

اصول

سوئیچینگ و سیگنالینگ

اصول سوئیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

عناوین

- ۱- تاریخچه
- ۲- ساختار شبکه تلفن (PSTN)
- ۳- تکنیک PCM و TDM
- ۴- ساختار کلی یک سوئیچ
- تشریح وظائف مدارهای موجود در مرکز تلفن
- ۵- ساختار کلی یک مرکز تلفن
- ۶- شبکه سوئیچ
- ۷- مقدمه‌ای بر سیگنالینگ
- ۸- روشهای محاسبه و ثبت هزینه مکالمات
- ۹- ترافیک سنجی

ساختار کلی یک سوئیچ

تشریح وظائف مدارهای موجود در مرکز تلفن

– ساختار و وظائف مدار خط

– مدار ترانک

– شماره گیری

– گیرنده تن

– فرستنده تن

– مدار CID

– مدار کنفرانس

– مولد بوقهای شنوایی

– مولد پیامهای دیجیتالی

– مدار R1

– منابع تغذیه

– مولد زنگ

– مولد کلاک اصلی و همزمانی

– واحد کنترل



تاریخچه

در سال ۱۸۷۶ الکساندر گراهام بل دستگاه تلفن را که قادر به ارسال و دریافت اصوات ناشی از صحبت انسان بود اختراع کرد. این دستگاه ساده شامل فرستنده (میکروفن) و گیرنده (گوشی) بود که فرستنده آن خیلی خوب کار نمی کرد. در سال ۱۸۷۷ مخترع آمریکائی ادیسون با استفاده از خواص کربن فرستنده بهتری ساخت. گیرنده بل همراه با فرستنده کربنی ادیسون یک تلفن با کارائی خوب را تشکیل می داد.

در مراحل اولیه اختراع تلفن فقط ارتباط بین دو دستگاه برقرار می شد و با افزایش تعداد تلفن نیاز به برقراری ارتباط بین دستگاههای تلفن متعدد احساس گردید لذا مکان هایی بنام مراکز تلفن ایجاد شد که به صورت دستی و به وسیله اپراتورها این ارتباط برقرار می شد.

در مرکز تلفن دستی اپراتور بعد از اطلاع از درخواست برقراری ارتباط توسط هر یک از مشترکین تلفن شماره مشترک مقابل را از طرف تلفن کننده پرسیده و ارتباط بین دو مشترک را به وسیله اتصال سیم های دو مشترک به همدیگر برقرار می کرد.

با افزایش تعداد مشترکین مراکز تلفن امکان برقراری سریع بین مشترکین توسط انسان وجود نداشت. لذا در سال ۱۸۸۶ میلادی اولین مرکز تلفن نیمه خود کار که هنوز نیاز به اپراتور برای برقراری ارتباط داشت اختراع گردید و در سال ۱۸۸۹ م اولین مرکز تلفن خود کار که نیاز به تلفنچی نداشت توسط آقای استراگر ساخته شد. با سیستم اختراع استراگر می شد تعداد زیادی مشترک را به یک مرکز تلفن وصل کرد و یک مرکز بزرگ به وجود آورد.



تاریخچه

در سیستم استراگر عمل سوئیچینگ به وسیله سلکتور یا انتخاب کننده انجام می‌شد. ساده‌ترین سلکتور دارای یک محور است که روی آن یک بازوی اتصال قرار دارد و وقتی که لازم می‌تواند چرخش مکانیکی انجام دهد و چندین کنتاکت روی یک نیم دایره به دور محور قرار دارد.

حال تلفن A می‌تواند به ۱۰ مشترک دیگر وصل شود. کافی است که شماره تلفن مورد نظر را انتخاب کند. اگر به جای وصل کردن کنتاکتهای سلکتور به ده تلفن آنها را به ده سلکتور دیگر وصل کنیم و کنتاکتهای آن ده سلکتور را به ده تلفن ها وصل کنیم مشترک A قادر است به صد تا مشترک وصل شود.

در این حالت برای اینکه مشترک A به یکی از این صد مشترک وصل شود باید دو تا سلکتور شروع به حرکت بکند. به این مرکز تلفن یک مرکز تلفن ۲ مرحله‌ای می‌گویند که می‌تواند یکصد تلفن را سوئیچ کرده و به هم وصل نماید. در یک سیستم پیچیده‌تر با استفاده از سه مرحله سوئیچینگ یعنی یک سلکتور در مرحله اول، ده سلکتور در مرحله دوم و صد سلکتور در مرحله سوم می‌توان یک مرکز تلفن که هزار دستگاه تلفن به آن وصل شود درست کرد. هم چنین با چهار مرحله سوئیچ کردن می‌توان مرکز تلفن ده هزار شماره‌ای داشت.

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

چرا به سوئیچ نیاز داریم؟

مسیر ارتباط در ابتدا یک مسیر فیزیکی بود که از دو رشته سیم تشکیل می شد .

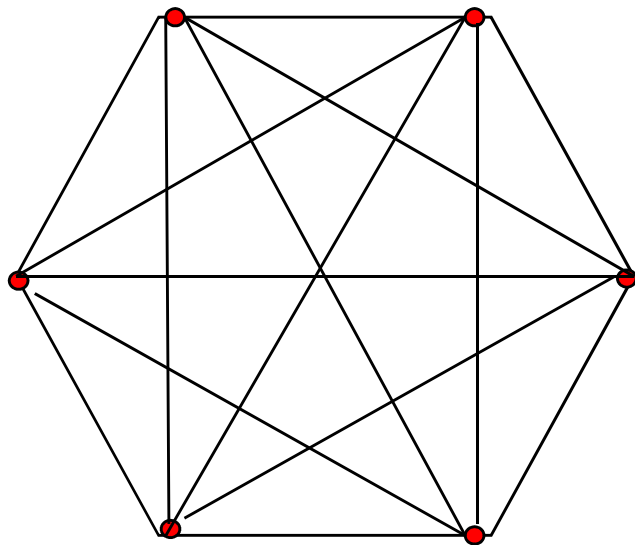


برای دو مشترک

PSTN :Public Switched Telephone Network

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

چرا به سوئیچ نیاز داریم ؟

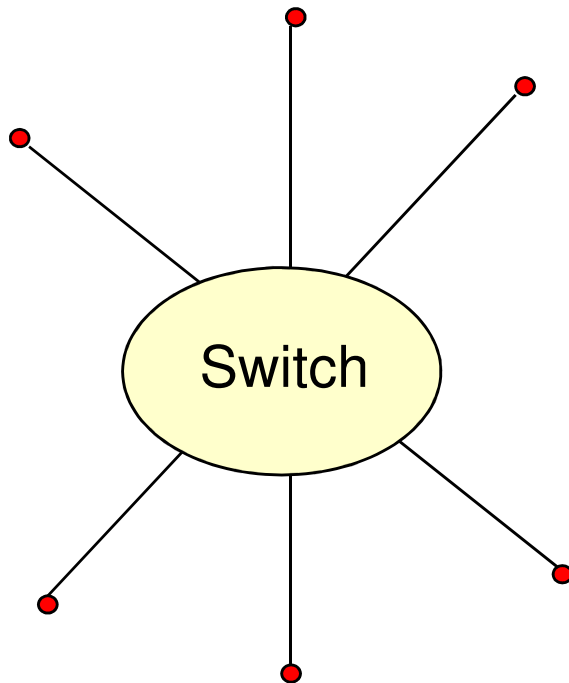


برای N مشترک
 $N(N-1)/2$

اگر نیاز باشد به روش گفته شده ارتباط برقرار کرد ، بین دو نقطه یک مسیر و بین ۳ نقطه ۲ مسیر و بین ۴ نقطه ، از هر نقطه سه مسیر که در کل ۶ مسیر نیاز است ، و برای N مشترک تعداد $N(N-1)/2$ مسیر نیاز می باشد ، که در این حالت هزینه و عملی بودن برقراری ارتباط برای تعداد زیادی از مشترکین را غیر ممکن می سازد . به همین علت اگر بتوان هر نقطه ای را به یک نقطه وصل کرد و آن نقطه توان ارتباط هر نقطه به نقطه دیگر را داشته باشد ، همان فلسفه ایجاد سوئیچ می باشد .

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

چرا به سوئیچ نیاز داریم؟

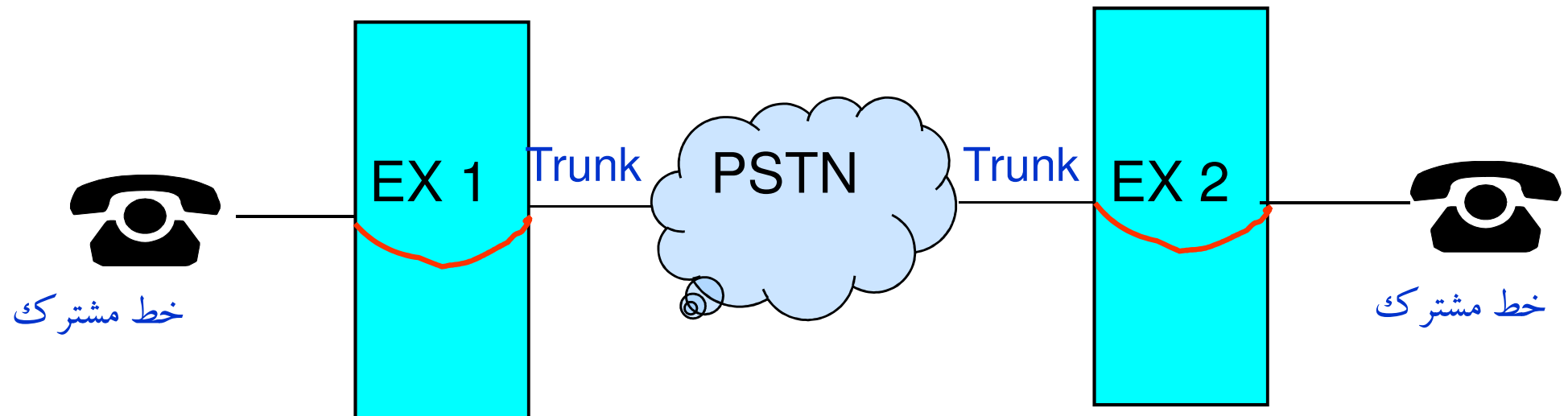


- ۱- اهداف اقتصادی و کم کردن هزینه ها
- ۲- لزوم ایجاد امکانات ارتباطی برای همه
- ۳- عدم نیاز به ارتباط برای همه بطور همزمان
- ۴- لزوم کنترل و تست تجهیزات بصورت برنامه ریزی شده
- ۵- متمرکز کردن همه امکانات در یک نقطه

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

وظیفه اصلی سوئیچ

- برقراری مسیر ارتباط



همان طور که گفته شد از سوئیچ انتظار می رود که ارتباط بین هر دو نقطه را برقرار کند .
به مسیر ارتباط بین مشترک و مرکز ، خط یا Line می گویند .
Trunk : مسیر ارتباطی بین دو مرکز مخابرات را می گویند .

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ

دستی (Manual)

جهت برقراری ارتباط دو نقطه ابتدا بوسله دخالت اپراتور اینکار انجام می گردید که جهت نقاط محدود قابل اجرا بود .

خود کار (Automatic)

در این روش اپراتور نقشی ندارد .

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ خودکار (Automatic)

قدم به قدم (Step By Step)

Cross-bar

الکترونیک (Electronic)

کنترل نرم افزاری (SPC)

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ خود کار (Automatic) قدم به قدم (Step By Step)

همانند مراکز EMD که از سلکتور استفاده می گردد و با گرفتن هر شماره یک سلکتور مسیری را انتخاب می کند که به اصطلاح یک قدم جلو می رود و به همین طریق تا آخر که دارای حجم بالا و نگهداری سنگین و توسعه و راه اندازی حجیم و با اتلاف زمان زیاد بود.

کنترل این سوئیچ نیز اتوماتیک است و برای اینکه سلکتورهای آن فقط در یک جهت حرکت داشته باشند مانند سیستم استراگر از سلکتور با دو بازو استفاده می کنیم . به این ترتیب یک بازو روی شماره مشترک مبادا بوده و با توجه به شماره گرفته شده بازوی دوم چرخیده و سلکتور مرحله دوم را انتخاب می کرد . در سیستم EMD نیز هر سلکتور مدار کنترل اختصاصی خودش را داشت .

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ خود کار (Automatic)

Cross-bar

- سوئیچ کراس بار (XB تقاطع میله ای)

کنترل این سوئیچ نیز به صورت اتوماتیک انجام می شود و شبیه سوئیچ های استراگر می باشد. این سوئیچ دستور کار را از یک کنترل مرکزی می گیرد. شماره یک مشترک از تقاطع میله ها حاصل می شود.

- سوئیچ کراس پونیت (XP تقاطع نقطه ای):

این سوئیچ نیز کنترل مشترک است. در اینجا از تعدادی رله استفاده می شود. با گرفتن شماره، رله مربوطه جذب شده و زنجیره ای از رله ها امکان اتصال دو مشترک را به هم برقرار می کرد. ایراد این سوئیچ حجم زیاد آن بود. با بسته شدن رله هایی که در تقاطع مسیرها وجود دارند امکان ارتباط مشترکین با هم دیگر وجود دارد. که به این ساختار ماتریس رله ای گفته می شد که با در کنار هم قرار دادن این ماتریس ها می توانستند هر تعداد مشترک را سوئیچ کنند.

با استفاده از ماتریس های کوچکتر به تعداد زیاد و اتصال هر ماتریس به ماتریس های مرحله بعدی مراکز بزرگ ایجاد گردید که با استفاده از کنترل متمرکز می شد از تعداد مدارهای کنترلی کاست.

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ

خودکار (Automatic)

قدم به قدم (Step By Step)

Cross-bar

در دو روش فوق ارتباطات مستقیم و برای هر تماس یک مسیر فیزیکی بسته می‌شد. برای رفع این مشکل، مراکز دیجیتالی شد تا بتوان از یک مسیر جهت تعداد بیشتری ارتباط استفاده شود. جهت ارتباط دهی اتوماتیک و تستهای ادواری و قابل انجام، این فعالیتها را بصورت برنامه و نرم‌افزاری شد تا در صورت هر گونه نیاز جدید و نیازهای آماری و خطایابی و رفع خرابی اتوماتیک و ... انجام فعالیتها ساده و سهل الوصول باشد که این مراکز به مراکز SPC موسومند.

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ خودکار (Automatic)
الکترونیک (Electronic)

در دهه شصت میلادی استفاده از قطعات الکترونیکی مانند ترانزیستور و دیود برای ساخت بخش سوئیچ مراکز تلفنی عملی گردید و اولین مرکز تلفن الکترونیکی شروع به کار نمود و قسمت کنترلی آن به صورت متمرکز بوده و با استفاده از برنامه‌هایی که بر روی کامپیوتر ذخیره می‌شد می‌توانست با شناسایی شماره‌های گرفته شده توسط مشترک مدار سوئیچ لازم را برای برقراری ارتباط بین دو مشترک برقرار نماید.

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

تاریخچه توسعه سوئیچ خودکار (Automatic)

کنترل نرم افزاری (SPC)

سوئیچ دیجیتال :

با پیشرفت در ساخت ICهای دیجیتالی همچنین مبدل های آنالوگ به دیجیتال ایده استفاده از سوئیچ های دیجیتال به صورت عملی در آمد و به تدریج جایگزین سایر سیستم های سوئیچ مخابراتی گردید به طوری که امروزه در تمامی مراکز تلفن از سوئیچ های دیجیتال استفاده می گردد .

SPC: Stored Program Control

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

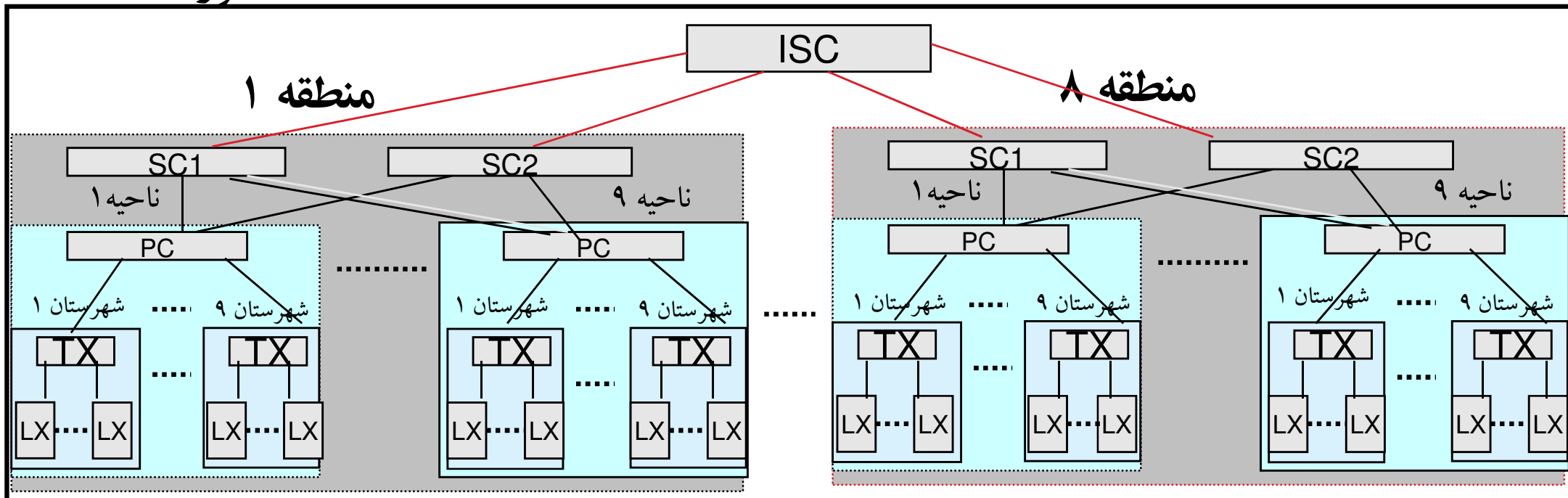
تاریخچه توسعه سوئیچ خودکار (Automatic)
کنترل نرم افزاری (SPC)

- ۱۹۶۰ الی ۱۹۷۰: سوئیچهای آنالوگ با سوپر کامپیوترها ، بصورت متمرکز کنترل می شدند .
- دهه ۱۹۷۰ : سوئیچهای دیجیتالی با تقسیم زمانی با کامپیوترهای کوچک کنترل می شدند .
- دهه ۱۹۸۰ : با معماری مازولار و میکرو کامپیوترها بصورت کاملا گسترده کنترل می شدند .
- دهه ۱۹۹۰ : سرویس ISDN و سوئیچهای Packet Switching

SPC: Stored Program Control

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

کشور



ISC : International Switch Center

SC : Secondary Center

PC : Primary Center

TX : Transit Exchange

LX : Local Exchange

PSTN : Public Switched Telephone Network

اصول سونیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

ساختار شبکه تلفن عمومی (PSTN)

هر کشور از نظر مخابراتی ، ISC نامیده می شود که وظیفه ارتباط بین الملل دارد که خود به مناطق مخابراتی تقسیم می شود که در هر منطقه نیز مراکزی به نام SC وجود دارد که وظیفه ارتباط با یکدیگر و ISC را بر عهده دارد . هر منطقه مخابراتی به قسمتهای کوچکتري که موسوم به ناحیه می باشند تقسیم می شوند و در ناحیه مراکزی به نام PC وجود دارد که وظیفه برقراری ارتباط داخلی ناحیه تحت پوشش و ارتباط با ISC را دارد . هر PC به قسمتهای کوچکتري به نام شهرستان تقسیم می شود که به آنها TX گفته می شود که وظیفه برقراری ارتباط داخل شهرستان و همچنین وظیفه برقراری ارتباط با PC را دارد ، هر شهرستان نیز به مراکز کوچکتري به نام LX می گردد که LX وظیفه برقراری ارتباط محلی یا مشترکین داخلی و همچنین با LX را دارد .

شماره تلفن

شماره تلفن یک عدد است که آدرس و موقعیت جغرافیایی یک مشترک را بطور یکتا در کل کره زمین مشخص می کند و دارای فرمت زیر می باشد.

$$\text{شماره خط} + \text{کد LX} + \text{کد TX} + \text{کد PC} + \text{کد SC} + \text{کد ISC} = \text{شماره تلفن}$$

***** *** * * * *..*

شماره تلفن

SC ها	
۱ - مازندران	۶ - خوزستان
۲ - تهران	۷ - فارس
۳ - اصفهان	۸ - کردستان
۴ - آذربایجان شرقی	۹ - همراه
۵ - مشهد	

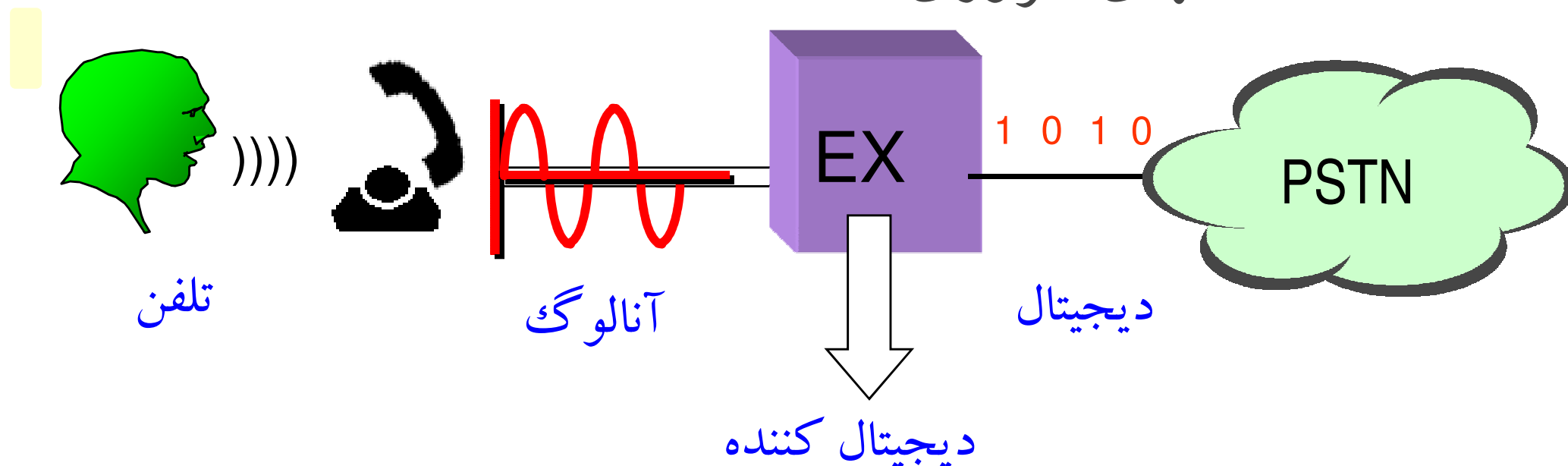
ISC ها	
۰ - تعریف نشده	۵ - آمریکای جنوبی
۱ - آمریکای شمال	۶ - استرالیا
۲ - افریقا	۷ - روسیه
۳ - اروپا	۸ - خاور دور
۴ - اروپا	۹ - آسیا و خاور میانه

انواع تماس و مختصر کردن شماره گیری

ردیف	نوع تماس	بقیه ارقام	شروع ارقام
۱	بین الملل	شماره تلفن کامل	۰۰
۲	بین شهری	بقیه ارقام شماره تلفن + کد SC	(رقم بعدی غیر صفر) ۰
۳	شهری	شماره خط + کد LX	رقم ۲ و بالاتر
۴	مراکز خدماتی	کد مرکز خدماتی	۱
۵	فعال کردن سرویس ویژه	بقیه اطلاعات سرویس + کد سرویس	*
۶	لغو سرویس ویژه	کد سرویس ویژه	#
۷	پرسش در مورد سرویس ویژه	کد سرویس ویژه	*#

(Pulse Coding Modulation) PCM

تلفنهای امروزی POTS/PSTN



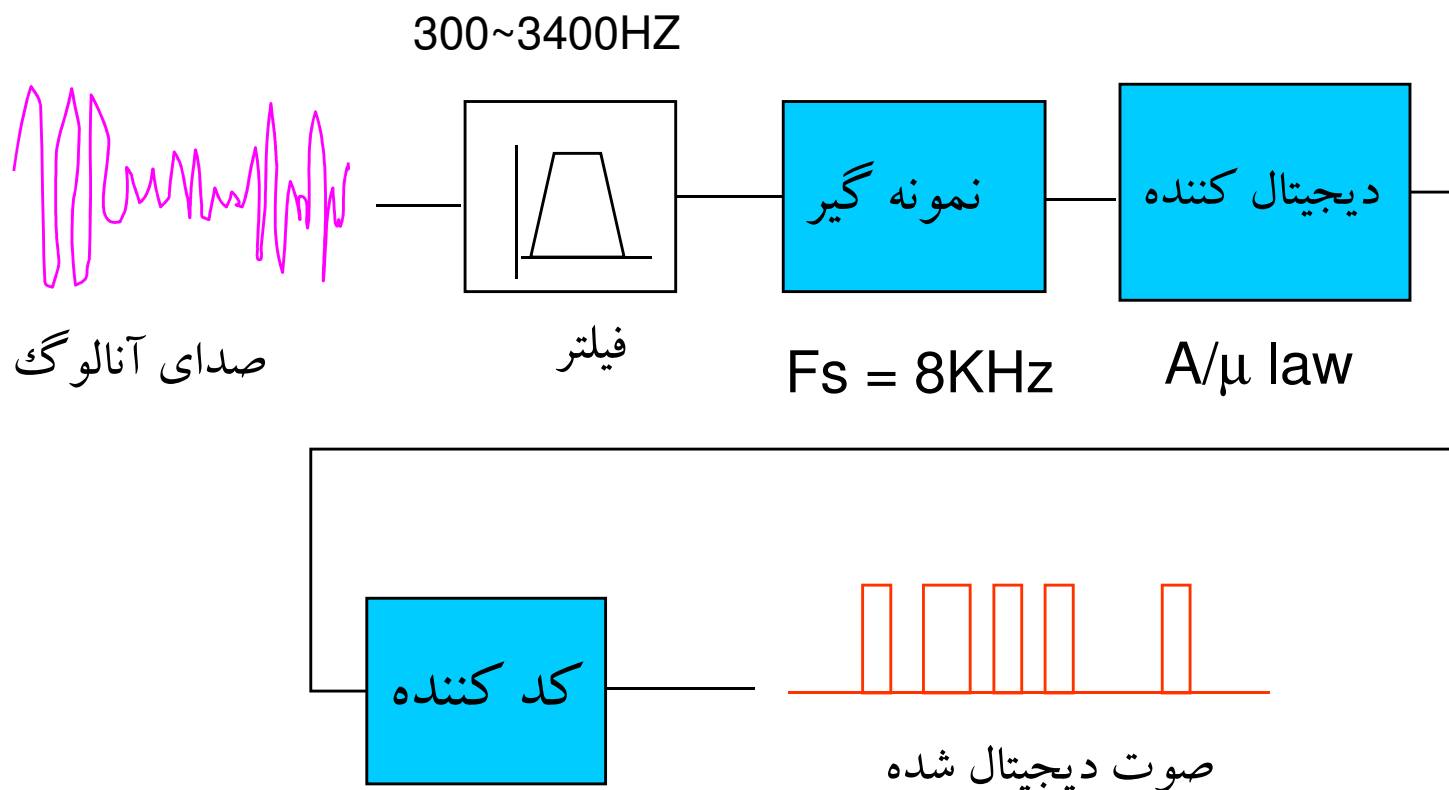
در ابتدا صدا توسط میکوفون تبدیل به سیگنال الکتریکی یا سیگنال آنالوگی مشابه صدای مشترک می گردد و سپس به دیجیتال تبدیل می گردد.

POTS : Plain Old Telephone Services

PSTN : Public Switched Telephone Network

(Pulse Coding Modulation) PCM

دیجیتال شدن صوت در یک سوئیچ



Bit-rate=64kb/s

PCM: عمل تبدیل صدای آنالوگ به سیگنال ۸ بیتی باینری دیجیتال گفته می‌باشد.

اصول سونیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

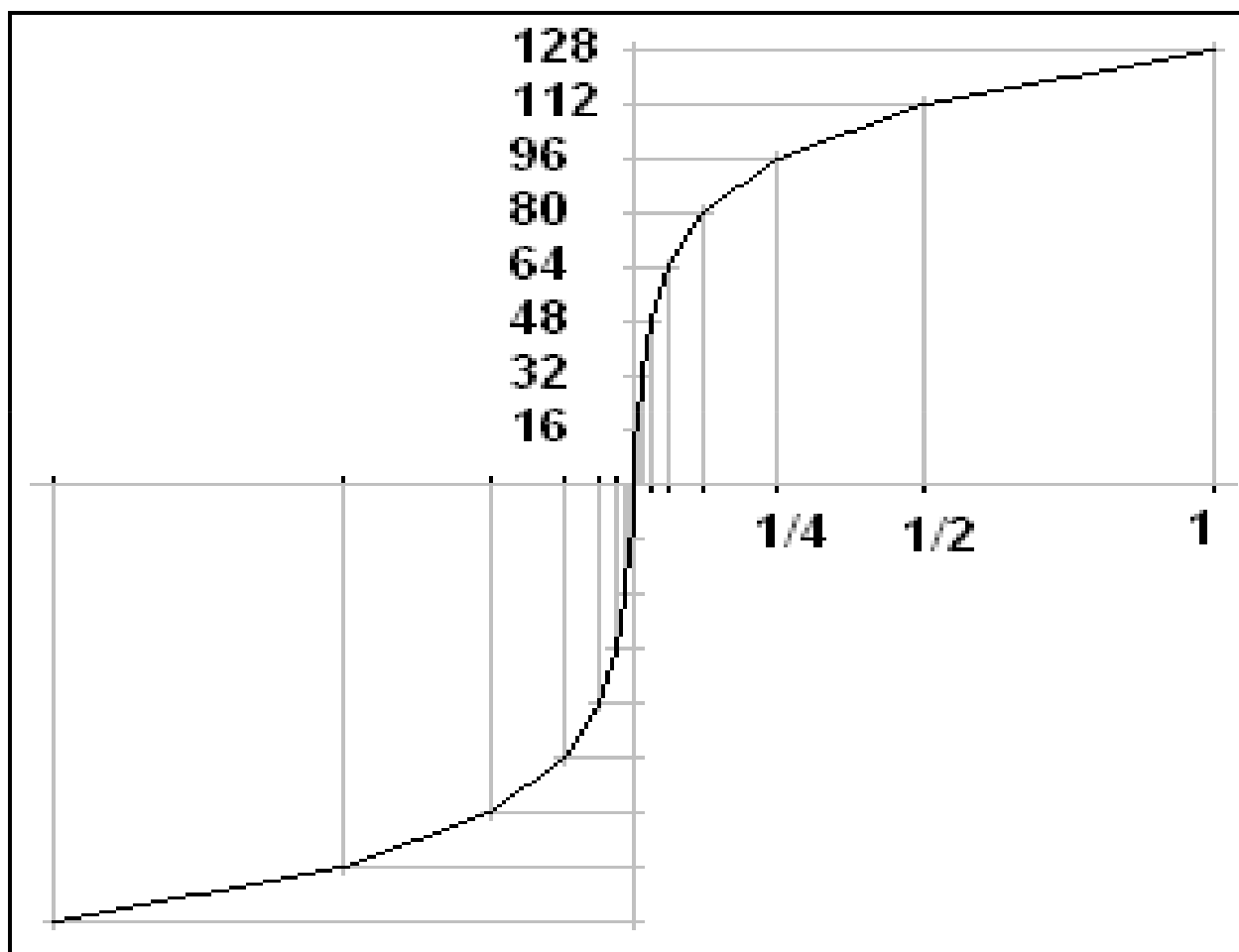
(Pulse Coding Modulation) PCM

A-law

در سیستم PCM از سیگنال آنالوگ با فرکانس 8000 Hz نمونه برداری می شود ، پس 8000 نمونه در ثانیه وجود دارد ، که برای کوانتیزه کردن آنها و نمایش با سطوح باینری ، نیاز به اعداد باینری 13 بیتی می باشد ، با تکنیک A-Law (مورد استفاده در اروپا) ، این سطوح را با 8 بیت و 256 سطح نمایش می دهند . در فاصله های نزدیک صفر ، شیب ثابت است و در این فاصله بیشترین دامنه داریم ، پس برای هر چه بهتر شدن S/N و در نهایت کیفیت خروجی فاصله ها را به 16 قسمت تقسیم می کنیم بطوریکه روی محور قائم فاصله سطوح یکسانی را ایجاد کند ، هر قطعه را Segment می نامند .

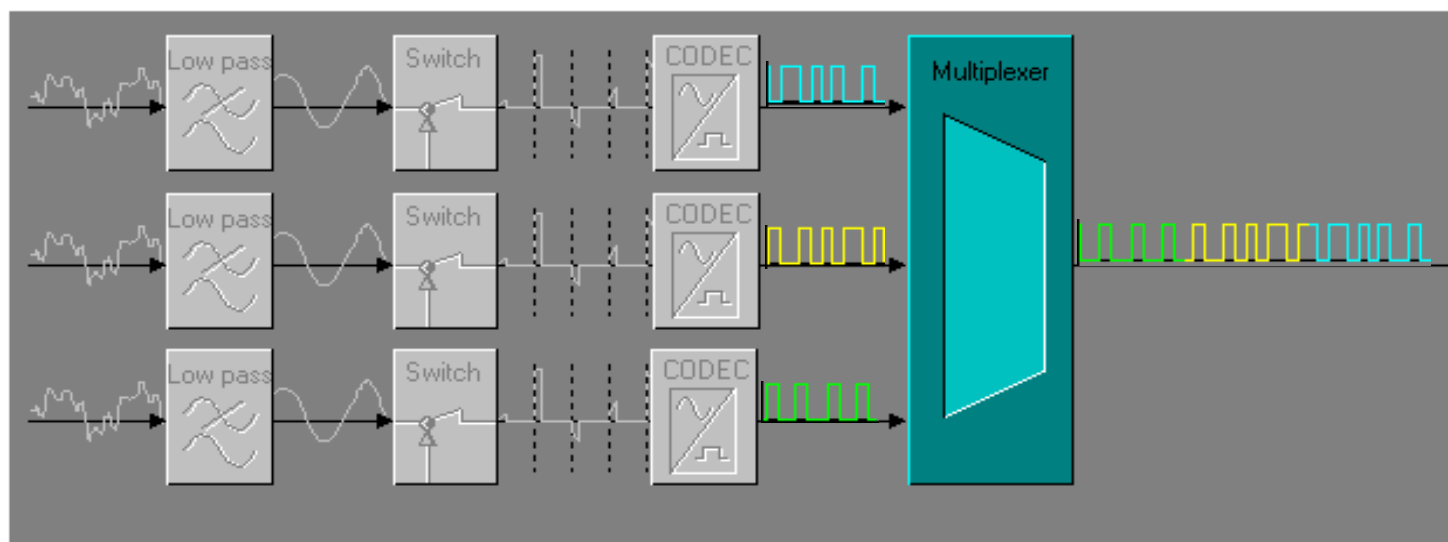
(Pulse Coding Modulation) PCM

A-law



(Time Division Multiplexing) TDM

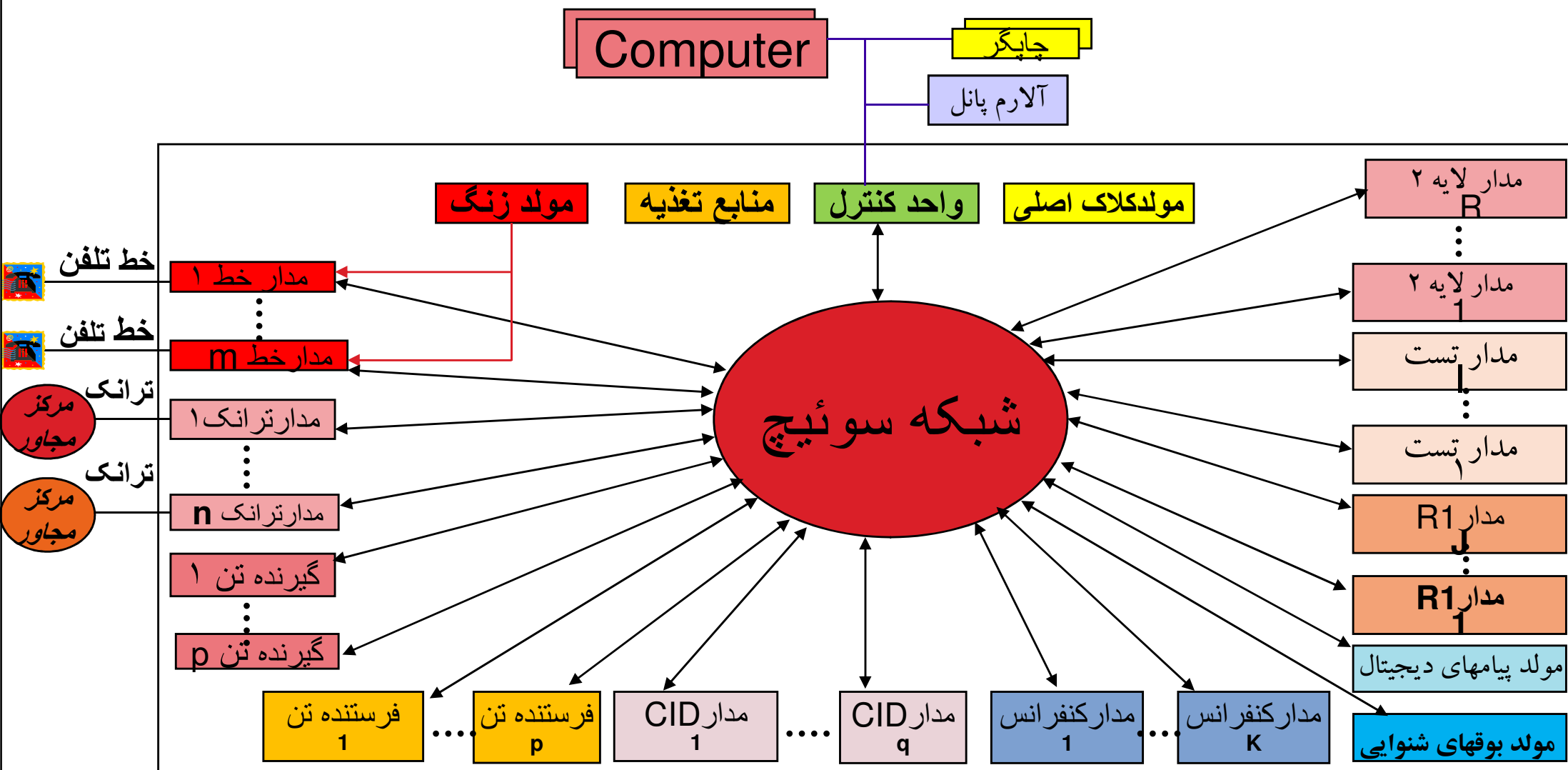
TDM: عمل تخصیص زمان جهت هر کانال یا ۸ بیت را می گویند .
بین دو نمونه از یک منبع ۱۲۵ میکرو فاصله داریم که جهت ارسال نمونه هایی از منابع دیگر می توان استفاده کرد که به این عمل TDM میگویند .
فاصله بین دو نمونه $125\mu\text{s}$ می باشد ، برای ارسال هر بیت حدودا $49\mu\text{s} / 0$ زمان نیاز است ،
پس یک نمونه ۸ بیتی در $49\mu\text{s} / 3 = 8 \times 0$ زمان قابل ارسال می باشد ، در نتیجه می توان در
فاصله بین دو نمونه ، $125 \div 3 / 9 = 32$ پیام از منابع مختلف را ارسال کرد . به هر یک از این
زمانهای $3 / 9\mu\text{s}$ یک کانال یا Time Slot یا TS می گویند .



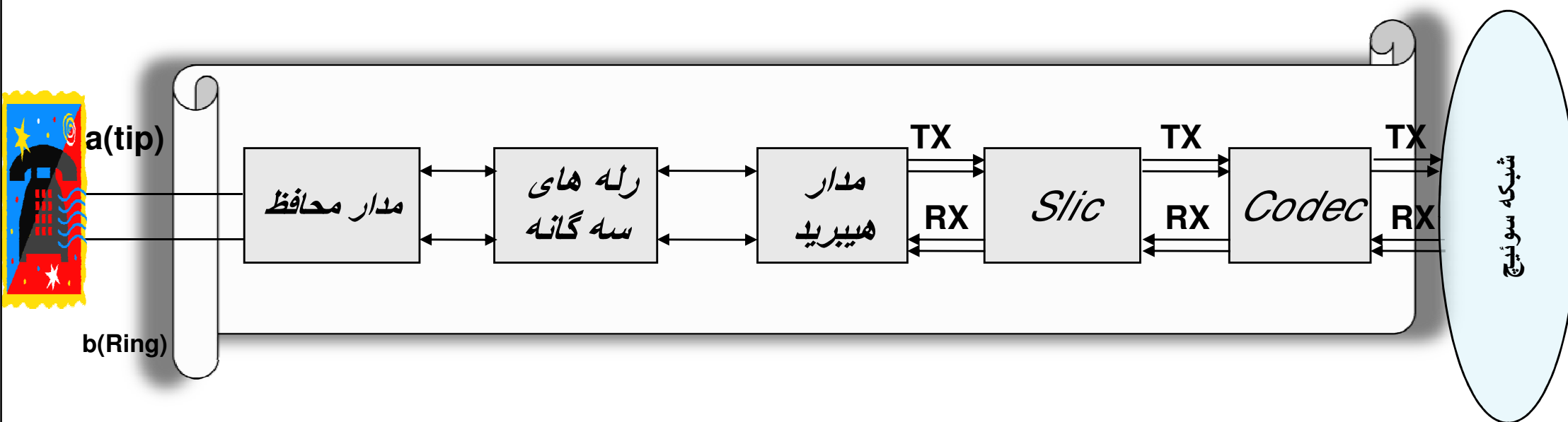
PCM / TDM

- طول زمانی هر فریم $125 \mu s$ و یک فریم به ۳۲ کانال (شکاف زمانی یا TS) تقسیم شده است که از صفر تا ۳۱ نام گذاری شده است (TS0 – TS31).
- هشت بیت در هر کانال می باشد. کانال صفر مربوط به همزمانی می باشد. کانال ۱۶ جهت همزمانی مالتی فریم و سیگنالینگ بکار می رود.
- ۳۰ کانال دیگر جهت صوت بکار می رود.
- هر فریم شامل ۳۲ کانال ۸ بیتی یا $256 = 32 \times 8$ بیت می باشد.
- PCM30/32 سازگار با معماری مالتی فریم می باشد.
- یک مالتی فریم شامل ۱۶ فریم بوده، که طول زمانی آن $2ms = 16 \times 125 \mu s$ می باشد.
- سرعت بیت در یک فریم 2048 Kbit/s می باشد.

