزار (توسط کاربر) می باشد. يک سری از کاشناسان واحد نصب، سوييچ را در سالن دستگاه نصب می کنند و دما و شرايط مناسب برای سوييچ را تهيه می کنند و در واقع در سالن دستگاه قسمتی به نام پکيج وجود دارد که يک دستگاه بزرگ برای خنک کردن سالن دستگاه است و دما را ثابت نگه می دارد.

البته بايد به اين نکته توجه داشته باشيم که برق سالن دستگاه هيچ وقت قطع نخواهد شد. سپس کارشناسان واحد راه اندازی سوييچ را راه اندازی می کنند. به اين صورت که توسط نرم افزار سوييچ program می شود و چک کردن کارت ها واز قبيل در اين مرحله صورت می گيرد.

بعد از اين مرحله عمليات برگردان انجام می شود، که در اين مرحله سوييچ زير می رود ويک مدت زمان مشخص سوييچ زير بار کار می کند. در طی اين مرحله کارشناسان توسعه مهندسی عملکرد سوييچ را در اين مدت بررسی می کنند و به کارشناسان واحد پشتيبانی فنی مراکز گزارش می دهد و در صورت مناسب بودن عملکرد سوييچ، مرحله آزمايش و تحويل انجام می شود. هر شهر يا روستا بسته به تعداد مشترکين خود به يک يا چند مرکز مخابراتی تقسيم می شود. مراکز تلفن به دو صورت آنالوگ و ديجيتال پيدا می شوند. که البته امروزه اکثر مراکز به صورت ديجيتال هستند. و هر مرکز تلفن نيز همانطور که گفته شد دارای يک سوييچ مخابراتی می باشد که ممکن است اين سوييچ ها توسط شرکت هاي ايرانی ساخته شوند و يا سازنده های خارجی.

# شرکت های ايرانی :

1- کارين (کم ظرفيت و پر ظرفيت)

2- کامکار (کم ظرفيت و پر ظرفيت)

3- پارس تلفن کار (کم ظرفيت و پر ظرفيت)

4- پارستل (کم ظرفيت)

5- عصر (کم ظرفيت)

6- OAX (صنايع ارتباطات)

# شرکت ها خارجی :

1- NEAX (شرکت NEC ژاپنی)

2- S12 (الکاتل آلمان)

3- EWSD (شرکت زيمنس)

4- ZTE (شرکت چينی)

سوييچ ها از نظر ظرفيت نيز به دو دسته کم ظرفيت و پر ظرفيت تقسيم بندی می شوند که به مراکزی (سوييچی) که کمتر از 1000 شماره داشته باشد سوييچ کم ظرفيت گفته می شود. که معمولاً به صورت 256 شماره ای، 512 شماره ای و 768 شماره ای يافت می شوند. و به مراکز بالای يکصد هزار شماره سوييچ پر ظرفيت گفته می شود. و به صورت 5000 مشاره ای، 10000 شماره ای، 20000 شماره ای و غيره يافت می شوند. البته در حال حاضر به علت گسترش مخابرات در مورد سوييچ هايی که حدود 2000 شماره داشته باشند مانند سوييچ های کم ظرفيت رفتار می شوند. در مراکز پر ظرفيت از سوييچ هايی نظير EWSD و S12 و ZTE و در مراکز کم ظرفيت از سوييچ هايی نظير پارستل و کارين استفاده می شود.

# توپولوژی شبکه :

1- ارتباط مستقيم بين مراکز

2- استفاده از مراکز واسطه (ترانزيت)

مخابرات ايران از هر دو روش برای برقراری ارتباط استفاده می کند. البته در همه کشور ها به جز کشورهايی که از ماهواره استفاده می کنند بدين روش است. بين دو مرکز يک مسير اصلی وجود دارد و يک مسير Alternative که در صورت بروز هر اشکالی برای جلوگيری از قطع ارتباط از مسير Alternative استفاده می شود. البته لزومی ندارد که هر دو مسير مستقيم باشند و يا از مرکز واسطه استفاده کنند. می تواند يکی از کابل ها مستقيم باشد و ديگری از مسير واسطه استفاده کند تا اگر در مسير مشکلی ايجاد شد ارتباط قطع نشود.

# مراکز ترانزيت :

اگر دو مرکز به طور مستقيم با هم ارتباط داشته باشند فاصله بينشان نبايد از يک حد مشخص (حدود 7 تا 8 کيلومتر) بيشتر باشد زيرا در غير اينصورت کابل کشی جواب نمی دهد و بايد از مراکز واسطه يا ترانزيت بين مراکز استفاده کرد.

**ويژگی مراکز ترانزيت :**

1- مشترک معمولی ندارد.

2- ورودی و خروجی اين مراکز کانال ها هستند.

شکل زير نشان دهنده مرکز ترانزيت شهری ناحيه ای می باشد.

LX

LX

LX

LX

LX

LX

LX

LX

LX

استفاده از مراکز ترانزيت از کابل کشی اضافی جلوگيری می کند.

در ادامه لازم است توضيحی راجع به شماره مشترک يعنی numvering داده شود و سپس به بحث راجع به ترانزيت می پردازيم.

# Numbering :

هر مشترک با 4 رقم برای مرکز مربوط به خود معرفی می شود که اين رقم می تواند از 0000 تا 9999 باشد که در کل 10000 شماره خواهد شد. که بنا بر استاندارد مخابرات عدد اول نمی تواند صفر يا يک باشد زيرا رقم اول صفر برای ارتباط بين شهرها تلفن همراه و رقم اول يک برای مراکز خدماتی مثل 118 و 125 و غيره در نظر گرفته شده است.

پس با حذف صفر و يا يک از اول شماره ها ظرفيت به 8000 شماره افزايش می يابد. اگر تعداد مشترکين بيشتر شود مناسب ترين راه اين است که به مراکز اضافه نماييم.

البته بايد به اين نکته توجه داشته باشيم که هر مرکز تنها قادر است تا يک شعاع مشخصی را تحت پوشش خود قرار بدهد. دو مرکز را می توان به مانند دو دايره دانست و اين دو مرکز توسط خطوطی به نام لينک يا ترانک به يکديگر متصل می شوند.

# خطوط لينک يا ترانک

ترانک وسيله ارتباطی بين دو مرکز تلفن است. و اين ترانک ها در سه نوع شهری، بين شهری و بين المللی يافت می شوند. لينک ها يا خطوط ارتباطی بين دو مرکز از 32 کانال تشکيل شده که می تواند سيگنال صحبت يا غيره باشد.

کارشناسان ترافيک سنجی در 25% حالات زمان پيک ارتباطات را بررسی کرده و تعداد ترانک ها را بررسی کرده و تعداد ترانک ها بين دو مرکز مجزا را مشخص می کنند.

البته درصورتيکه تعداد مراکز افزايش يابد بايد يک رقم به چهار رقم قبلی اضافه شود که بيانگر شماره مرکز مربوطه است.

\*\*\*\* \* مشخص کننده مرکز

اين باعث می شود که مشکل صفر و يک برای آن چهار رقم حل شود و هر مرکز می تواند 10000 شماره داشته باشد البته باز هم رقم اول نمی تواند صفر يا يک باشد پس می توانيم 8 مرکز داشته باشيم. کابل های ارتباطی بين مراکز را از طريق حوزچه های زيرزمينی عبور می دهند.