ساختار کلی یک سوئیچ



ساختار مدار خط



وظایف مدار خط

وظایف مدار خط را در عملیات BORSCHT می‌توان خلاصه کرد

۱- B: بایاس DC خط (Battery Feed)

۲- O: حفاظت در برابر جریان و ولتاژ بیش از حد (Over voltage & current protection)

۳- R: اعمال زنگ (Ringing)

۴- S: نظارت (Supervisory)

۵- C: تبدیل آنالوگ به دیجیتال و بالعکس (Coding & decoding)

۶- H: تبدیل مسیر دو سیمه به چهار سیمه (Hybrid)

۷- T: تست مدار خط و خط مشترک (Test)

ترانک

TRUNK: لینکی که یک سیستم برای ارتباط با بیرون از خود، نیاز دارد.

- ترانک شهری: اگر ارتباط بین دو مرکز شهری باشد.
- ترانک بین شهری: اگر ارتباط بین دو مرکز بین شهری باشد.
- ترانک بین الملل: اگر ارتباط بین دو مرکز بین الملل باشد.

ترانک

انواع ترانک ۱- آنالوگ ۲- دیجیتال

ترانک آنالوگ : در هر زمان یک مکالمه بیشتر روی خط وجود ندارد .

ترانک دیجیتال : اطلاعات کد شده بوده ، در هر زمان روی خط ، بیشتر از یک مکالمه وجود دارد .

مدار ترانک

OSCHT Function

• آنالوگ

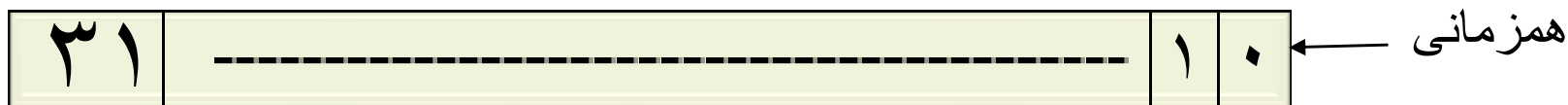
• دیجیتال

وظایف GAZPACHO

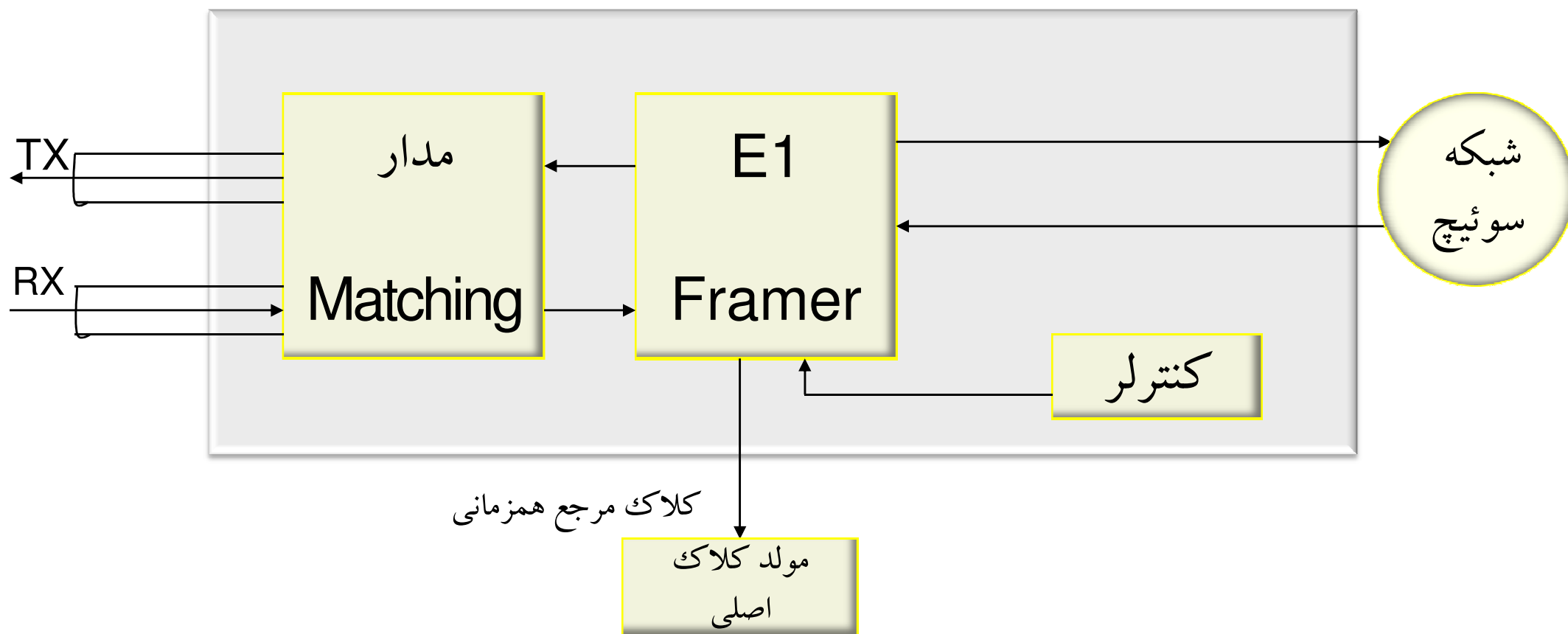
- G: Generation of frame code همزمانی فریمهای ارسالی
- A: Alignment of frame ردیف کردن اطلاعات فریم
- Z: Zero string suppression تنظیم صفر سوئیچ و سیستم انتقال
- P: Polarity conversion تبدیل یک قطبی و دو قطبی به یکدیگر
- A: Alarm (TS0) آلامهای انتقال
- C: Clock recovery بازیابی کلاک مرکز فرستنده
- H: Hunt during reframe بازرسی اطلاعات دریافتی از فرستنده
- O: Office signaling استخراج و درج سیگنالینگ مرکز

ترانک دیجیتال

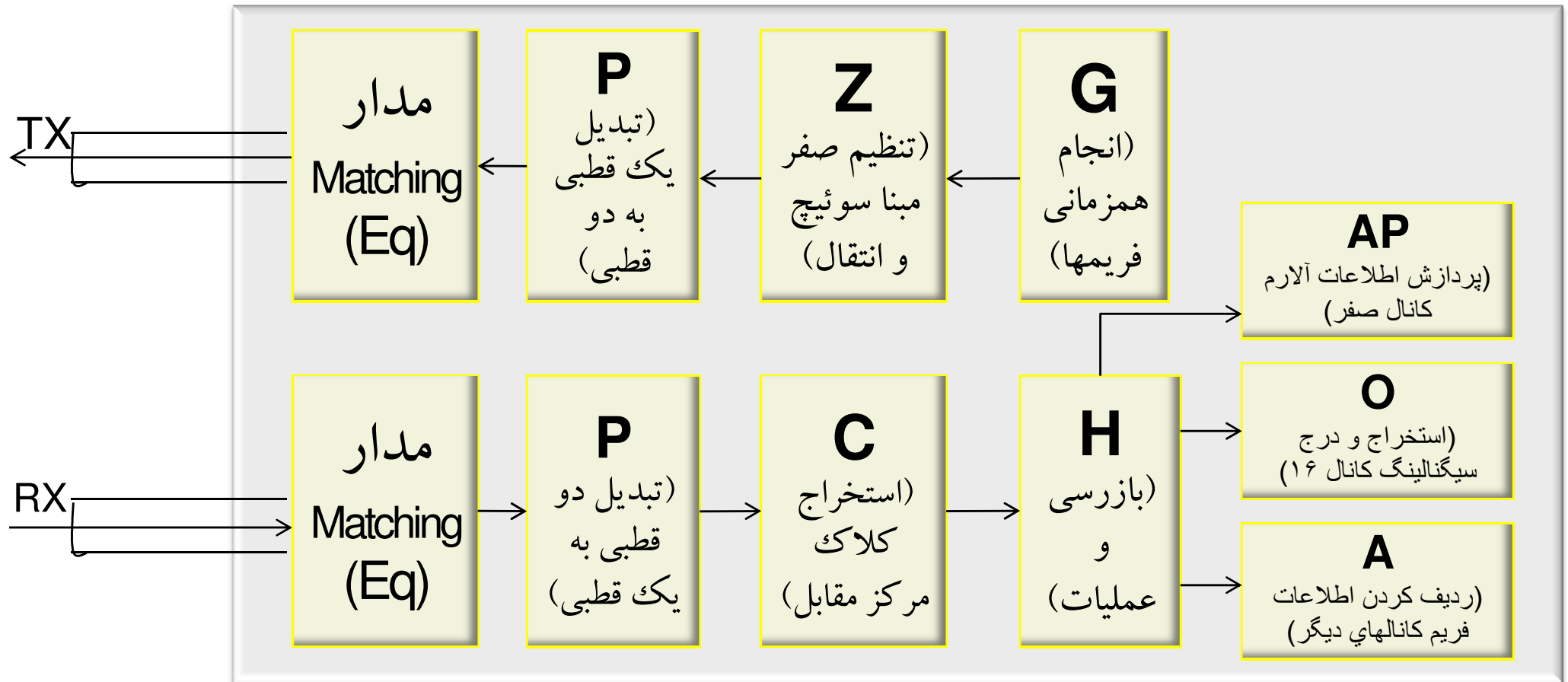
- ترانک دیجیتال مبتنی بر انتقال سریال از طریق لینک PCM با تکنیک TDM می باشد.
- بر روی یک لینک E1 , ۳۲ کانال وجود دارد که از صفر تا ۳۱ شماره گذاری می شود.
- کانال صفر : همواره برای مبادله علائم همزمانی بین دو مرکز بکار می رود .
- سایر کانالها می توانند جهت مبادله صوت یا سیگنالینگ بکار روند ، که اصطلاحاً به کانالهای صوت ، ترانک TRUNK گفته می شود.



مدار ترانک دیجیتال

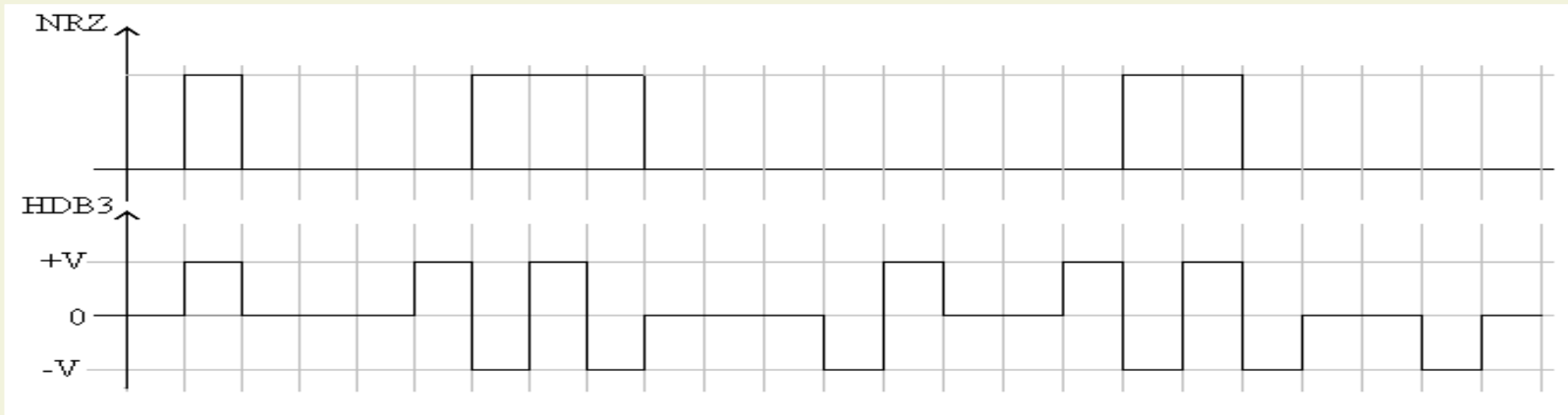


مدار ترانک دیجیتال



وظایف مدار ترانک دیجیتال

۱- تبدیل کدهای NRZ (None-Return to Zero) سمت سوئیچ (داخل مرکز) به کدهای HDB3 (High Density Bipolar 3) سمت لینک PCM (خارج از مرکز) و بالعکس (تبدیل یک قطبی به دو قطبی و بالعکس)



- ۲- استخراج و بازسازی سیگنال کلاک از روی لینک PCM دریافتی
- ۳- انجام همزمانی فریم و Retiming بر روی اطلاعات PCM دریافتی
- ۴- انجام سیگنالینگ
- ۵- تشخیص آلارم های انتقال

وظایف مدار ترانک دیجیتال

تبدیل کدهای NRZ (None-Return to Zero) به کدهای HDB3 بصورت زیر می باشد :

در حالتی که تعداد صفرهای متوالی برابر یا کمتر از ۳ باشد ، جهت ارسال صفر ، صفر ولت و جهت ارسال یک ، بطور متوالی یکبار پالس $+V$ و بار دیگر پالس $-V$ ارسال می شود .

ولی زمانی که تعداد صفرها برابر یا بیشتر از ۴ باشد ، ابتدا تعداد صفرها را ۴ تا ۴ تا جدا می کنیم و بجای هر چها صفر متوالی $000V$ و یا $B00V$ ارسال می شود . منظور از V یک پالس ۱ است که پلاریته آن موافق پالس یک قبلی است و منظور از B یک پالس ۱ است که پلاریته آن مخالف پالس یک قبلی است .

حال پارامتری که تعیین کننده $000V$ و یا $B00V$ می باشد ، تعداد یکهایی است که بین دو چهار صفر پشت سر هم قرار می گیرند .

- اگر تعداد یکهای بین دو گروه چهار صفر ، فرد باشد $000V$ ارسال می شود .
- اگر تعداد یکهای بین دو گروه چهار صفر ، زوج باشد $B00V$ ارسال می شود .

شماره گیری تن DTMF

در شماره گیری تن برای ارسال هر رقم از ترکیب دو فرکانس مختلف استفاده میشود

مشخصات طبق Q.23 (CCITT)

$f_1 \backslash f_2$	۱۲۰۹	۱۳۳۶	۱۴۷۷	۱۶۳۳
۶۹۷	۱	۲	۳	A
۷۷۰	۴	۵	۶	B
۸۵۲	۷	۸	۹	C
۹۴۱	*	.	#	D

DTMF : Dual Tone Multi Frequency

شماره گیری تن DTMF

مشخصات شماره گیری تن

ارسال	دریافت	DTMF Tone
۱۰۰ msec	۴۰ msec	حداقل زمان تن
۱۰۰ msec	۵۰ msec	حداقل زمان فاصله بین تن
-۸ / ۵ dB یا -۶ / ۵ dB	-۳۲dB < دامنه < -۲dB	دامنه تن
± ۱ %	± ۱ / ۸ %	میزان خطای تن

شماره گیری پالسی DP

در شماره گیری پالس برای ارسال هر رقم از قطع و وصل خط استفاده می شود

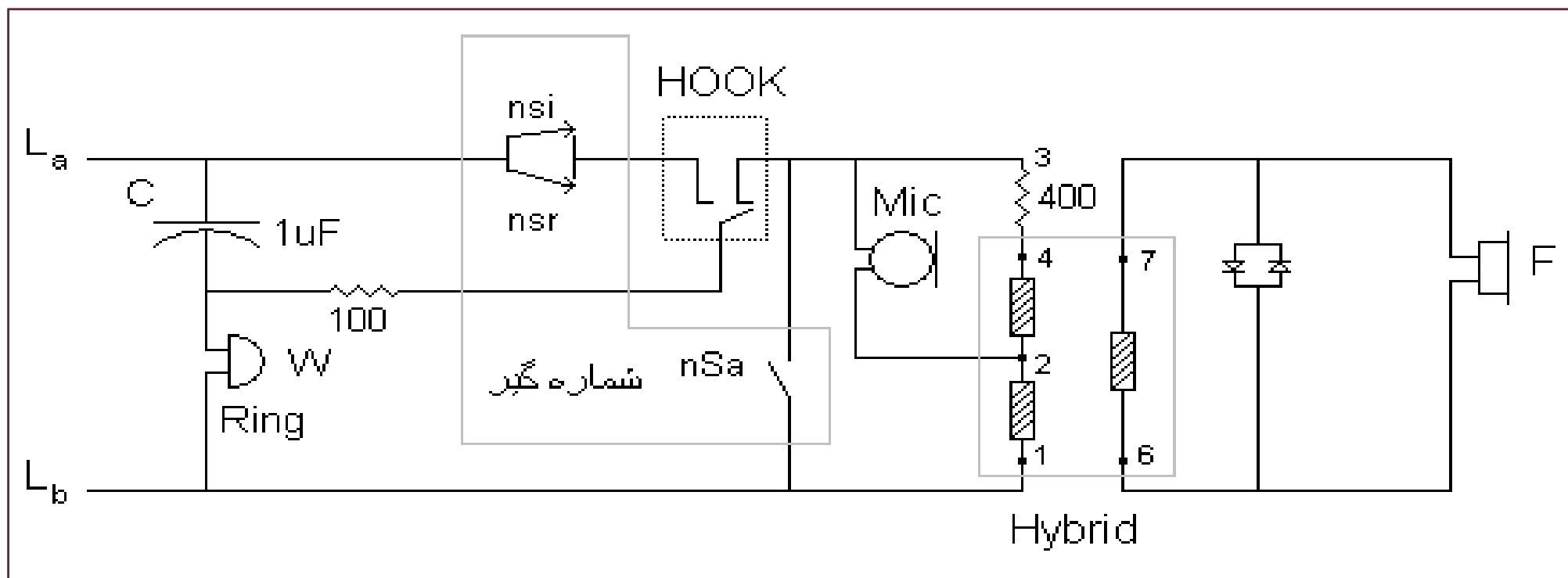
مشخصات طبق (CCITT) Q.23

ارسال	دریافت	مشخصه
۵ / ۰ ± ۱۰ پالس در ثانیه	۷ تا ۱۳ پالس در ثانیه	سرعت پالس
۱/۲ یا ۲/۳	۳۰ms-۹۰ms (وصل) ۳۰ms-۱۰۰ms (قطع)	نسبت قطع به وصل
۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی ثانیه	بیش از ۳۰۰ میلی ثانیه	فاصله زمانی بین دو رقم
	۶۴ تا ۹۰۰ میلی ثانیه	زمان Hook Flash

DP : Dial Pulse

شماره گیری پالسی DP

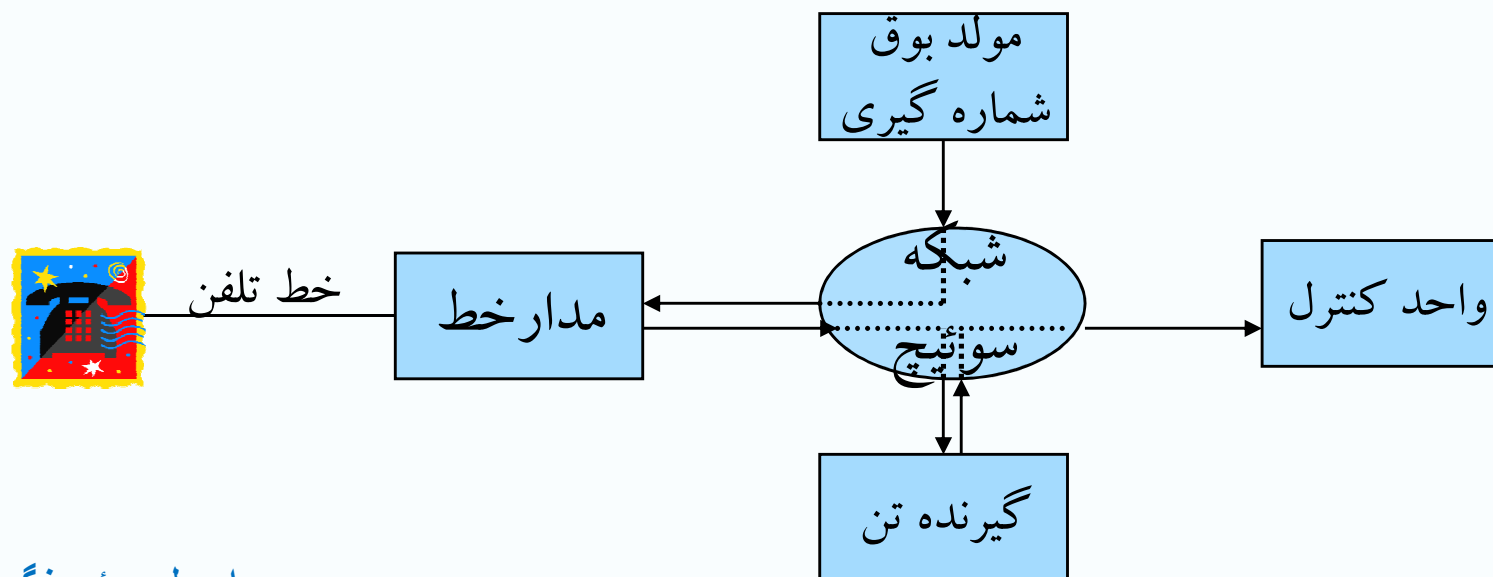
شماره گیرهای پالسی : ۱- شماره گیر چرخان (Rotary) ۲- شماره گیر دگمه‌ای (Push-Button)





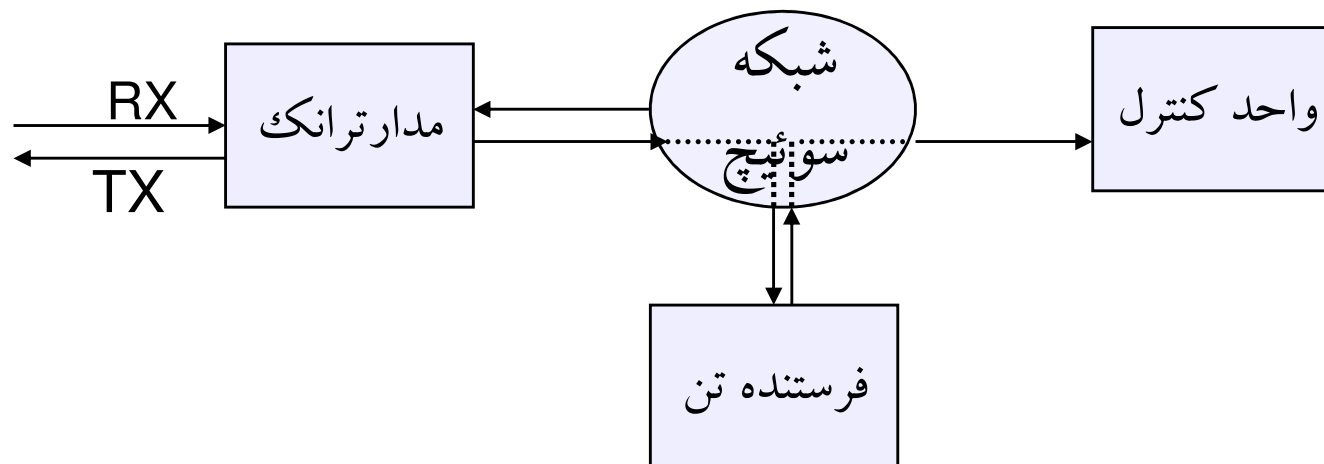
مدار گیرنده تن

وظیفه ترجمه شماره گیری تن به رقم مربوطه و ارسال آن به واحد کنترل را بر عهده دارد.



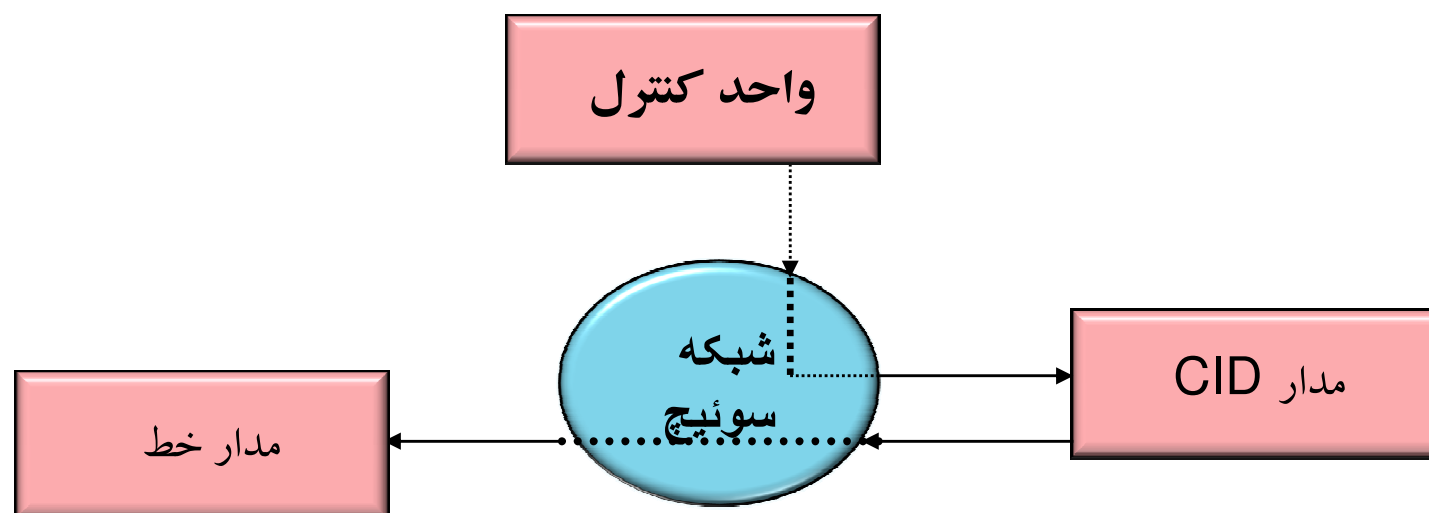
مدار فرستنده تن

وظیفه تبدیل رقم دریافتی از واحد کنترل و ترجمه آن به شماره گیری تن جهت ارسال بر روی ترانک را بر عهده دارد.



مدار (CID) Caller ID

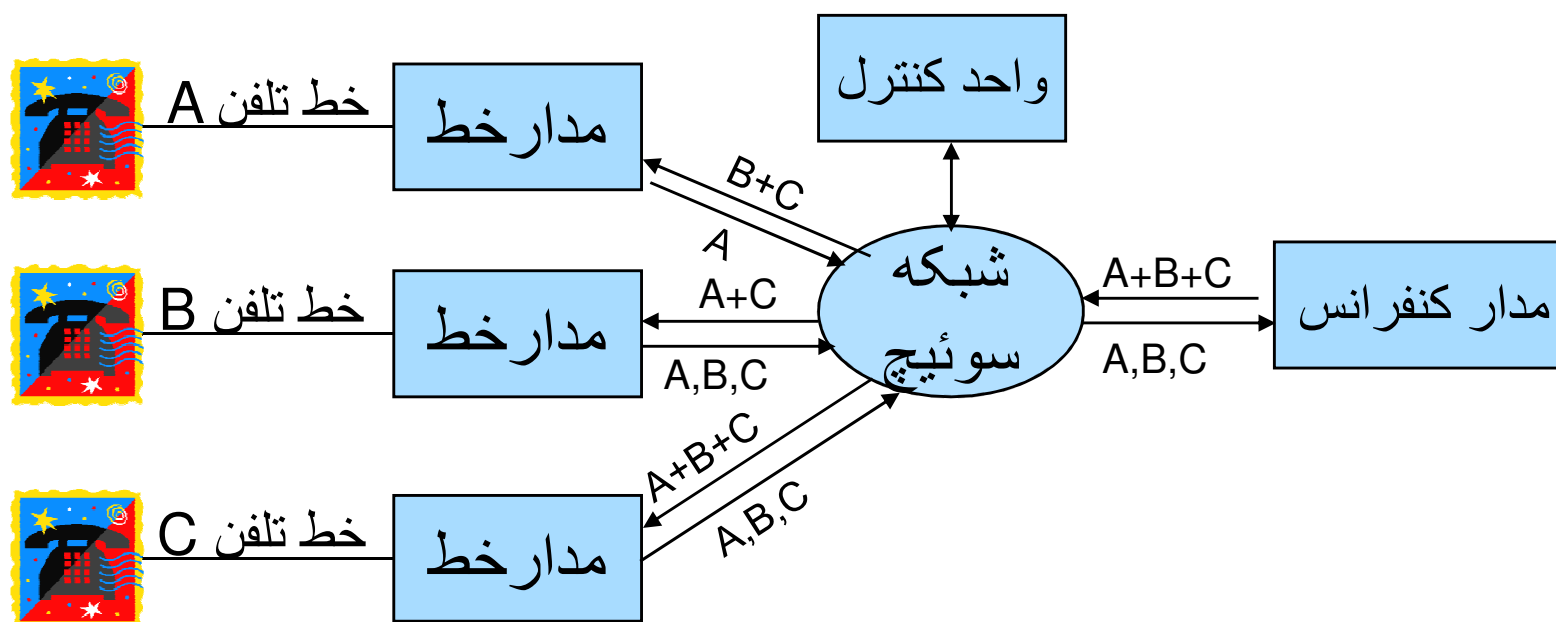
وظیفه ارسال شماره تلفن مشترک متقاضی مکالمه بر روی خط تلفن مشترک مخاطب مکالمه را برعهده دارد.
این کار در زمان سکوت بین زنگ اول و دوم انجام می شود.



انواع استاندارد (CID) Caller ID

- ۱- DTMF
- ۲- FSK-ETSI
- ۳- FSK-BELCORE

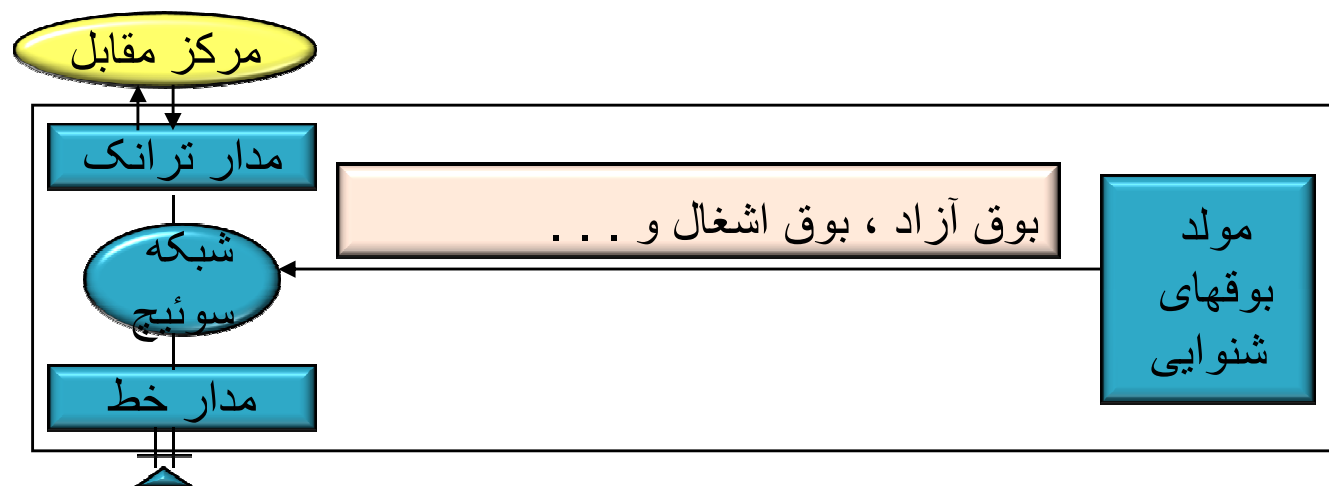
مدار کنفرانس



مولد بوقهای شنوایی

وظیفه تولید بوقهای (تونهای) شنوایی مورد نیاز مرکز تلفن را برعهده دارد از جمله :

- بوق شماره گیری (آزاد) Dial Tone (فرکانس ۴۰۰ هرتز و بصورت پیوسته)
- بوق اشغال Busy Tone (فرکانس ۴۰۰ هرتز و بصورت ۰/۵ ثانیه وصل و ۰/۵ ثانیه قطع)
- بوق شبه زنگ Ring Back Tone (فرکانس ۴۰۰ هرتز و بصورت ۱/۱ ثانیه وصل و ۲/۹ ثانیه قطع)
- بوق انسداد Congestion Tone (فرکانس ۴۰۰ هرتز و بصورت ۰/۴ وصل و ۰/۶ قطع و ۰/۲ وصل و ۰/۴ قطع)



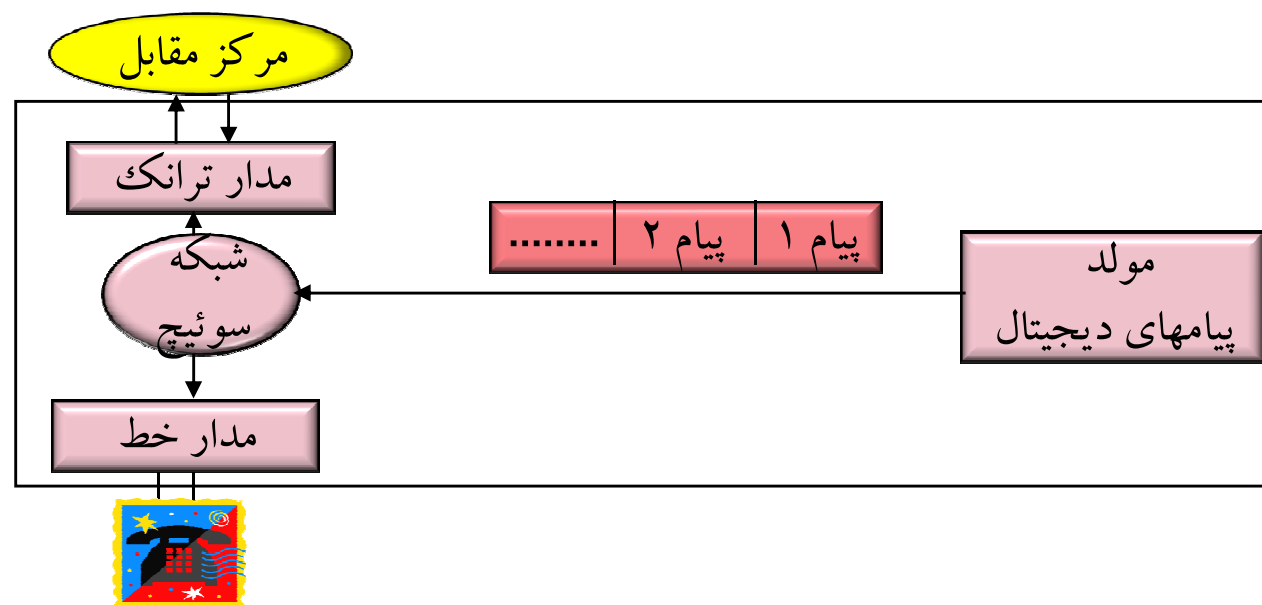
مولد پیامهای دیجیتالی

وظیفه تولید پیامهای دیجیتالی مورد نیاز سیستم را بر عهده دارد.

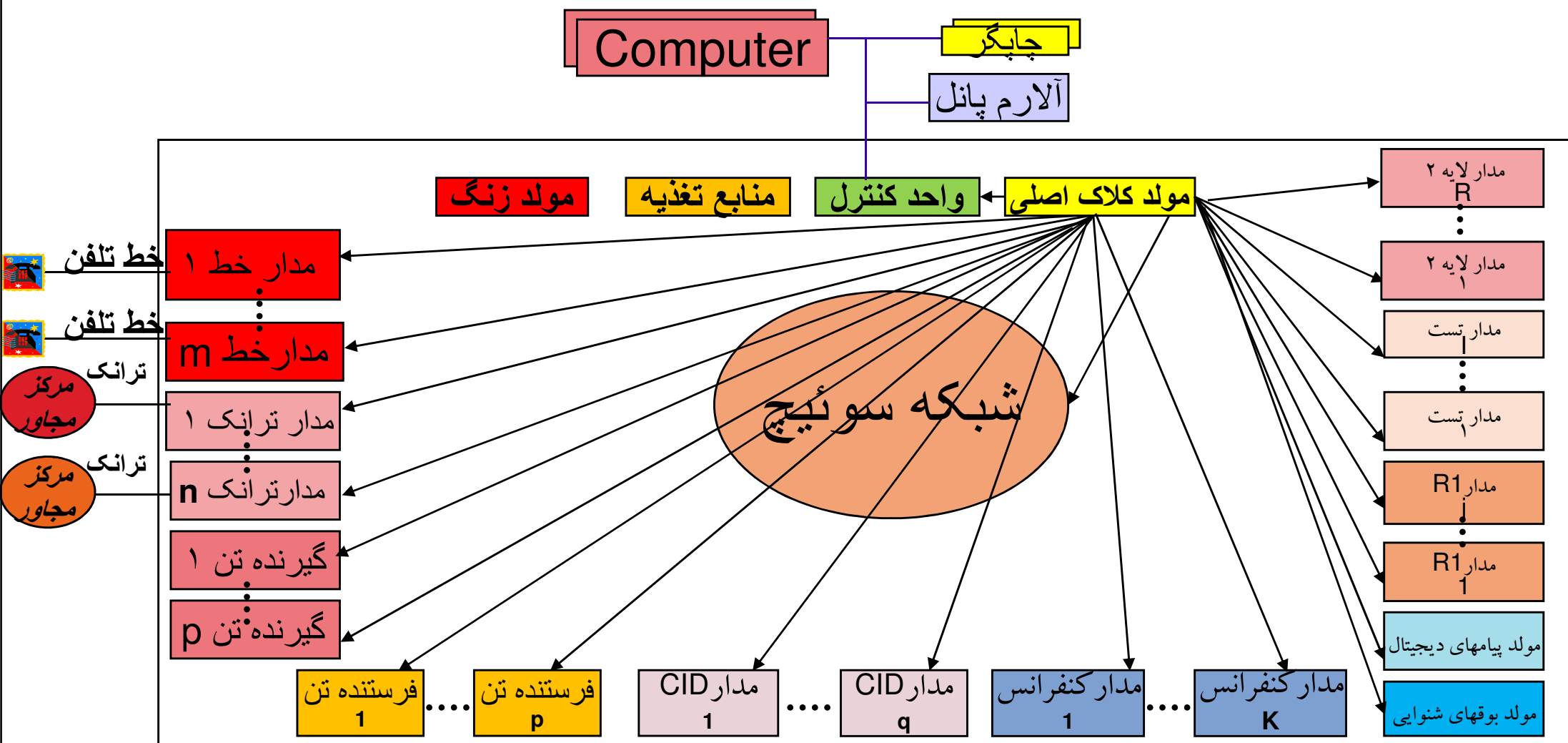
تولید پیامها به دو صورت انجام میشود:

- غیر همزمان

- همزمان



مولد CLOCK اصلی



مولد زنگ

تولید سیگنال زنگ جهت اعمال به خط مشترکین آنالوگ رابرهده دارد. این سیگنال دارای مشخصات زیر می باشد:

- دارای شکل سینوسی با فرکانس 20Hz یا 25Hz می باشد .

- دارای دامنه موثر $V_{\text{rms}} = 80\text{V}$ می باشد .

- یک ثانیه وصل و ۲ ثانیه قطع

منابع تغذیه

- ولتاژ مورد استفاده در مراکز مخابراتی (DC) ۴۸۷- می باشد ، که پس از انجام فیلترهای لازم به ولتاژهای مورد نیاز هر قسمت از سوئیچ تبدیل و توزیع می شود .
- بطور نمونه ولتاژهای زیر مورد نیاز می باشد :
- الف) ولتاژ ۴۸ جهت Bios مدار خط هر مشترک
- ب) ولتاژهای $\pm 5V$ جهت استفاده در مدارات داخلی سوئیچ
- ج) ولتاژ ۱۲۷ جهت استفاده در سخت افزارهایی مانند HDD و FDD

منابع تغذیه

جهت منابع تغذیه از روشهای خطی (Liner) و سوئیچینگ می توان استفاده کرد .

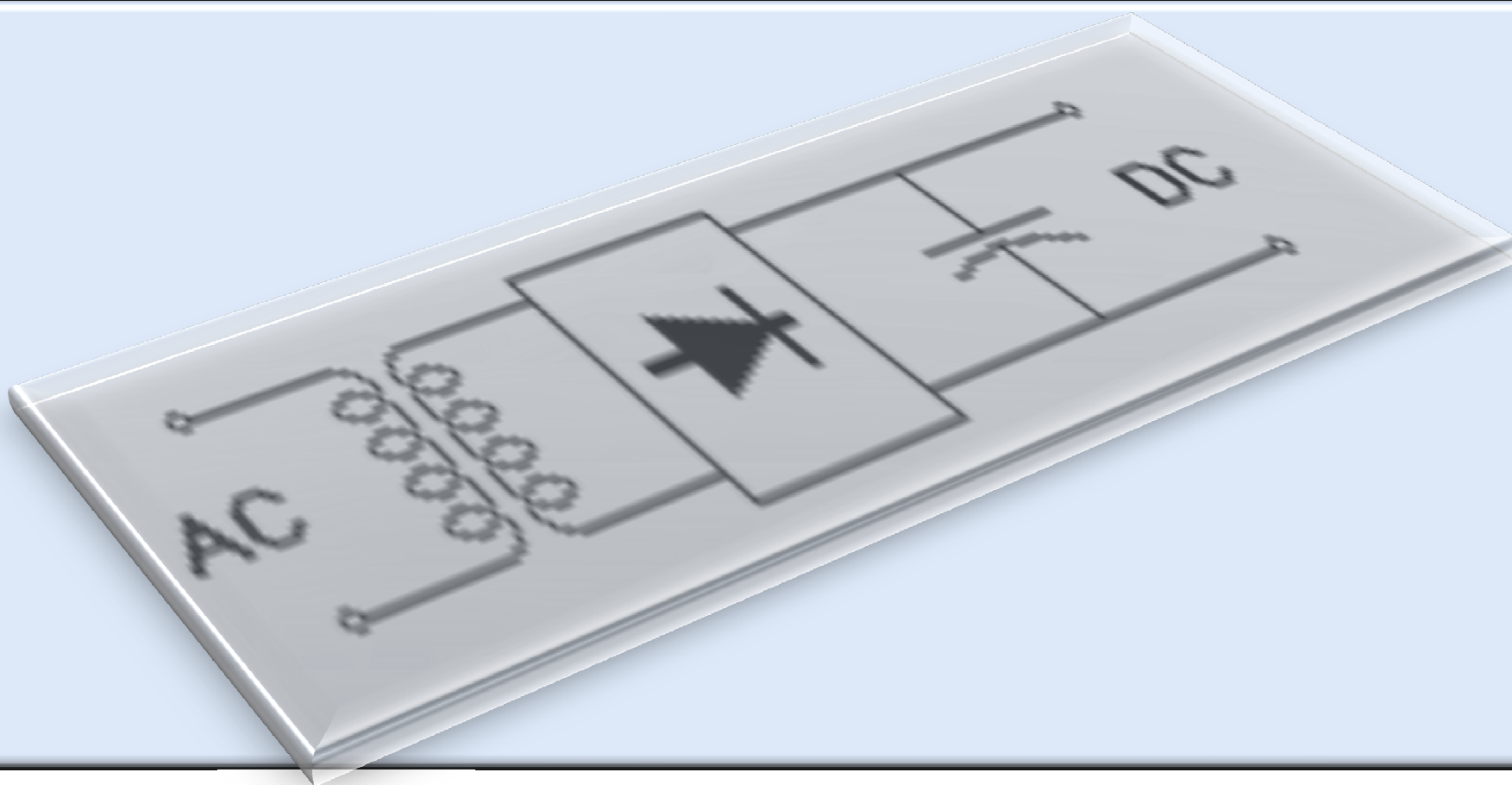
الف (منابع خطی
مزایا :

- a) دارای مدارات ساده می باشد .
 - b) زمان پاسخ دهی کوتاه می باشد .
 - c) برای توانهای کمتر از $10W$ از مدارات مشابه سوئیچینگ ارزانتر می باشد .
- معایب :

- a) ورودی باید حداقل ۲ تا ۳ ولت بیشتر از خروجی باشد .
- b) عدم انعطاف پذیری تغذیه ، افزودن هر خروجی نیاز به اضافه کردن سخت افزار زیادی می باشد .
- c) بهره آنها پائین و نوعا 30% تا 40% می باشد .