حال تا اينجا که با مفهوم شماره هر مشترک و شماره مرکز آشنا شديم لازم است که در ادامه به مرکز ترانزيت بپردازيم. پس در صورت استفاده از مراکز ترانزيت يک رقم به پنج رقم اضافه می شود که مشخص کننده شماره مرکز ترانزيت است. در شکل زير نشان داده شده است.

\*\*\*\*\* \*

شماره مرکز شماره مرکز ترانزيت

و در اينجا نيز با حذف محدوديت صفر و يک تعداد مراکز به 10 می رسد.

برای ارتباط بهتر در شهرها خيلی بزرگ مثل تهران می توان از ترانزيت level 2 هم استفاده کرد. اهواز فقط ترانزيت level 1 دارد و 7 رقم مشترکين آن به صورت زير معرفی می شوند.

اين دو شماره کد مرکز هستند

\*\*\*\* \*\* \* شماره اول نشان دهنده ترانزيت

اين سه شماره prefix هستند

پس بدين ترتيب تعداد مراکز می تواند تا 100 هم افزايش يابد.

# پيش شماره (Prefix):

هر مرکز يک عدد سه رقمی را به عنوان پيش شماره يا prefix به خود اختصاص می دهد. پس اگر شماره تلفن 7 رقمی باشد هر مرکز حداکثر 10000 متشرک می تواند داشته باشد درصورتيکه تعداد مشترکين بيشتر از 10000 باشد بايد به تعداد prefix ها اضافه کرد.

# تماس های شهری :

سوئيچ 7 رقم شماره گرفته شده را دريافت می کند.3 رقم اول را بررسی و با پيش شماره هايی که در همان مرکز وجود دارد مقايسه می کند. در صورتيکه با هيچ کدام از آنها مطابقت نداشته باشدشماره را به مرکز ديگری يا يک مرکز ترانزيت منتقل می کند. Prefix ها به صورت نرم افزاری در سوئيچ وجود دارند و هر مرکز بايد Prefix های خودش و تمام Prefix هايی را که با آنها به صورت مستقيم ارتباط دارد را داشته باشد.

مراکز ترانزيت اهواز عبارتند از :

**T2** : مرکز اما (خيابان 24 متری)

**T3** : مرکز مدرس (امانيه)

**T4** : مرکز وليعصر (زيتون کارمندی)

**T5** : مرکز آزادی (پادادشهر)

موارد گفته شده علاوه بر اينکه مراکز ترانزيت هستند مرکز تلفن هستند و مشترک نيز دارند. همانطور که گفته شد تهران ترانزيت Level 2 هم دارد و مشترکين آن 8 رقمی است به صورت زير نشان داده می شود.

\*\*\*\* \*\* \* \* ترانزيت Level 2

کد مرکز ترانزيت level 1

توجه : اگر همه خطوط ارتباطی (لينک ها) در يک زمان مورد استفاده قرار بگيرند بوق اشغال يا busy tone دريافت می کنيم و اين به اين معنا نيست که مشترک مربوطه مشغول است.

پس مناطق شهرهای بزرگ را تقسيم کرده و به هر منطقه يک مرکز اختصاص می دهيم و هرکدام از اين مراکز با يک عدد کد 3 رقمی که همان Prefix باشد می شناسيم. مراکز از طريق فيبر نوری و کابل يا ارتباط راديويی و ماهواره ای با هم در ارتباط هستند که يا ارتباط مستقيم است يا غير مستقيم (از طريق مراکز ترانزيت).

همانطور که گفته شد هر مرکز می تواند 10000 مشترک را support کند ولی اگر تعداد متقاضيان يک مرکز بيش از 10000 مشترک باشد يک prefix جديد برای آن مرکز تعريف می کنيم. به طور مثال علاوه بر 551 prefix يک 552 هم به آن مرکز اختصاص می دهيم وتعداد مشترکان را به بيست هزار مشترک می رسانيم. الببته ممکن است مرکزی نيز 3 نوع prefix هم داشته باشد و بتواند سی هزار مشترک هم داشته باشد.

بعضی از شهرها با توجه به وسعتشان فقط يک مرکز دارند مثل شادگان، ملاثانی و غيره.

# تماس های بين شهری :

برای ارتباط بين شهرها هم بايد يک مرکز ترانزيت ديگر داشته باشيم که همه مراکز بايد با آن در ارتباط باشند چه از طريق مستقيم (اگر تعداد مراکز کم باشد) و چه به صورت غير مستقيم (از طريق مراکز ترانزيت خودشان) که به آن مرکز ترانزيت اوليه يا (primery center) pc گفته می شود. چون مرکز pc هزينه بر است برای شهرهای نزديک به هم استفاده می شود مثل دزفول، انديمشک و شوش.

در ارتباط های بين شهری وقتی کد شهر مورد نظر گرفته شود با ورود صفر سوئيج تشخيص می دهد که ارتباط بين شهری است و شماره را به يک مرکزSTD يا SC می فرستد. در STD (SC) کد تمام شهرهای کشور وجود دارد. SC با توجه به کد شهر شماره را به مرکز SC مقصد متصل می کند. SC مقصد هم با توجه به اينکه در SC پيش شماره تمام مراکز سطح شهر وجود دارد (همه پيش شماره های مراکز سوئيج برای SC تعريف شده است). شماره را به مرکز سوئيج مربوطه منتقل می کنمد و سوئيج هم به مشترک مورد نظر می فرستد.

تمام PC های کشور بايد با هم در ارتباط باشد. البته بعضی از شهرها به جای PC مرکز (senconary center) SC يا STD دارند مثل اهواز که دو مرکز SC دارد.

SC1 اهواز در زيتون کارمندی و SC2 آن نزديک استاديوم ورزشی واقع شده است. پس بايد يک PC ، level 2 هم داشته باشيم پس کل کشور را به 8 منطقه تقسيم می کنيم.

منطقه 1 : شمال کشور

منطقه 2 : تهران

منطقه 3 : اصفهان

منطقه 4 : آذربايجان

منطقه 5 : خراسان

منطقه 6 : خوزستان

منطقه 7 : فارس

منطقه 8 : همدان

توجه : استان خوزستان استان لرستان را نيز support می کند و درکل منطقه 6 محسوب می شوند. و چون نمی توانيم تمام pc های کشور را به هم وصل کنيم، کشور را به 8 منطقه تقسيم کرديم. و در نهايت به اين نکته بايد توجه نمود که پيش شماره 09 هم به تلفن همراه اختصاص پيدا کرده است.

|  |
| --- |
| 336  221  333  224  222  553  552  551 |

شکل بالا مثالی از مراکزی است که شماره Prefix های آنها مشخص شده است و می توان اين را مشاهده نمود که يک مرکز ممکن است دارای بيش از يک Prefix باشد.

# کد منطقه (area code) :

برای نشان دادن منطقه 4 رقم تعريف می کنيم و به آن area code می گوييم و به صورت زير نشان می دهيم.

شماره 06 \*\* pc

Area code (4 رقم)

برای مثال می توان گفت کد دزفول 0641 است و شماره pc آن 41 است.

**توجه:**

بايد به اين نکته توجه داشت که شهرهايی که زير مجموعه sc های شهرهای ديگر هستند شماره انتهايی کد شهر آنها با آن شهر متفاوت می باشد. به طور مثال می توان شهر خرمشهر را مثال زد که زير مجموعه sc آبادان می باشد.

0631 : کد آبادان 0632 : کد خرمشهر

بايد به اين نکته نيز توجه شود که شهرهايی که در شماره آخر کد آنها 11 است pc ندارند بلکه مرکزيت sc را دارند. به طور مثال شهر اهواز که کد آن 0611 است نشان دهنده آن است که دارای دو مرکز sc می باشد.

دليل استفاده از دو مرکز بالا بردن ضريب امنيت می باشد به اين صورت که اگر يکی از دو مراکز به دليلی از کار افتاد، کل ارتباط شهر قطع نشود.

**توجه**:

برخی از مشترکين اهواز بين مرکز sc1 و sc2 مشترک هستند مثلاً زمانی بودکه برخی مشترکين امکان استفاده از نمايشگر شماره (caller ID) را داشتند و زمانی اين امکان قطع می شد و دليل آن مشترک بودن بين دو مرکز sc اهواز بود. البته در حال حاضر هر دو مرکز امکان caller ID را دارا می باشند.

مرکز pc برای شهرهای کوچکتر استفاده می شود. پس بدين ترتيب هيچ دو شماره مشابه ای در کشور وجود ندارد، چه در قسمت area code و چه در قسمت prefix .

# تماس های کشوری:

اگر دو رقم اول شماره 00 باشد در اين صورت سوييچ شماره را به sc منتقل می کند و sc به مرکز isc در تهران راهنمايی می کند و در واقع اين مرکز برای ارتباط با خارج کشور درنظر گرفته شده است. ISC (international service center)

در اين مرکز کد تمام کشورها تعريف شده است. در اينجا حالت های ايده آل در نظر گرفته شده ولی معمولاً سوييچ دو رقم اول شماره را آناليز می کند تا اگر شماره موبايل گرفته شده بود به مرکز موبايل فرستاده شود. اما گاهی در بعضی از مراکز ابتدا شماره به sc و سپس به مرکز موبايل فرستاده می شود. در حال حاضر سومين مرکز ISC کشور در حال ساخت در شيراز می باشد.

# انواع مراکز از نظر ساختاری :

شهری (ترانزيت الويه – ترانزيت ثانويه)

بين شهری و بين المللی

روستايی (کم ظرفيت)

مراکز روستايی توسط لينک ها به مراکز pc متصل هستند.

**مرکز مخابراتی :**

# قسمت فنی هر مرکز مخابراتی به صورت کلی به 4 قسمت تقسيم می شود :

سالن دستگاه

MDF

اتاق کابل

PCM

سالن دستگاه :

قسمتی است که سوييچ مخابراتی در آن قرار گرفته است و از نظر دما و رطوبت بايد طبق يک استاندارد خاص تنظيم گردد. معمولاً بايد مقدار دمای آن بين 20 تا 30 درجه سانتيگراد و رطوبت آن بين 50 تا 53 درجه باشد. علاوه بر سوييچ قسمت هايی مثل DDF، تجهيزات نيرو، اتاق مخصوص operator و غيره در سالن دستگاه واقع شده است.

# MDF :

اين قسمت از نظر مساحتی خيلی بزرگتر از سالن دستگاه است و دو سری ترمينال در آن نصب شده است. به اين صورت که ترمينال های افقی به سمت سوييچ قرار گرفته اند.

هر ترمينال دو لبه بالايی دارد و دو لبه پاينی، از سالن دستگاه يک زوج سيم به لبه بالايی ترمينال وصل می شود و از لبه پاينی اين ترمينال به لبه بالايی اين ترمينال عمودی وصل می شود و از آن يک زوج سيم به سمت مشترک برده می شود. در اطراف ترمينال ها برای محافظت يک سری فيوز قرار می دهند که از افزايش جريان ولتاژ اضافی و آسيب به سوئيج جلوگيری می کند.

MDF را براساس موقعيت جغرافيايی دسته بندی می کنند و کابل های مورد نظر را به سمت مکان فيزيکی مشخص شده ارسال می کنند.

**اتاق کابل :**

اتاقی شامل کابل های مختلف بطوريکه کابل های مشترک، خارج شده از MDF به اين قسمت می آيند و در به قسمت های کوچکتر منشعب می شوند.

زوج سيم ها را مِی توان در اين قسمت تقسيم کرد، مثلاً اگر 1200 زوج سيم داشته باشيم و بخواهيم به دو قسمت 600 تايی تقسيم کنيم. اينکه زوج سيم ها را به صورت صحيح جداسازی و دسته بندی کنيم و به صورت مناسب بسط بزنيم، کاری است که دقت زيادی می خواهد و توسط کارشناسان اين کار انجام می شود.

قسمت های منشعب شده همانطور که در شکل پيداست به سمت کافو می روند. و به جايی که زوج سيم ها منشعب می شوند مفصل می گويند.

1200 کابل

مفصل

600 کابل به سمت کافو 600 کابل به سمت کافو

# PCM :

هر ارتباطی که قرار باشد از سوييچ خارج شود و به مرکز ديگری وصل شود توسط اتاق PCM انجام می شود. برای مثال می توانيم دو مرکز A و B را در نظر بگيريم در صورتيکه مشترکی بخواهد از مرکز A با مشترکی در مرکز B تماس بگيرد، اين ارتباط توسط کارت ترانک درون سوييچ صورت می گيرد و اين قسمت کابل ها به ADDER های DDf متصل می شود، سپس کابل ها از DDf که در سالن دستگاه واقع است به اتاق PCM مرکز A می روند و بسته به نوع ارتباط بين دو مرکز (کابلی، فيبری، راديويی و ماهواره ای) ارتباط بين PCM مرکز A و pcm مرکز B برقرار می شود. پس از ارتباط با PCM مرکز B کابل ها به DDF مرکز B و از آنجا هم به سوييچ آن مرکز و همچنين کارت TRUNK آن مرکز وصل می شود و به اين صورت ارتباط برقرار می شود. و در واقع می توان گفت اتاق PCM چيزی شبيه اتاق MDF می باشد که به جای زوج سيم در آن کابل کواکسيال وجود دارد.

# مسير برقراری ارتباط از مشترک تا مرکز :

ابتدا از زوج سيمی که از تلفن مشترک خارج می شود شروع می کنيم که اين زوج سيم به جعبه های آلومينيومی به نام پست که در خيابان و در کنار خانه ها واقع اند می روند . ظرفيت هر پست معمولاً 10 شماره می باشد اگر تعداد مشترکين بيشتر شد می توان پست را با جعبه ديگری به نام سرکابل تعويض کرد که ظرفيت آن حدود 50 تا 70 شماره و بيشتر هم هست.

سپس از آنجا سيم ها به قسمتی به نام کافو می روند. کافو همان جعبه های سبزرنگی هستند که در خيابان هستند. کافو به دو قسمت پشت و مرکزی تقسيم می شود که زوج سيمی که از سمت مشترک می آيد به قسمت پشت و خروجی کافو از قسمت مرکزی به اتاق کابل مرکز مربوطه می رود. هر کافو مثل يک MDF كوچک است و يک ظرفيت مشخص دارد.

پست

قست پشتی زوج سيم

اتاق کابل + گاز کنترل

کافو

🕿

MDF

سالن دستگاه

شکل بالا نشان دهنده مسير فيزيکی ارتباطی مشترک تا مرکز می باشد. و همان طور که مشاهده می کنيم ترمينال های پشت کافو به پست وصل هستند.

بايد به اين نکته توجه داشته باشيم که امکان تعويض شماره تلفن از درون سالن دستگاه صورت می گيرد و در صورتيکه بخواهيم شماره تلفن موردنظر خود را انتقال بدهيم زوج سيم برای مشترک ديگر با شماره جديد خالی می شود.