منابع تغذیه

نمونه ساده و الگوی منابع تغذیه خطی (Liner)



منابع تغذیه

ب) منابع سوئیچینگ
مزایا:

- a) افزایش بهره ، بین ۶۸٪ تا ۹۰٪
- b) جهت داشتن خروجی های دیگر، در مقام مقایسه با منابع خطی ، به تجهیزات کمتر و ارزانتری نیاز دارد .
- c) در توانهای خیلی بالا قابل استفاده هستند .

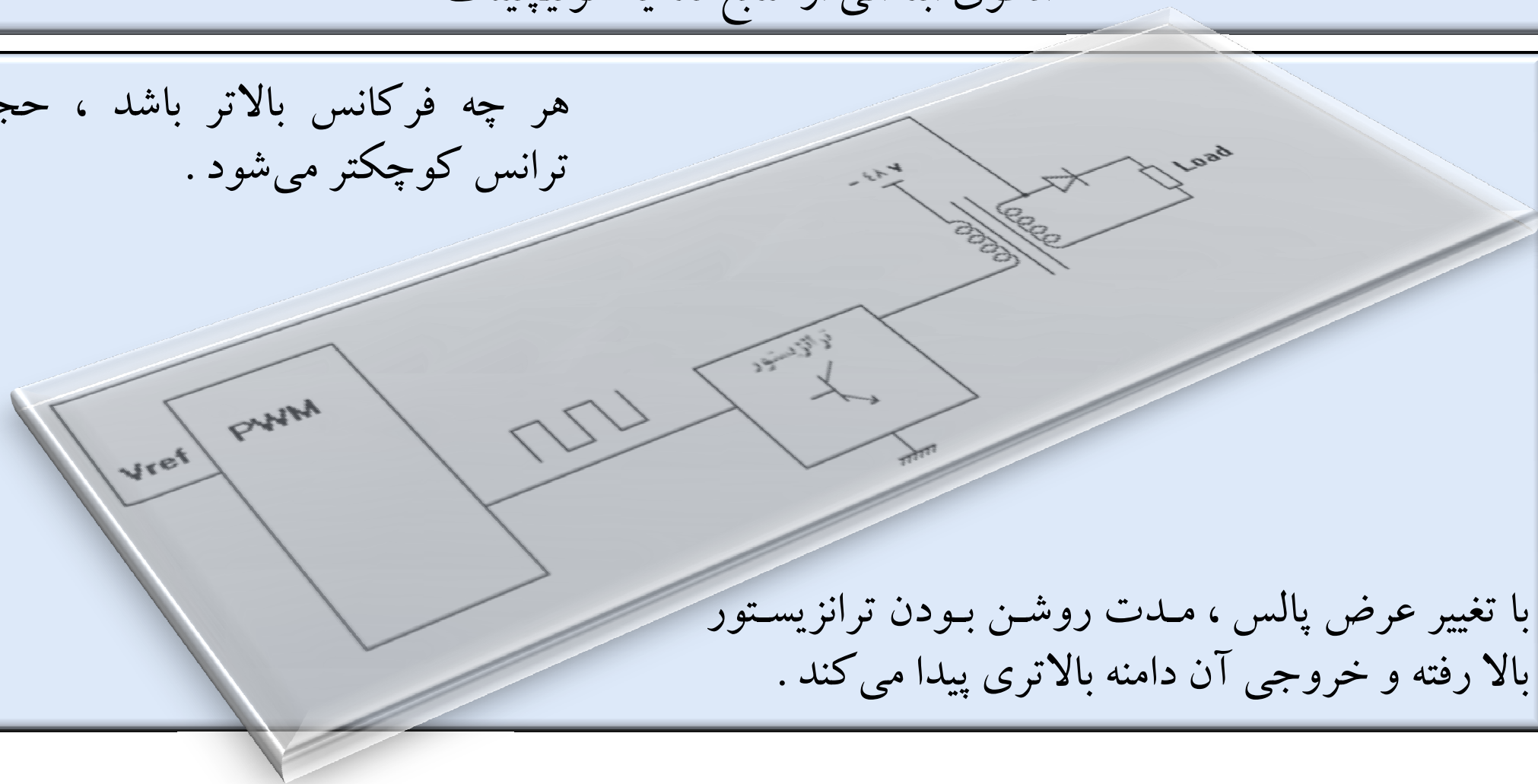
معایب:

- a) انتشار نویز قابل ملاحظه به محیط که با کمک فیلتر و محافظ به نحو چشمگیری کاهش می یابد .
 - b) دارای مدارات پیچیده می باشد .
 - c) زمان پاسخ دهی زیادتر از منابع خطی می باشد .
- در نهایت برای مدارات با راندمان بالا و ولتاژ بالا ، مانند مدارات تغذیه شونده با باتریهای قابل حمل ، منابع سوئیچینگ برتری دارند .

منابع تغذیه

الگوی ابتدائی از منابع تغذیه سوئیچینگ

هر چه فرکانس بالاتر باشد ، حجم ترانس کوچکتر می شود .



با تغییر عرض پالس ، مدت روشن بودن ترانزیستور بالا رفته و خروجی آن دامنه بالاتری پیدا می کند .

مدار R1

به منظور ارسال شماره تلفن مشترک خواهان به مرکز بین الملل (ISC) در یک تماس بین المللی کاربرد دارد. ارسال ارقام برای مرکز ISC بعد از دریافت سیگنال False Answer از طریق مسیر صوتی صورت می گیرد.

مشخصات سیگنالینگ R1

SIGNALS	FREQUENCY (HZ)					
	700	900	1100	1300	1500	1700
KP(START OF PULSING)			*			*
DIGIT 1 / CLASS A	*	*				
DIGIT 2	*		*			
DIGIT 3		*	*			
DIGIT 4	*			*		
DIGIT 5		*		*		
DIGIT 6			*	*		
DIGIT 7	*				*	
DIGIT 8		*			*	
DIGIT 9			*		*	
DIGIT 0				*	*	
ST (END OF PULSING)					*	*
CLASS B				*		*

مدار R1

Frame Format :

1 DIGIT	1 DIGIT	6 DIGIT	4 DIGIT	1 DIGIT
KP	CALLING SUBSCRIBER CLASS	OFFICE NO.	SUBSCRIBER NO.	ST

واحد کنترل

کنترل کلیه مدارهای مرکز تلفن را بر عهده دارد .
مسیر مبادله اطلاعات بین واحد کنترل و سایر مدارها به دو صورت می تواند
باشد :

- از طریق کانالهای PCM متصل به شبکه سوئیچ

- از طریق یک کابل مجزا

کنترل به دو صورت می تواند باشد:

- کنترل متمرکز

- کنترل گسترده

واحد کنترل

الف) کنترل متمرکز :

در این روش ، پروسسور قدرتمندی بصورت مرکزی وجود دارد که تمام برنامه‌ها و منابع را در اختیار داشته و سایر پروسسورها به آن متصل‌اند .

ب) کنترل گسترده :

در این روش ، هر بخش شامل واحدهای کنترل مربوط به خود است که این واحدها به طور همزمان به تمامی برنامه‌ها و منابع دسترسی دارند .

وظایف واحد کنترل

- ۱ - پردازش مکالمات
- ۲ - مسیر یابی (Routing)
- ۳ - شارژینگ (صورتحساب)
- ۴ - ترافیک سنجی
- ۵ - مدیریت
- ۶ - بهره برداری
- ۷ - نگهداری (Maintenance)

فراوانی واحد کنترل

واحد کنترل به خاطر اهمیتی که در سیستم‌های مخابراتی دارد به صورت زوج یا دوبله مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای این که دو واحد کنترلی بتوانند به صورت هم زمان کار کنند، باید به روشی این کار انجام شود که هر کدام بتواند به تنهایی کنترل تمامی سیستم را در صورت بروز خرابی بر عهده بگیرد، بدون اینکه وقفه‌ای در عملکرد کلی سیستم رخ دهد.

فراوانی واحد کنترل

الف) Active / Standby / Cool standby / Hot standby

Active: واحدی که فعال بوده و کنترل را بر عهده دارد .

Standby: اگر واحد فعال خراب شود ، بصورت دستی دیگری فعال می شود ، و کار را از ابتدا شروع می کند .

Cool standby: اگر واحد فعال خراب شود ، دیگری بصورت خود کار ، جایگزین گردیده ، و کار را از ابتدا شروع می کند .

Hot standby: اگر واحد فعال خراب شود ، دیگری بصورت خود کار ، جایگزین گردیده ، و کار را ادامه می دهد . در این حالت کارت فعال کارت standby را در هر لحظه update می کند .

فراوانی واحد کنترل

ب) تقسیم بار (Load sharing)

در این حالت پروسسورها بصورت همزمان با هم کار می کنند و بار بین آنها تقسیم شده و در صورت خرابی سریز کارها روی بقیه می افتد .

ج) تقسیم کار (Function share)

قدرت پردازش واحد کنترل

Busy hour call attempt **BHCA**

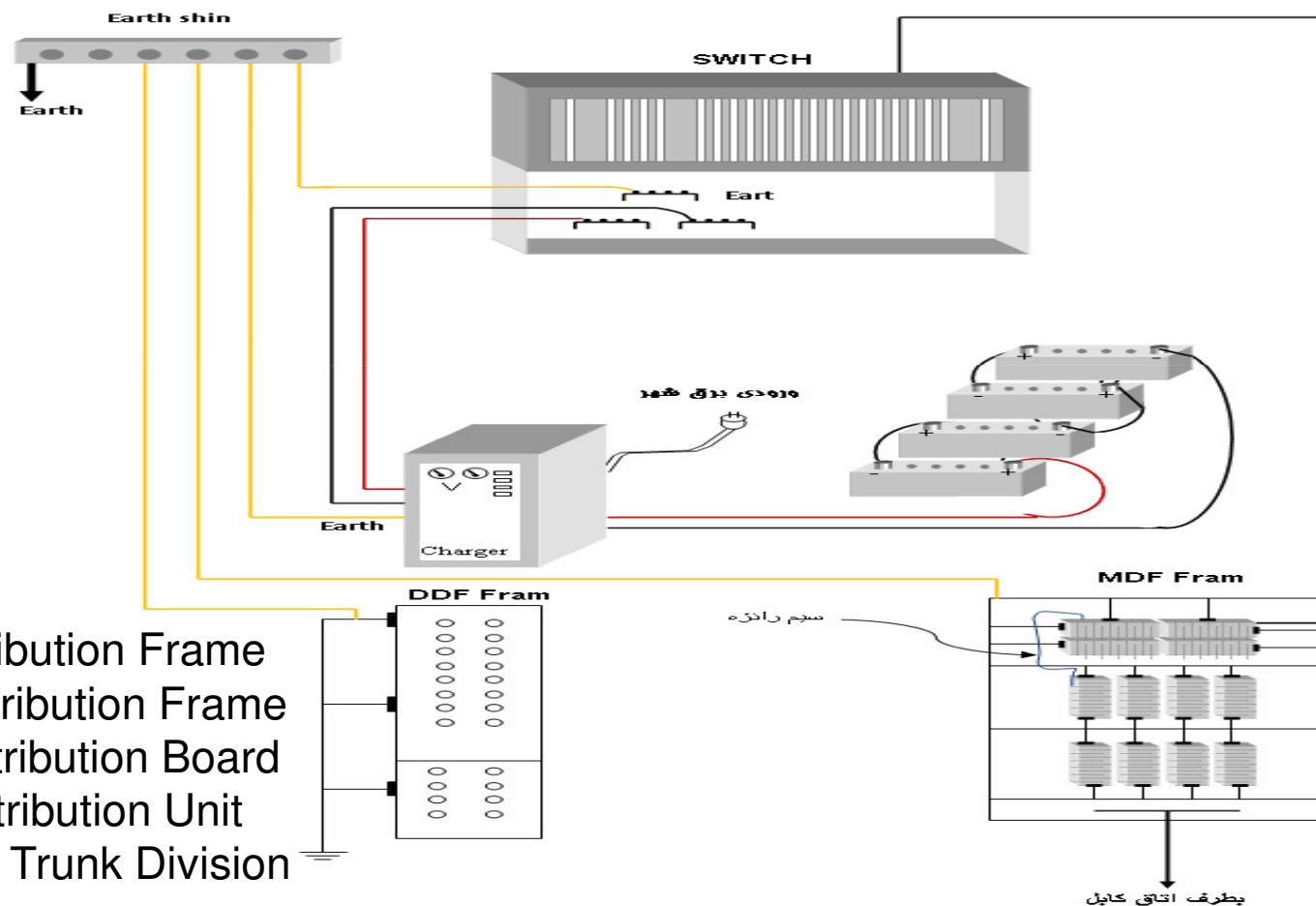
قدرت پردازش مکالمات در ساعات اوج ترافیک میباشد که برحسب تعداد مکالمات قابل پردازش در مدت یک ساعت میباشد. به عبارت دیگر میزان ترافیک پذیری هر مرکز می باشد و به تعداد سعی و تلاشهایی که در یک ساعت جهت برقراری ارتباطات انجام می گیرد، اطلاق می شود، توجه نمائید که هر نوع سعی و تلاش اعم از برداشتن گوشی، گرفتن شماره مورد نظر، ضربه زدن روی قلاب جهت دریافت بوق آزاد می تواند بصورت یک Attempt باشد.

اتصال دستگاه‌های جانبی به واحد کنترل

الف) شبکه LAN و پروتکل Ethernet و نرخ ارسال ۱۰۰Mb/s

ب) کابل RS232 و نرخ ارسال در محدوده ۱۲۰۰-۳۸۴۰۰b/s
دارای سه سیم می‌باشد که GND (پایه ۵) یک طرف به GND طرف دیگر (پایه ۵) و TX یک طرف به RX طرف دیگر و بالعکس (پایه‌های ۲ به ۳ و ۳ به ۲) متصل می‌گردد.
در استفاده از RS232، لزوماً سیستم‌های دو طرف بایستی هوشمند باشد و حداکثر تا مسافت ۲۰ متر قابل استفاده می‌باشد.

ساختار کلی یک مرکز



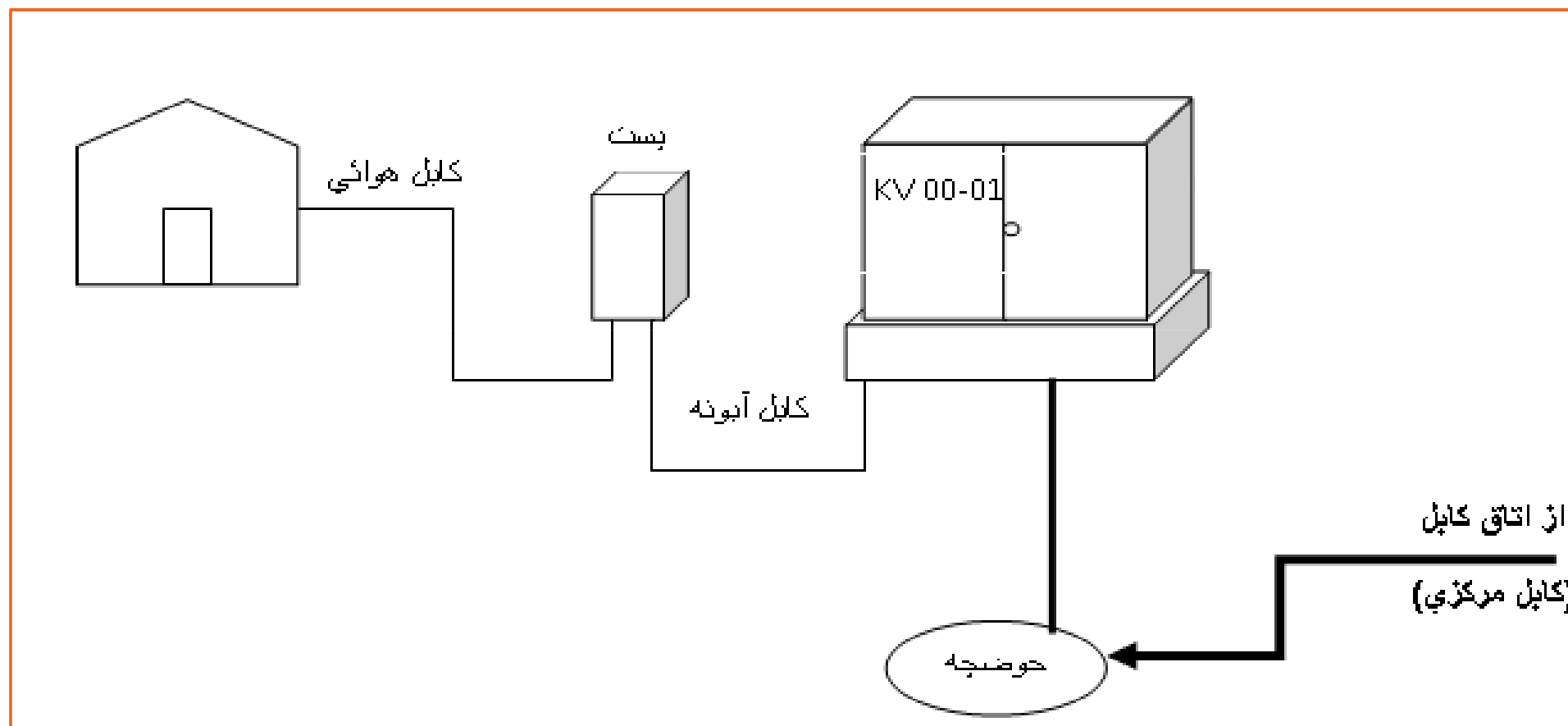
MDF : Main Distribution Frame
 DDF : Digital Distribution Frame
 PDB : Power Distribution Board
 PDU : Power Distribution Unit
 STD : Subscriber Trunk Division

اصول سونیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

ساختار کلی یک مرکز



شبکه سوئیچ دیجیتال

سوئیچینگ :

- در لغت به معنای راهیابی و مسیریابی است .
- مجموعه عملیاتی که در مرکز تلفن بایستی صورت گیرد ، تا ارتباط یک ترمینال با ترمینال دیگر برقرار گردد .

مهمترین عملیات سوئیچینگ :

- ۱ - تشخیص درخواست ارتباط
- ۲ - دریافت و ثبت اطلاعات آدرس
- ۳ - تجزیه و تحلیل اطلاعات آدرس
- ۴ - تشخیص مسیر ارتباط در داخل سوئیچ
- ۵ - عملیات کنترلی برای برقراری مسیر ارتباط
- ۶ - ارسال اطلاعات برای مراکز دیگر
- ۷ - نظارت روی ترمینالها
- ۸ - قطع مدار

شبکه سوئیچ دیجیتال

انواع مکانیسم شبکه‌های سوئیچ دیجیتال :

• سوئیچ زمانی (T)

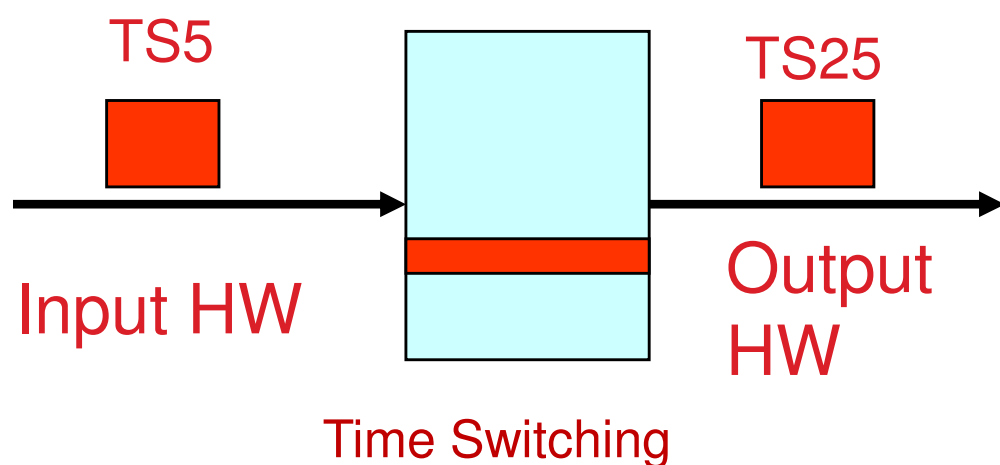
• سوئیچ مکانی (S)

• سوئیچ ترکیبی (TST و TTT)

شبکه سوئیچ دیجیتال

اصول کار سوئیچ زمانی

در این سوئیچ محتوای یک کانال از لینک پی سی ام به کانال دیگری بر روی همان لینک منتقل میگردد.

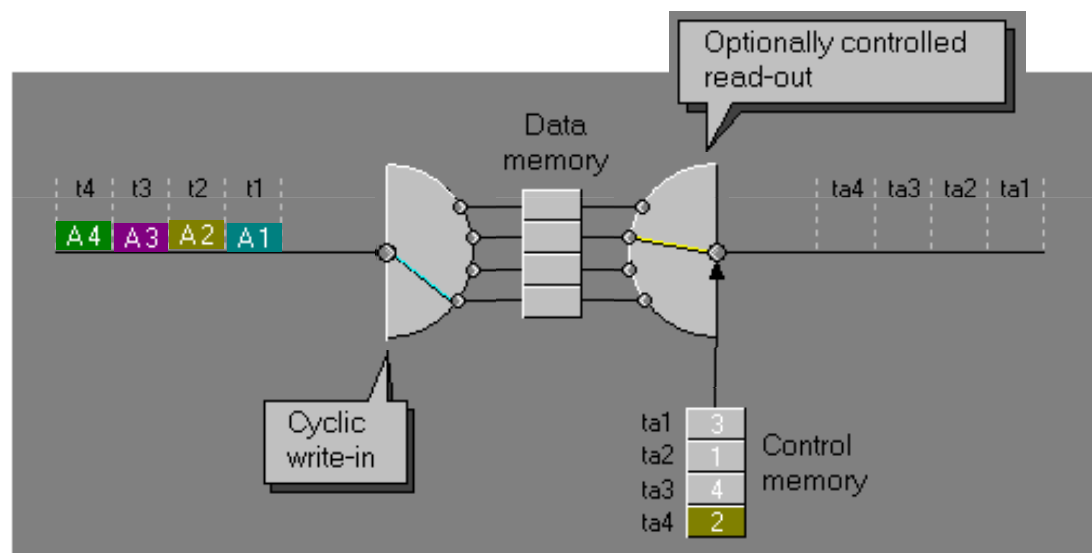


شبکه سوئیچ دیجیتال

اصول کار سوئیچ زمانی

در این سوئیچ محتوای یک کانال از لینک پی سی ام به کانال دیگری بر روی همان لینک منتقل می گردد.

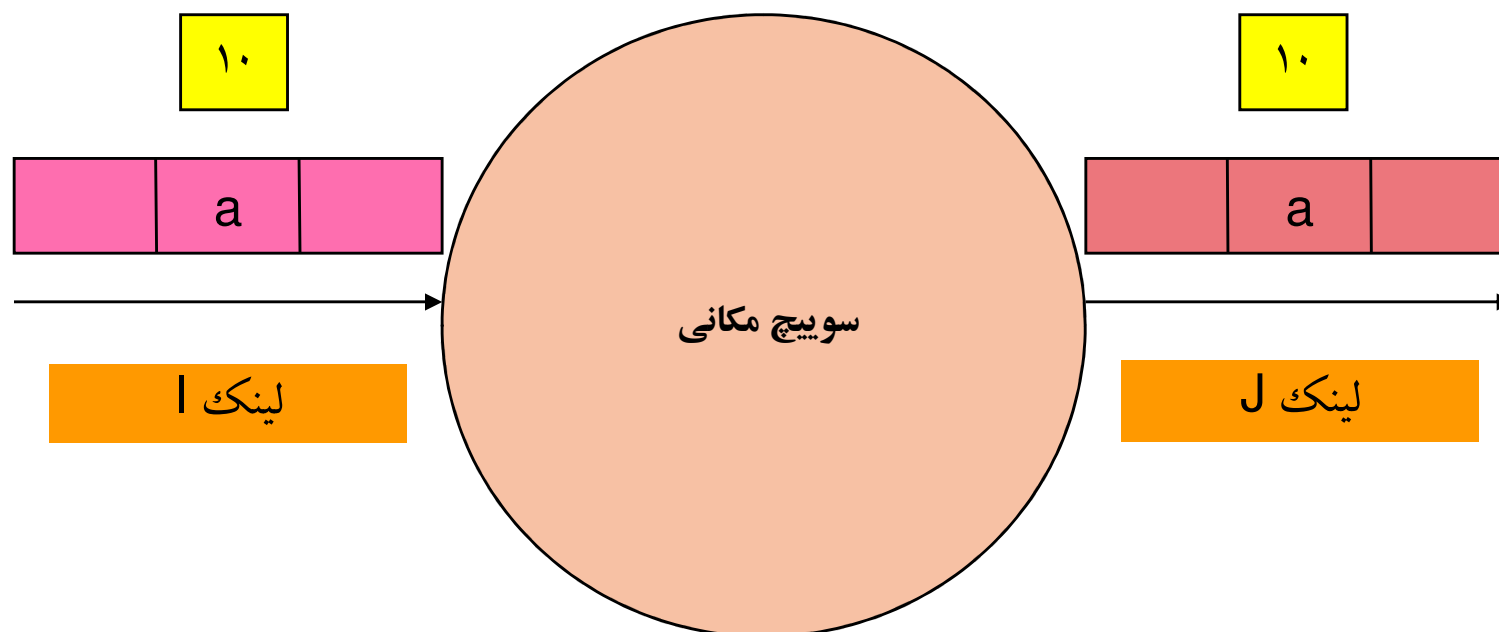
ابتدا اطلاعات ورودی بصورت چرخشی در حافظه ای نوشته می شود .
مطابق با محتویات حافظه کنترلی ، اطلاعات در خروجی نوشته می شود.



شبکه سوئیچ دیجیتال

اصول کار سوئیچ مکانی

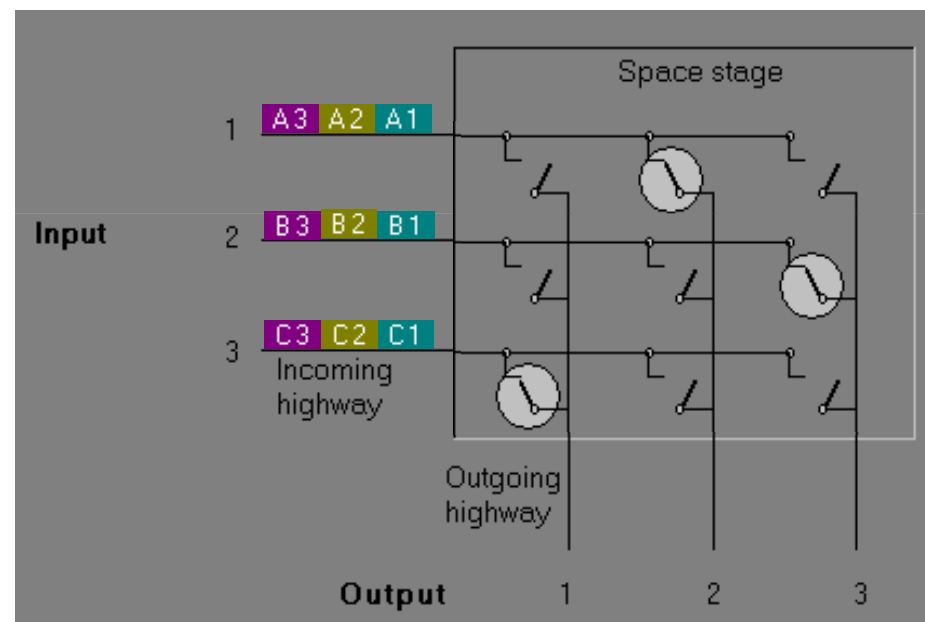
در این سوئیچ محتوای یک کانال از لینک PCM به کانال مشابه بر روی لینک دیگری منتقل میگردد.



شبکه سوئیچ دیجیتال

اصول کار سوئیچ مکانی

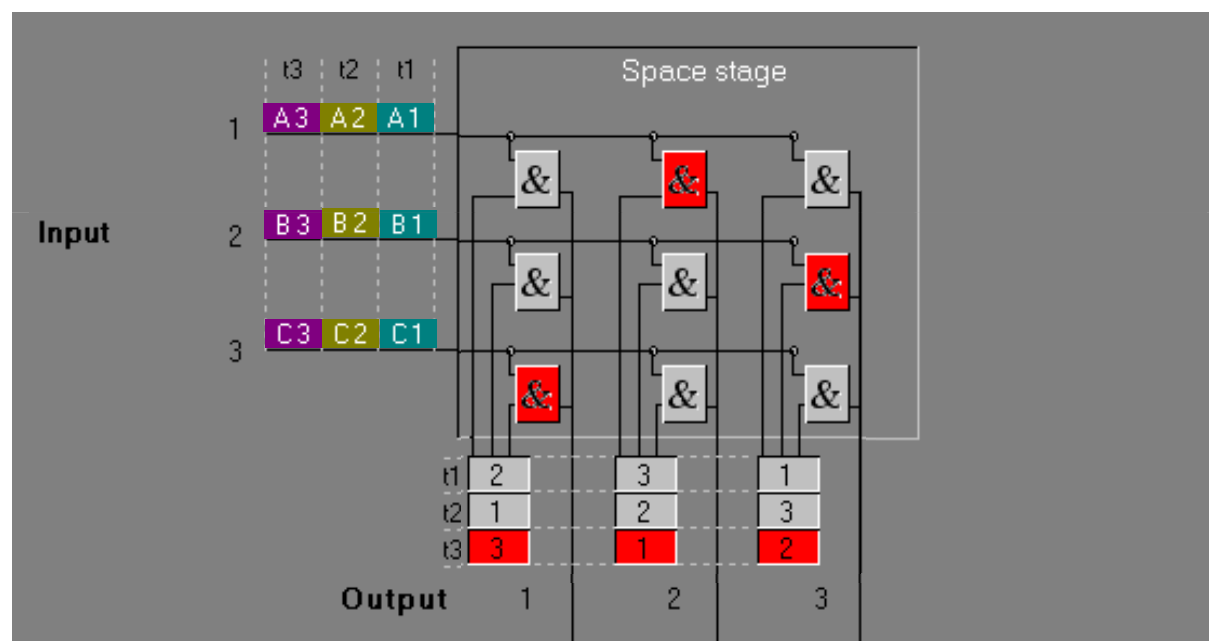
با استفاده از کلیدهای مکانیکی ، عملکرد این سوئیچ به صورت زیر نمایش داده می شود :



شبکه سوئیچ دیجیتال

اصول کار سوئیچ مکانی

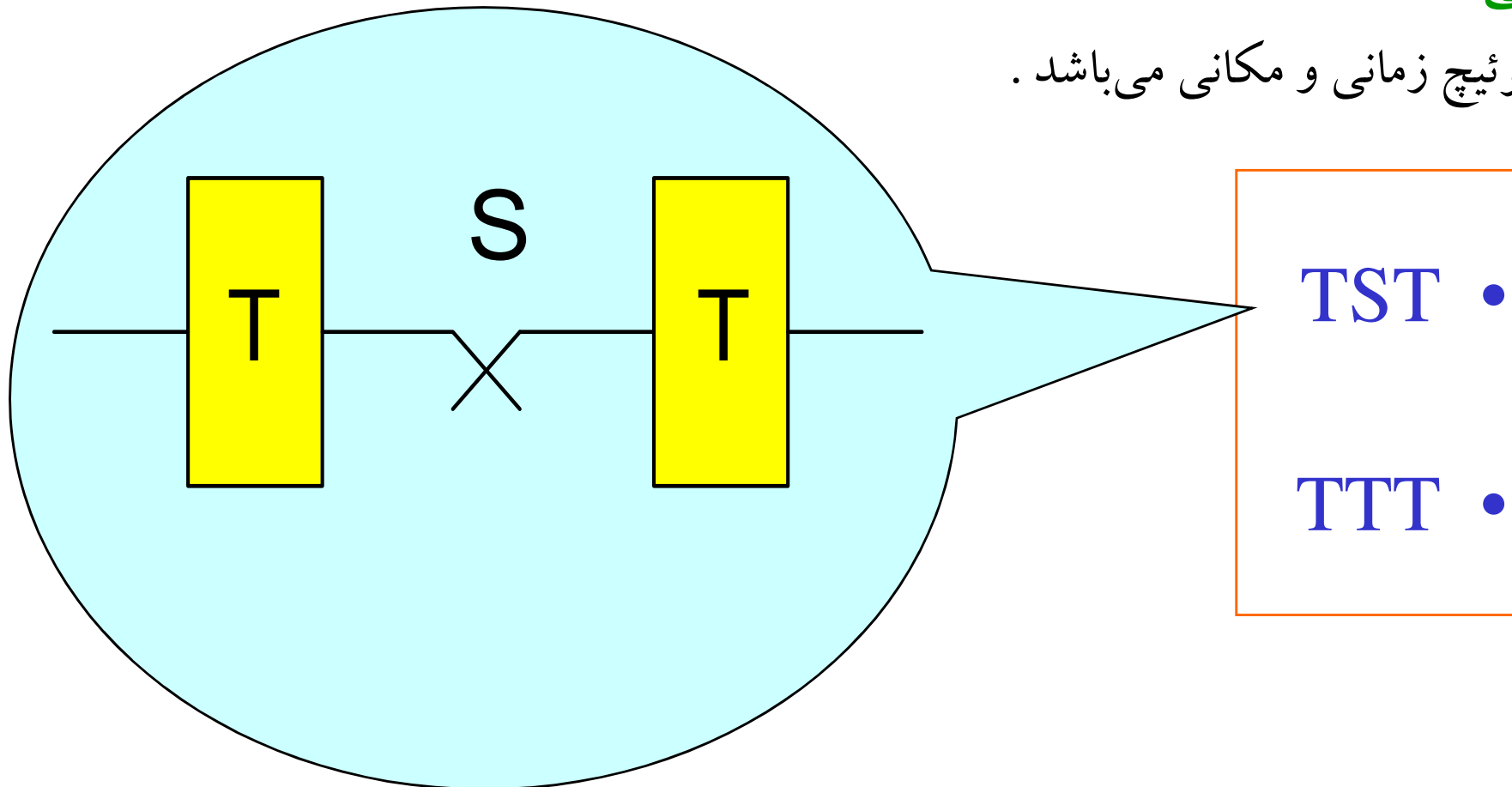
حال بجای کلیدهای مکانیکی از گیت AND استفاده می گردد ، خاموش و روشن شدن آن با استفاده از محتوای حافظه کنترل می گردد و برای هر یک از زمانهای t_1 ، t_2 و t_3 انجام می پذیرد .



شبکه سوئیچ دیجیتال

سوئیچ ترکیبی

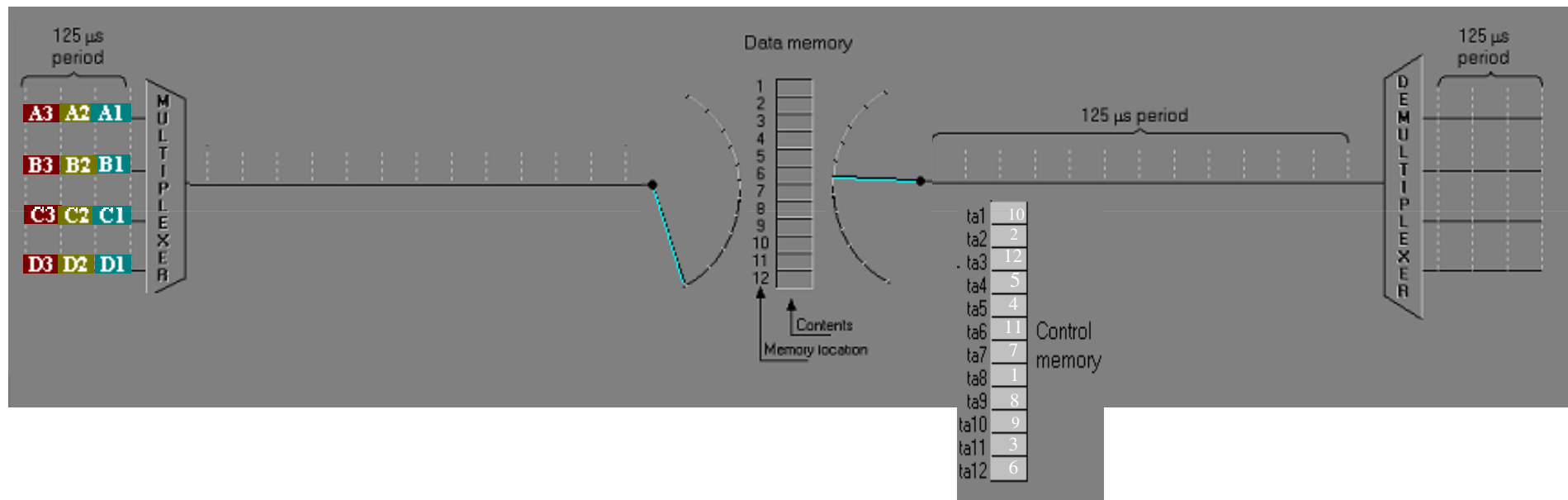
ترکیبی از سوئیچ زمانی و مکانی می باشد .



شبکه سوئیچ دیجیتال

سوئیچ ترکیبی

ترکیبی از سوئیچ زمانی و مکانی می باشد .

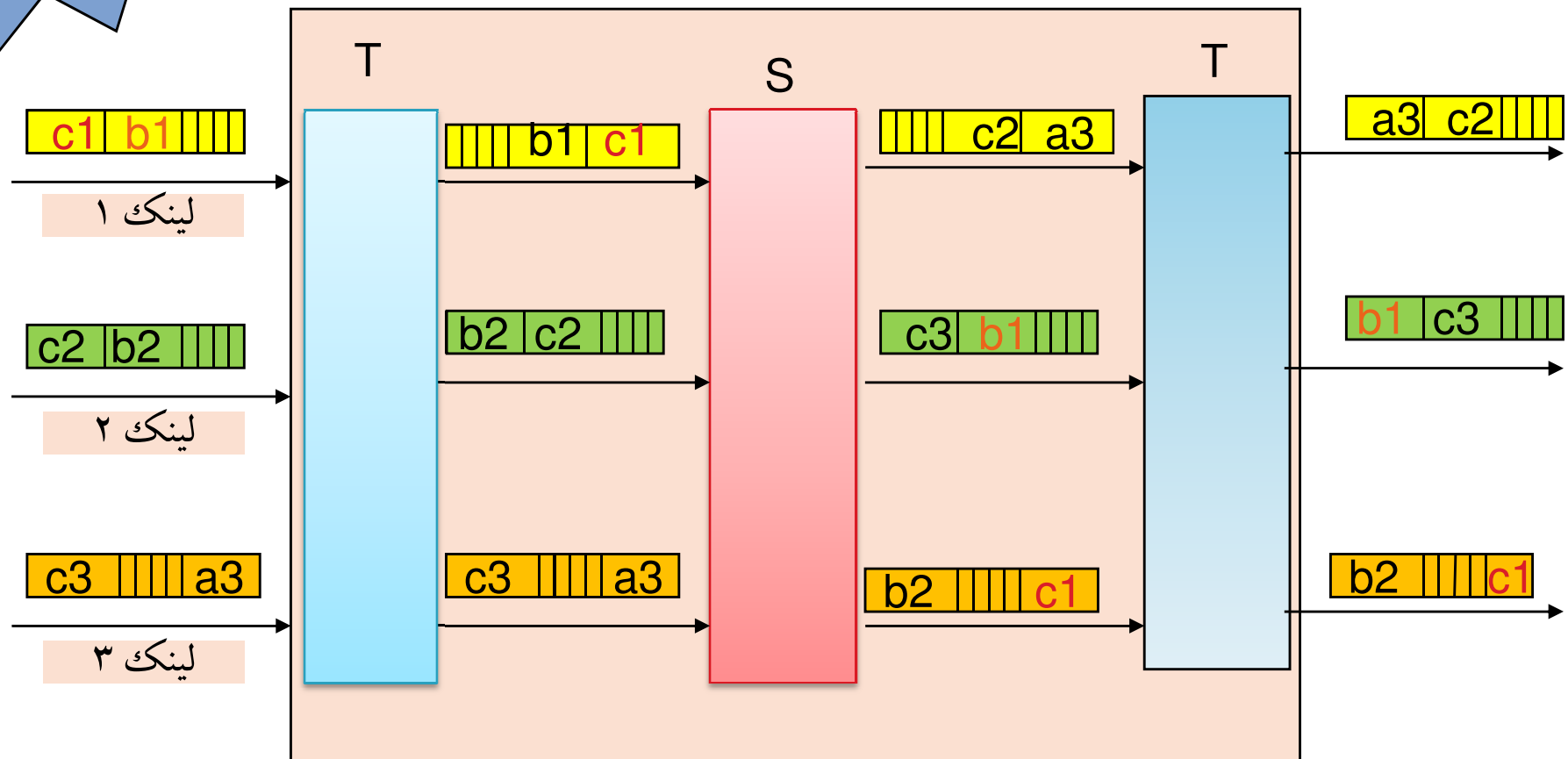


تماسها

b1 ↔ c2
c1 ↔ a3
b2 ↔ c3

عملیات سوئیچ T-S-T

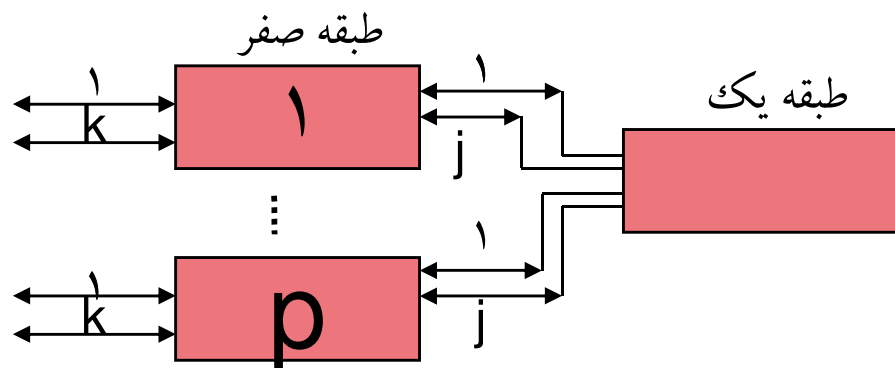
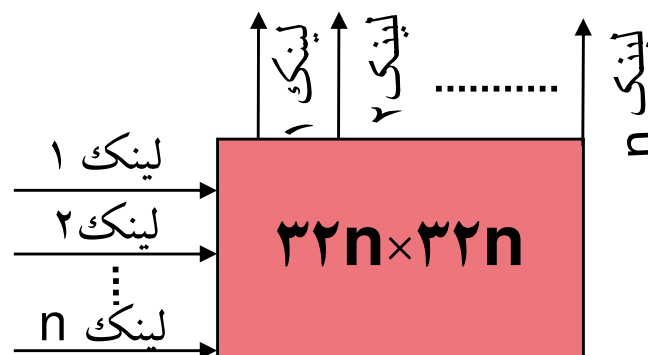
شبکه سوئیچ



شبکه سوئیچ

برقراری ارتباط بین مدارها مختلف موجود در مرکز تلفن را بر عهده دارد.