ممکن است در پست نزديک محل سکونت ما جای خالی وجود داشته باشد ولی در صورت تقاضای اشتراک از مخابرات پاسخ عدم امکانات فنی را دريافت کنيم که در اين صورت مشکل به PCM ACCESS بر مي گردد که قسمت مرکزی کافو پر شده است و ديگر امکان واگذاری خط وجود ندارد.

# گاز کنترل :

درون اتاق کابل يک سری تجهيزات خاص است که به آن گاز کنترل گفته می شود. اگر به ظاهر کابل ها دقت کرده باشيم دارای يک پوشش پلاستيکی هستند و چون اين کابل ها دارای جريان می باشند پس در اطراف خود شار مغناطيسی ايجاد می کنند و چون کابل ها به هم چسبيده هستند پس شارها روی يکديگر تاثير می گذارند و مشکل هم شنوايی يا شنود پيش می آيد. پس درون اتاق کابل ميزان ظرفيت خازنی مشخص می شود که مقدار و ميزان و فشار هوايی که درون پوسته وجود دارد را طوری تنظيم می کنند که مشکل تداخل شارها و در نتيجه هم شنوايی بوجود نيايد.

بعضی مواقع مخصوصاً هنگام بارندگی آب به درون کابل های درون مفصل رسوخ می کند و اگر گوشی تلفن را برداريم ممکن است صدای مکالمات ديگر مشترکان را بشنويم که در اينصورت مشکل از مفصل بندی است و بايد آن را رفع کرد.

طبق استاندارد مخابرات هر مرکز مخابراتی بايد به 3 طبقه به صورت زير تقسيم شود.

# تبديل صوت به سيگنال ديجيتال :

در يک مکالمه صحبت ما به صورت سيگنال الکتريکی در می آيد، بطوريکه بايد در مبدا از حالت آنالوگ به ديجيتال تبديل شود و در مقصد هم از حالت ديجيتال آن به آنالوگ تبديل شود.

برای اينکه همان سيگنال فرستاده شد هاز مبدا را در مقصد دريافت کنيم بايد فرکانس نمونه برداری شده برابر و يا بيشتر از دو برابر پهنای باندش باشد که اين در واقع همان قضيه نايکوئيست می باشد سيگنال های صوتی در سيستم تلفن در محدوده فرکانسی 0.3 تا 3.9 انتقال مي دهند يعنی هر کانال تلفنی با باند محافظ حدود KHZ مي باشد.

# 2M يا E1 استاندارد اروپايی) :

اين لينک که استاندارد کشورهای اروپايی می باشد در ايران نيز استفاده می شود و در اين لينک 32 شيار زمانی (32 كانال) وجود دارد.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 32 |  | 16 |  | 1 |

کانال سيگنالينگ همزمانی

هر کانال شامل 8 بيت است. هر 16 تاي اين 32 کانال به هم متصل می شود که به آن فريم گفته می شود. کانال 1 برای عمل همزمانی و کانال 16 براي سيگنالينگ و رد و بدل کردن پيام های سيگنال درنظر گرفته اند. پس به جز اين دو کانال، از 30 کانال باقی مانده برای ارسال صحبت (voice) استفاده می شود . برای فهم اين مطلب به مثالی که گفته می شود دقت مِی کنيم.

کانال 1 يک مرکز از مرکز ديگری درخواست می کند که مشترکش با مشترک آن مرکز تماس داشته باشد و اين کار توسط ارسال سيگنال که 3 بيتی است صورت می گيرد، که شامل 3 بيت اول از 8 بيت کانال 16 می باشد و بقيه ها، بيت های صحبت هستند.

8khz \* 8 = 64k

64k \* 32 = 2048 khz ~ 2MHZ

پس ارتباط بين 2 مركز با سرعت 2M برقرار می شود.

ارتباطات بين مراکز به صورت لينکی و کانال می باشد که شامل 30 کانال و دو کانال برای کنترل استفاده می شود که در مخابرات به آن لينک 2M گفته می شود.

کارشناسان ترافيک سنجی بررسی می کنند که کدام مراکز با همديگر ارتباط بيشتری دارند پس از آن اين مراکز را به طور مستقيم به هم وصل می کنند زيرا اگر قرار باشد ارتباط اين مراکز هم از طريق ترانزيت انجام شود اکثر خطوط مربوطه را اشغال می کند و ارتباط با بقيه مراکز مشکل پيدا می کند.

# فيبر نوری :

فيبر نوری يکی از محيط های انتقال داده با سرعت بسيار بالا است که پس از اختراع فناوری ليزر از سال 1966 مورد استفاده قرار گرفت. اين کابل رشته ای از تارهای ساخته شده از آلياژ شيشه و پلاستيک است که تقريباً هر يک از تارهای آن معادل ضخامت تار مو است. اين محيط انتقال بيشتر برای انتقال اطلاعات در مسافت های دور استفاده می شود. و دليل آن ميرايی بسيار کمن نور در هنگام شکست آن است. محيط انتقال از طريق فيبر نوری بسيار ساده تر است زيرا ارتباط از طريق نور است و در طی فاصله هايی مشخص از تکرار کننده استفاده می شود. همچنين به علت القاء پالس های نور يا فوتون ها مشکلات ذاتی کابل های مسی از جمله تداخل الکترومغناطيسی مشکل هم شنوايی و استراق سمع هم وجود ندارد و چون فيبرها شيشه ای اند مثل کابل های مسی روی يکديگر اثر تضعيف کنندگی ندارند.

Core (هسته)

# Buffer cating

Clodding

مکانيسم پياده سازی voice روی نور از يک سری پروتکل های خاص تبعيت می کند که اتصالات و پياده سازی آن کار بسيار دقيقی است و امکانات و هزينه زيادی می برد و بايد توسط کارشناسان اين کار انجام شود. فيبر نوری اين مزيت را نيز دارد که ارزان تر از کابل مسی است.

در اينجا لازم است پردازش مکالمه را به صورت کمی و کيفی بررسی کنيم.

# Call prossesing :

پردازش مکالمه يا همان call prossesing تجزيه و تحليل برقراری يک ارتباط موفق است و دارای مراحلی به شکل زير است.

# 1- برداشتن گوشی (off hook کردن) :

برداشتن گوشی به مفهوم درخواست مکالمه (call request) می باشد. در اين مرحله يک تن ممتد با يک فرکانس دريافت می کنيم که با اين کار درواقع مشترک درخواست مکالمه يا Request call خود را اعلام می کند. يکی از روش های تشخيص درخواست مکالمه به صورت زير است .

مرکز مخابرات آمپر متر زوج سيم (مدار الکتريکی) مشترک

🕿

هنگامی که مشترک گوشی را بر می دارد مدار بسته می شود گوشی تلفن و مرکز مخابراتی يک مدار را تشکيل می دهند که توسط يک زوج سيم به هم متصل شده اند و هر مدار شامل مقاومت، ولتاژ و جريان می باشد. حال با بسته شدن مدار و با توجه به قانون اهم (R=V/I) مقدار مقاومت مدار زياد شده و جريان کم می شود که اين کاهش جريان را می توان توسط سنسور (آمپرسنج) موجود در مرکز مخابراتی تشخيص داد.