ظرفیت شبکه سوئیچ برابر با تعداد کانالهای PCM متصل به آن می باشد.



طبقات سوئیچ

تمرکز Concentration

$$\text{نسبت تمرکز} = \frac{\text{تعداد کانالهای ورودی سوئیچ}}{\text{تعداد کانالهای خروجی}} = \frac{K}{J}$$

مقدمه‌ای بر سیگنالینگ

۱- عملیات و انواع سیگنالینگ

۲- سیگنالینگ آنالوگ

۳- سیگنالینگ دیجیتال

عملیات و انواع سیگنالینگ

سیگنالینگ: زبانی است که تجهیزات سوئیچ را قادر به برقراری ارتباط می کند و نظیر سایر زبانها از لغات و قواعدی تشکیل شده که دارای معانی و ابعاد گوناگون می باشد. به عبارت دیگر سیگنالینگ مبادله اطلاعات بین بخش های مختلف یک شبکه ارتباطی است و تجهیزات مخابراتی را قادر به ارتباط می کند.

هر مکالمه تلفنی از نظر سیگنالینگ با سه قسمت درگیر می شود:

- (۱) سیگنالینگ بین خط مشترک و سوئیچ (Subscriber Signaling)
- (۲) سیگنالینگ داخلی سوئیچ (بصورت استاندارد شده تعیین نگردیده است)
- (۳) سیگنالینگ بین مراکز سوئیچ (Inter Exchange Signaling)

عملیات و انواع سیگنالینگ

۱. سیگنالینگ بین خط مشترک و سوئیچ :

به عنوان سیگنالینگ پایه (Basic signaling) در نظر گرفته می شود و شامل عملیات ابتدائی سیگنال بین مشترک و مرکز محلی می باشد .

سیگنال های خط : خطوط مشترکین مستقل از نوع سیستم مرکز تلفن و نوع شبکه های مخابراتی بوده و شامل سیگنال های زیر می باشد :

- (a) سیگنال تصرف (seizure) که با برداشتن گوشی تلفن بیانگر شروع مکالمه است .
- (b) اطلاعات آدرس شماره گیری ، که شامل آدرس شماره های گرفته شده می باشد .
- (c) سیگنالهای قطع رفت و برگشت : با گذاشتن گوشی تلفن هر دو طرف مکالمه ارسال می گردد و ختم مکالمه می باشد .

عملیات و انواع سیگنالینگ

۳ - سیگنالینگ بین مراکز :

عبارت است از سیگنالهایی که بین دو مرکز فرستاده و دریافت می شود و شامل اطلاعات ارسالی در دو جهت رفت و برگشت می باشد و به دو نوع کانال مرتبط و کانال مشترک تقسیم می شوند .

کانال مرتبط نوعی از سیگنالینگ می باشد که کلیه سیگنالهای روی کانالی که ترافیک تلفنی را وصل می کند ارسال و دریافت می شوند و دائما در کانالی مرتبط و وابسته به آن انتقال می یابند .

در واقع ترافیک سیگنالینگ و صوت از یک مدار عبور می کنند در سیگنالینگ کانال مشترک کلیه سیگنالهای روی کانال جدا از کانال حمل ترافیک تلفنی ارسال و دریافت می شوند .

انواع سیگنالینگ از نظر کاربرد در شبکه

سیستم سیگنالینگ بین دو مرکز، اطلاعات لازم برای ارتباط بین دو مرکز را انتقال می دهد. این اطلاعات شامل سیگنالهای الکتریکی لازم می باشد. این سیگنالها به دو دسته تقسیم می شوند:

a) **سیگنالینگ خط** : جهت برقراری و خاتمه ارتباط می باشد.

b) **سیگنالینگ رجیستر** : جهت برقراری مسیر مکالمه می باشد.

از این سیگنالها می توان مواردی مثل : سیگنالهای تصرف (seizure)، سیگنال قطع مستقیم سیگنال قطع برگشت (release)، سیگنال پاسخ، تون زنگ، تون اشغال و را نام برد. دو روش برای ارسال این سیگنالها وجود دارد. این روشها سیستم سیگنالینگ نامیده می شود.

۱) سیستم سیگنالینگ کانال مرتبط (درونی) : در این روش یک کانال صوت برای انتقال سیگنالها استفاده می شود.

۲) سیستم سیگنالینگ کانال مشترک : یک کانال مشخص مستقل از کانال های صوت جهت سیگنالینگ استفاده می شود.

انواع سیگنالینگ از نظر نوع سیگنال :

از نظر سیستمهای انتقال سیگنالینگ به دو دسته تقسیم می شود : **۱) آنالوگ**

۲) دیجیتال

اصول سونیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

انواع سیگنالینگ آنالوگ

CO: عمدتاً در مراکز PBAX بکار می‌رود و در دو جهت ورودی و خروجی قابل استفاده است.

DID: در سیستمهای آنالوگ و برای ارتباط مستقیم با مترکین مرکز سانترال قابل استفاده است و در دو جهت ورودی و خروجی بکار می‌رود.

RD: در سیستمهای قدیمی و در فاصله دور قابل استفاده است و در دو جهت ورودی و خروجی قابل استفاده است.

E&M: معمولاً در مراکز مخابراتی بکار می‌رود بطوریکه رابط سیستم با ماکس و یا رادیوی آنالوگ باشد.

سیگنالینگ آنالوگ CO

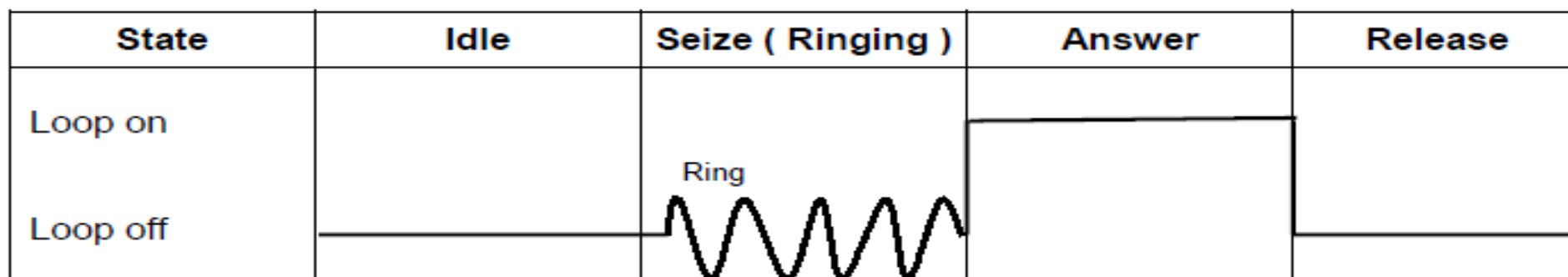
Co : این سیگنالینگ عمدتاً در مراکز PABX برای ارتباط مشترکین داخلی با مراکز مخابراتی شهری بکار می‌روند. در دو جهت خروجی و ورودی قابل استفاده‌اند.

- در جهت خروجی مشترکین داخلی بوسیله گرفتن کد مشخصی که در ترمینال مدیریت تعیین شده به این ترانک دسترسی پیدا می‌کنند و بوق مرکز مخابرات شهری را دریافت می‌کنند (لازم بذکر است که این خطوط در واقع خط مشترک مرکز مخابرات شهری می‌باشد) و پس از آن می‌توانند شماره مورد نظر را شماره‌گیری کنند.

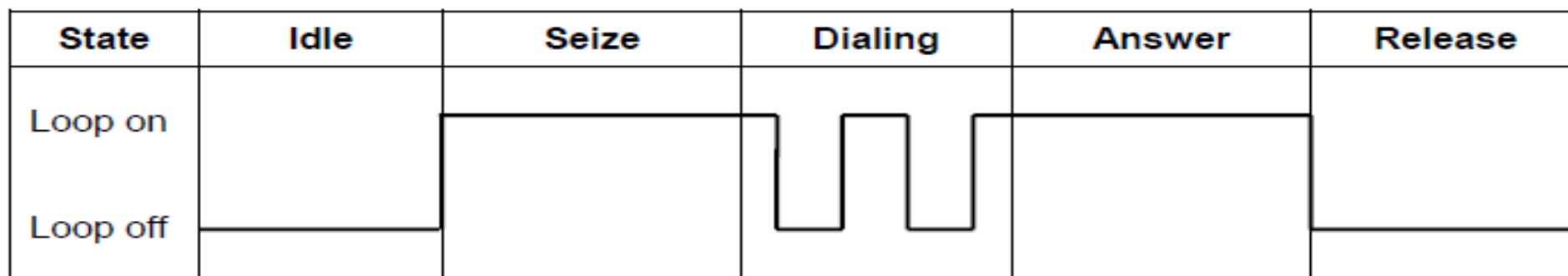
- در جهت ورودی با توجه به اینکه شماره این ترانک توسط مشترک مبدا گرفته شده است، مرکز مخابرات شهری (CO) سیگنال زنگ را به سمت سیستم ارسال می‌کند و سیستم این سیگنال را آشکار می‌کند و خط را Load می‌کند. سیگنال زنگ قابل آشکارسازی باید دارای فرکانس ۱۷ تا ۳۰ هرتز و دامنه ۴۰ vrms تا ۱۱۰ vrms باشد.



سیگنالینگ آنالوگ CO



سیگنالینگ ترانک CO در جهت ورودی



سیگنالینگ ترانک CO در جهت خروجی

سیگنالینگ آنالوگ DID

DID یا Direct Inward Dialing یا دورشوال :

در سیستمهای آنالوگ برای ارتباط مستقیم به مشترکین یک مرکز سانترال از این نوع سیگنالینگ استفاده می شود .

- پس از گرفتن پیش کد ترانکهای DID (سانترال مربوط به سازمان) ، مرکز مخابرات شهری به سمت مرکز سانترال سیگنال Seize می فرستد و منتظر دریافت Seize Ack می شود . پس از آن ارقام شماره گیری را به سمت مرکز سانترال ارسال و مرکز سانترال نیز با دریافت ارقام برای مشترک مورد نظر زنگ ارسال می کند . پس از برداشتن گوشی ، سیگنال Answer برای مرکز مخابرات ارسال می شود .

- در این نوع از ترانکها سیگنالها روی هر دو خط a و b نسبت به زمین یا Earth وجود دارد .

سیگنالینگ آنالوگ DID

((PABX DID Signalling Chart, Terminating to the PABX))

Signal	Description	Direction		Duration	Central	Office	PABX	
		C.O	PABX		a-wire	b-wire	a-wire	b-wire
Idle Available	-----	< ----- >		CT	B	G-15K	G-15K	B-1K
Seizure	-----	----- >		CT	B	G-800	G-15K	B-1K
Seizure Acknowledgment	Pulse	< -----		20 msec	B	G-800	G-15K	O
Proceed to send	-----	< -----		CT	B	G-800	B-600	O
Address	Dial Pulse	----- >		Pulse	GP	G	B-600	G
End of Selection	Pulse	< -----		120 + - 20 msec	B	G	O	G
Answer	Off Hook	< -----		CT	B	G	B-600	B-600
Clear Forward	Pulse	----- >		120 +- 20 msec	90 Vrms	50Hz	O	B-600
Clear Backward		< -----		150 ms			G-600	B-600

سیگنالینگ ترانکهای DID

CT : Continuous Time
GP : Ground Pulse

B : Battery
O : Open

G : Ground (Earth)

اصول سونیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

سیگنالینگ آنالوگ RD





RD یا Ring Down :

در سیستمهای قدیمی و در فاصله دور قابل استفاده است و از سیگنال زنگ برای ارتباط دو طرفه استفاده می گردد .

-در جهت خروجی سیگنال زنگ به طرف مقابل ارسال می شود .

-در جهت ورودی سیگنال زنگ به سیستم وارد گردیده و آشکار می شود .

سیگنالینگ آنالوگ RD

	STATE	IDLE	SEIZURE RING	TALK	CLEAR	REMARK
O/G	La					Ring=between La and Lb At 90 Vrms (20-25 HZ)
	Lb					
I/C	La		$ACz \geq 3.5k$ $DCr > 10M$ 			
	Lb					

سیگنالینگ ترانکهای RD

سیگنالینگ آنالوگ E&M

E&M یا Ear & MOUTH :

این سیگنالینگ ، کاربرد بیشتری نسبت به سیگنالینگ‌های قبلی دارد و معمولاً در مراکز مخابراتی بکار می‌رود بطوریکه رابط سیستم با ماکس و یا رادیوی آنالوگ می‌باشد .
-این نوع ترانکها به صورت ۴ سیمه و ۶ سیمه قابل استفاده‌اند که عمدتاً بصورت ۶ سیمه بکار می‌روند .

-در ۶ سیمه دو سیم برای صوت رفت و دو سیم برای صوت برگشت و دو سیم M و E برای سیگنالینگ رفت و برگشت استفاده می‌شود .
-این سیگنالینگ مقداری پیچیده تر از انواع قبلی می‌باشد و تقریباً تمام سیگنالها را شامل می‌شود .

-این سیگنالها روی M و E نسبت به Earth است .
-زمانهای مربوط به سیگنالینگ در هر دو جهت رفت و برگشت توسط ترمینال مدیریت قابل تنظیم است .

سیگنالینگ آنالوگ E&M

SIGNALLING	FDM SIGNAL		
	SIGNAL DURATION (ms) AND DIRECTION	SIGNAL ON M LEAD	
		INCOMING TRUNK	OUTGOING TRUNK
IDLE/RELEASE (AVAILABLE)	CONTINUOUS < ----- >	OPEN	OPEN
SIEZED	40 ± 5 ----- >		GROUND
SEIZED ACKNOWLEDGEMNT	150 ± 30 < -----	GROUND	
ANSWERED	350 ± 70 < -----	GROUND	
DP ADDRESSING (DECADIC PULSING)	40 ± 5 ----- >		GROUND
CLEAR BACK	350 ± 70 < -----	GROUND	
CLEAR FORWARD	950 ± 200 ----- >		GROUND
BLOCKING (OUT OF SERVICE)	CONTINUOUS < -----	GROUND	
METERING PULSE	125 ± 25 < -----	GROUND	
RELEASE GUARD (CLEAR FORWARD ACKNOWLEDGEMENT)	150 ± 30 < -----	GROUND	
END OF SELECTION (NUMBER RECEIVED)	120 ± 20 < -----	GROUND	
PROCEED TO SEND (FALSE ANSWER **)	140 ± 20 < -----	GROUND	

سیگنالینگ ترانکها، E&M

اصول سوییچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

95

TXT.ir

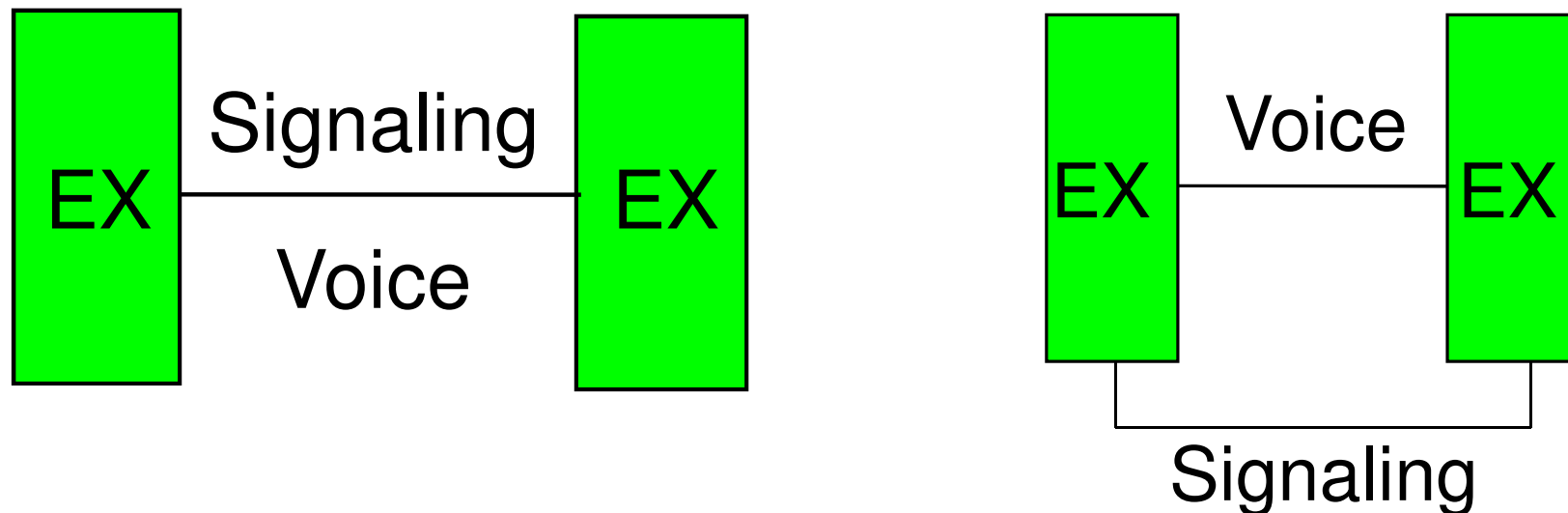
زمستان ۸۷

E&M

انواع سیگنالینگ دیجیتال

CAS : سیگنالینگ در کانال صحبت یا در کانالی مرتبط با کانال صحبت ارسال می گردد.

CCS : سیگنالینگ و کانال صحبت از دو مسیر متفاوت و جداگانه ارسال می گردد .

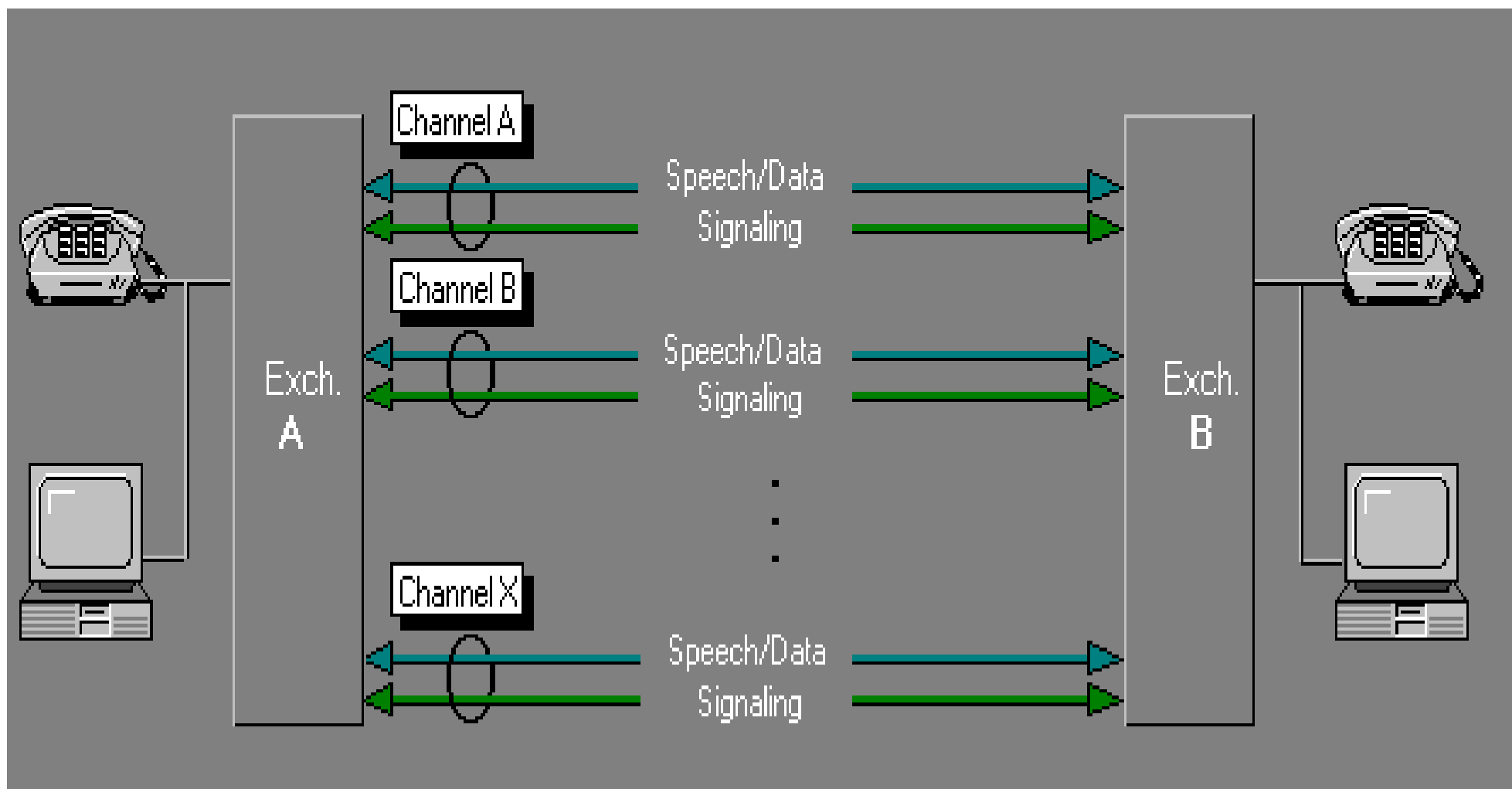


سیگنالینگ دیجیتال CAS

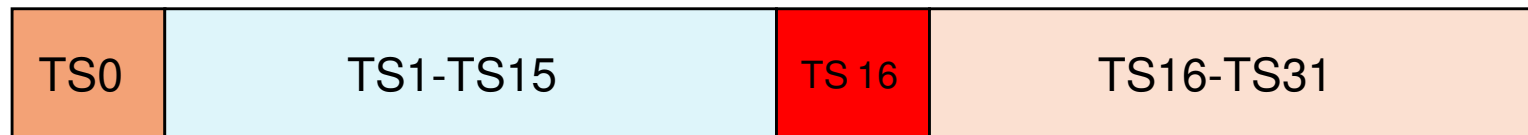
CAS یا Channel Associated Signaling :

این سیگنالینگ در واقع سیگنالینگ کانال مرتبط می باشد .
- در این سیگنالینگ یک کانال اطلاعات سیگنالینگ مربوط به سی کانال صوتی را حمل می کند .
- در این سیگنالینگ در هر فریم که شامل ۳۲ کانال است ، ۱۶ اطلاعات سیگنالینگ دو کانال را حمل می کند و اطلاعات کامل با ۱۵ فریم منتقل می شود و در فریم صفر نیز اطلاعات همزمانی مالتی فریم حمل می شود . کانال صفر نیز برای همزمانی یا سنکونیزاسیون فریمها استفاده می شود . چهار بیت a ، b ، c و d برای هر کانال در نظر گرفته شده است که در Cas-3bit برای ارسال علائم سیگنالینگ از سه بیت استفاده می شود .
- این سیگنالینگ مطابق با استاندارد G703 می باشد .

سیگنالینگ دیجیتال CAS



CAS 3-bit



Frame 0

Multi-frame synchronization

Frame 1

TS1

TS17

Frame 2

TS2

TS18

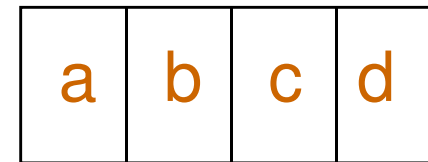
⋮

Frame 15

TS15

TS31

TS16



فقط ۳ بیت a ، b و c
بکار می روند .

CAS 3-bit

همزمانی :

(00001DN1) : MFAW (Multi Frame Alignment Word)

- اطلاعات همزمانی مالتی فریم در تایم اسلات ۱۶، فریم صفر و ۴ بیت سمت چپ و بصورت 0000 و از ۴ بیت سمت راست جهت مشخص کردن آلارم اضطراری و غیر اضطراری و بصورت 1DN1 ارسال می شود.
اگر $D = 0$ و $N = 1$ عدم وجود آلارم

اگر $D = 1$ وجود آلارم اضطراری

اگر $N = 1$ وجود آلارم غیر اضطراری

: FSW (Frame Syn. Word) / FAW (Frame Alignment Word)

- در فریمهای فرد برای همزمانی فریم و به فرمت X0011011 ارسال می شود. (تایم اسلات صفر)
- در فریمهای زوج اطلاعات مربوط به سرویسهای خاص و به فرمت X1DYYYYY می باشد. (تایم اسلات صفر)
 $D =$ کد مربوط به آلارم می باشد.

اگر $D = 0$ عدم وجود آلارم

اگر $D = 1$ وجود آلارم اضطراری

$Y =$ بیت های قابل استفاده داخل کشور می باشد.

$X =$ بیت های قابل استفاده برای بین الملل می باشد.

CAS 3-bit

خلاصه ای از ساختار فریم بندی در CAS-PCM(2.048Mbps)

Multi frame = 16 Frames , 2ms

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Frame = 32 Time Slots , 125 μ sec

۰	۱	۲	۳			۱۵	۱۶	۱۷	۱۸			۲۸	۲۹	۳۰	۳۱
---	---	---	---	--	--	----	----	----	----	--	--	----	----	----	----

Time Slots = 8bits , 3.9 μ sec

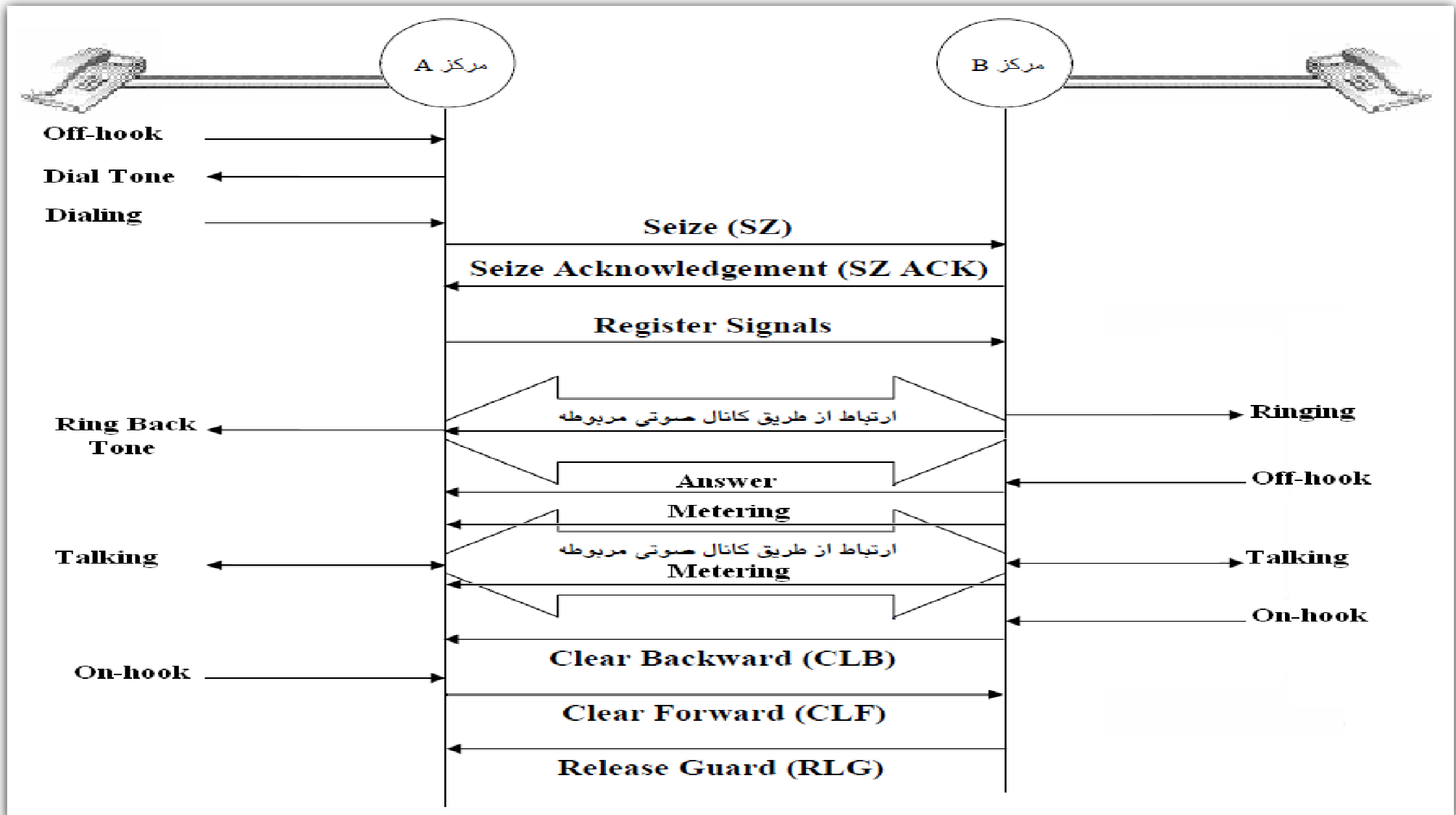
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
---	---	---	---	---	---	---	---

وضعیت‌های TS16 در CAS 3-bit

No	Status/Signal	Bit Pattern								Direction	Duration
		Send				Receive					
		a	b	c	d	a	b	c	d		
01	Idle	1	0	0	1	1	0	0	1	< ----- >	Continuous
02	Blocking	1	0	0	1	1	1	0	1	< -----	Continuous
03	Seizure	0	0	0	1	1	0	0	1	----- >	Continuous
04	Serizure Ack	0	0	0	1	1	1	0	1	< -----	Continuous
05	Proceed to Send	0	0	0	1	101 -	1	0	1	< -----	150±30 ms
06	Addressing	010 +	0	0	1	1	1	0	1	----- >	60/40±5 ms
07	End of Selection	0	0	0	1	1	101 -	0	1	< -----	120±10 ms
08-1	ANI Request short	0	0	0	1	101 -	1	0	1	< -----	140±20 ms
08-2	ANI Request long	0	0	0	1	101 -	1	0	1	< -----	350±20 ms
09	Trunk offering	0	0	1	1	1	1	0	1	----- >	Continuous
10	Congestion	0	0	0	1	0	0	1	1	< -----	Continuous
11	Answer	0	0	0	1	0	1	0	1	< -----	Continuous
12	Metering	0	0	0	1	0	1	010 +	1	< -----	120±30 ms
13	Operator recall	0	0	0	1	010 +	1	0	1	< -----	60±5 ms
14	Malicious call tracing	0	0	0	1	0	0	0	1	< -----	Continuous
15	Clear Back	0	0	0	1	1	1	0	1	< -----	Continuous
16	Clear forward	1	0	0	1	X	X	X	1	----- >	Continuous
17	Release guard	1	0	0	1	1	0	0	1	< -----	Continuous
18	Malicious call tracing end	0	0	0	1	1	1	0	1	< -----	Continuous

سیگنالینگ CAS 3bit ترانک‌های E1

برقراری مکالمه در CAS



۱ - روال برقراری مکالمه

۱. برداشتن گوشی توسط مشترک A (Hook off)
۲. آمادگی جهت دریافت شماره تلفن و ارسال بوق شماره گیری (Dial-Tone)
۳. دریافت شماره تلفن (Dialing)
۴. تحلیل شماره تلفن
۵. ارتباط با مشترک B

۲- روال برقراری مکالمه

۶. ارسال زنگ به مشترک B (Ringing)

۷. پاسخگوئی توسط مشترک B و شروع مکالمه و شروع شارژینگ
(Answer & Metering)

۸. گذاشتن گوشی توسط مشترک A یا B و پایان مکالمه (Release)

محدودیت‌های CAS

۱. پائین بودن سرعت انتقال سیگنالینگ (حداکثر سرعت انتقال سیگنالینگ برای هر کانال صحبت 2Kb/s می‌باشد).
۲. ظرفیت محدود سیگنال
۳. محدودیت توانائی انتقال اطلاعات غیر مرتبط با مکالمه
۴. وابسته به مشخصات شبکه
۵. مقرون به صرفه نبودن تجهیزات سیگنالینگ
۶. ارسال بیت‌های تکراری

سیگنالینگ CCS7

CCS7 : (Common Channel Signaling)

سیستم سیگنالینگ شماره ۷ (SS7) ، یک سیستم سیگنالینگ کانال مشترک است که توسط ITU-T و به منظور ایجاد سرویسهای ویژه تلفنی و ISDN تهیه گردیده است . SS7 یک سیستم سیگنالینگ پر سرعت و خارج از باند است که براساس توصیه نامه های ITU-T Q.700 استاندارد شده است . SS7 ساختار پروتکل های تبادل اطلاعات روی کانالهای دیجیتال را تعریف می کند . این سیستم سیگنالینگ به منظور پشتیبانی از برقراری مکالمه ، مسیریابی ، ثبت هزینه تماس ، اطلاعات پایگاه داده و سرویسهای ویژه در شبکه PSTN طرح ریزی شده است .

سیگنالینگ CCS7

معمولا یک کانال یا Time Slot از لینک E1 یا T1 برای انتقال پیامهای SS7 استفاده می شود ، می توان هر یک از کانال های لینک های ارتباطی را به عنوان کانال سیگنالینگ (CSC یا Common Signaling Channel) تعریف کرد ، بدین معنا که یک کانال به ارسال اطلاعات سیگنالینگ اختصاص داده می شود ، بدون توجه به اینکه چه تعداد کانال صوت دارد . بسته های حمل شده روی کانال سیگنالینگ حاوی کلماتی جهت شکل دهی ، خطایابی ، آدرسها و اطلاعات مورد نظر ارسالی می باشد . ساختار این بسته ها با توجه به نیازهای کاربردی تعریف شده و قابل انعطاف نیز می باشد .

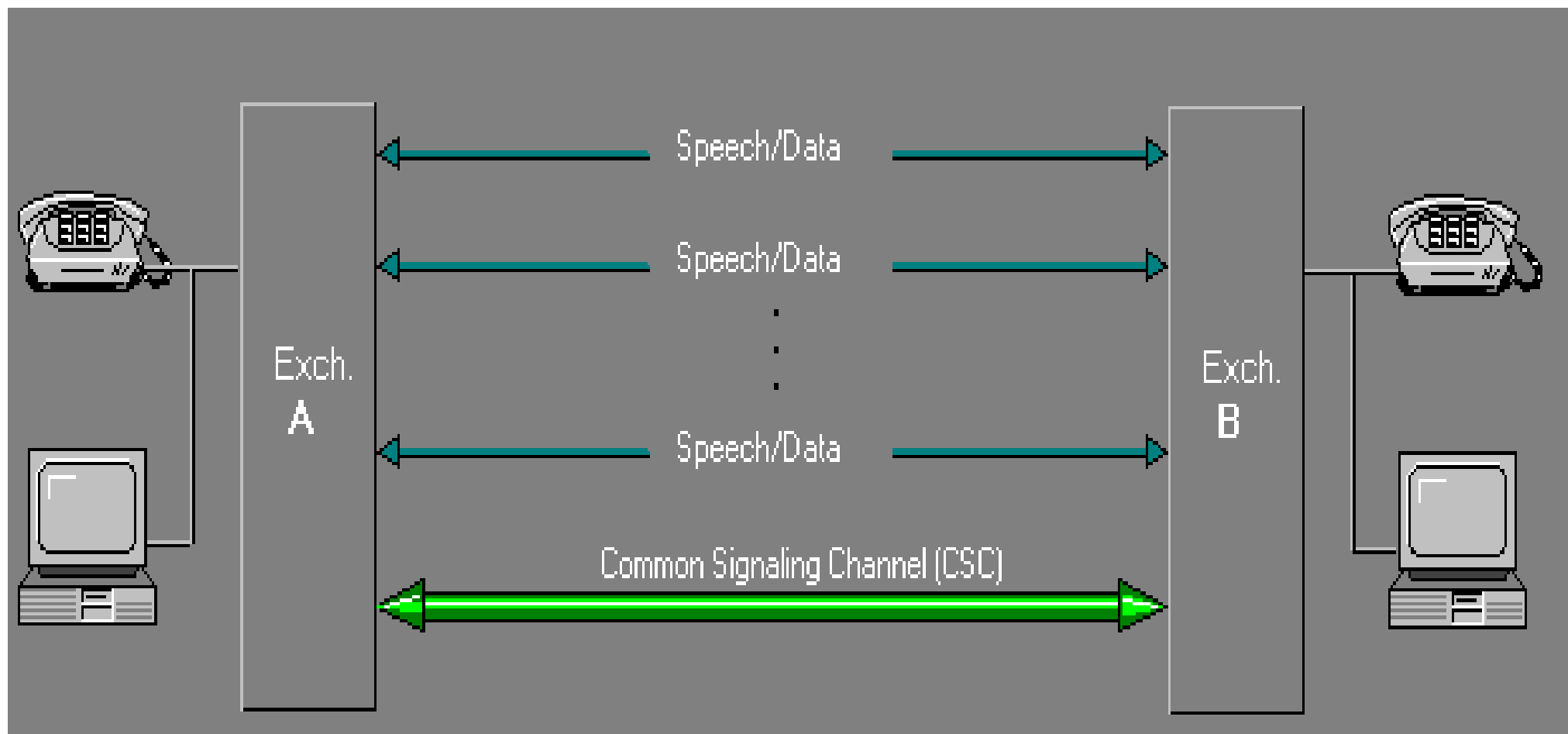
سیگنالینگ CCS7

این سیگنالینگ هم قابلیت تصحیح خطا و هم قابلیت ارسال مجدد را فراهم می آورد تا اینکه در مواقع خرابی نقطه یا لینک سیگنالینگ نیز سرویس دهی ممکن باشد.

سیگنالینگ خارج از باند (Out Band)

سیگنالینگ است که مسیر آن با مسیر صحبت یکسان نیست و از کانال مجزایی برای اطلاعات سیگنالینگ استفاده می کند و لینکهای سیگنالینگ برای تبادل پیامهای مورد نیاز بین دو نقطه سیگنالینگ بکار می روند.

سیگنالینگ CCS7



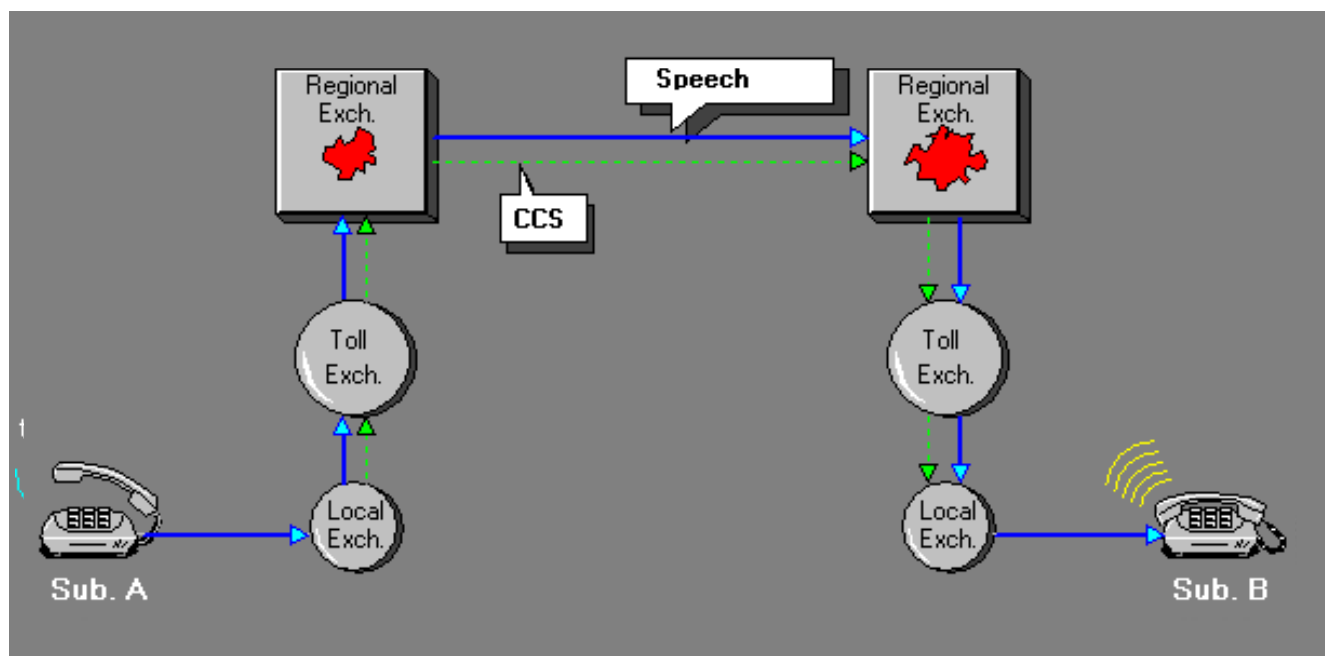
مزایای CCS

۱. کانالهای بیشتری جهت Voice و Data دارد.
۲. ظرفیت سیگنالینگ بالاتر و قابل توجهی دارد (ارسال پیامهای پیچیده و امکان ارائه سرویسهای بیشتر).
۳. قابلیت بالا، کاهش زمان برقراری یک مکالمه.
۴. راحتی تدارک سرویسهای جدید.
۵. سیستم سیگنالینگ استاندارد شده.
۶. مفید در مدیریت شبکه تلفنی مدرن (پشتیبانی از سیگنالینگ بین عناصر شبکه بدون وجود ترانکهای صحبت).
۷. کاهش مکالمات باطل (در صورتی کانال صوتی برقرار می گردد که مخاطب در دسترس باشد).