البته بايد به اين نکته توجه کنيم که نيازی نيست که از سنسورهای بسيار قوی استفاده نماييم زيرا دستگاه تلفن خود دارای مقاومت زيادی می باشد و به ازای اين مقاومت زياد جريان به اندازه کافی کم خواهد شد. پس با برداشتن گوشی، مقاومت های درون گوشی نيز به مسير اضافه می شود و جريان را کاهش می دهد. ممکن است بر اثر شرايط ديگری مثل تغييرات دما، طبق فرمول زير مقدار مقاومت تغيير کند و مشکل تشخيص در مرکز پيش آيد.

(1+αθ) R =R '

به اين منظور برای گوشی های تلفن يک مقاومت بالا مثلاً حداقل 500 اهم را درنظر می گيرند که با تغييرات جزئی مقاومت و تغييرات کم جريان، مرکز دچار مشکل تشخيص نشود. پس مقاومت گوشی خيلی بزرگتر از مقاومت های احتمالی ناشی از تغييرات مقاومت های محيطی است. البته برای موبايل چون کابل مسی نداريم all prossesing آن توسط امواج الکترومغناطيسی است کارتی درون سوئيچ قرار گرفته است که کارت line يا کارت مشترک ناميده می شود که زوج سيم به پشت اين کارت می رود و به محض اينکه جريان المان کم شد متوجه می شويم که مشترک گوشی را برداشته است و در سوئيچ های NEAX به ازای هر مشترک يک عدد از اين کارت ها وجود دارد و در سوئيچ های پارستل 8 مشترک وجود دارد و توسط همين کارت است که متوجه می شود و نهايتاً مرکز بوق آزاد برای مشترک ارسال می کند.

اين نکته قابل ذکر است که امروزه در سوئيچ های ديجيتال به محض برداشتن گوشی بوق به صورت on time ارسال می شود و يکی از مزايای سوئيچينگ همين می باشد و اين بوق به صورت سيگنال ارسال می شود. صدای بوق يک ولتاژ است.

توجه : درصورتيکه زمان time out مشخص شده گذشت و مشترک شماره گيری نکرد بوق اشغال در گوشی شنيده می شود و دارای زمان هايی به شکل زير می باشد.

Time out اول برابر 5 ثانيه درنظر گرفته می شود و time out دوم برابر 3 ثانيه در نظر گرفته شده است و در اين صورت اگر باز هم مشترک شماره گيری نکرد بوق جيغ مانندی ارسال می شود که به آن howler tone می گويند و اگر باز هم مشترک گوشی را نگذاشت در اصطلاح مشترک در parking می رود و مشترک که به صورت موقت يک جا block می کند و سوئيچ هر چند ثانيه يک بار چک می کند که درصورتيکه مشکل برطرف شده است ارتباط را برقرار کند. و در واقع به همه اين ها آلارم های هشدار دهنده گفته می شود.

# 1- شماره گيری (Dialing) :

بطور کلی دو نوع شماره گير (از لحاظ سخت افزاری) داريم که در زير گفته شده است.

1- push button (دکمه ای)

2- Rotary (چرخشی)

# push button :

نحوه ارسال ارقامی که گرفته می شود به مرکز توسط دو روش پالس و تن انجام می شود. در حالت چرخشی نمی توانيم حالت tone داشته باشيم ولی روش دکمه ای هر دو روش را می تواند داشته باشد. روش pulse مشابه شماره گير چرخان عمل می کند. و در صورتيکه از نوع Tone باشد به صورت زير عمل می کند.

با استفاده از 7 فرکانس می توانيم 12 شناسه را آدرس دهی کنيم.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1200 |  | 1200 |  | 1100 |  |
| 3 |  | 2 |  | 1 | 4200 |
| 6 |  | 5 |  | 4 | 4300 |
| 9 |  | 8 |  | 7 | 4400 |
| # |  | 0 |  | \* | 4500 |

مثلاً برای عدسه، 2 فرکانس 4200 و 1300 را با هم ارسال می کنيم و اين برای مرکز بدين معناست که شماره 3 گرفته شده است. اين ترکيب فرکانسی توسط يک Ic که درون گوشی وجود دارد انجام می شود. اين آی سی در واقع يک Adder است که دو فرکانس را جمع کرده و ارسال می کند. پس Dialling توسط ارسال فرکانس انجام می شود. درصد خطا در حالت Tone نسبت به حالت pulse خيلی کمتر است.

# چگونگی شماره گيری :

به طور کلی ما شماره هايی که می توانيم بگيريم به چهار دسته تقسيم می شوند.

1- موبايل 2- درون شهری 3- بيرون از شهر 4- خارج از کشور

# تجزيه و تحليل شماره ها :

حال شماره هايی که درون شهر می توانيم بگيريم نيز به سه دسته تقسيم می شوند.

تماس با منطقه خارج از منطقه مشترک

تماس با منطقه موجود

تماس های سه رقمی اضطراری (emergency call)

به هر سوئيچ يک prefix اختصاص داده می شود که هنگامی که مشترک شماره گيری می کند سوئيچ بررسی می کند که مربوط به ناحيه خودش هست يا خير. برای روشن شدن مطلب مثالی می زنيم. فرض می کنيم مشترک A با شماره تلفن 3362230 بخواهد با مشترک B با شماره تلفن 3786532 تماس بگيرد، در اين صورت چون سه شماره اولی مشترک A با سه شماره اول مشترک B (prefix) يکی نمی باشد پس بايد اطلاعات به مرکز ديگری با prefix ، 378 ارسال شود و در آنجا سوئيچ بين ده هزار مشترک خود جستجو می کند و پس از يافتن مشترک 6532 تماس را با آن برقرار می کند و برای آن که مشترک B است زنگ (Ringing) ارسال می کند. همچنين همزمان برای مشترک A بوقی به نام Ring Back T0ne ، که به صورت قطع و وصل است را ارسال می کند و اين بدين معنا است که مشترک B در حال زنگ خوردن است از نظر مخابرات يک ارتباط موفق زمانی رخ می دهد که مشترک B گوشی را بردارد و يک مسير بين مشترک A و B برقرار شود. و در اين صورت روی اين مسير ارتباطی می توان اطلاعات يا ديتا، تصوير يا صحبت وغيره را ارسال کرد.

Ring back Tone Ringing

🕿

🕿

َA B

3362230 3786532

توجه : دوسمبل ستاره (\*) و مربع (#) در مخابرات ديجيتال موجود می باشد. که خيلی کاربرد دارند که قبلاً در حالت Rotary وجود نداشت. مثلاً از \*43# برای فعال سازی انتظار مکالمه (call wating) بکار برده می شود.

همچنين voice mail از ديگر خدمات سوئيچ های ديجيتال است. که در صورتيکه مشترک قادر به پاسخگويی تلفن نباشد و در صورتيکه دستگاه تلفن نيز پيغام گير داشته باشد صدا به صورت خودکار ضبط می شود و بعداً مشترک می تواند پيغام را بشنود.

**آشنايی با سخت افزار سوئيچ :**

هر مرکز مخابراتی دارای سوئيچ می باشد، که هر سوئيچ متشکل از چند راک يا کابينت (unite) می باشد. هر راک به طبقاتی به نام شلف (Shelf) تقسيم می شود و به جاهايی که کارت ها قرار می گيرند اسلات (slat) گفته می شود. و در هر اسلات يک برد (يک کارت) قرار می گيرد بعد از شلف جزء ديگری که مورد بررسی قرار می گيرد ماژول ناميده می شود که عملاً آن را نمی بينيم. ماژول يک يا تعدادی کارت است که يک وظيفه مشخص را انجام می دهند.