مزایای CCS

مثالی از مزایای گفته شده سرویس Automatic Recall می باشد که بصورت زیر می باشد :

- ۱ - ابتدا برقراری ارتباط مشترک A با سوئیچ B بصورت Link By Link انجام می گردد .
- ۲ - مشترک B مشغول می باشد ، ارتباط برقرار شده جهت مشترک A قطع شده و همچنین بوق اشغال دریافت می کند .
- ۳ - مشترک A درخواست سرویس Recall می کند و با استفاده از کانال سیگنالینگ (CSC) ، سوئیچ A از سوئیچ B می خواهد که وضعیت آزاد مشترک B را گزارش دهد . اینکار بصورت End To End انجام می گیرد .
- ۴ - سوئیچ B آزاد شدن مشترک B را به سوئیچ A گزارش می دهد (بصورت End To End).
- ۵ - ارتباط با مشترک B مجددا برقرار میگردد (بصورت Link By Link).



مزایای CCS

Link By Link: هر سوئیچ اطلاعات شماره گیری رسیده را جهت مسیریابی پردازش می کند .

End To End: فقط بعد از ارتباطی از نوع Link By Link می تواند برقرار گردد ، چون ارتباط مورد نظر و آدرس مقصد را سوئیچ می داند و در این حالت فقط سوئیچ مقصد اطلاعات کانال سیگنالینگ (CSC) را پردازش می کند و مابقی سوئیچهای موجود در مسیر اطلاعات را انتقال می دهند .

ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

SP (Signaling Point) یا SSP (Signaling Service Point) یا SEP (Signaling End Point)

نقاط مبدا و مقصد نهائی سیگنال می‌باشند که وظیفه تولید و پردازش نهائی آنرا دارد
بعبارت دیگر نقاط SSP سوئیچها یا مراکزی با نرم‌افزار SS7 می‌باشند که مبدا و مقصد
مکالمه می‌باشند. SSP برای برقراری، مدیریت و قطع هر ارتباط پیامهایی را به سایر
SSP ها ارسال می‌کند، همچنین ممکن است برای تعیین نحوه مسیریابی یک ارتباط (مثلاً
یک ارتباط بدون هزینه) یک پیام پرسشی (Query) به پایگاه داده مرکزی (SCP)
ارسال نماید.

ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

SP (Signaling Point) یا SSP (Signaling Service Point) یا SEP (Signaling End Point)

به هر SP یک SPC (Signaling Point Code) که کد منحصر بفرد در شبکه سیگنالینگ می باشد ، داده می شود که در شبکه سیگنالینگ با آن شناخته می شود و نحوه اختصاص آن به هر مرکز که در پیامهای سیگنالینگ با ۱۴ بیت بیان می شود ، در شبکه ایران بصورت تعریف شده در اسلاید بعدی می باشد :

ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

جدول اختصاص کد منطقه‌ای

۰۱	کیان ، مازندران ، گلستان
۰۲	تهران ، قم ، قزوین ، زنجان ، سمنان
۰۳	اصفهان ، یزد ، کرمان ، چهارمحال و بختیاری
۰۴	آذربایجان شرقی ، آذربایجان غربی ، اردبیل
۰۵	خراسان ، سیستان و بلوچستان
۰۶	خوزستان ، لرستان
۰۷	فارس ، هرمزگان ، بوشهر ، کهگیلویه و بویر احمد
۰۸	همدان ، کردستان ، کرمانشاه ، ایلام ، مرکزی
۰۹	موبایل
۱۵	مرکز بین الملل

SPC

۴ بیت	۱۰ بیت
-------	--------

کد منطقه‌ای

کد سیگنالینگ

کد سیگنالینگ هر مرکز در هر منطقه سیگنالینگ تعریف شده عددی است که معادل دسیمال آن بین چهار صفر (۰۰۰۰) و ۱۰۲۳ می‌باشد .

ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

STP (Signaling Transit Point)

نقاط عبور سیگنالینگ می باشد که ترافیک بین نقاط سیگنالینگ را مسیر یابی می نماید .
STP بر اساس اطلاعات مسیریابی موجود در پیام دریافتی SS7 ، پیام را به لینک سیگنالینگ خروجی هدایت می کند . STP به علت داشتن نقش واسطه در شبکه سیگنالینگ SS7 ، نیاز به ایجاد مسیر مستقیم بین نقاط سیگنالینگ را برطرف می نماید و بدین ترتیب بهره وری شبکه افزایش می یابد .

ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

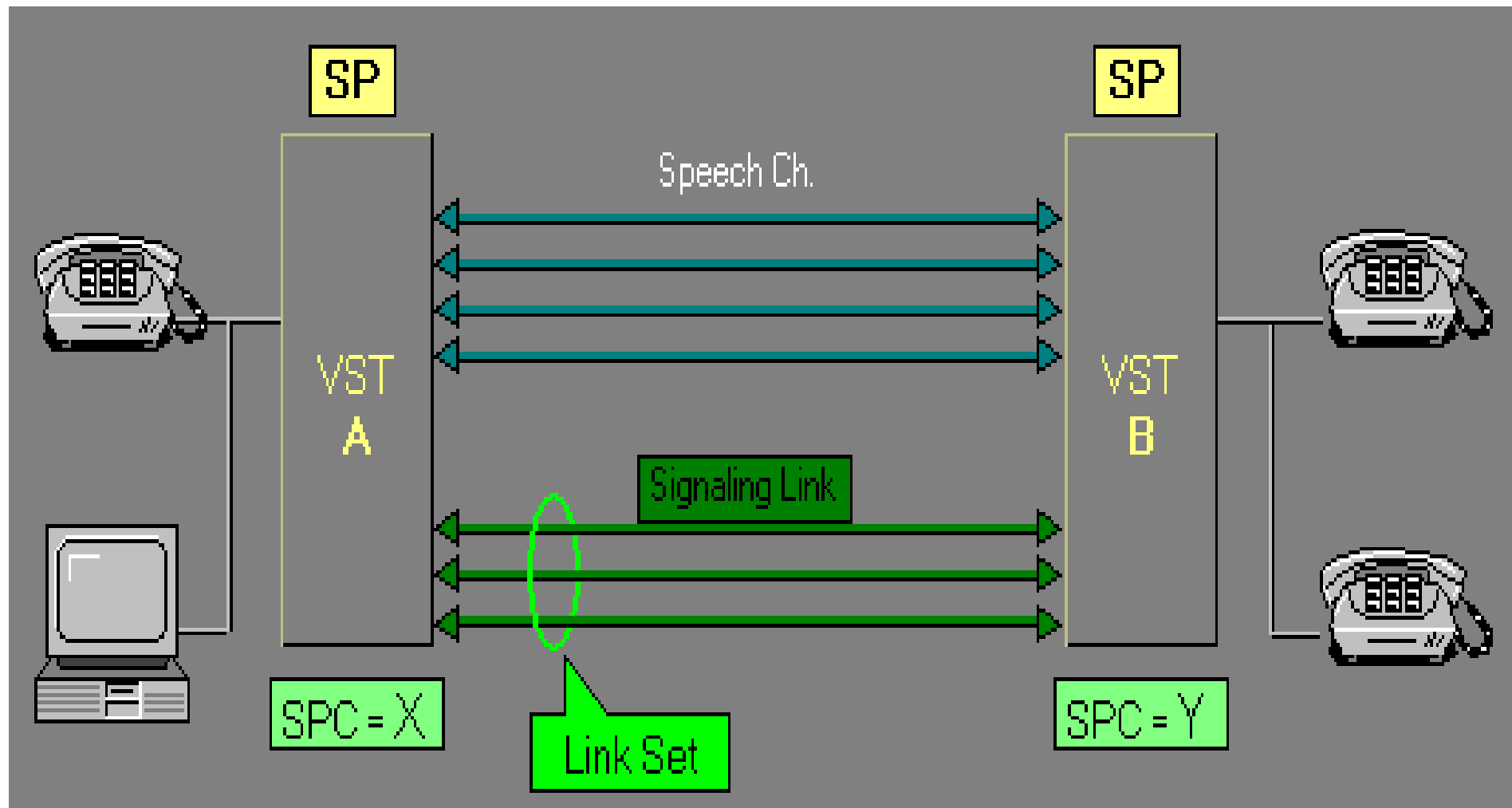
SCP (Service Control Point)

پایگاه اطلاعاتی می باشد که اطلاعات مورد نیاز جهت پردازش پیشرفته مکالمه را فراهم می کند . معمولاً SCP ها را بصورت زوج یا دو گانه (با اطلاعات یکسان جهت پشتیبانی) در دو محل فیزیکی متفاوت قرار می دهند . ترافیک سیگنالینگ بین تمام لینکها تقسیم می شود ، طوری که اگر یک لینک خراب شود ، سیگنالینگ روی لینک دیگری مسیریابی می شود .

: Link Set

مجموعه تمام لینک های سیگنالینگ بین دو سوئیچ Link Set می گویند .

ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

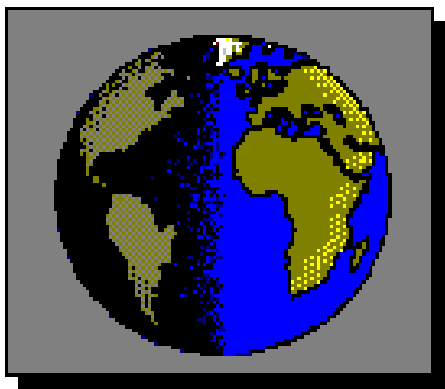


ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

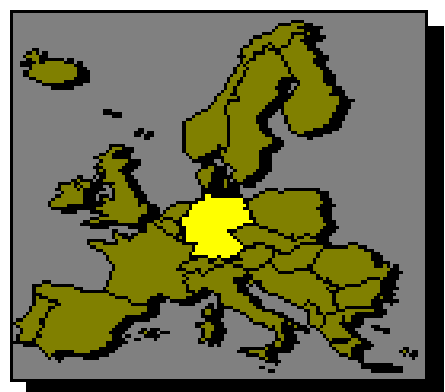
شبکه سیگنالینگ جهانی از نظر وظیفه به دو قسمت مستقل تقسیم شده

است :

- سطح بین المللی



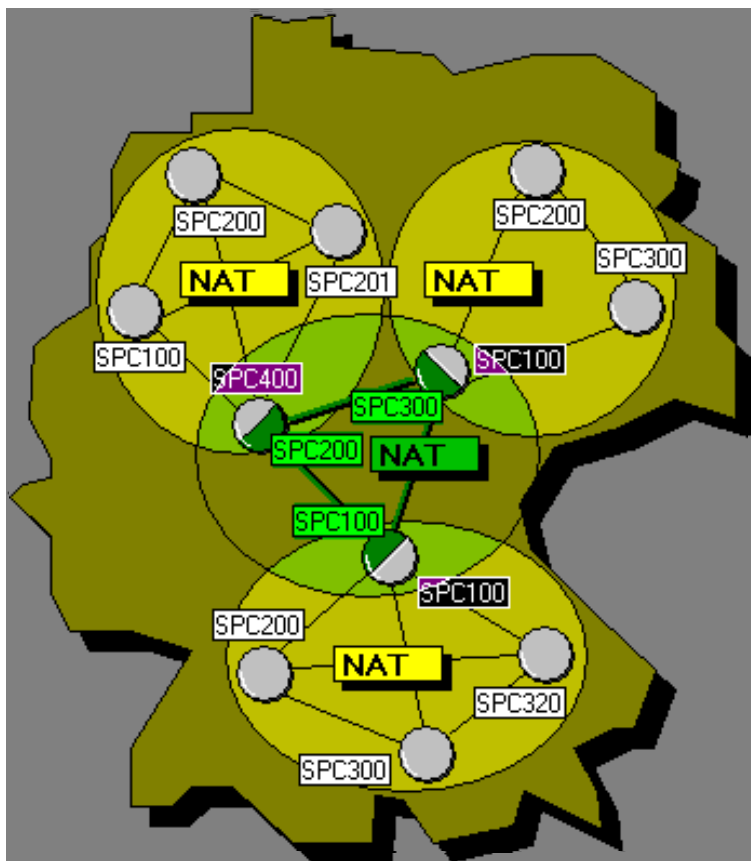
- سطح ملی



ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

در یک کشور ، چندین شرکت یا اپراتور مستقل شبکه ملی در سطح صفر وجود دارد که NAT0 نامیده می شوند .
سوئیچهای شبکه های مختلف می توانند SPC های یکسانی داشته باشند .

وظیفه تبادل بین شبکه های ملی در سطح یک بر عهده Gateway می باشد که NAT1 نامیده می شود .
هر سوئیچ Gateway یک SPC در NAT0 و یک SPC در NAT1 دارد .

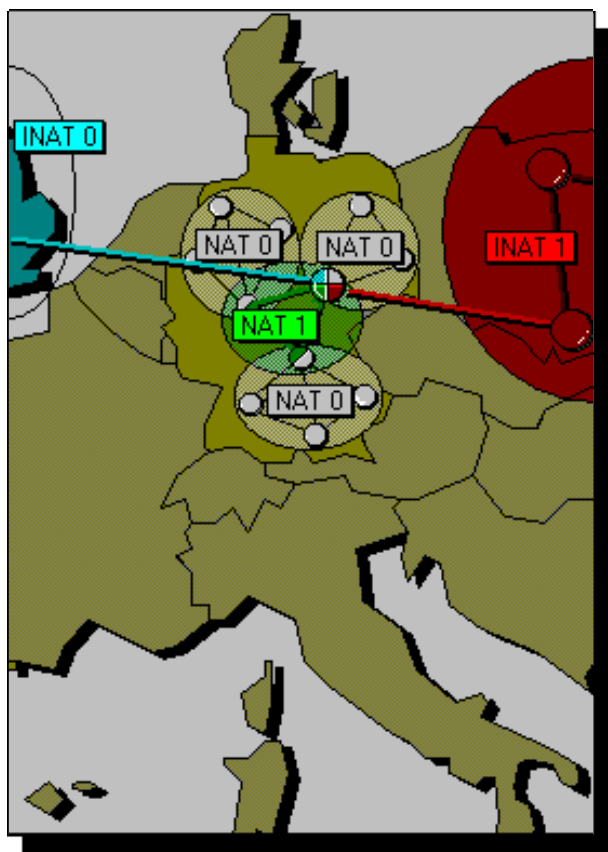


ساختار شبکه در سیگنالینگ CCS7

علاوه بر Gateway های شبکه های ملی NAT0 و NAT1، Gateway هایی برای تبادل شبکه های

بین المللی INAT0 و INAT1 وجود دارد. بصورت تئوری یک سوئیچ Gateway می تواند به چهار شبکه دسترسی داشته باشد.

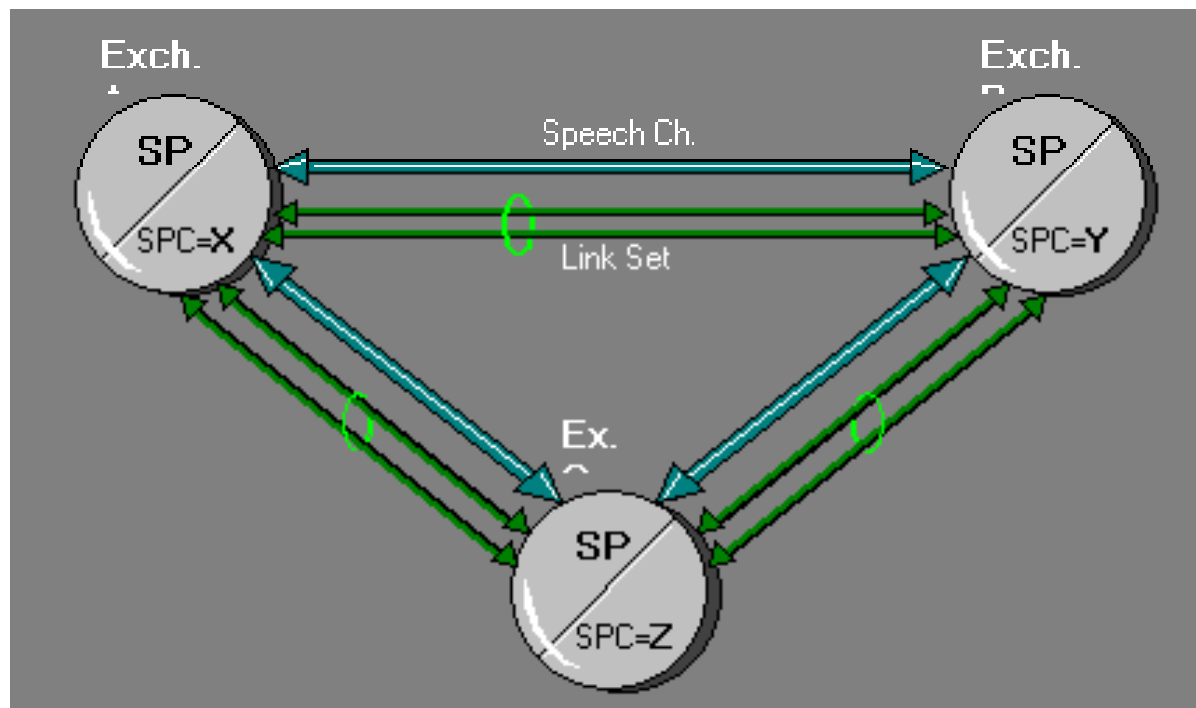
سوئیچهای شبکه های مختلف می توانند SPC های یکسانی داشته باشند.



مدهای عملیاتی سیگنالینگ CCS

۱ - Associated operating mode

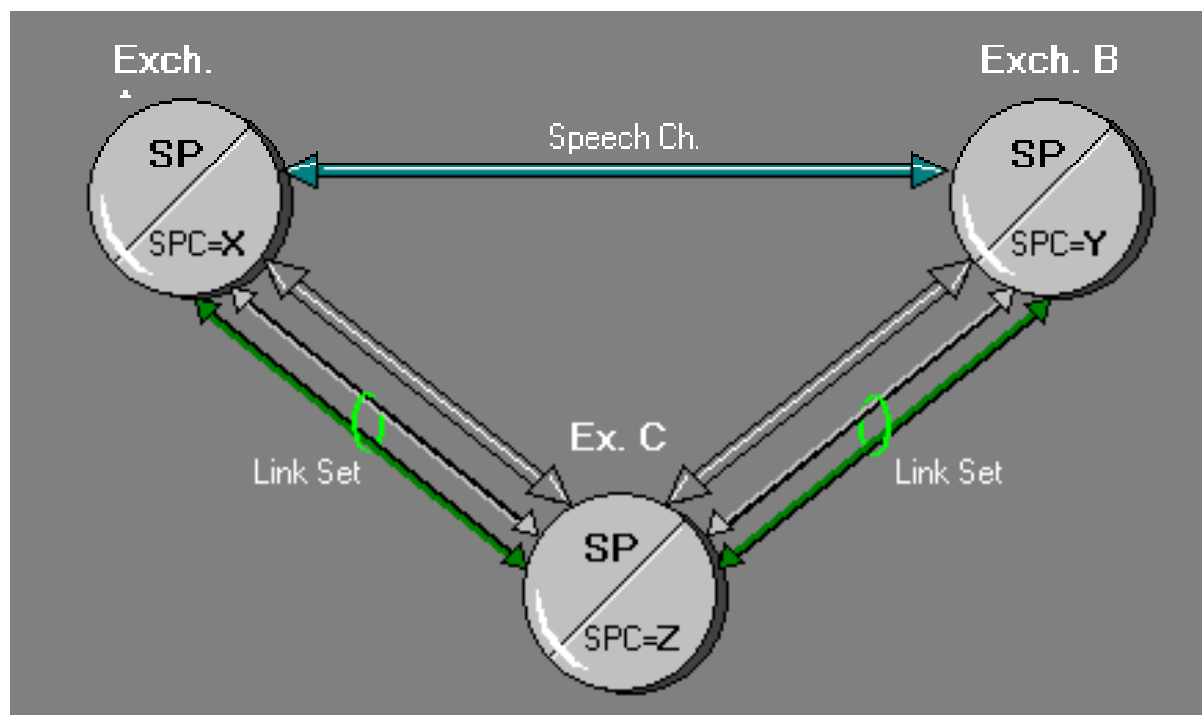
در این روش کانال سیگنالینگ بین دو مرکز مستقیماً وجود دارد.



مدهای عملیاتی سیگنالینگ CCS

۲ - Quasi - associated operating mode

در این روش جهت ارسال سیگنالینگ مسیر مستقیمی وجود ندارد و از مسیرهای تعیین شده قبلی (STP) ارسال می گردد .



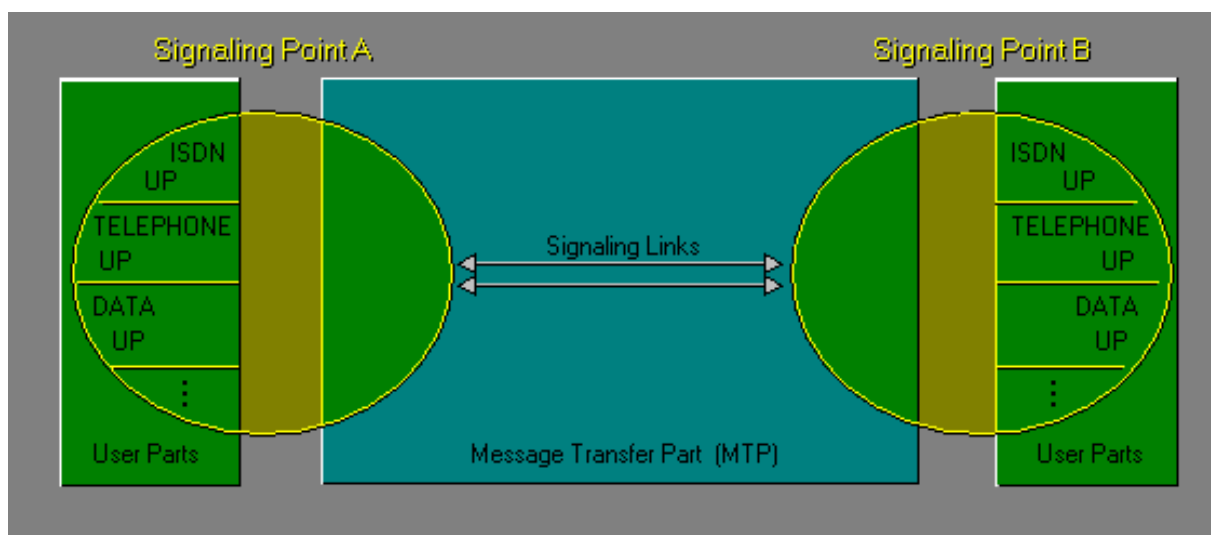
توزیع وظایف سیگنالینگ

CCS7 وظایف سیگنالینگ را بصورت زیر توزیع می کند :

- قسمت انتقال پیام یا MTP (Message Transfer Part)

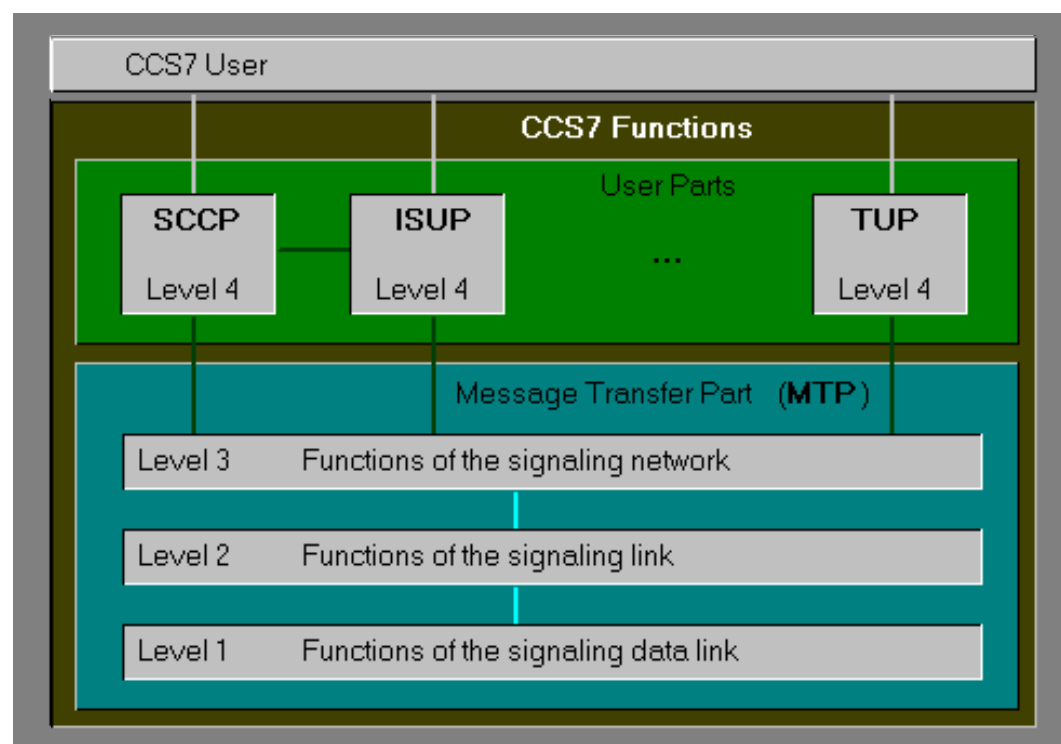
- وظایف مخصوص واحدهای کاربری یا UP (User Part)

Up ها پیامهای کاربر را که از سیستم انتقال مشترک MTP انتقال داده می شوند را بوجود می آورد .



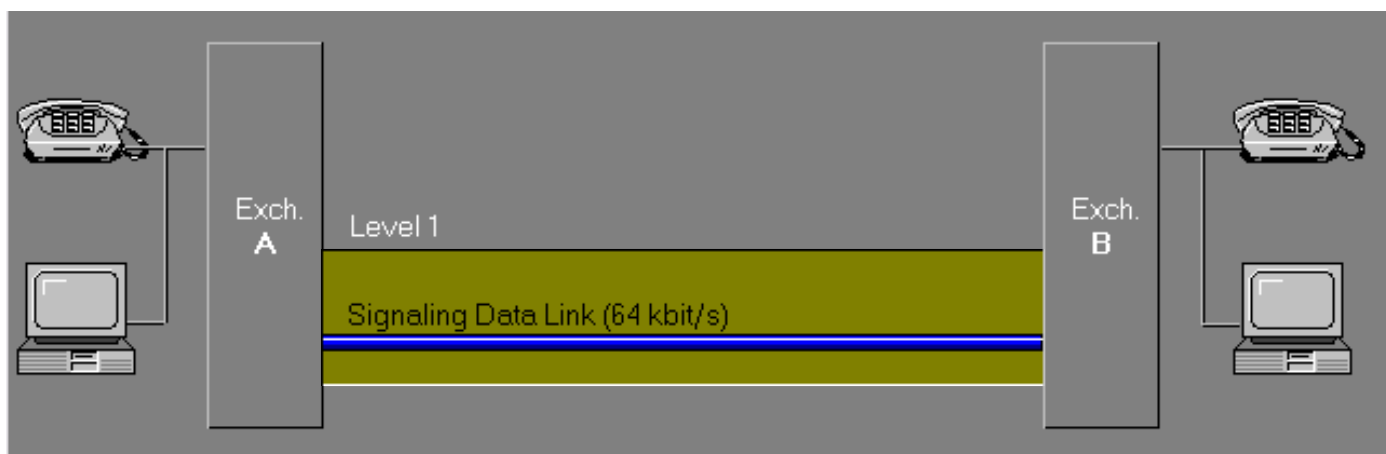
سطوح وظایف CCS7

- فعالیت‌های CCS7 در چهار سطح انجام می‌گردد .
- سطوح یک تا ۳ توسط MTP انجام می‌شود .
- سطح چهارم توسط Up ها انجام می‌گیرد .



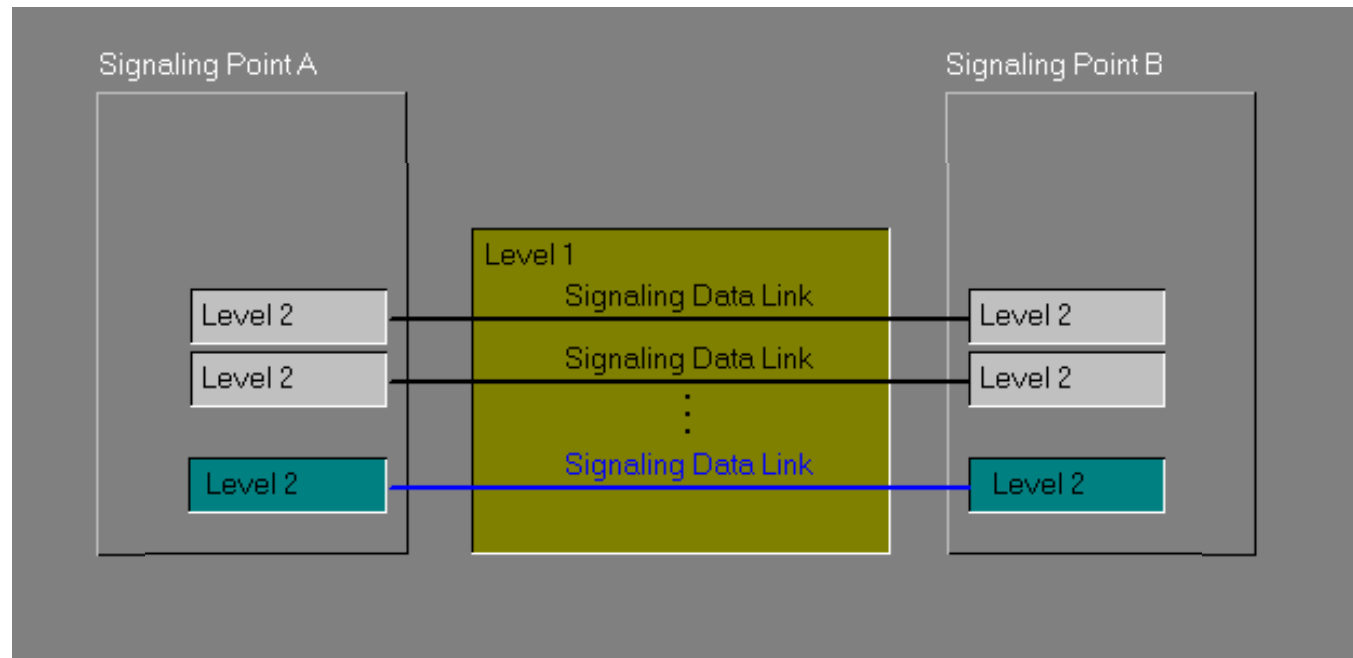
سطوح وظایف CCS7

سطح یک حاملهای لینکهای سیگنالینگ را ارائه می دهد . در یک شبکه دیجیتال اینکار توسط سیستم PCM انجام می گردد .



سطوح وظایف CCS7

- سطح دو وظایف و مسئولیتهایی برای تبادل بدون خطای پیامهای کاربر را تعریف می کند .
- این وظایف ارتباط بدون خطایی که لینک سیگنالینگ نامیده می شود را تضمین می کند .
- وظایف سطح دو مختص هر لینک داده سیگنالینگ می باشد .



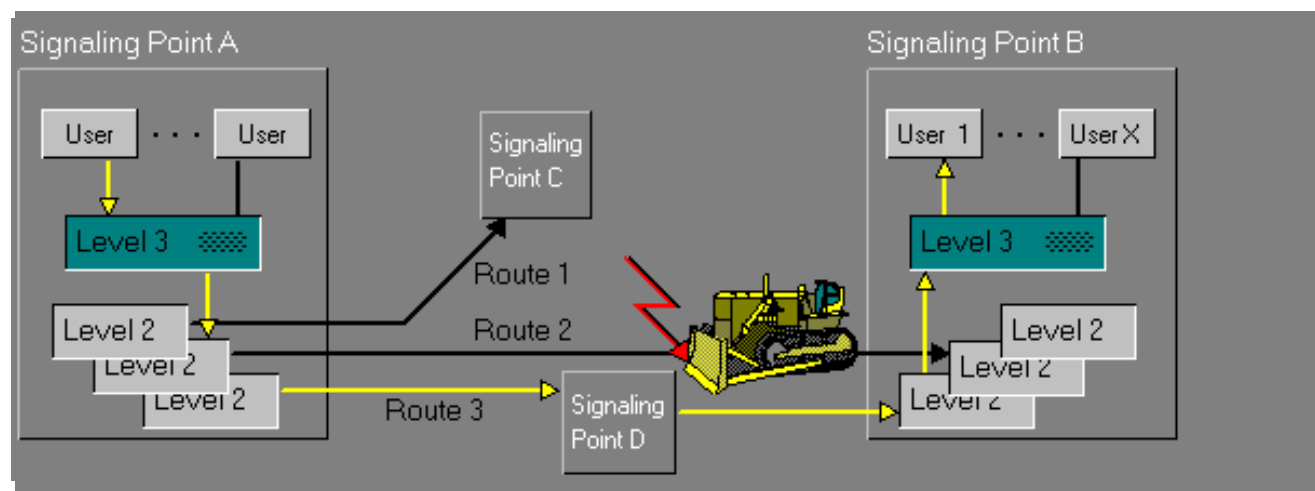
سطوح وظایف CCS7

سطح سه هماهنگی لینکهای سیگنالینگ اختصاصی را مدیریت می کنند ، از قبیل :

- اداره نمودن پیامها : مسیریابی پیامها به لینک سیگنالینگ تخصیصی یا UP .

توجه کنید که فقط ارتباط بین UP های مشابه امکان پذیر می باشد .

- مدیریت شبکه سیگنالینگ : تعویض لینک سیگنالینگ با لینکهای standby و بازگردانی لینکهای سیگنالینگ به وضعیت عملیاتی نرمال .



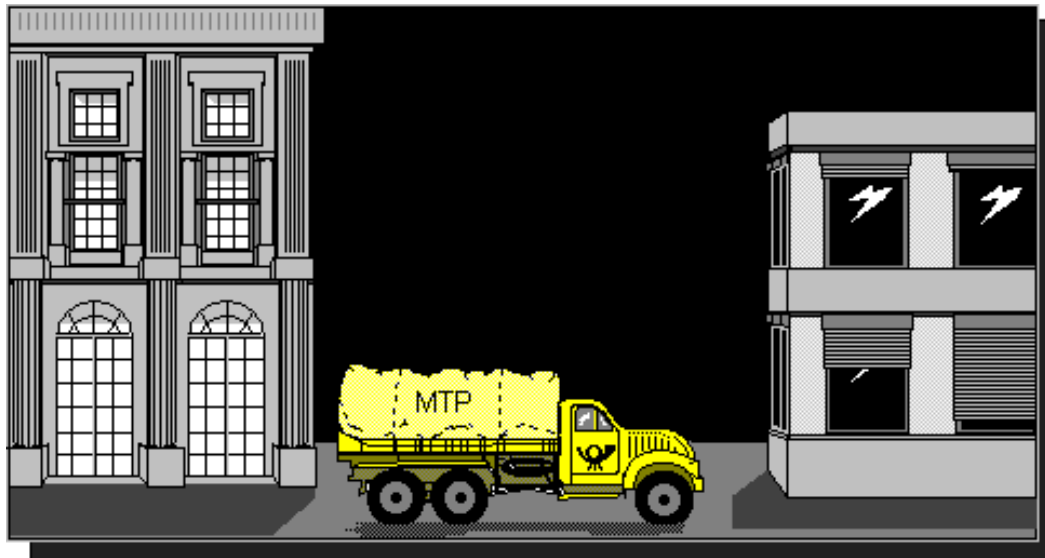
سطوح وظایف CCS7

نتیجه سطح چهار ارتباط بین کاربرها می باشد. این سطح وظیفه ای مستقل از سه سطح قبلی دارد.

فقط ارتباط بین UP های مشابه امکان پذیر می باشد.



ساختار CCS7

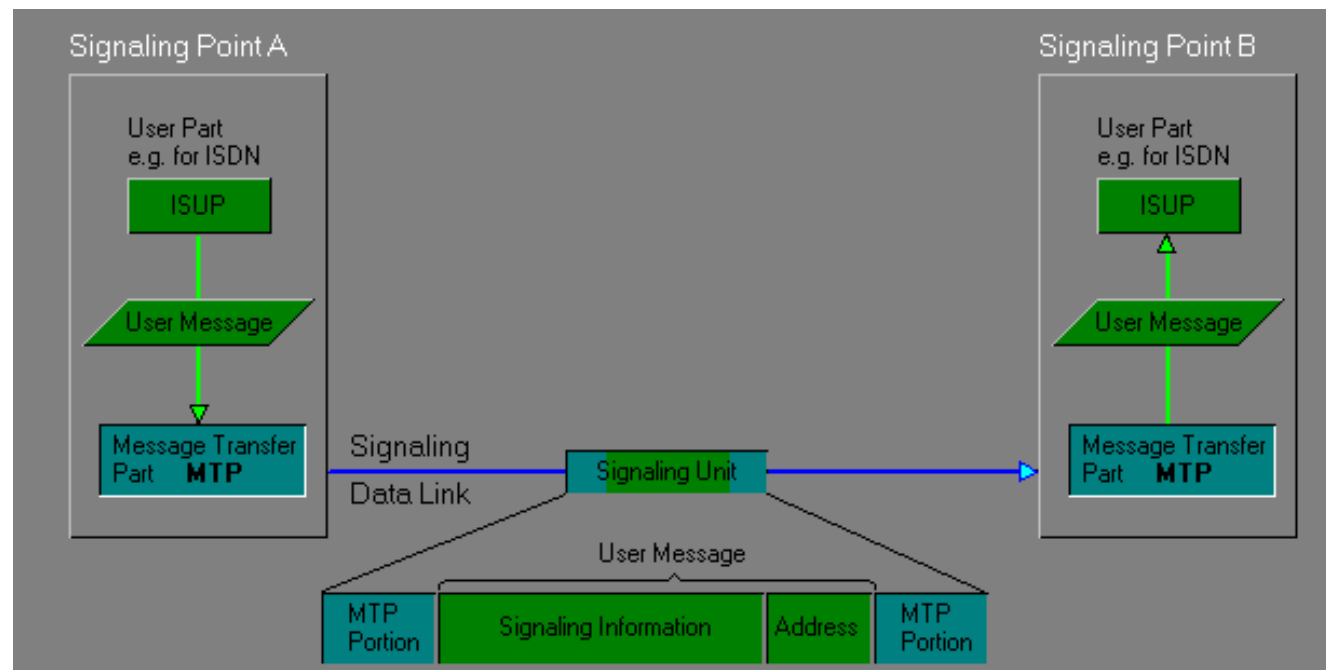


MTP (Message Transfer Part)

MTP در SS7 همانند یک سیستم حمل و نقل برای تبادل پیام بین واحدهای کاربری یا (User Part) می باشد.

ساختار CCS7

یک واحد کاربری یا UP پیامی را به MTP جهت ارسال به UP دیگری می‌فرستد .
MTP لینک سیگنالینگ را برای انتقال پیام انتخاب می‌کند .
MTP در نقطه سیگنالینگ B پیام‌عاری از خطا را به UP مربوطه می‌دهد .



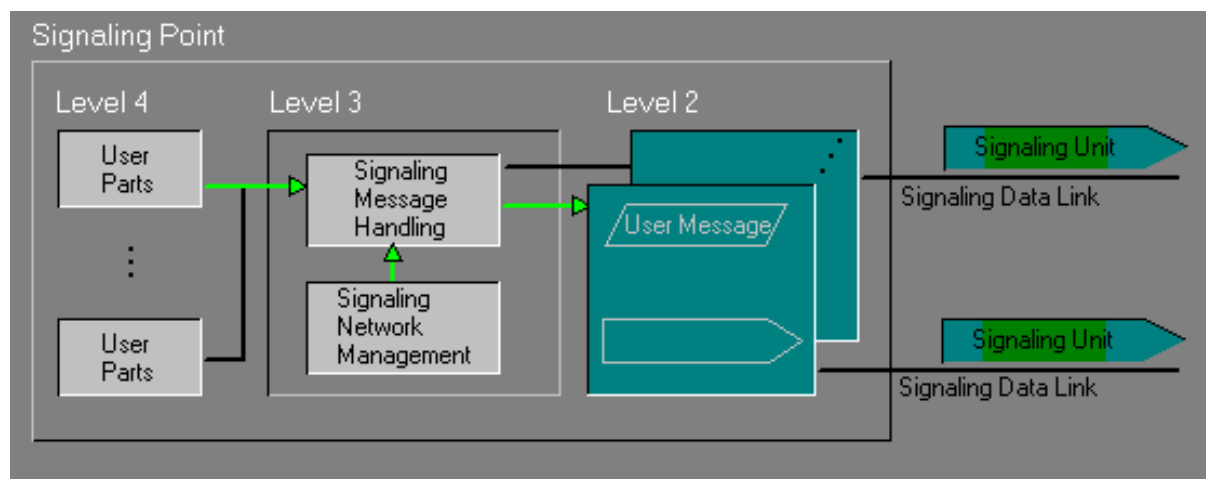
ساختار CCS7

بسته‌های اطلاعاتی (Data Packet) انتقال داده شده روی لینکهای سیگنالی، به نام واحدهای سیگنالی SU یا Signaling Unit خوانده می‌شوند.

SU ها در Level 2 شکل دهی می‌شوند.