البته در هر راک يک قسمتی به نام power وجود دارد ممکن است يک شلف را به power ها اختصاص دهيم يا اينکه power ها را بين شلف ها تقسيم کنيم. Power ها تامين کننده انرژی کارت های می باشند.

يک سری فريم ها که در پشت شلف ها قرارگرفته اند و به آنها Back plain گفته می شود و اين ها باعث برقراری ارتباط بين کارت ها می شوند. هر اسلات اگر يک اسلات مشترک باشد بسته به نوع کارت که 8، 16، 32 مشترک باشد 8، 16، 32 پورت وجود دارد. که پورت ها از اسلات به هر مشترک به صورت جداگانه وصل است که البته ديده نمی شوند و يک لفط نرم افزاری است و در پشت اين کارت ها قسمت هايی جهت نصب به Back plain وجود دارد که ژاک يا سوکت ناميده می شوند.

در برخی از سوئيچ ها جهت ارتباط بين دو شلف از مدار connector استفاده می شود. البته اين مدار کانکتور در حال حاضر حذف شده است. در سوئيچ پارستل ارتباط دو شلف از طريق ريبون انجام می شود ولی در سوئيچ های جديد ارتباط بين شلف ها هم از طريق back plain انجام می شود. سوئيچ ها با ولتاژی بين 48 و 56 کار می کنند.

|  |
| --- |
| کارت ها  راک  شلف  صفحه پشتی يا Back plain |

# انواع کارت ها :

**کارت کنترل :** وظيفه اين کارت ها کنترل و مديريت اجزای سوئيچ است که از طريق program کردن آی سی های روی کارت ارتباطش را با ديگر قسمت ها مشخص می کنيم. و وظيفه اصلی اين کارت ها ارسال کليه فرامين و دستورات لازم جهت کنترل عمليات سوئيچينگ می باشد.

به طور کلی در سوئيچ های پرظرفيت دو نوع کنترل داريم.

1- کنترل متمرکز 2- کنترل نامتمرکز (گسترده)

در کنترل متمرکز همه کارهای پردازشی را خود کارت انجام می دهد و درواقع يک شلف خاص کنترل بقيه قسمت ها را برعهده دارد.

در کنترل نامتمرکز هر قسمت وظايف خاص خودش را دارا می باشد و فقط يک سری از کارها را خودش انجام می دهد. عمليات کلی مثل جمع آوری شارژينگ يا جمع آوری پالس مشترکين توسط پروسسور انجام می گيرد، در واقع پروسسور را به قسمت های مختلف اختصاص داده اند بيشتر سوئيچ های ايرانی کنترل نامتمرکز هستند. در حال حاضر بيشتر حالت کنترل نامتمرکز کاربرد دارد که با اشکال يک قسمت همه سيستم از کار نيفتد. البته ناگفته نماند که در سوئيچ های کنترل نامتمرکز هم يک قسمت برای کنترل کلی وجود دارد ولی در کنترل متمرکز تمام کنترل سيستم توسط يک قسمت انجام می شود. بعضی از اين سوئيچ ها يک واحد پروسسور را برای هر شلف در نظر می گيرند. اصلی ترين کارت، کارتی است که وظيفه پروسسور کردن را برعهده دارد و به آن cpu گفته می شود. کابل هايی که از MDF می آيند بسط های پشت راک (back plain) متصل می شوند.

هر کارت ممکن است 8 يا 16 مشترک را شامل شود که در صورت خرابی خط يکی از مشترکين بايد کارت مربوطه بيرون کشيده شود که در اين صورت بقيه مشترکين آن کارت برق ندارند.

يک مرکز ده هزار شماره ای حدود 4 تا 5 راک می تواند داشته باشد و در هر شلف آن دو کارت پروسسور دارد که به صورت Acrive – standby کار می کنند که در يک زمان يکی فعال و ديگری غير فعال است و در زمانی ديگر می توانند جای خود را با هم عوض کنند. جای کارتها ی پروسسور توسط کاربر طراحی می شود. اکثر مراکز کم ظرفيت کنترل متمرکز هستند ولی در سوئيچ های پرظرفيت چون line های ما 27 يا 32 تايی است و در داخل هر شلف آن به اندازه يک راک مرکز کم ظرفيت مشترک وجود دارد پس حتماً بايد از نوع نامتمرکز استفاده شود.

برای بالارفتن ضريب اطمينان و امنيت لازم از مکانيسم هايی استفاده می شود که در صورت خرابی يک کدام از کارت ها، سوئيچ دچار مشکل نشود. اين مکانيسم ها دو دسته هستند.

1- Hot standby 2- loud share

**مکانيسم loud share :**

در اين روش هر دو کارت فعال هستند و کار انجام می دهند ولی در صورت خرابی و قطع يک کارت، کارت دوم وظايف کارت اول را برعهده می گيرند. و هر کدام از کارت ها 50% عمليات پردازش را انجام می دهند.

# مکانيسم Hot standby :

در اين حالت يکی از کارت ها Active و ديگری standby و هر دو همزمان کار نمی کنند و در هر لحظه يکی فعال است. هميشه در حين انجام کارها يکی از کارت ها در مدار و کارت ديگر در حالت standby می باشد. و در صورت مشکل و خرابی کارت Active کارت standby به حالت فعال در می آيد و وظايف را برعهده می گيرد. همچنين با بيرون کشيدن کارت Active از شلف، کارت standby فعال می شود.

**توجه :** روی بعضی کارت ها LED هايی وجود دارد که نحوه عملکرد کارتها را نشان می دهد. مثلاً در سوئيچ کارين يک کارت به نام Iss وجود دارد که 8 عدد LED روی آن وجود دارد و برای حالت Active بايد LED های 2 تا 5 با يک سرعت خاص روشن – خاموش شوند. و برای حالت standby آن LED ها به صورت رژه ای و پشت سر هم روشن – خاموش شوند.

# کارت POWER :

يکی از کارت های مهم سوئيچ کارت power است كه وظيفه آن تبديل ولتاژ 48 به ولتاژهای موردنياز جهت کار ساير کارت ها و توزيع اين ولتاژهاست مثلاً 48 ولت را به ولتاژها 5، 3، 2 و 1 ولت تبديل می کند. که اين ولتاژها را از طريق Back plain به كارت مورد نظر می رساند پس وظيفه کارت power هم تبديل و هم توزيع ولتاژ است. در سوئيچ های عملی به نام Duplecation وجود دارد که معنای آن استفاده از 2 کارت به جای يک کات است که اگر يک کارت خراب شد از کارت دومی استفاده می شود. در کل نوع Duplication داريم يا حالت Hot Standby است يا حالت Loud sharing .

در حالت اول زمانی که کارت power در حالت Active و آن را از شلف بکشيم سريع کارت standby فعال شده و از حالت توقف خارج می شود. در حالت دوم هر دو کارت در مدار هستند و تقريباً هر کدام 50 درصد کار می کنند ولی اگر برای يک کارت مشکلی پيش بيايد کارت دوم وظايف کارت اول را هم انجام می دهد.

کارت های کنترلی وکارت های حساس در سوئيچ حتماً بايد به صورت Duplication قرار داده شوند. در کنار سوئيچ وسايلی مثل يکسو کننده، ديزل ژنراتور و باتری وجود دارد به همين دليل در صورت قطع شدن برق شهر، برق سوئيچ قطع نمی شود.

لازم به تذکر است که به علت استفاده زياد از IC در سوئيچ، سوئيچ به دما بسيار حساس است و در نتيجه سالن دستگاه حتماً بايد دمايی بين 18 تا 20 درجه سانتی گراد داشته باشد.

# کارت مشترکين :

کارت مشترک يا کارت Line وظيفه اساسی آن سرويس دهی به مشترک می باشد. برای هر مشترک يک زوج سيم که به گوشی تلفن آن وصل می شود، در نظر گرفته شده که با صرفنظر از اتصالات بين راه به سوئيچ می رسد. در واقع ورودی کارت لاين همان زوج سيم است. پس برای يک کارت 8 مشترک 8 تا زوج سيم وجود دارد.

# وظايف اصلی کارت Line :

1- تشخيص درخواست مکالمه (call request) :

در کارت هر مشترک قسمتی وجود دارد که جريان را چک می کند (مثل آمپر متر). بدين معنا که اگر جريان ورودی يکی از مشترکين کم شد به اين معنی است که اين مشترک درخواست مکالمه دارد و بلافاصله کارت لاين به کارت تن دستور می دهد که برای مشترک بوق بفرستد.

2- تامين ولتاژ مورد نياز مشترک :

ولتاژ کمی که در زوج سيم ورودی در گوشی مشترک احساس می شود توسط اين کارت ايجاد می شود.

# 3- ارسال زنگ به مشترک :

که به کارت تن دستور می دهد برای مشترک مقصد زنگ ارسال کند.

# 4- scan کردن کل مشترکين کارت :

بدين معنا که اين کارت مدام مشترکين خود را چک می کند و اگر يکی خراب باشد به سيستم گزارش می دهد.

از نظر سخت افزاری برای هر مشترک روی کارت قسمتی به نام slice وجود دارد که با توجه به تکنولوژی ساخت شرکت سازنده هر کارت می تواند 8 تايی، 16 تايی و 32 تايی باشد. در سوئيچ NEAX به ازای هر مشترک يک کارت وجود دارد.

استفاده از کارت ها مشترکين که 32 تايی هستند نياز به تعداد کارت ها و راک های کمتری دارند و حجم آنها کمتر و مناسب تر هستند ولی در صورت بروز مشکل برای يک مشترک و بيرون کشيدن کارت آن، ارتباط 31 مشترک ديگر هم قطع می شود.

کارت های مشترکين معمولاً با نام های DLU، ANC، ASL به کار برد ه می شود.

# کارت همزمانی يا clk :

همانطور که گفته شد سوئيچ ها با برق 48 ولت کار می کنند و در صورتی که ولتاژ بالايی اعمال شود باعث می شود که سوئيچ قطع شود. در سخت افزار سوئيچ مقاومت، ظرفيت خازنی، ظرفيت سلفی زوج سيم را انداه گيری می کند. و در زوج سيم بايد يک مقدار استاندارد برای اين مقادير داشته باشيم. و مقاومت سيم ها بايد يک مقدار مشخص باشد. و اين همزمانی را توسط کارت CLK می توانيم ايجاد کنيم. وظيفه اين کارت توليد پالس ساعت جهت همزمانی اطلاعات است. چون اطلاعات به صورت 0 و 1 ارسال می شود نبايد مراکز با هم اختلاف فاز داشته باشند. به همين منظور يک مرکز در کل کشور وجود دارد که همه مراکز سوئيچ کشور را با هم همزمان می کند. در اين کارت ها يک قطعه کريستالی کار همزمانی را انجام می دهد.

# کارت Announcement :

وظيفه ضبط، بخش و فرستادن پيام های ارتباطی مورد نياز مخابرات را برعهده دارد. اين کارت ها برنامه پذير هستند و می توان آن ها را progrom کرد.

# کارت ترانک ديجيتالی (Digital Trunk) :

کارت ترانک با توجه به حافظه و برنامه ای که دارد مسير را می بيند. به ازای لينکهای مختلف کارت های مختلفی وجود دارند. مثلاً کارت ها ترانک 1 لينک، 2 لينک، 3 لينک 4 لينک.

به عنوان مثال يک ترانک 4 لينک 4 مسير را هدايت می کند. هر کارت ترانک وظيفه بستن برخی از مسيرها را به عهده دارد بنابراين در يک سوئيچ کارت های ترانک مختلفی وجود دارند. همان طور که گفته شد کارت های ترانک وظيفه بستن مسيرهای ارتباطی بين مراکز يک شهر يا بين مرکز سوئيچ با شهرهای ديگر را برعهده دارد. يعنی هر وقت شماره آناليز شد به محض اينکه prefix شماره با prefix شماره های مراکز يکی نباشند، وارد کارت ترانک می شود و کارت ترانک با توجه به برنامه مسير را تعيين می کند.

# کارت تن :

وظيفه ايجاد بوق های مختلف مثل بوق آزاد، بوق اشغال و Howler Tone و غيره می باشد. مرکز دومی يا مقصد است که برای مشترک اوليه زنگ و برای مشترک دوم زنگ و برای مشترک اوليه شبه زنگ می فرستد. زنگ توسط کارت Ring Generator ايجاد می شود که ممکن است اين کارت همان کارت power باشد.

بوق را کارت لاين مبدا برای مشترک مبدا می فرستند و زنگ و شبه زنگ را کارت لاين مقصد برای مشترک مقصد و مبدا ارسال می کند که اين کارت ها را به کارت های Tone و Ring Generator دستور ارسال بوق و زنگ را می دهند. در سوئيچ علاوه بر Tone به Announce هم احتياج داريم که پيغام ضبط شده توسط مخابرات برای آگاهی مشترکين است.

آی سی Flash Memory يک حافظه RAM است که می توان اطلاعات را روی آن ذخيره کرد. جای اين آی سی روی کارت تعبيه شده است. جای بقيه المان ها روی کارت FIX است ولی اين آی سی پايه دار است و به همين دليل قابليت جابجايی دارد و می توان پس از program کردن آن را سر جای خود قرار داد.

**شبکه های نسل آينده :**

شبکه های نسل آينده آميزه ای يکپارچه از شبکه تلفن عمومی (PSTN) و شبکه های عمومی داده های (PSDN) هستند که انعطاف پذيری را به گونه ای چشم گير افزايش می دهند.

استفاده از سرويس های اين شبکه بدليل امکانات مطلوب تر مفيدتر نيز هستند. و اين سرويس ها به شرح زير می باشند.

# 1- FPH :

از اين سرويس شرکت هايی که جنبه تبليغاتی دارند استفاده می نمايند. Free phone مکالمه ای می باشد که به صورت مجانی می باشد و هزينه مکالمه به عهده مشترک دوم می باشد.

# 2- PRM :

سرويس تخصيص عايدات می باشد و برای شرکت هايی که مشاوره ارائه می کنند و يا برای مشاوره پزشکان با بيماران استفاده می شود و اين سبب جلب مشتری برای مخابرات می شود و از عايداتی که نصيب مخابرات می شود تقسيم می شود با کسی که مشاوره ارائه داده است.

# 3- PCC :

استفاده از کارت های اعتباری می باشد مانند کارت های دبيت کارت و هزينه مکالمه توسط همان کارت داده می شود. و در اين کارت ها هنگام تماس شماره کارت می افتد.

# 4- MAS/Voting :

شرکت ها و ارگان هايی که حالت نظرسنجی دارند از اين سرويس استفاده می کند.