SU ها شامل پیامهایی از user ها (Level 4) و پیامهایی از مدیریت شبکه سیگنالی

می‌باشند.

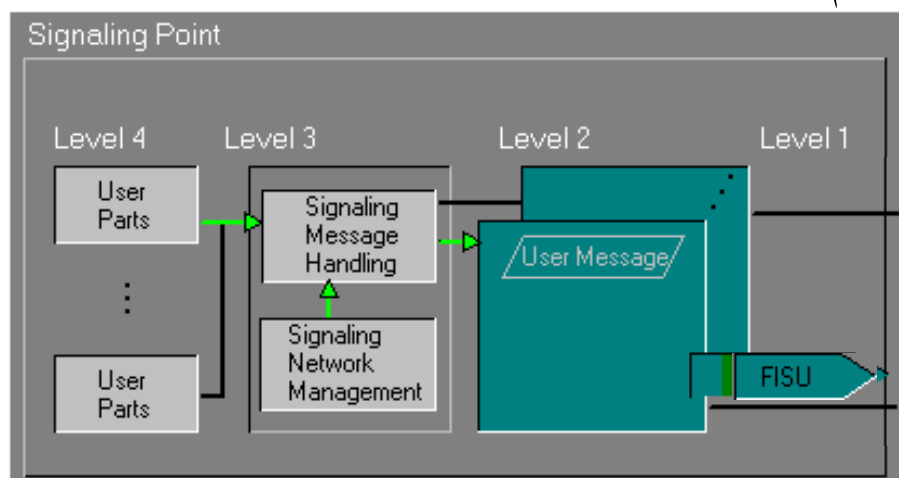


واحدهای سه گانه پیام : MSU ، LSSU و FISU

MSU : شامل پیامهای سیگنالینگ تبادل شده بین User ها یا بین شبکه مدیریت سیگنالینگ دو سوئیچ می باشد .

LSSU : شامل اطلاعات مربوط به عملیات لینک سیگنالینگ از جمله Alignment می باشد . این پیام فقط بین سطوح دوم MTP های همجوار مبادله می شوند و فقط وقتی مبادله می شوند که لینک سیگنالینگ برای انتقال آماده نیست یا اینکه برای مدت طولانی از لینک سیگنالینگ جهت ارسال MSU استفاده نشده باشد .

FISU : برای شناسایی خطاهای انتقال روی لینک سیگنالینگ بکار می رود حتی اگر هیچ پیام MSU ارسال نشده باشد و فقط بین سطوح دوم MTP های مجاور مبادله می شوند .

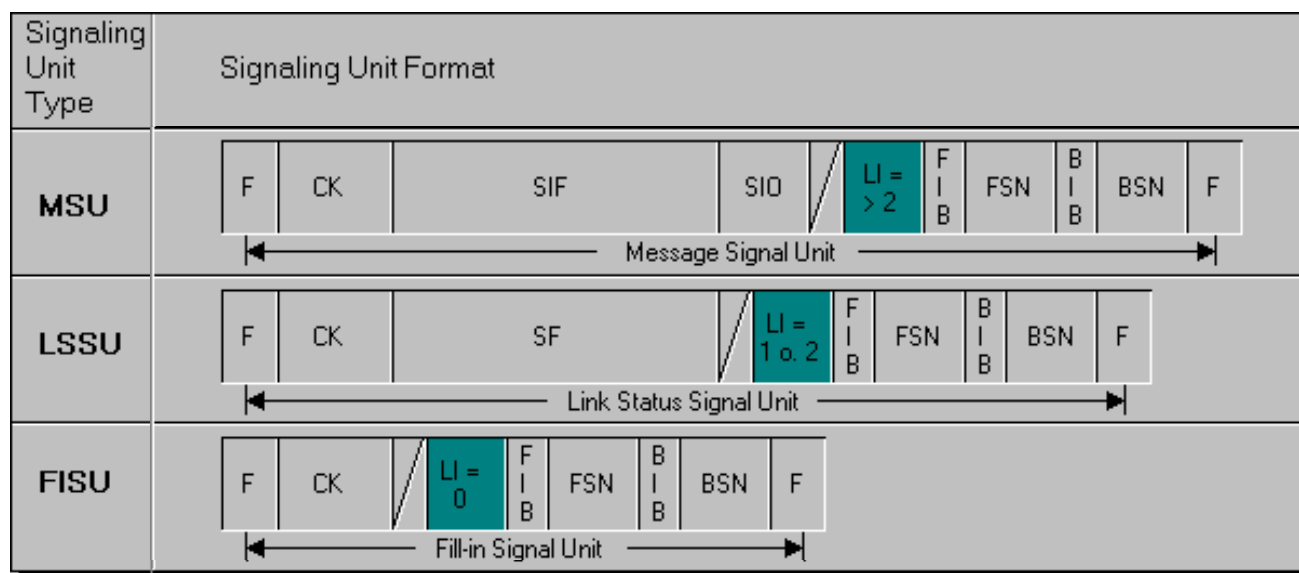


واحدهای سه گانه پیام : MSU ، LSSU و FISU

واحدهای سیگنالینگ SU شامل قسمتهای زیر می باشند :

- قسمتهای مشابه در هر سه نوع از واحد سیگنالینگ که تامین کننده انتقال بدون خطا می باشند .

- قسمت LI مشخص کننده نوع واحد سیگنالینگ می باشد .



آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

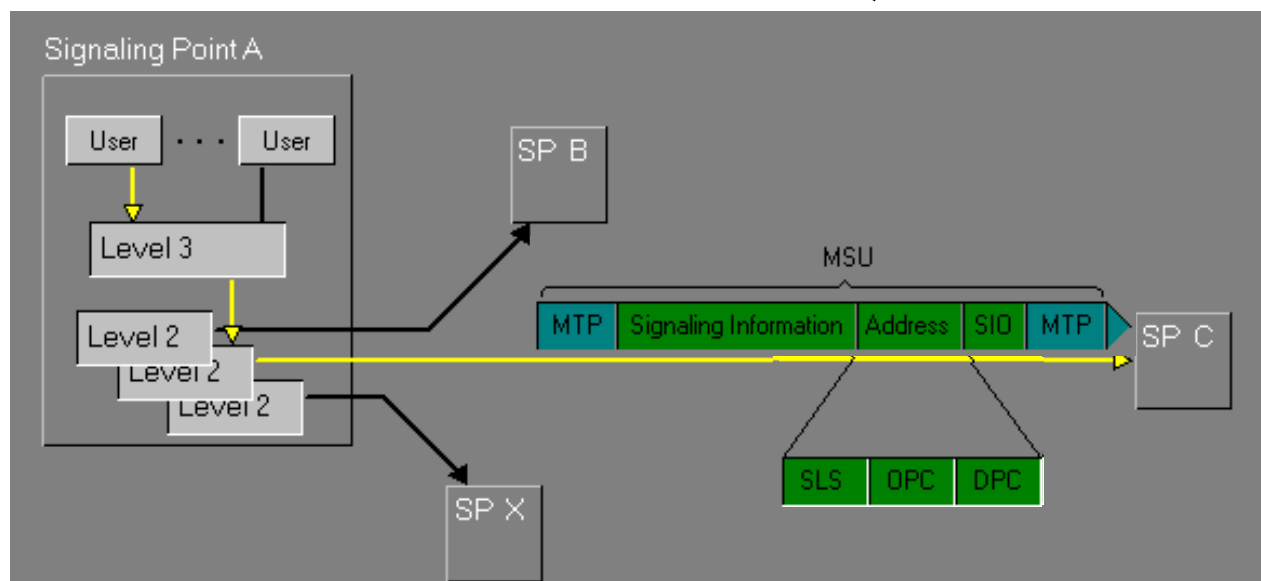
- هر واحد پیام سیگنالینگ (MSU) شامل یک آدرس (Routing Label) است که تضمین کننده صحت ارسال MSU به شبکه سیگنالینگ مقصد می باشد .

- قسمت آدرس شامل قسمتهای زیر می باشد :

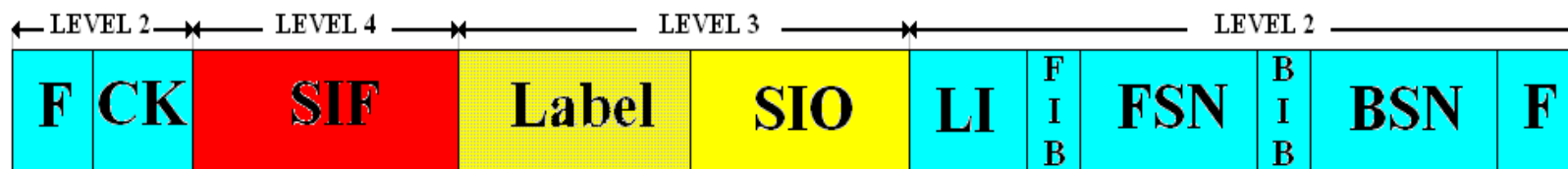
الف - DPC : آدرس نقطه سیگنالینگ مقصد (Destination Point Code)

ب - OPC : آدرس نقطه سیگنالینگ مبدا (Origination Point Code)

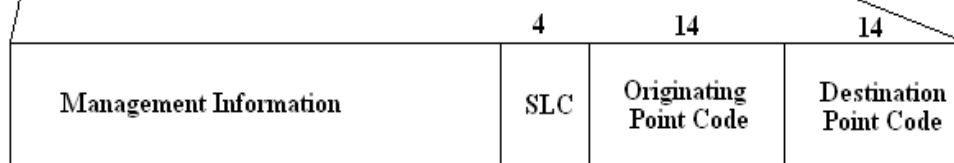
ج - SLS : لینک سیگنالینگ منتخب (Signaling Link Selection)



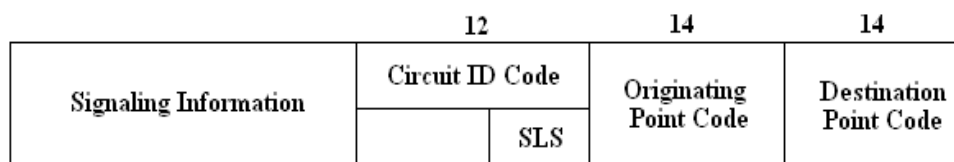
آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ



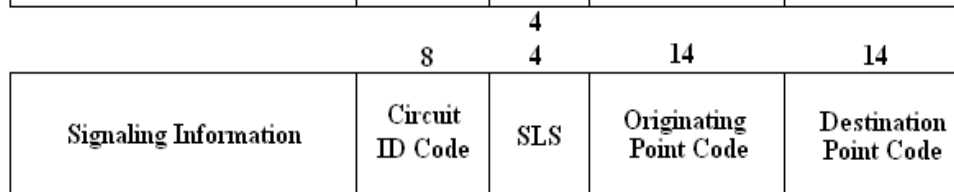
TYPE A
MTP Management
Messages



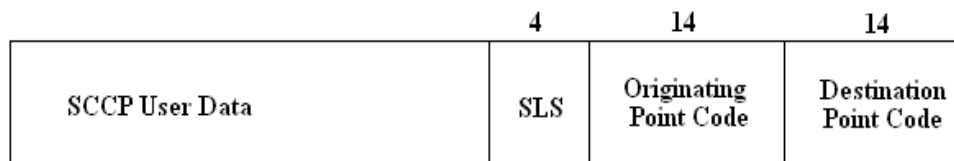
TYPE B
TUP Messages



TYPE C
ISUP Messages



TYPE D
SCCP Messages

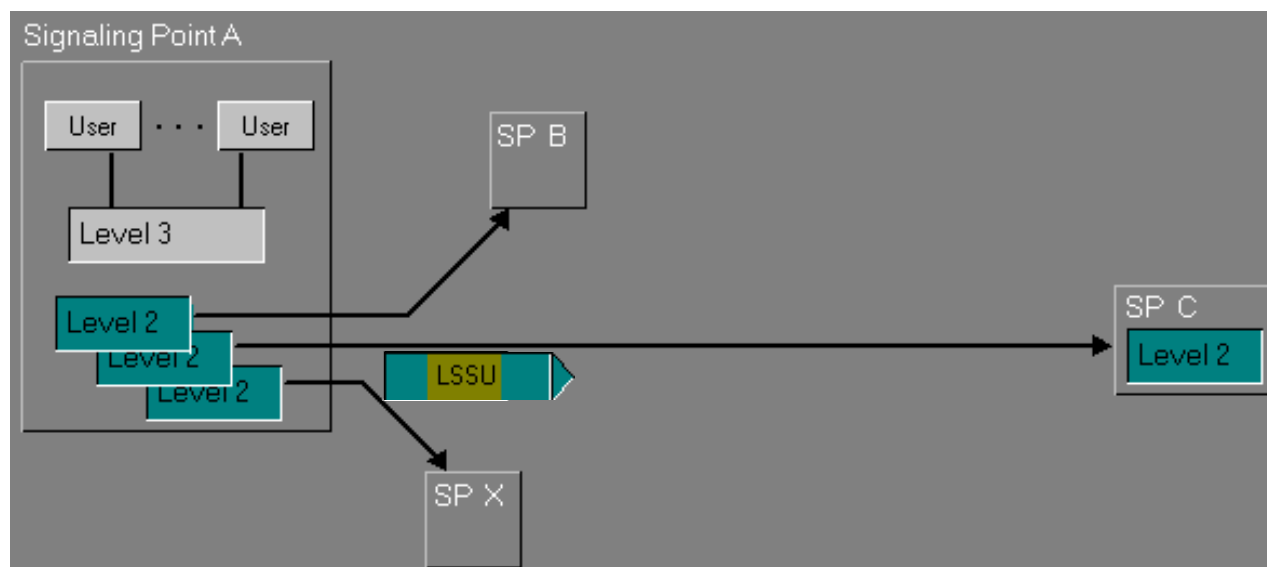


SLC: برای ارسال پیامهای مدیریتی بکار می رود و مسیر سیگنالینگ را مشخص می کند.

SLS: لینک سیگنالینگ را مشخص می کند که مورد استفاده قرار می گیرد و در صورتی که بیش از یک لینک سیگنالینگ و بصورت Load Share برای سیگنالینگ وجود داشته باشد.

آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

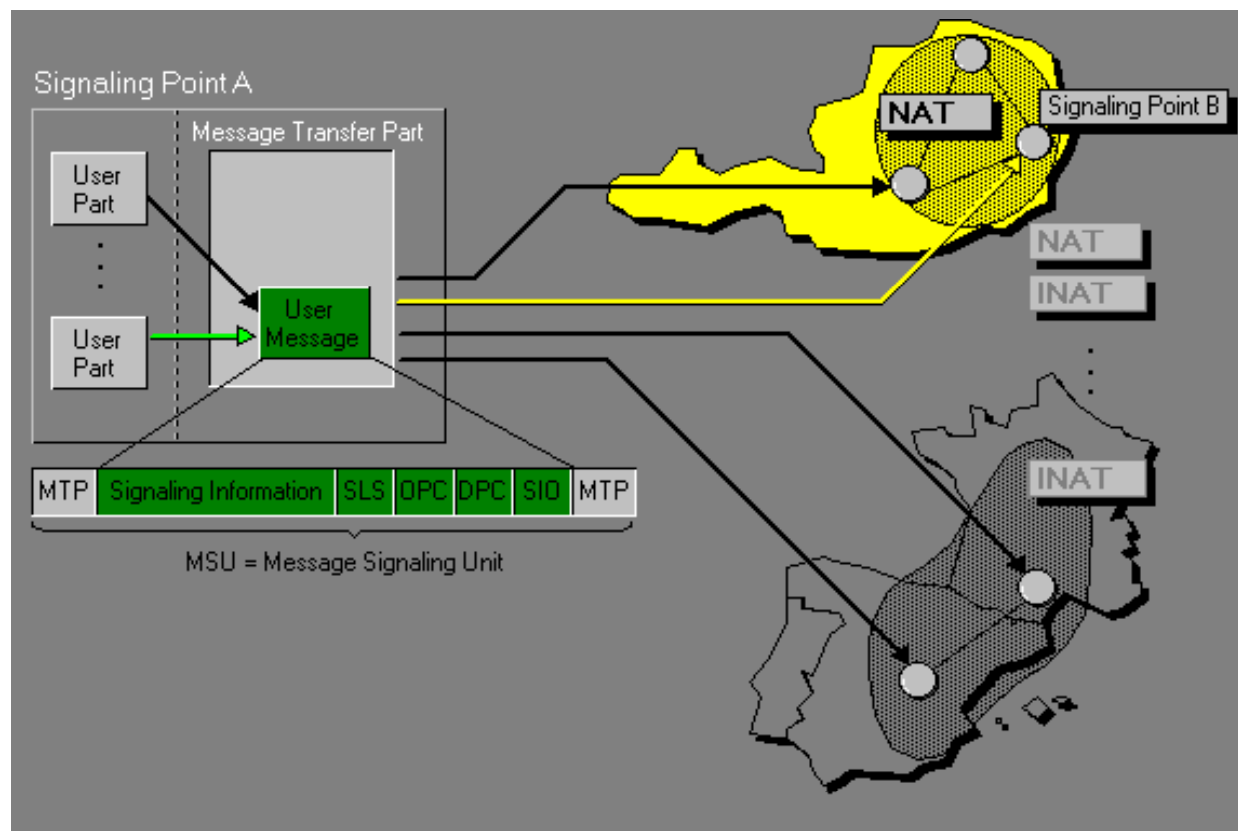
LSSU و FISU بدلیل آنکه فقط بین MTP2 ها مبادله می شوند ، نیاز به آدرس ندارند .



آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

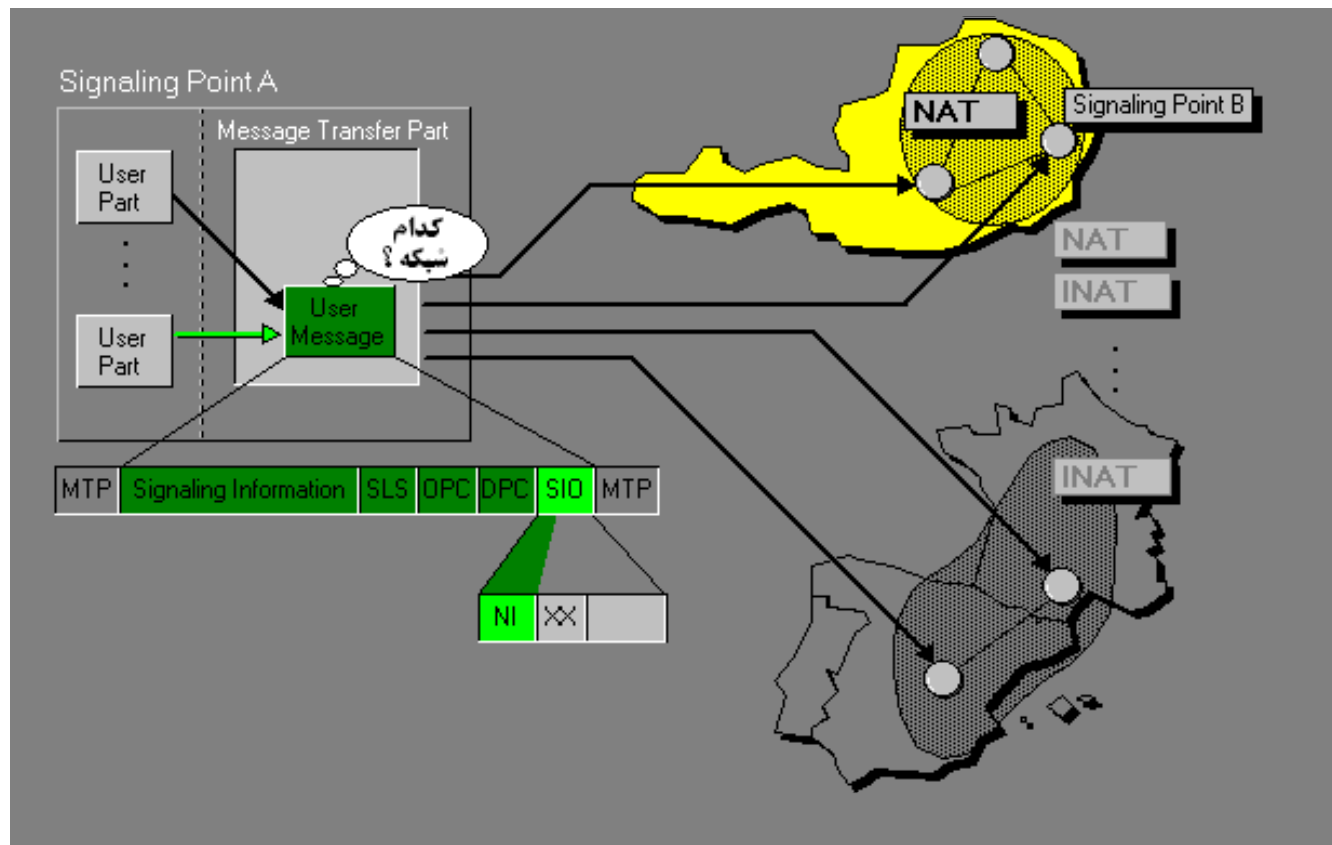
اگر MSU از SP-A به SP-B فرستاده شود ، به چه صورت :

الف - مسیریابی می شود ؟ ب - ارزیابی می شود ؟ ج - توزیع می شود ؟



الف - مسیریابی MSU

انتخاب یکی از چهار شبکه بر اساس دو بیت از SIO یا Service Indicator Octets که شاخص شبکه یا NI یا Network Indicator نامیده می شود .

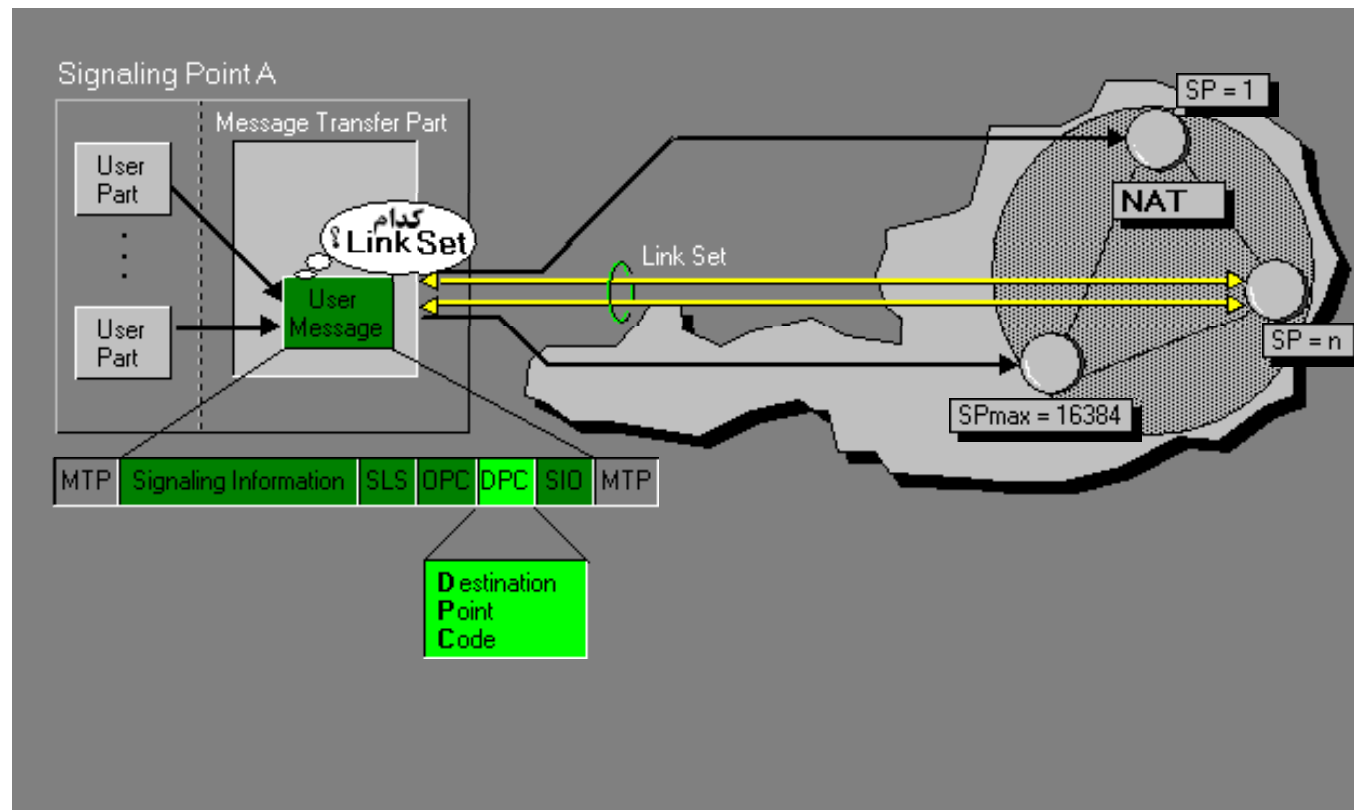


آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

بر اساس DPC ، Link set انتخاب می گردد .

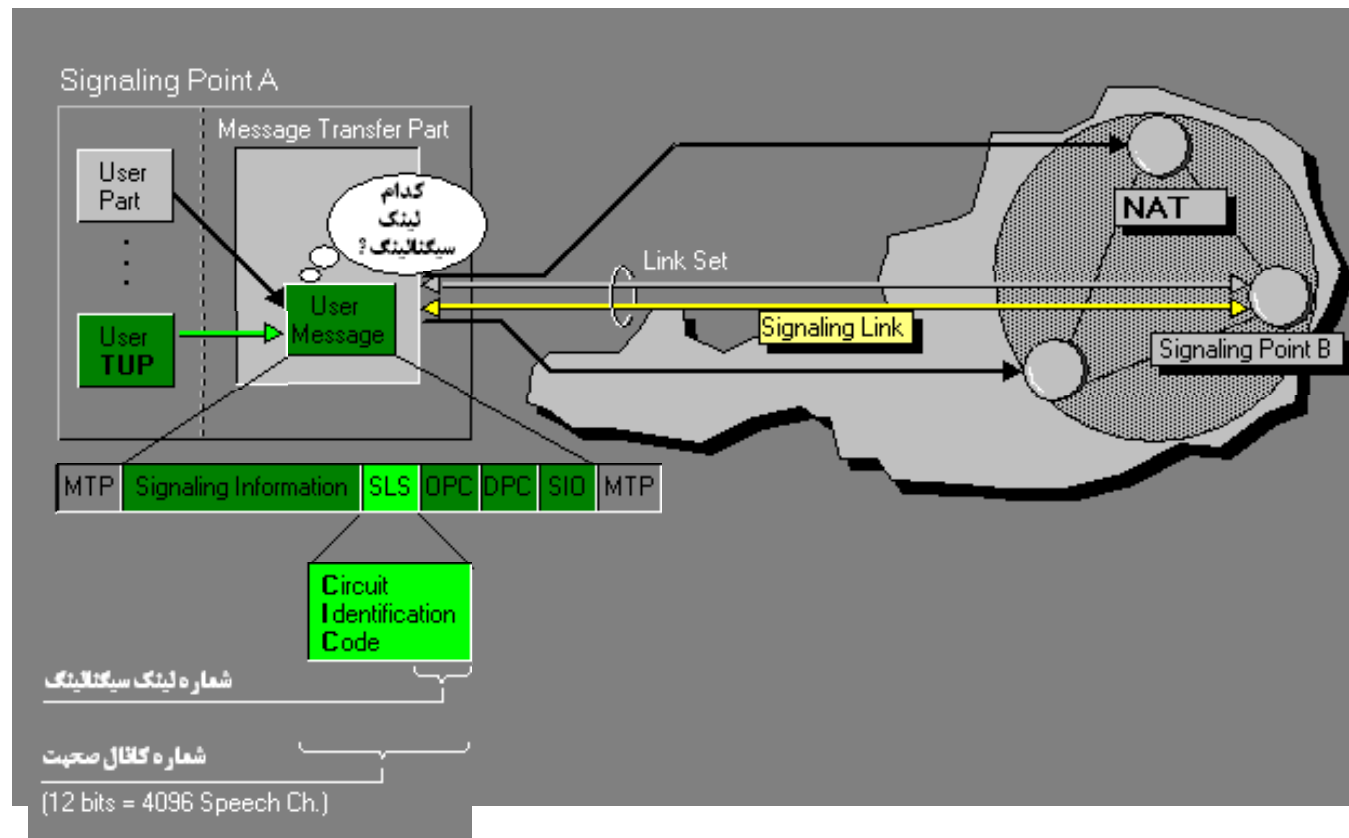
بین دو SP در این مثال فقط یک Link Set وجود دارد .

OPC و DPC هر کدام چهارده بیت می باشند ، بنابراین در یک شبکه سیگنالینگ می توان حداکثر $16 \times 1024 = 16384$ نقطه سیگنالینگ داشت .

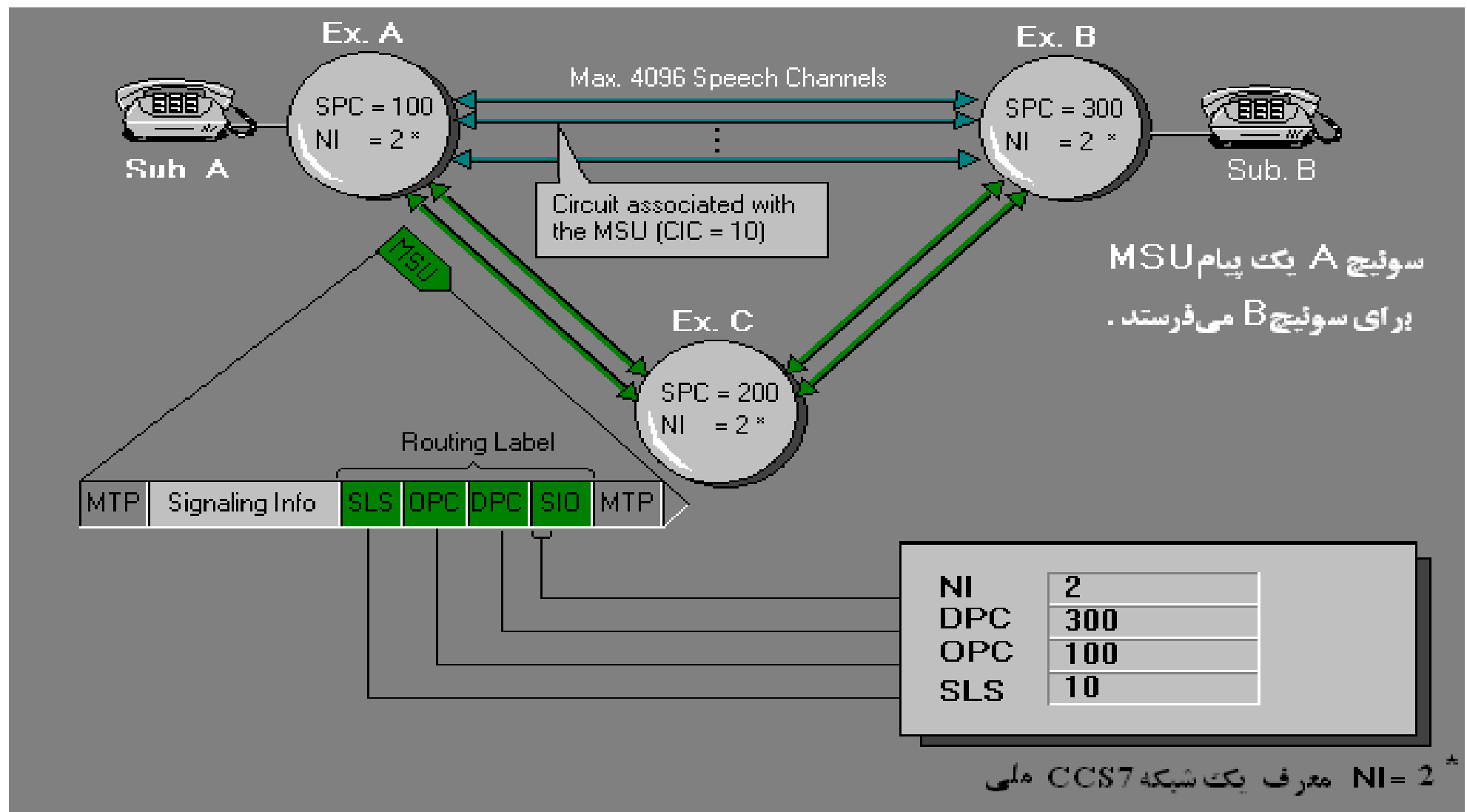


آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

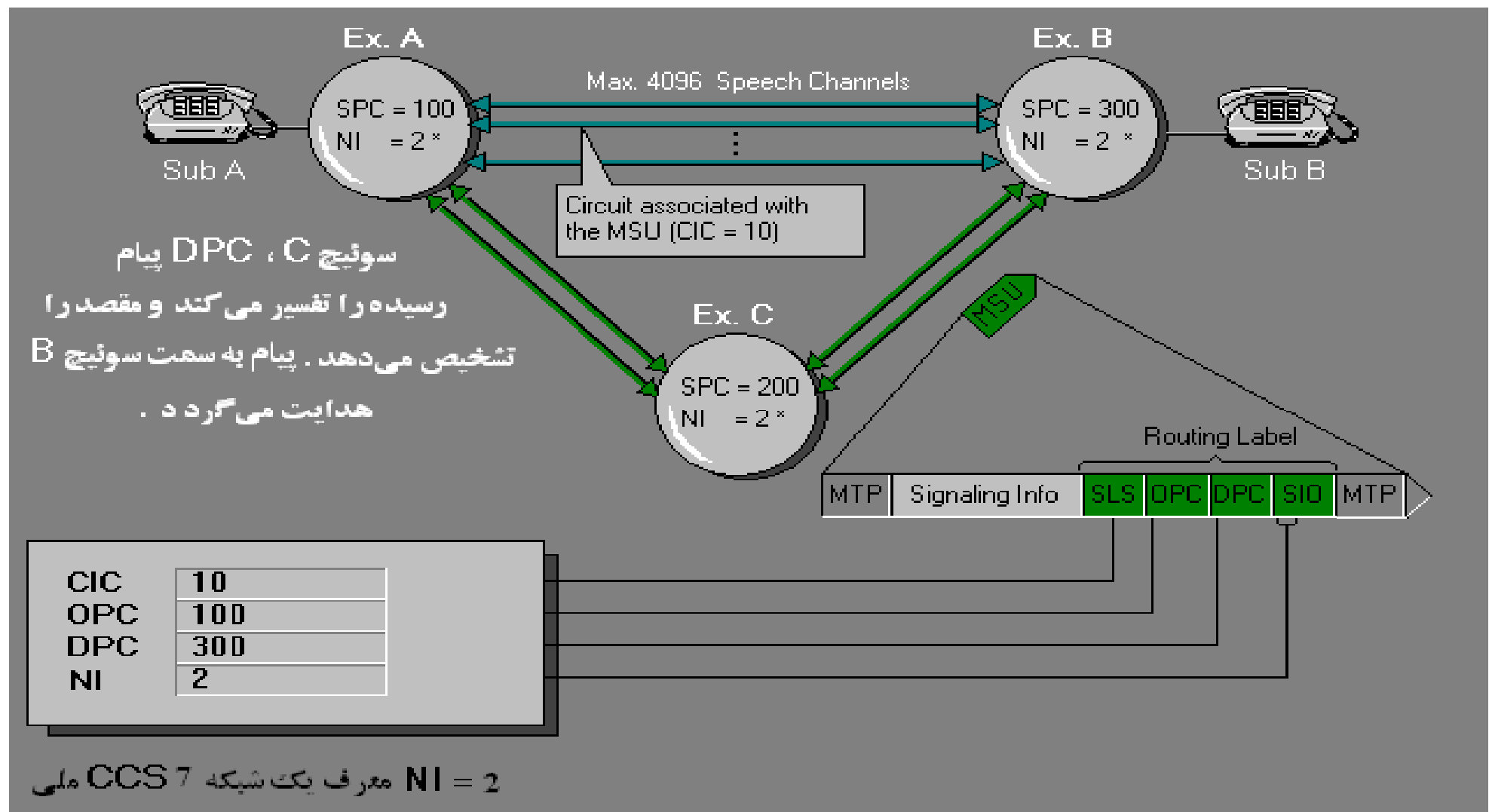
توزیع بار داخل Link Set بوسیله SLS کنترل می شود و بیت های SLS بر اساس UP تعیین می شود .
در اینجا یک کاربر تلفنی یا TUP در نظر گرفته شده است که در SLS شماره کانال صحبت یا CIC (Circuit Indicator Code) تعیین می شود .
بیت های با ارزش کم CIC جهت تعیین کانال صحبت و انتخاب لینک سیگنالینگ بکار گرفته می شود .



آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ



آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

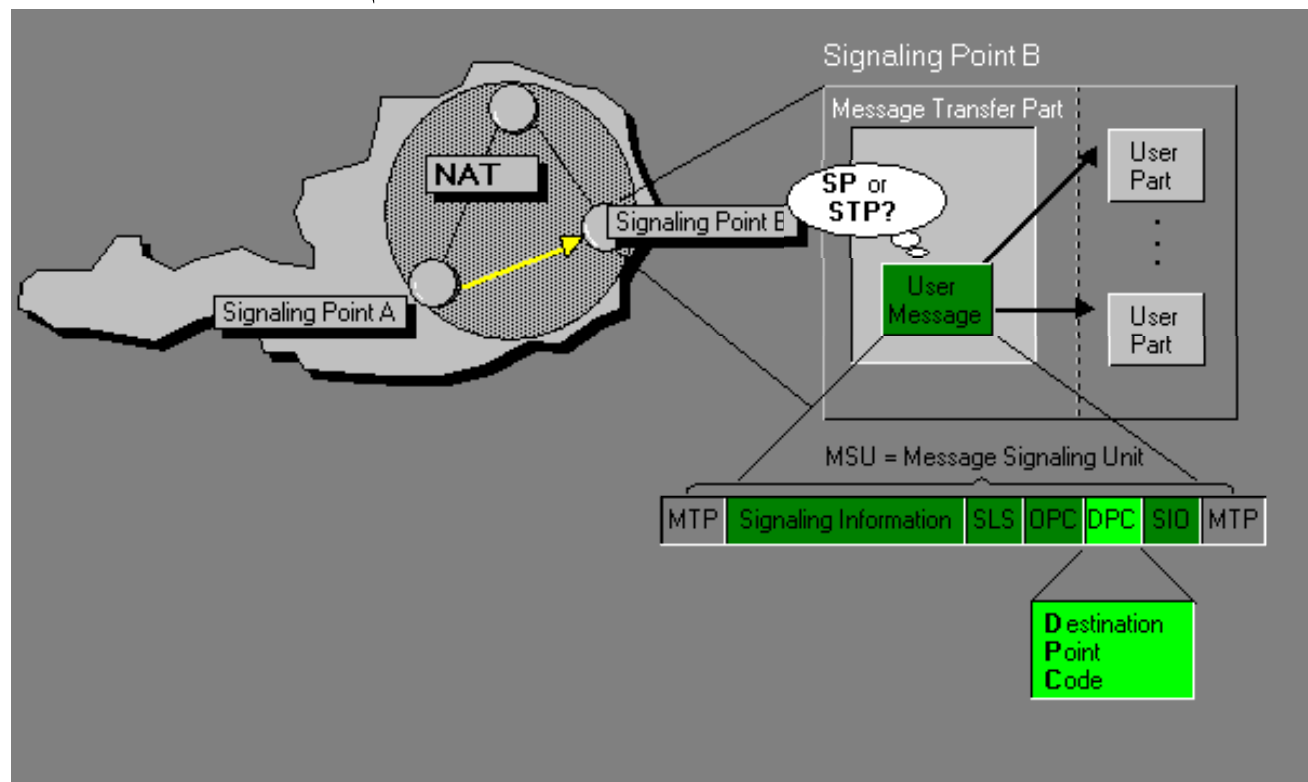


آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

ب - ارزیابی MSU

با ارزیابی DPC یکی از موارد زیر مشخص می گردد :

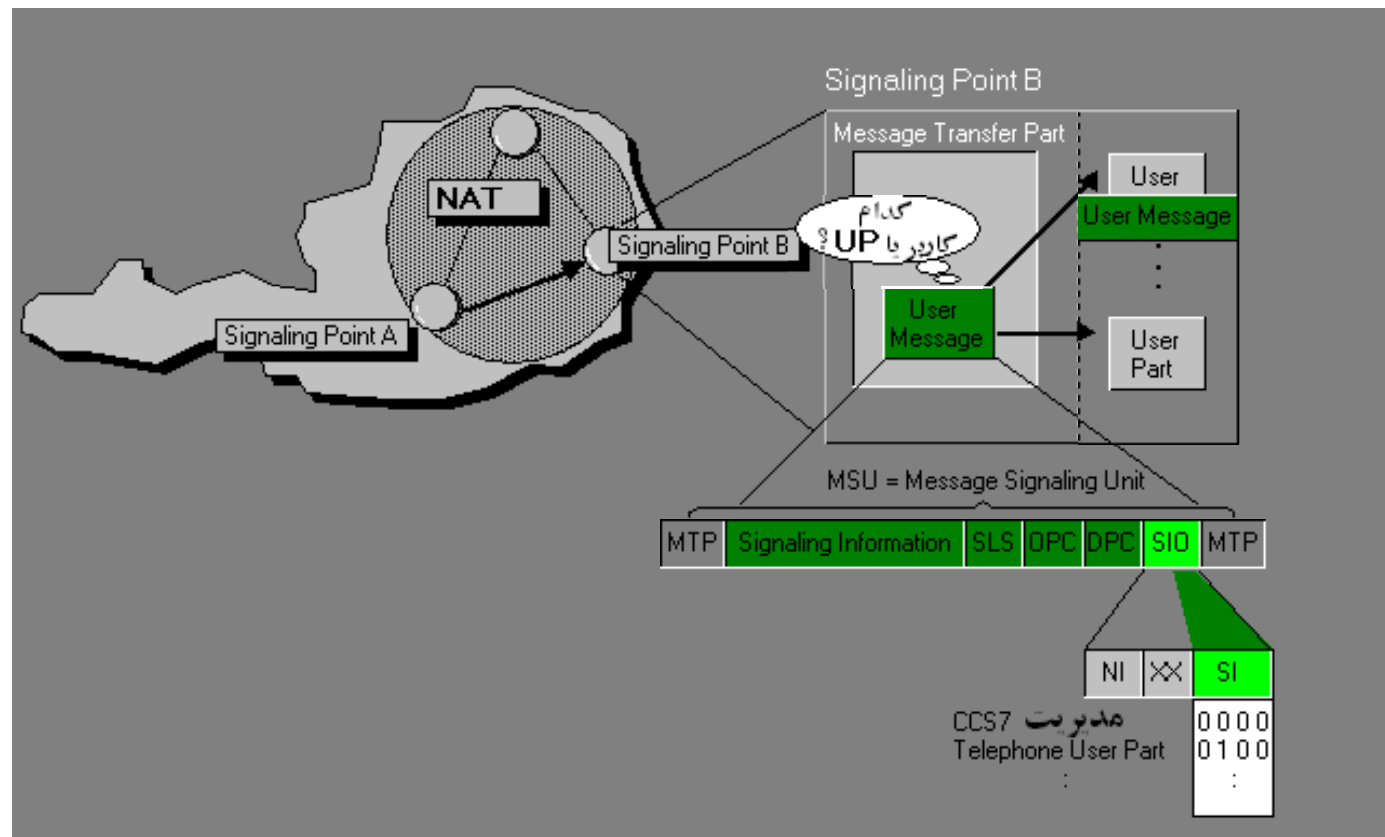
- a) MSU مربوط به یک نقطه سیگنالینگ یا SP انتهائی می باشد .
- b) MSU مربوط به نقطه سیگنالینگ یا SP دیگری می باشد و بایستی پیام انتقال داده شود .



آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

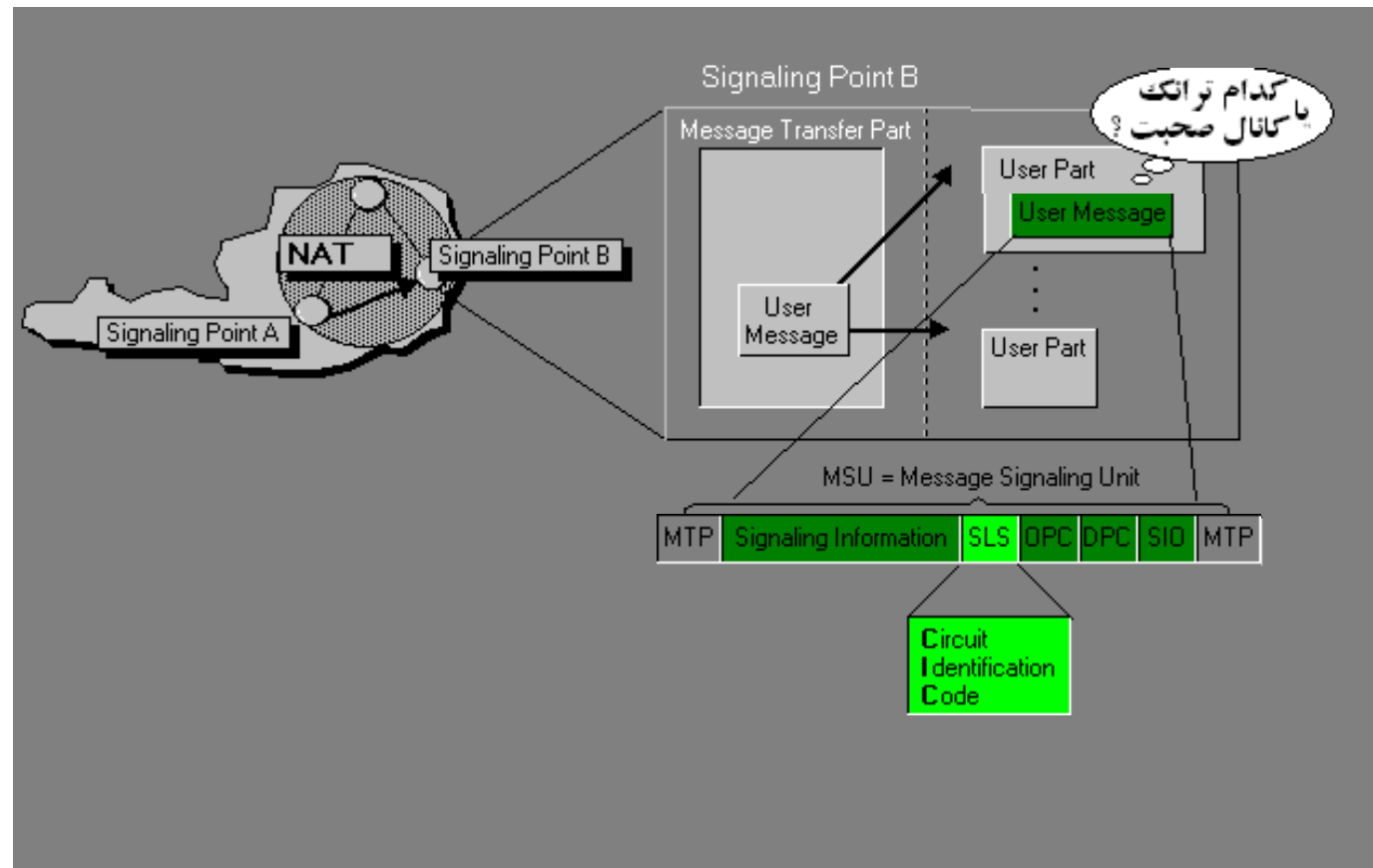
ج - توزیع MSU

شاخص سرویس SI (Service Indicator) قسمت دیگری در SIO می باشد و جهت انتخاب صحیح کاربر (UP) بکار می رود. واحد انتقال پیام یا MTP، پیام را به کاربر مشخصی انتقال می دهد.

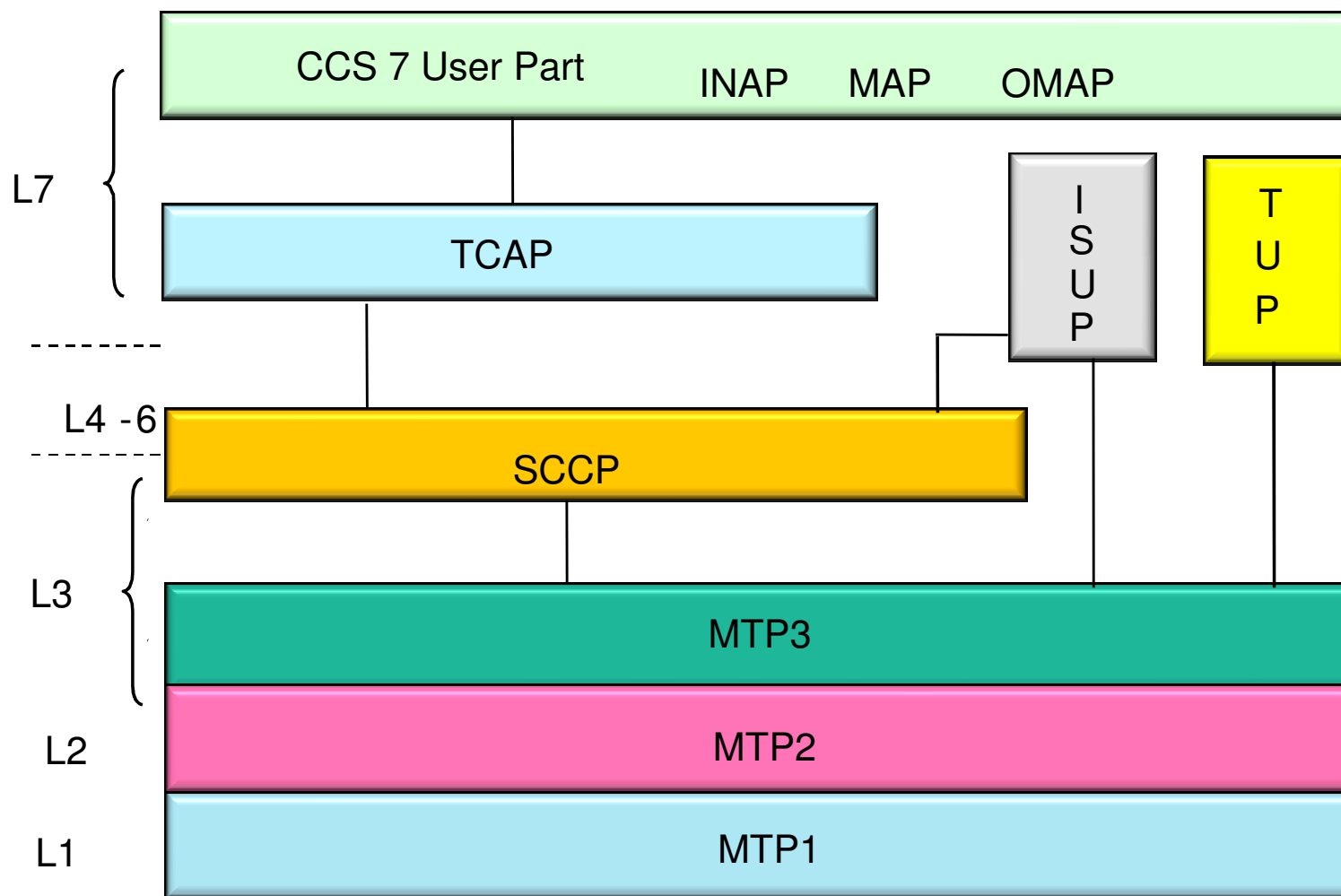


آدرس دهی واحدهای سیگنالینگ

طبق اطلاعات موجود در MSU، یعنی CIC و OPC کانال صحبت بصورت منحصر بفرد تعیین می گردد.

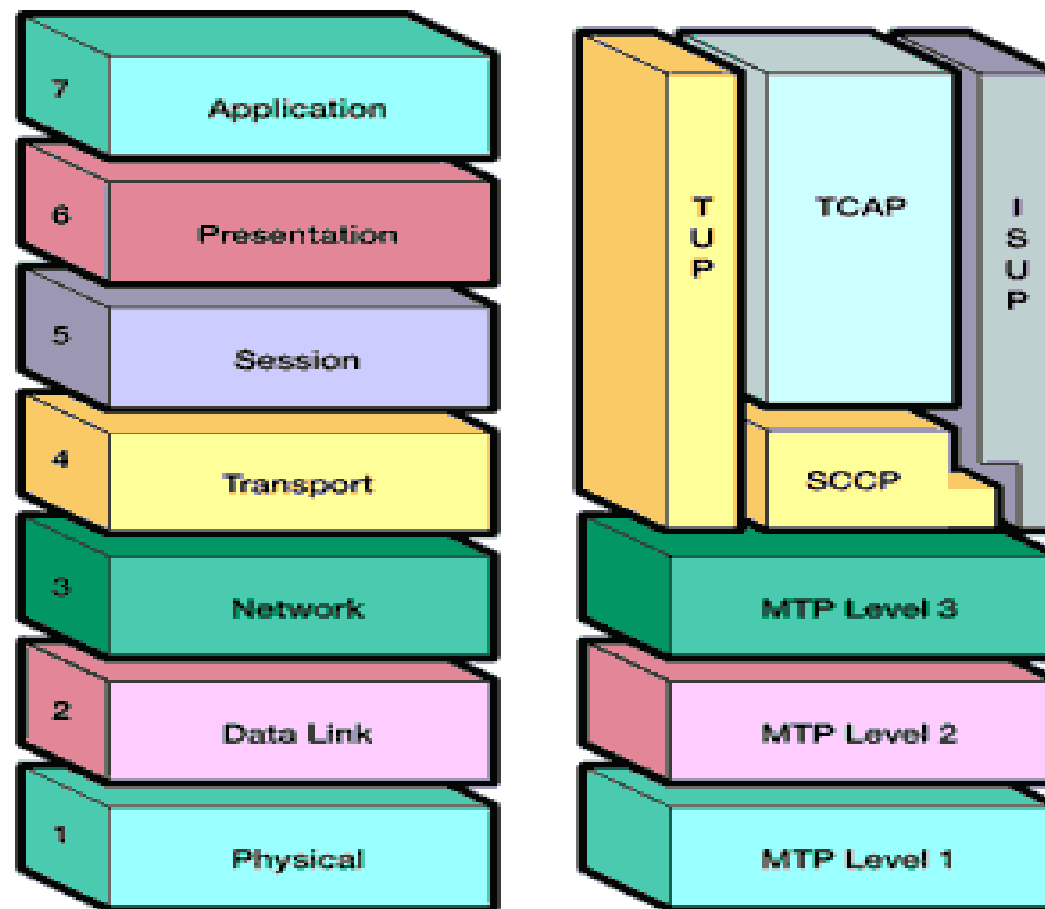


ساختار لایه‌ای CCS7



MTP : Message Transfer Part

مقایسه لایه‌های مدل مرجع OSI و CCS7



ساختار CCS7

MTP1: عملیات لینک داده سیگنالینگ (Data Link Layer)

مشابه لایه فیزیکی در لایه یک OSI می باشد و مشخصات فیزیکی ، الکتریکی و عملکرد لینک سیگنالینگ را تعریف و مشخص می کند .
سرعت انتقال یک کانال دو طرفه ۶۴ kb/s می باشد .

MTP2: عملیات لینک سیگنالینگ (Signaling Link Layer)

مشابه لایه data link در لایه دوم OSI می باشد ، بطور کلی وظیفه به سلامت رساندن و آماده کردن اطلاعات برای ارسال روی لینک و یا دریافت اطلاعات از لینک ، همچنین آشکارسازی خطاها را برعهده دارد.

ساختار CCS7

MTP3: عملیات شبکه سیگنالینگ (Signaling Network)

عملیات و دستورالعملهایی را برای حمل اطلاعات تعریف می کند که برای همه لینکهای سیگنالینگ مشترک می باشد و به هیچ لینک خاصی وابستگی ندارد ، این لایه مسیریابی بین نقاط سیگنالینگ را انجام می دهد ، همچنین در هنگام خرابی یک لینک یا یک نقطه سیگنالینگ ، ترافیک را مجدداً مسیریابی می کند و در مواقع ازدحام نیز ترافیک را کنترل می کند .

ساختار CCS7

SCCP: بخش کنترل اتصال سیگنالینگ (Signaling Connection and Control Part)

این بخش عملکردهای دیگری برای MTP فراهم می کند تا سرویسهای شبکه ای بدون اتصال (Connectionless) و اتصال گرا (Connection-Oriented) و GTT (Global Title Translation) نیز پشتیبانی شود. SCCP برای زیر سیستمها شماره ایجاد می کند تا بتوان پیامها را به کاربردها یا زیرسیستمهای مورد نظر در یک نقطه سیگنالینگ خاص آدرس دهی کرد. SCCP به عنوان لایه حمل سرویسهای مبتنی بر TCAP است.

GTT: امکان مسیریابی چند مرحله ای را فراهم می کند و نیاز نیست نقطه سیگنالینگ مبدا، تمام مقاصد ممکن را بشناسد. GTT یک نشانی جهانی است (مانند: یک شماره رایگان جهانی ۸۰۰، یک شماره شناسایی مشترک سیار) که بوسیله SCCP به یک شناسه نقطه مقصد و یک شماره زیرسیستم ترجمه می شود. هر شماره زیر سیستم به طور منحصر بفرد یک کاربرد را در نقطه سیگنالینگ مقصد معرفی می نماید.

ساختار CCS7

TUP: بخش مشترک تلفنی (Telephone User Part)

عملیات سیگنالینگ مورد نیاز جهت برقراری و قطع مکالمه عادی را تعریف می کند .

ISUP: بخش مشترک ISDN (ISDN User Part)

در این بخش پروتکل مورد استفاده جهت برقراری ، مدیریت و قطع مدارات ترانک که حامل صحبت و دیتا بین SSPها هستند را تعریف می کند . ISUP هم برای تماسهای ISDN و هم غیر ISDN استفاده می شود ، با این حال جهت تماسهایی که مبدا و مقصد آنها یک سوئیچ باشد ، از سیگنالینگ ISUP استفاده نمی گردد .

ساختار CCS7

TCAP: بخش کاربردهای تراکنشی (Transaction Capacities Application Part)

این بخش از تبادل اطلاعات غیر مداری بین برنامه‌های کاربردی با استفاده از سرویس بدون اتصال SCCP به عنوان حامل ، پشتیبانی می‌کند . پرسشها و پاسخهای ارسال شده بین SSP ها و SCP ها در قالب پیامهای TCAP حمل می‌شوند . در شبکه‌های تلفن سیار (GSM) ، TCAP پیامهای ارسالی از بخش کاربردی ارتباط سیار (MAP) را بین سوئیچهای تلفن همراه و پایگاه‌های داده حمل می‌کند تا اینکه عملیات شناسایی مشترک ، شناسایی تجهیزات را انجام دهد .

ساختار CCS7

OMAP: بخش بهره برداری ، نگهداری و مدیریت

(Operating and Maintenance Application Part)

این بخش پیامها و پروتکلهایی را تعریف می کند که نقش کمکی در مدیریت شبکه های SS7 را دارد . از سرویسهای OMAP می توان برای بررسی صحت پایگاه های داده ، مسیریابی شبکه و تشخیص مشکلات لینک استفاده کرد .

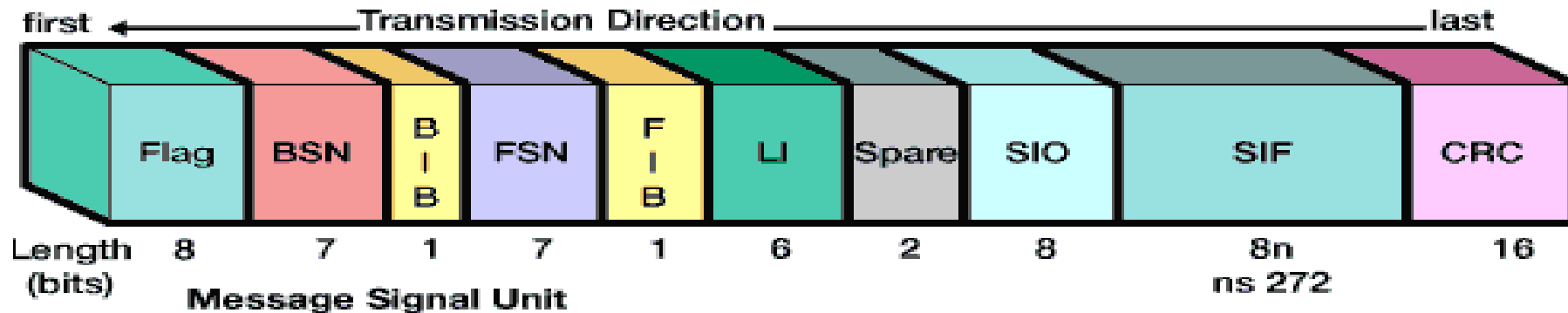
INAP: بخش شبکه IN (Intelligent Network Application Part)

مسئولیت دسترسی ارتباط کاربران را در هر نقطه به شبکه IN بر عهده دارد .

MAP: بخش مشترکین تلفن همراه (Mobile Application Part)

مسئولیت مبادله اطلاعات مرتبط با موبایل که در تمامی مراکز مرتبط با شبکه موبایل نظیر MSC و HLR وجود دارد ، را بر عهده دارد .

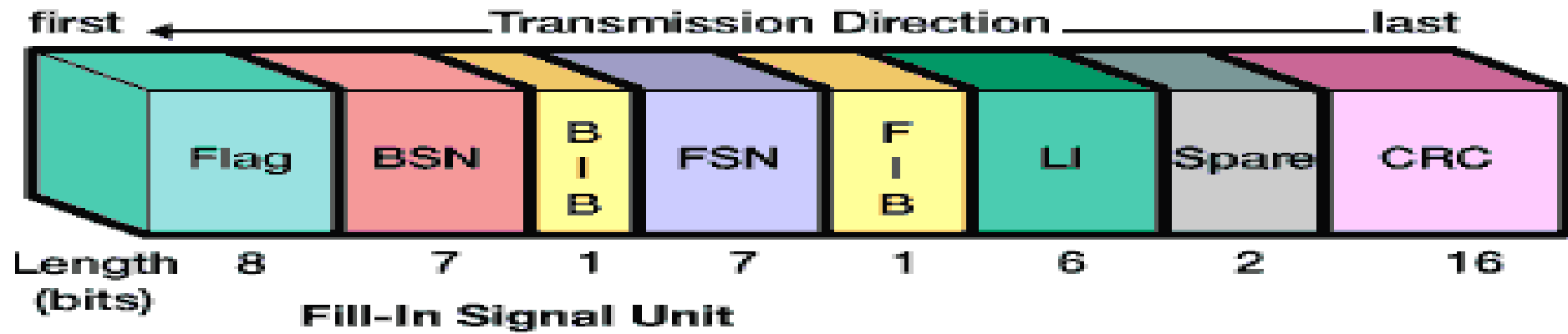
ساختار MSU



F : Frame Code
 CK : Check Bits
 SIF : Service Information Field
 SIO : Service Information
 LI : Length Identification (Bytes account of SIO+SIF)
 FIB : Forward Unit Indicating Bit
 FSN : Forward Unit Sequence Number
 BIB : Back Unit Indicating Bit
 BSN : Backward Unit Sequence Number

این پیام ، قسمت اصلی پیام بین دو نقطه سیگنالینگ می باشد .

ساختر FISU

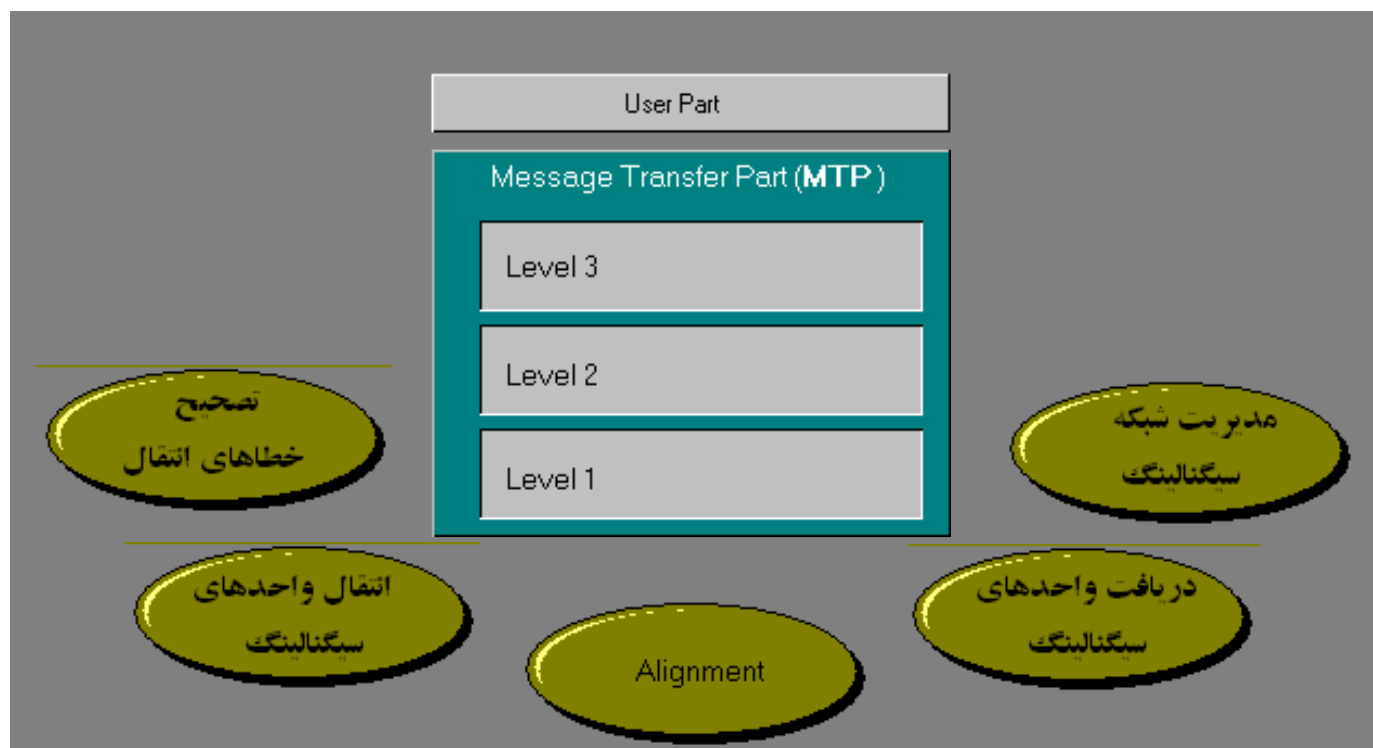


این پیام در زمان راه اندازی و زمانهائی که لینک فاقد هر گونه ترافیک می باشد ، بین دو نقطه سیگنالیگی ارسال می شود .

Flag = 01111110

قسمت انتقال پیام‌ها یا MTP وظایف زیر را بر عهده دارد :

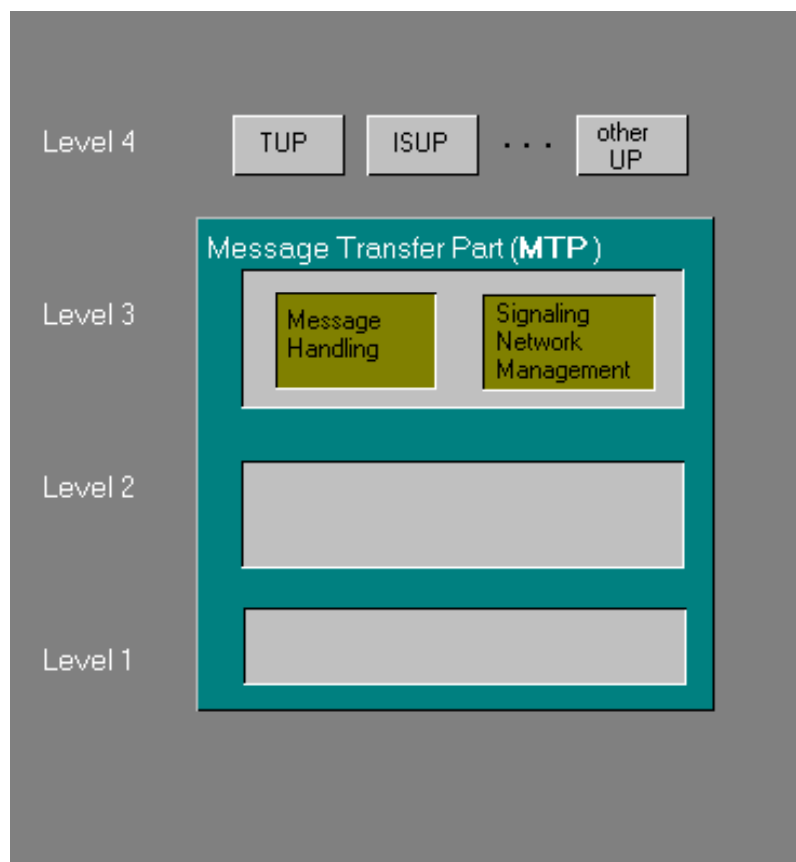
این وظایف بین سه سطح ۱، ۲ و ۳ تقسیم می‌گردد.



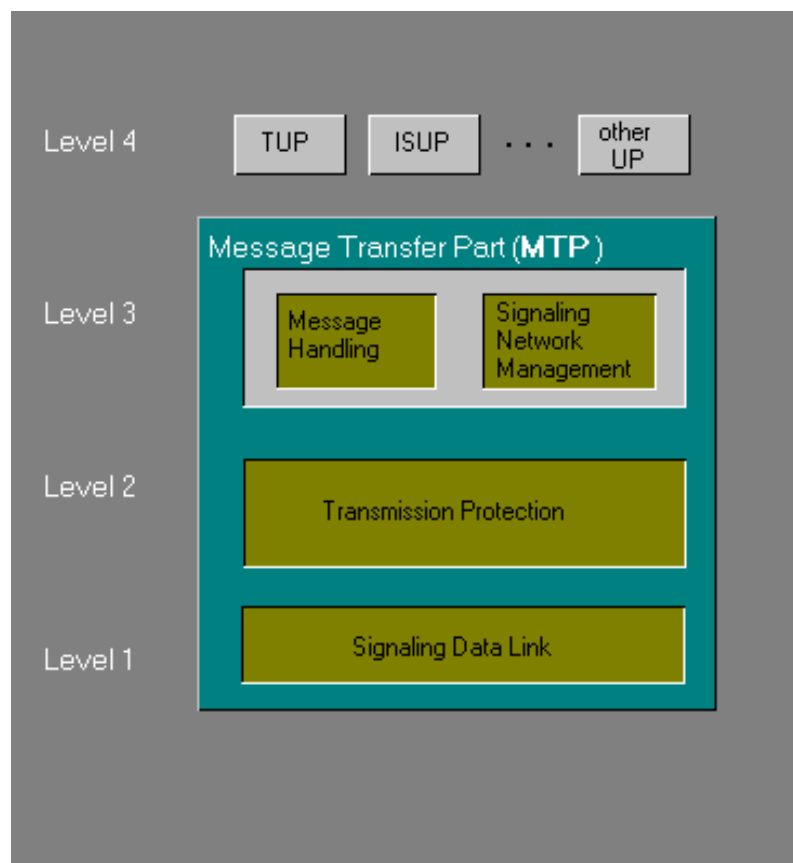
وظایف MTP3 شامل دو بخش کلی زیر می باشد :

(۱) اداره پیامهای سیگنالینگ یا SMH (Signaling Message Handling)

(۲) مدیریت شبکه سیگنالینگ یا SNM (Signaling Network Management)



MTP2 حفاظت و امنیت انتقال اطلاعات می باشد و یا به عبارت دیگر وظیفه به سلامت رساندن و آماده کردن اطلاعات برای ارسال روی لینک و یا دریافت اطلاعات از لینک ، همچنین آشکارسازی خطاها را برعهده دارد..
 لایه MTP1 مشخصات فیزیکی ، الکتریکی و عملکرد لینک سیگنالینگ را تعریف و مشخص می کند .



مفاهیم

- OPC (Origination Point Code) :

در استاندارد اروپائی یک کد ۱۴ بیتی و در استاندارد آمریکائی یک کد ۲۴ بیتی است که آدرس فرستنده پیام سیگنالینگ (MSU) می باشد ، استاندارد بکار رفته در ایران استاندارد اروپائی می باشد. که جهت تبدیل به اعداد دهدهی (Decimal) بصورت ۱۰ - ۴ و یا ۳ - ۸ - ۳ جدا شده و تبدیل می شود ، بعنوان مثال کد 0011000000000000 بصورت 0 - 3 یا 0 - 128 - 1 قابل نمایش می باشد .

- DPC (Destination Point Cod) :

آدرس شبکه مربوط به مقصد نهائی پیام سیگنالینگ (MSU) می باشد .

مفاهیم

- Link Set (Link Group) :

مجموعه کلیه لینکهای سیگنالینگ بین نقطه یک سیگنالینگ و نقطه مجاور می باشد . در یک دسته لینک می توان حداکثر تا ۱۶ لینک سیگنالینگ قرار داد .

- SLC (Signaling Link Code) :

یک عدد چهار بیتی (اعداد بین صفر تا ۱۵) می باشد که بیانگر شماره ترتیب لینکهای سیگنالینگ واقع در یک Link Set می باشد ، بدیهی است بیشتر از ۱۶ لینک سیگنالینگ نمی تواند در یک Link Set وجود داشته باشد .

- Route (مسیر سیگنالینگ):

یک مسیر شامل یک یا حداکثر دو Link Set می باشد که جهت ارسال سیگنالینگ به یک مقصد مشخص (مستقیم یا غیر مستقیم) استفاده می شود .

به مسیر شامل دو Link Set اصطلاحاً Combined Link Set گفته می شود .

- Route Set (Link Group) :

مجموعه کلیه مسیرهای سیگنالینگ که شامل حداکثر ۴ مسیر مختلف است می‌باشد ، که مسیر اول همواره مسیر اصلی (دارای اولویت اول) است و سه مسیر دیگر مسیرهای جایگزین آن ، در حالت سر ریز و یا از کار افتادن آن ، می‌باشد .

- SLS (Signaling Link Selection) :

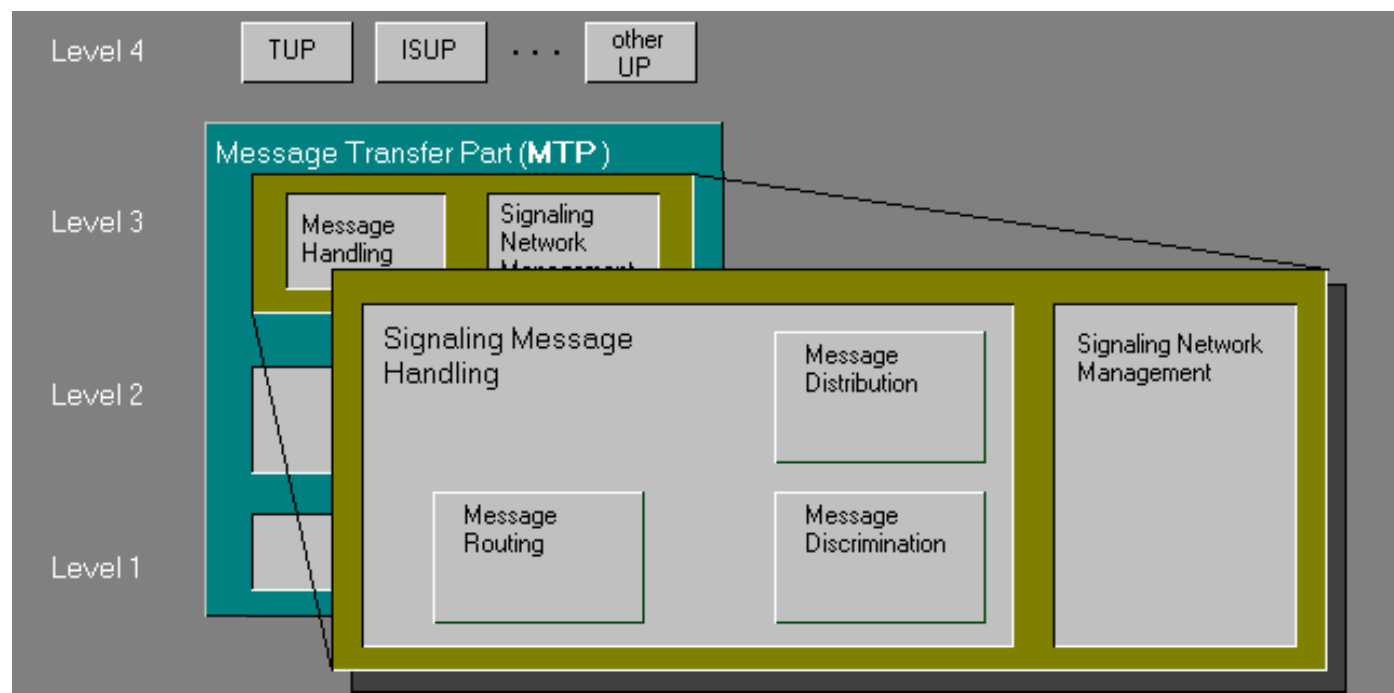
یک عدد چهار بیتی (اعداد بین صفر تا ۱۵) می‌باشد که بیانگر این است که پیامهای مرتبط با یک تماس مشخص از چه مسیر ثابتی در طول شبکه عبور کند تا پیامهای متوالی با توالی صحیح به مقصد برسند .
در هر مسیر سیگنالینگ این ۱۶ حالت SLS به لینکهای سیگنالینگ موجود در آن Link Set اختصاص می‌یابد و پیام از لینکی که SLS آن برابر با SLS موجود در پیام می‌باشد ارسال می‌شود . در صورتیکه یک لینک سیگنالینگ دچار اشکال شود ، تمامی SLSهای آن مسیر به یک لینک سیگنالینگ دیگر در آن مسیر تغییر می‌یابد .

۱) اداره پیامهای سیگنالینگ یا SMH (Signaling Message Handling)

الف) مسیریابی پیام (Message Routing)

ب) تفکیک پیام (Message Discrimination)

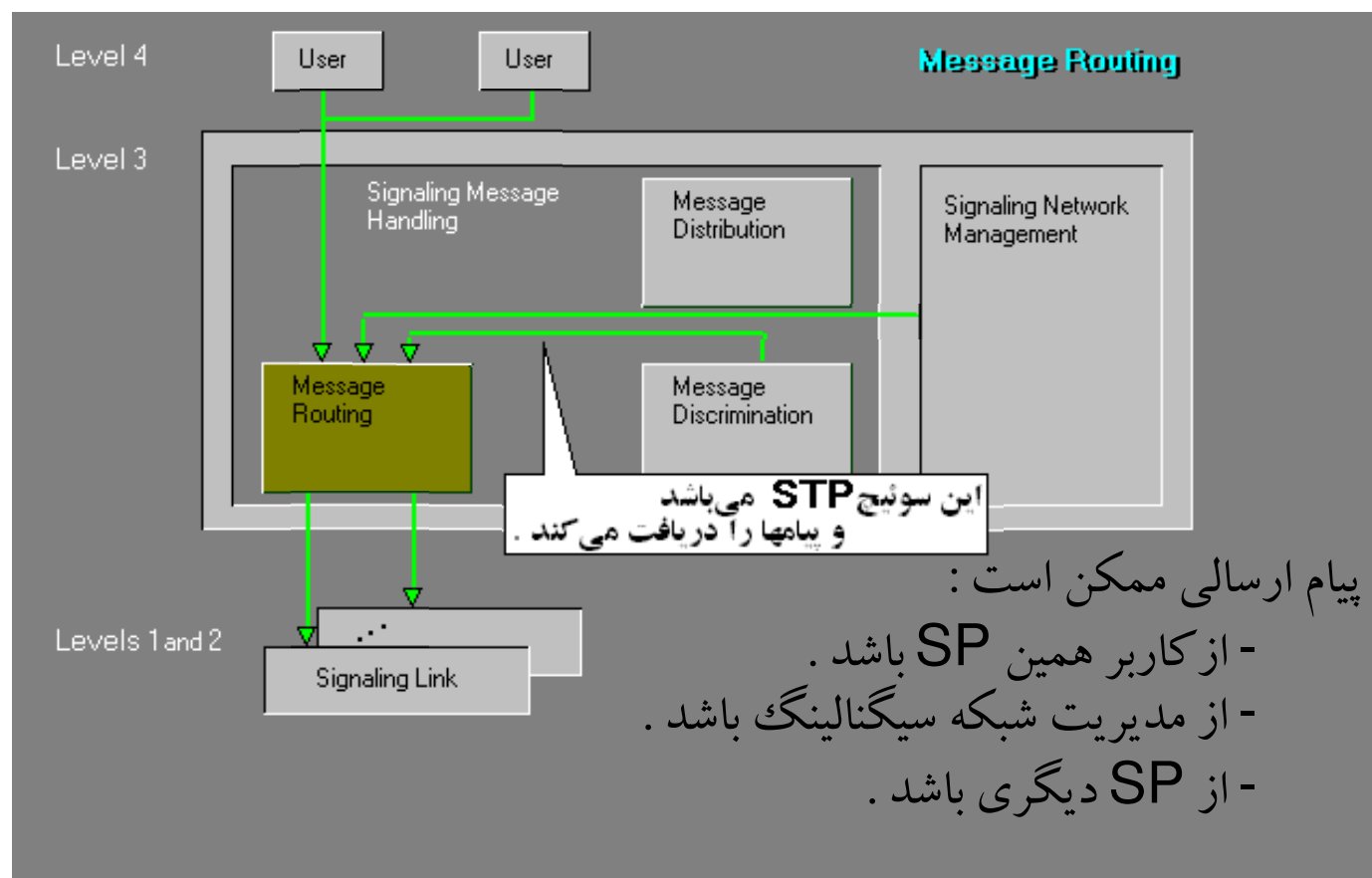
ج) توزیع پیام (Message Distribution)



اداره پیامهای سیگنالینگ یا SMH

(الف) مسیریابی پیام (Message Routing)

Message Routing لینک سیگنالینگ را انتخاب می کند .
قسمت آدرس پیام کاربر برای مسیریابی صحیح پیام آنالیز می گردد .



این قسمت برای عملیات خود از جدولی به نام جدول مسیریابی MRT یا Message Routing Table استفاده می‌نماید که در آن برای هر کدام از مقصدهای تعریف شده (DPC) Route Set معینی برای ارسال پیام تعریف شده است.

Up یا در واقع SNM بعنوان فرستنده سیگنال در متن پیام سیگنالینگ (SIF) ، بخش برچسب یا Label مسیر یابی را درج می‌کند و آنرا تحویل قسمت مسیریابی پیام می‌دهد . این قسمت DPC موجود در برچسب مسیریابی را برداشته و در جدولی مسیریابی بدنبال Route Set متناظر با آن می‌گردد و در آن مسیر اصلی را یافته و بدنبال لینک سیگنالینگی که شماره SLS آن با SLS مندرج در برچسب مسیریابی یکسان باشد جستجو می‌کند ، اگر این لینک آزاد باشد سیگنال را از طریق آن بسمت مقصد ارسال می‌کند یا سیگنال را به MTP2 مربوط به آن لینک تحویل می‌دهد .

چنانچه لینک مذکور دارای اشکال بوده و یا سر ریز شده باشد ، به سراغ مسیر جایگزین بعدی می‌رود و عملیات فوق الذکر را تکرار کرده تا در نهایت یک لینک برای ارسال بیابد .