# 5- PNS :

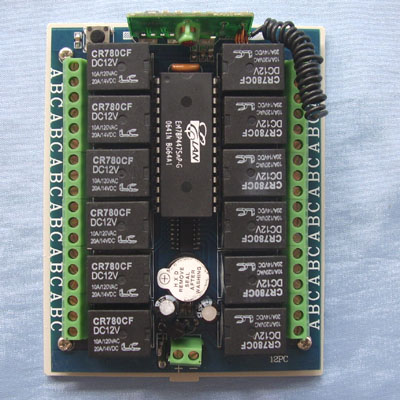
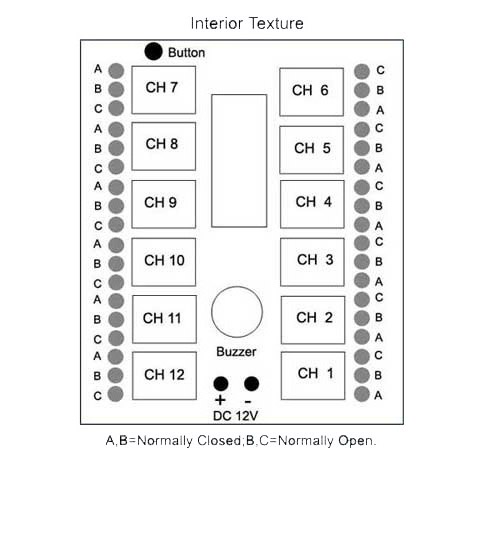
يکی از سرويس هايی که در اختيار مشترک قرار می گيرد و ممکن است که چند تا تلفن ثابت و متغير معرفی کند و يک کد که دارای زمان بندی خاصی می باشد مثلاً از ساعت 8 تا 10 صبح بر روی تلفن ثابت، از ساعت 10 تا 12 بر روی موبايل، و بعداز ظهر بر روی تلفن خانه به طور خودکار قرار می گيرد.

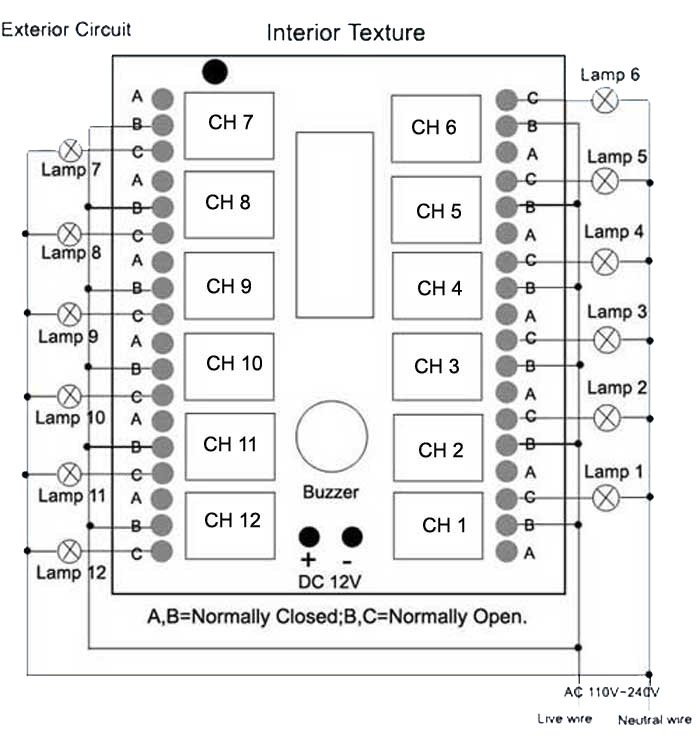
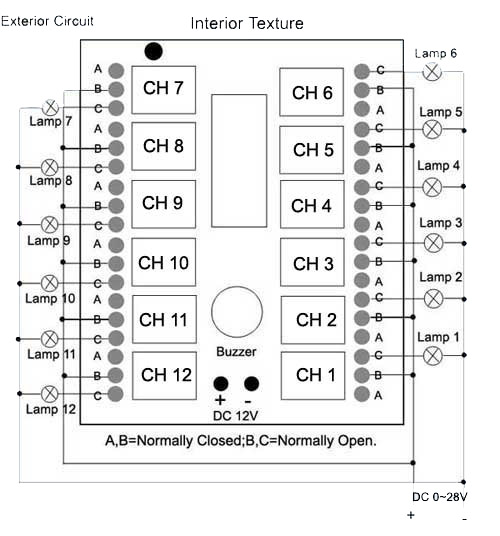
# 6- UAN :

سرويسی که در اختيار شرکت ها و ارگان ها می تواند قرار بگيرد وسرويسی است که شماره تلفن شعبات يک شبکه تلفن داخلی مجازی در اختيار مشترک قرار می گيرد و حتی نيازی به گرفتن کد نمی باشد.

# نتيجه گيری :

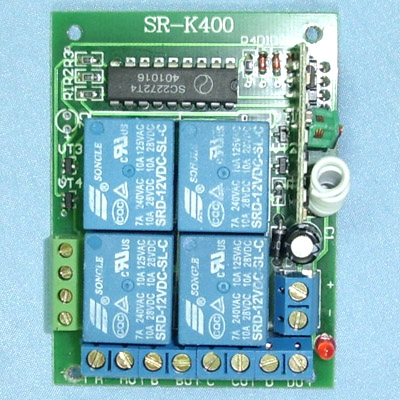
امروزه مخابرات نقش عظيمی را در ايجاد و برقراری ارتباط دارد و هر روزه با پيشرفت های بيشتری در اين زمينه مواجه هستيم. و طی دوره کارآموزی که در مخابات گذراندم به اين نتيجه رسيدم که باری هماهنگ بودن با عصر ارتباطات بايد علاوه بر دانش دانشگاهی به يادگيری دانش تخصصی در اين زمينه نيز بپردازيم. و با تکنولوژی جديد و شبکه NGN امکانات بيشتری در اختيار مشترکان قرار خواهد گرفت. در واقع ساختار تلفنی که اکنون در نظر ماست ساختاری بسيار گسترده تر و پيچيده تر دارد.











# منابع

Kulkarni, H. D. (2001). Eucalyptus hybrid breeding in ITC Bhadrachalam, India. Proc. IUFRO International symposium

developing the Eucalyptus for the future. (Unit. 2.08.03 Improvement and culture of Eucalyptus). Valdivia, Chile.

Kulkarni, H. D. and Lal, P. (1995). Performance of eucalyptus clones at ITC Bhadrachalam India. In: Potts, B. M., et. al., (Ed.).

Eucalyptus plantations: improving fiber yield and quality. Proc. CRCTHF – IUFRO Cong., Hobart, Australia. pp.: 274 - 275.

Rajan, B. K. C. (1987). Versatile Eucalyptus. Diana Pub., Bangalore. pp.: 183 – 201.

Sekar, S., Srimathi, R. A., Kulkarni, H. D. and Venkatesan, K. R. (1984). Computer design for tree seed orchards. Ind. J. For.,

8(2):153 - 154.

Venkatesh, C.S. and Sharma,V.K. (1977). Hybrid vigour in controlled interspecific crosses of E.tereticornis x E. camaldulensis. Silvae

Genet., 26: 121-124.

Venkatesh C.S. (1981). Improved Eucalyptus for planting. Proc. National seminar on tree improvement. January 8. Dept. of

Forestry, TNAU, Coimbatore. PP. 8-14.