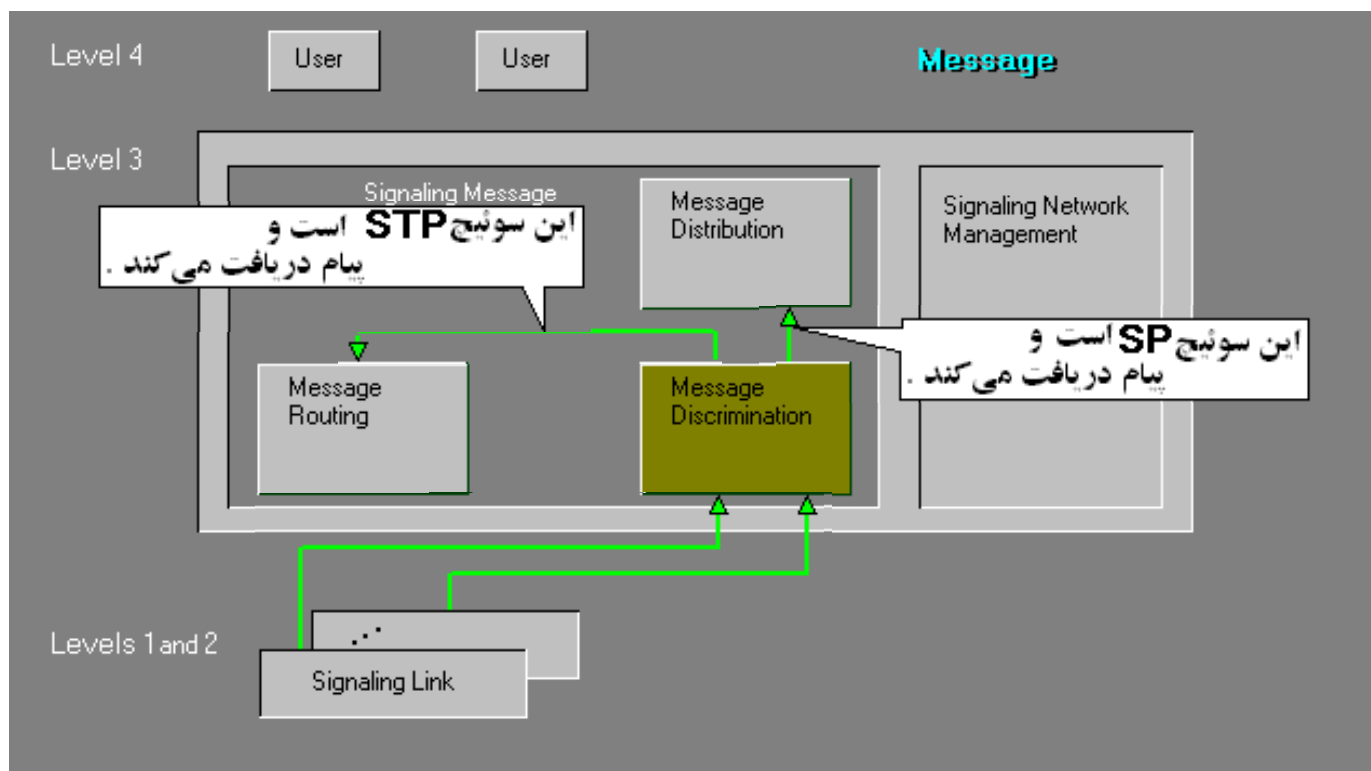
اداره پیامهای سیگنالینگ یا SMH

ب (تفکیک پیام (Message Discrimination)

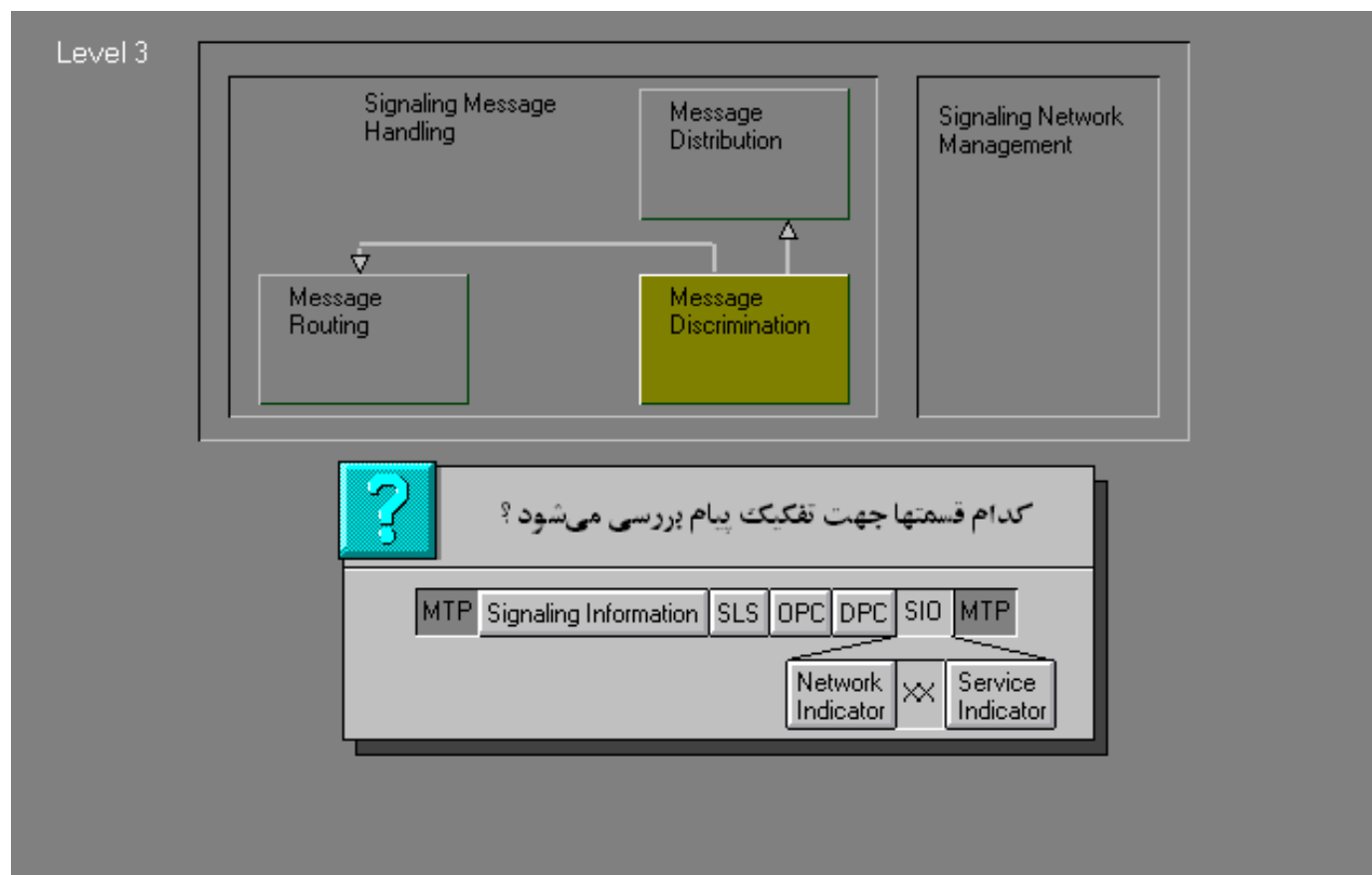
قسمت آدرس پیام ، برای مسیریابی صحیح آنالیز می گردد .
این قسمت مشخص می کند که یا :

پیام برای ارسال به کاربر ، بدون خطاست .

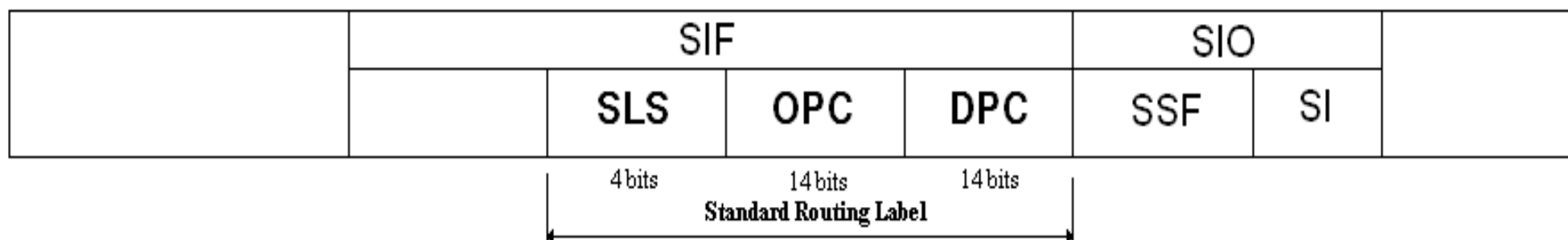
پیام برای ارسال به لینک سیگنالینگ دیگری ارسال شود (Quasi-Associated) .



قسمت DPC و NI جهت تفکیک پیام بررسی می شود.



MSU

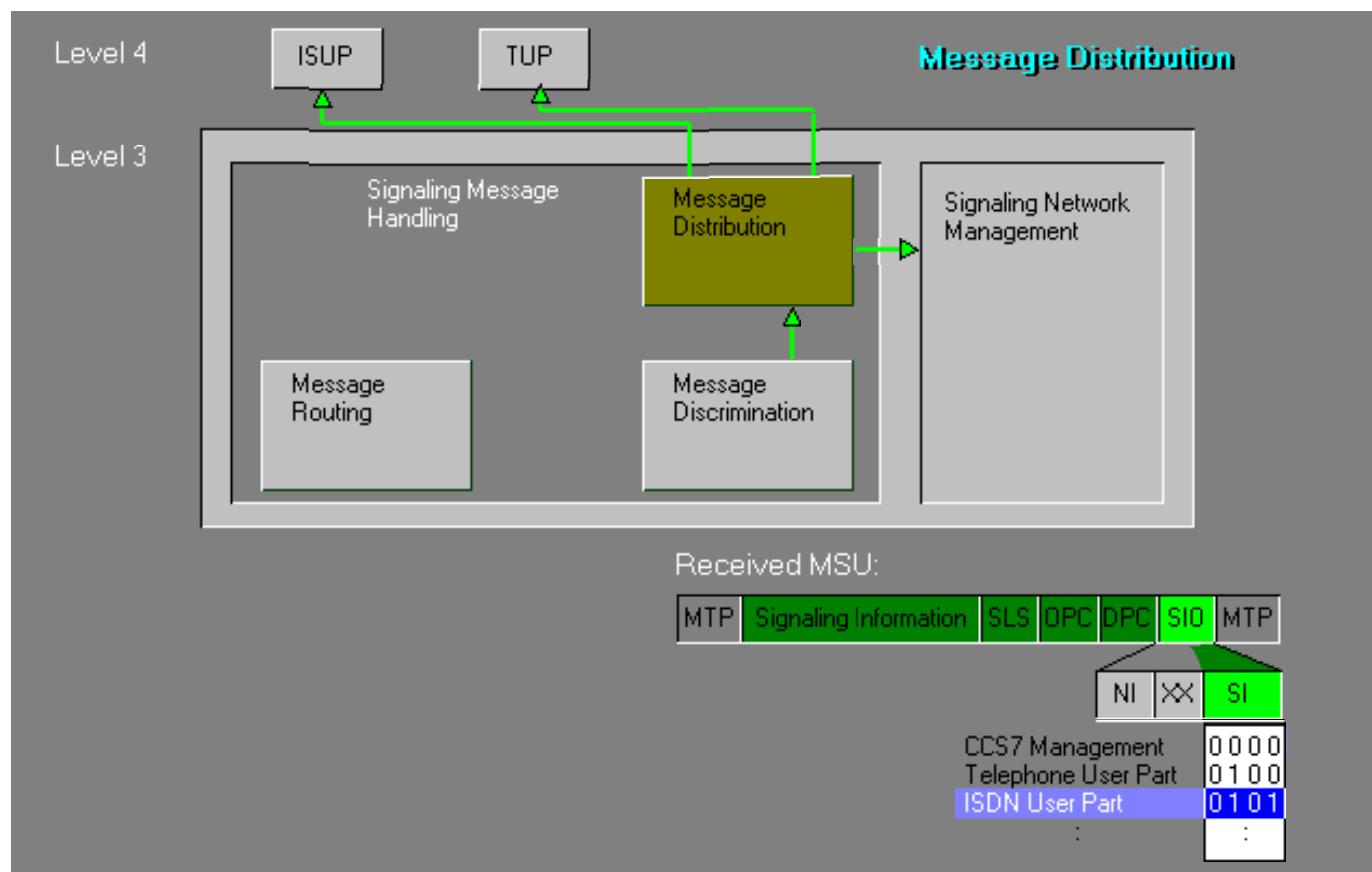


با توجه به پیام دریافتی از لینک سیگنالینگ ، آدرس مقصد یا DPC و سطح شبکه سیگنالینگ مقصد یا SSF مشخص می گردد ، در قسمت تفکیک پیامها این آدرس با آدرس نقطه سیگنالینگ دریافت کننده پیام مقایسه می شود ، دو حالت وجود دارد :

الف) دو آدرس یکسان است : پس مقصد همان نقطه دریافت کننده است و پیام تحویل قسمت توزیع پیام می شود .

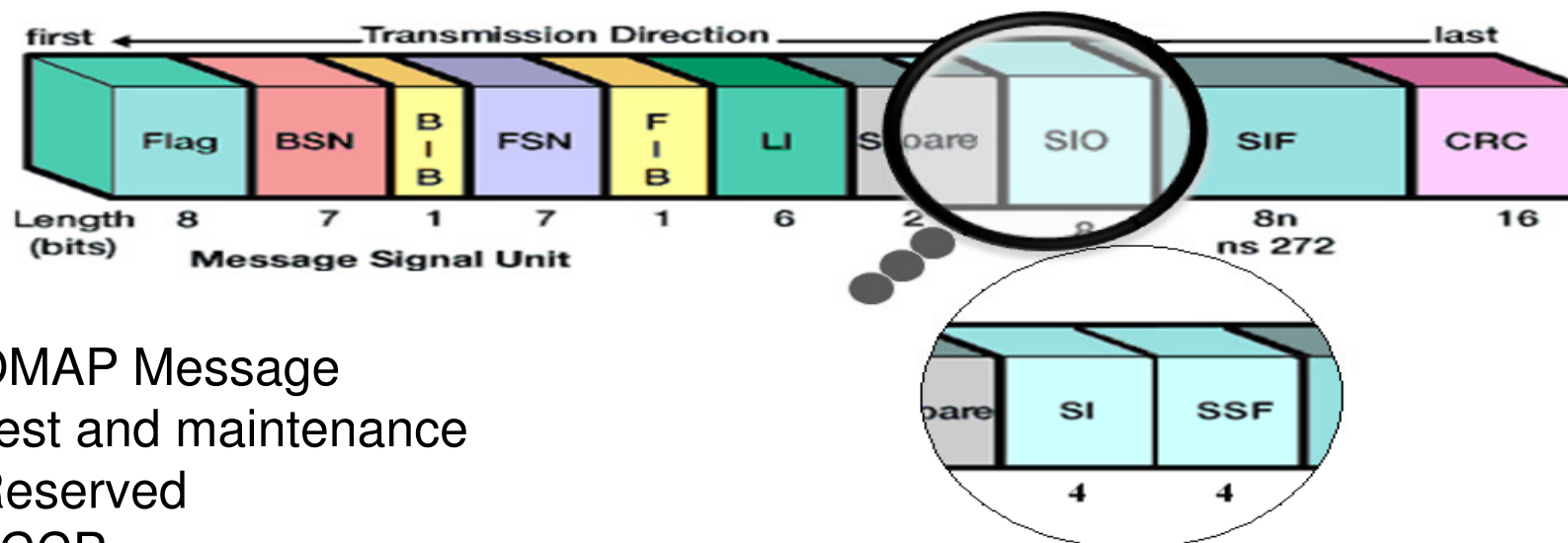
ب) دو آدرس یکسان نمی باشد : به منظور مسیریابی مجدد و ارسال پیام به مقصد نهائی این پیام تحویل قسمت مسیریابی پیامها می شود .

جهت توزیع پیام قسمت SI یا Service Information مورد بررسی قرار گرفته و پس از تشخیص واحد کاربری، پیام را به آن UP تحویل می دهد.



ج (توزیع پیامها (Message Distribution)

در این قسمت شناسائی گیرنده نهائی پیام و ارسال پیام به آن انجام می گردد .



SI:

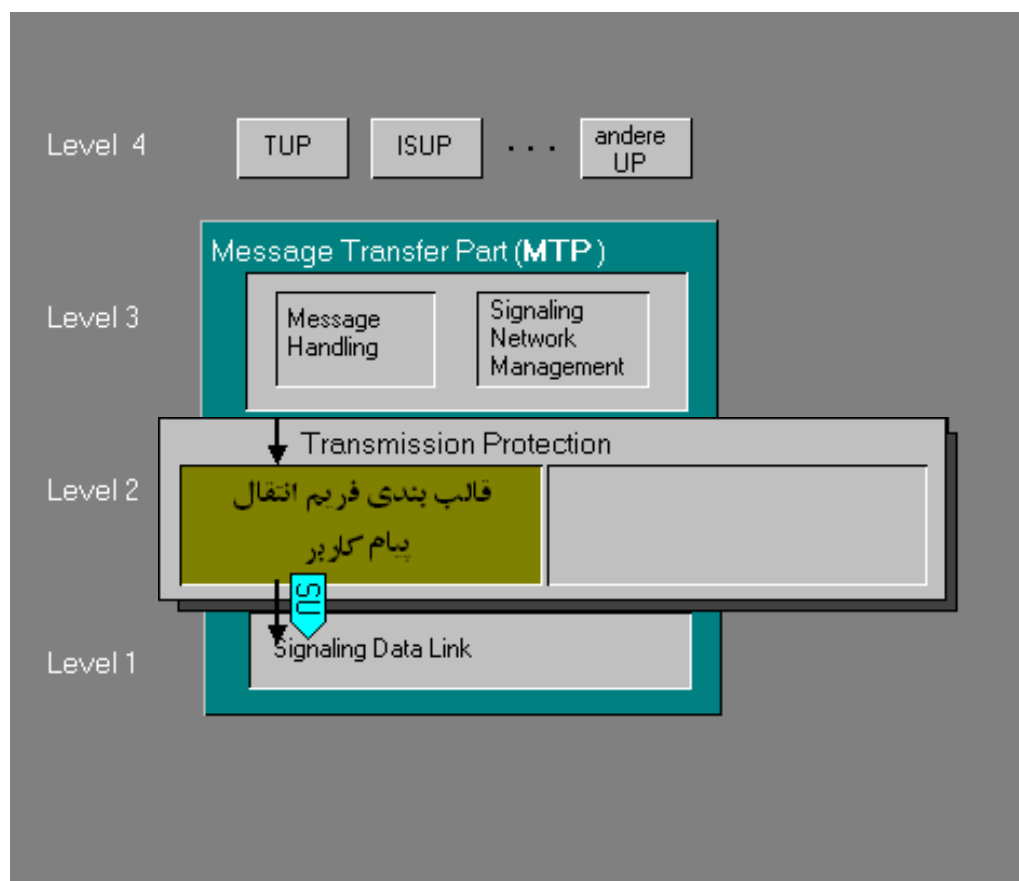
- 0000 OMAP Message
- 0001 Test and maintenance
- 0010 Reserved
- 0011 SCCP
- 0100 TUP
- 0101 ISUP
- 0110 DUP
- 0111 DUP
- 1000~1111 Reserved

SSF: only 2 bits used

- 00 International Network
- 01 Reserved
- 10 National Network
- 11 Reserved

MTP2 وظیفه دارد:

- اطلاعات کاربر را جهت انتقال قالب بندی می کند .
- خطا در فریم را شناسایی و آشکار می کند .
- توانائی دسترسی به کانال سیگنالینگ را مورد بررسی قرار می دهد .

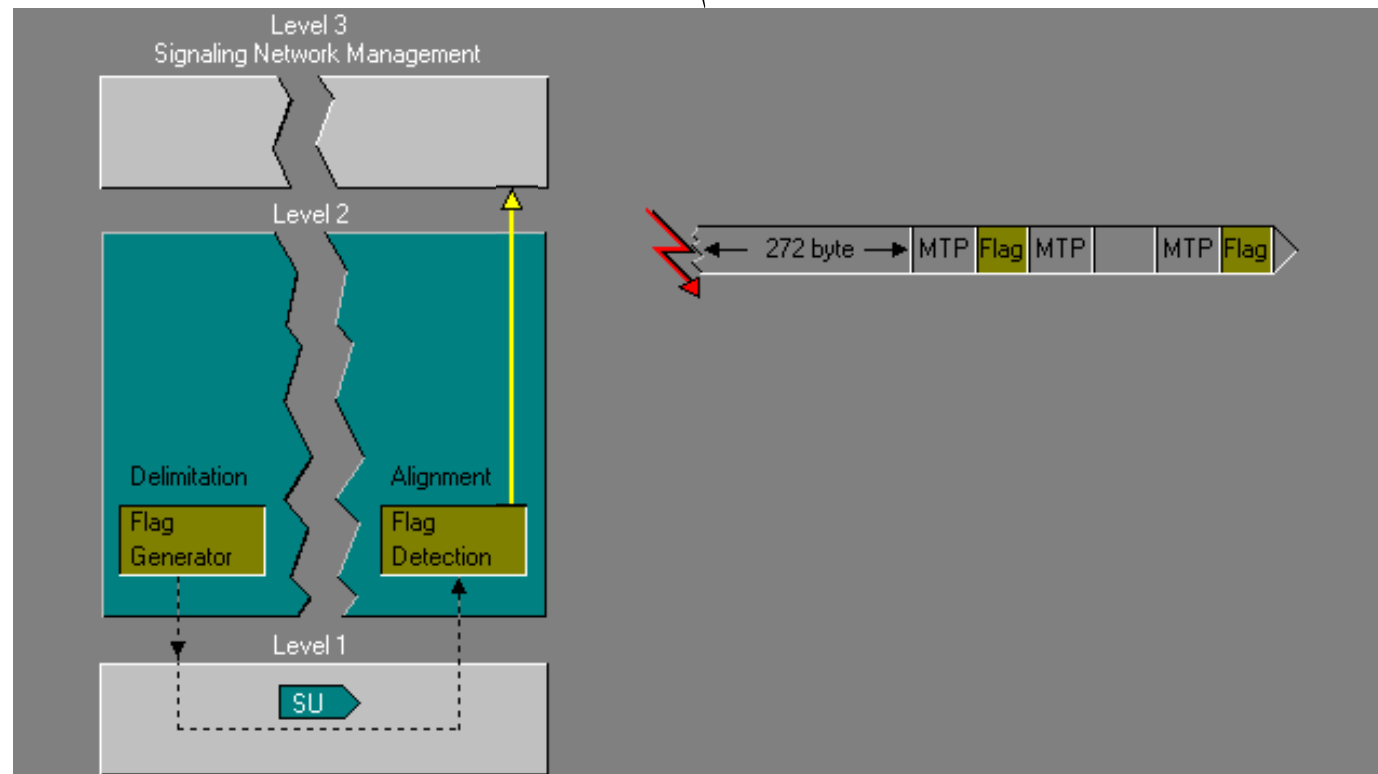


روش حفاظت اطلاعات فریم انتقال CCS7

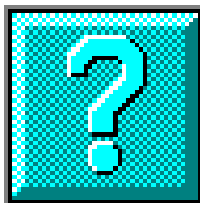


قالب فریم انتقال برای هر سه نوع واحد سیگنالینگ اعم از MSU ، LSSU و FISU یکسان می باشد .

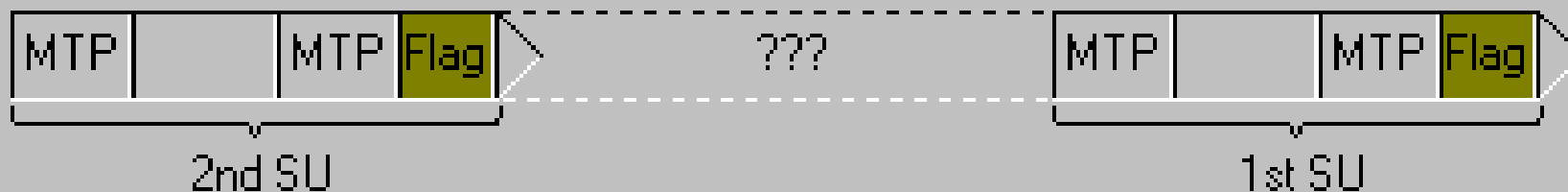
Flag با الگوی بیتی 01111110 که نشان دهنده شروع و پایان واحد سیگنالینگ یا SU می باشد. Flag شروع معمولاً Flag انتهایی احد سیگنالینگ قبلی است. اگر Flag بعدی بعد از حداکثر ۲۷۲ بایت (ماکزیمم طول یک SU) شناسایی نشد، یا لینک سیگنالینگ دارای اشکال است و یا همزمانی در ارسال کننده یا دریافت کننده به درستی انجام نشده است. خرابی به واحد مدیریت شبکه سیگنالینگ جهت انجام Alignment جدید گزارش می گردد.



واحد سیگنالینگ FISU که فاقد هر گونه پیام و از لایه ۲ می باشد ارسال می شود و سیگنال پر کننده می باشد .

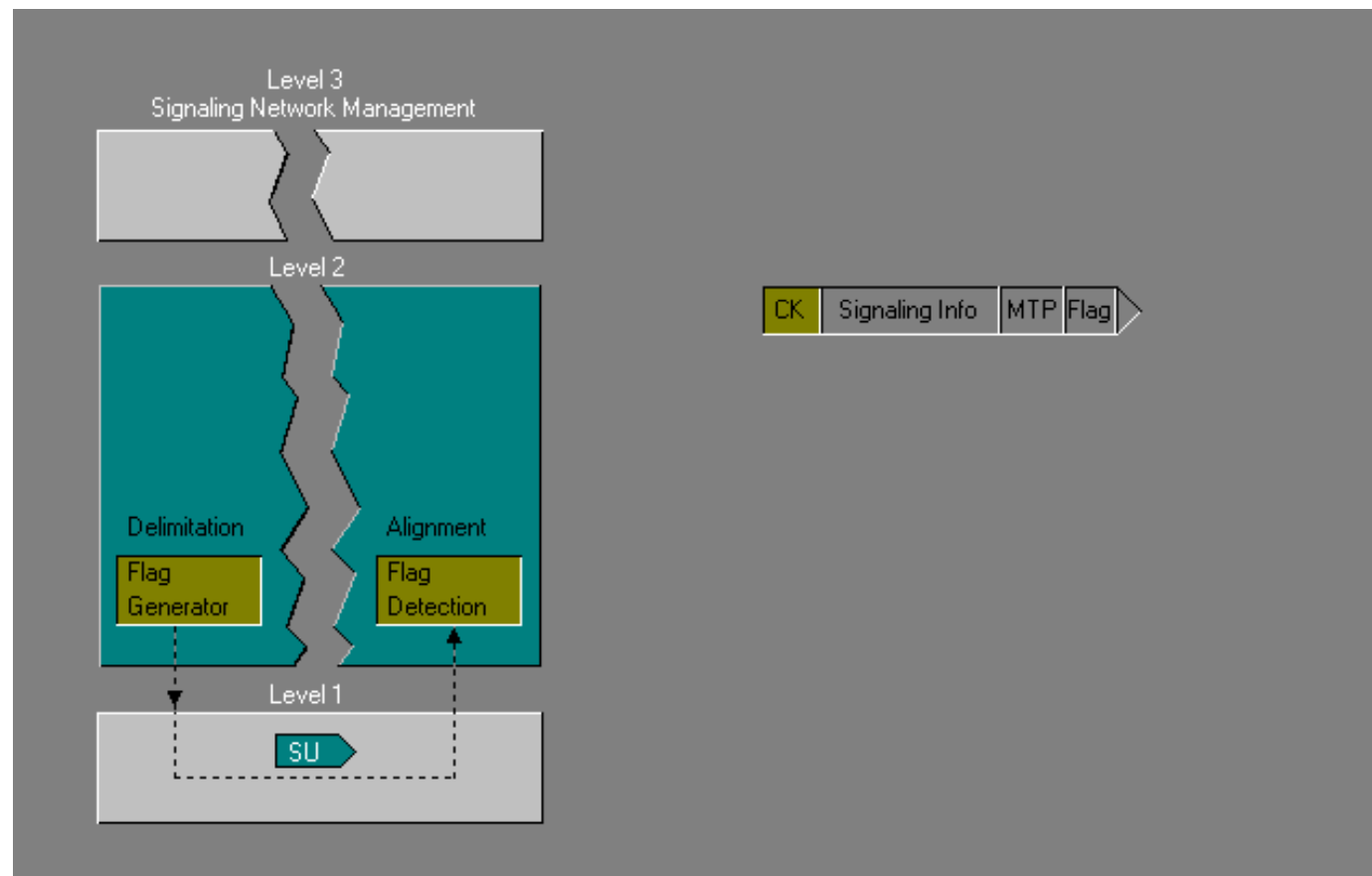


اگر در انتقال MSU اشکالی بوجود آید ،
چه اطلاعاتی بین دو نقطه سیگنالینگ تبادل می شود ؟



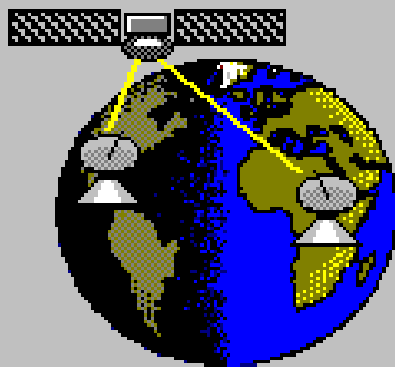
- a) Flags
- b) LSSU (Link Status Signal Units)
- c) FISU (Fill-in Signal Status Units)
- d) no information

طرف ارسال کننده الگوریتم خاصی را جهت محاسبه ۱۶ بیت کنترلی یا Check bits یا CK از بیهای واحد سیگنالینگ بکار می رود .
طرف دریافت کننده طبق همان الگوریتم فقط ۱۶ بیت کنترلی را محاسبه می کند و با CK دریافتی مقایسه می کند .



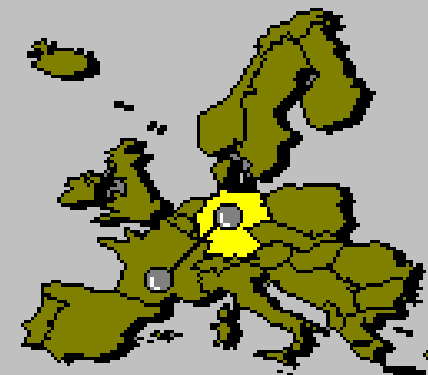
طرف ارسال کننده الگوریتم خاصی را جهت محاسبه ۱۶ بیت کنترلی یا Check bits یا CK از بیت‌های واحد سیگنالینگ بکار می‌رود و به دو صورت Basic و PCR انجام می‌شود .
طرف دریافت کننده طبق همان الگوریتم فقط ۱۶ بیت کنترلی را محاسبه می‌کند و با CK دریافتی مقایسه می‌کند .

Preventive Cyclic Retransmission (PCR)



این روش برای لینک‌های سیگنالینگ با زمان انتقال
بیشتر از ۱۵ میلی ثانیه بکار می‌رود . (لینک‌های ماهواره‌ای)

Basic Error Correction (Basic)



این روش برای لینک‌های سیگنالینگ با زمان انتقال
کمتر از ۱۵ میلی ثانیه بکار می‌رود . (لینک‌های زمینی)

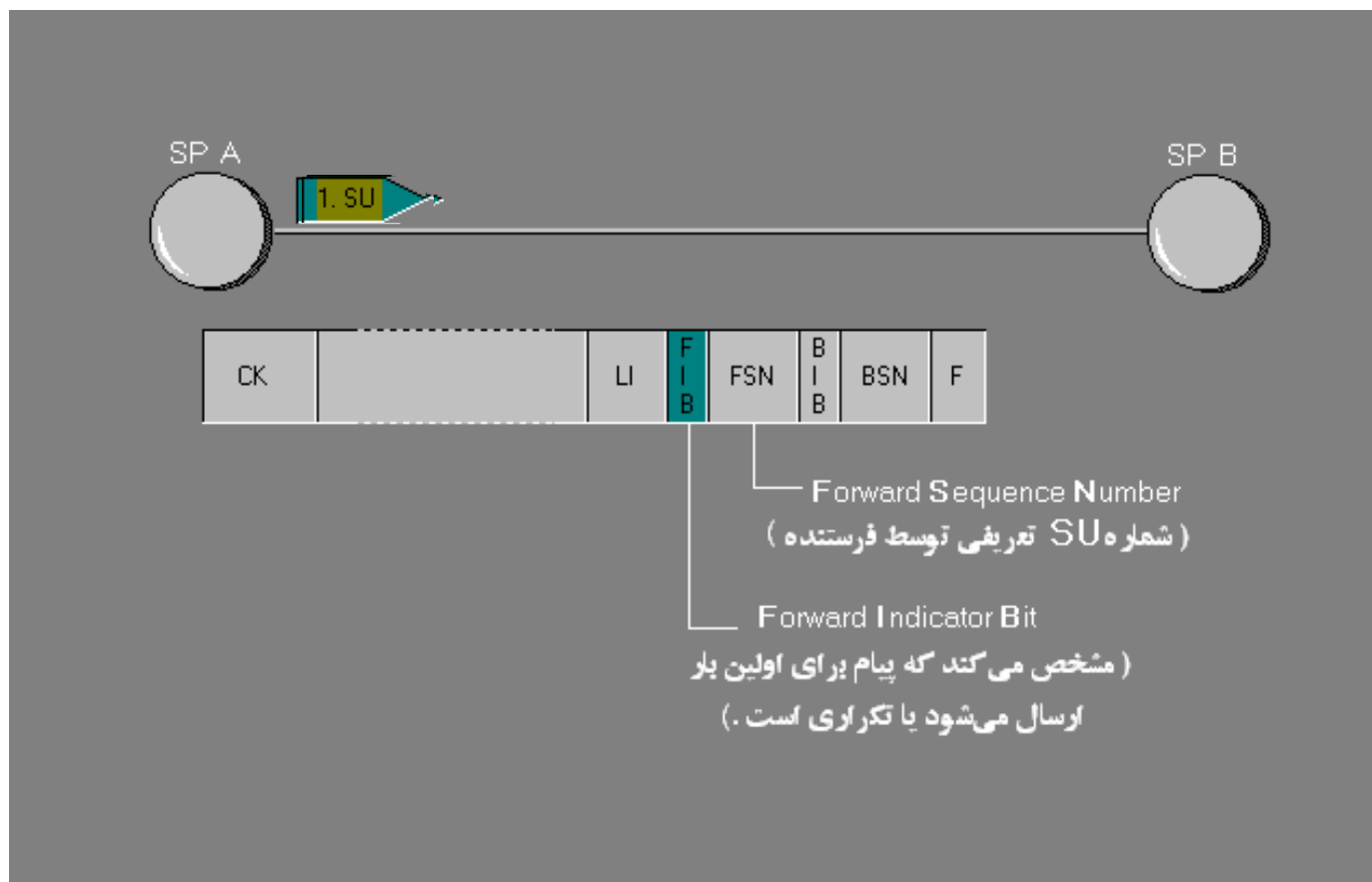
بدیهی است ، کنترل کننده‌های CCS که با یک لینک سیگنالینگ به هم متصل می‌باشند ، باید دارای یک روش تصحیح خطا باشند .

در روش **Basic** سیگنال ارسال شده در هر لحظه چک می شود و اگر اشکالی داشت شماره آن ، ارسال می شود تا دوباره فرستاده شود .

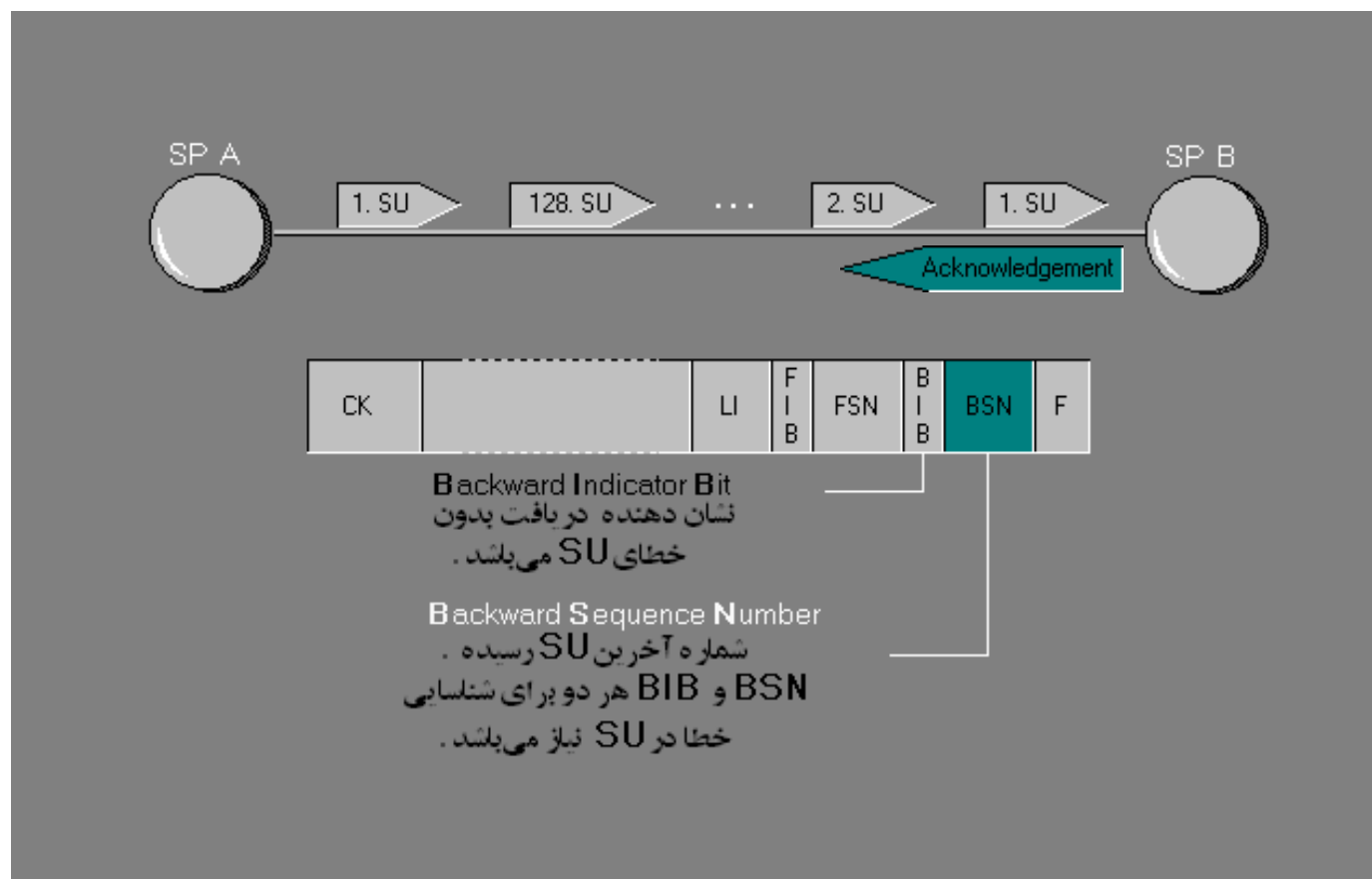
در روش **PCR** واحدهای سیگنالینگ تا زمانی ارسال می شود که مرکز مقابل اعلام کند که اشتباهی در ارسال رخ داده است . در صورت تقاضای ارسال مجدد ، فقط همان واحد سیگنال ارسال می شود .

Frame Basic Error Correction Method

هر SU با یک شماره ترتیبی منحصر بفرد مابین صفر تا ۱۲۷ مشخص می شود .

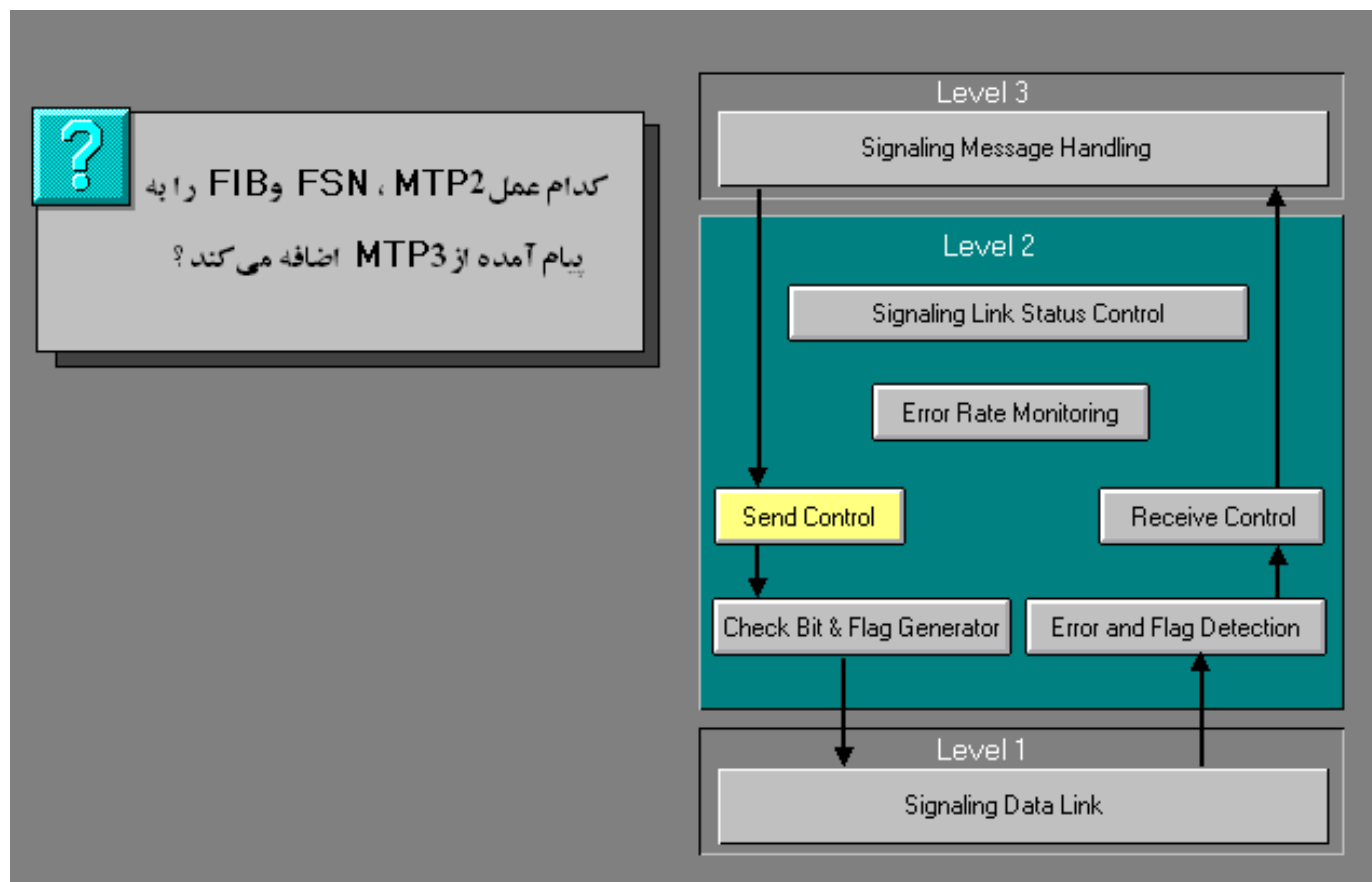


تائیدیه دریافت یک SU با BSN و BIB ، SU بعدی ارسال و نشان داده می شود . اگر نیازی به ارسال پیام اطلاعاتی یا MSU نباشد ، تائیدیه توسط FISU ارسال می گردد .



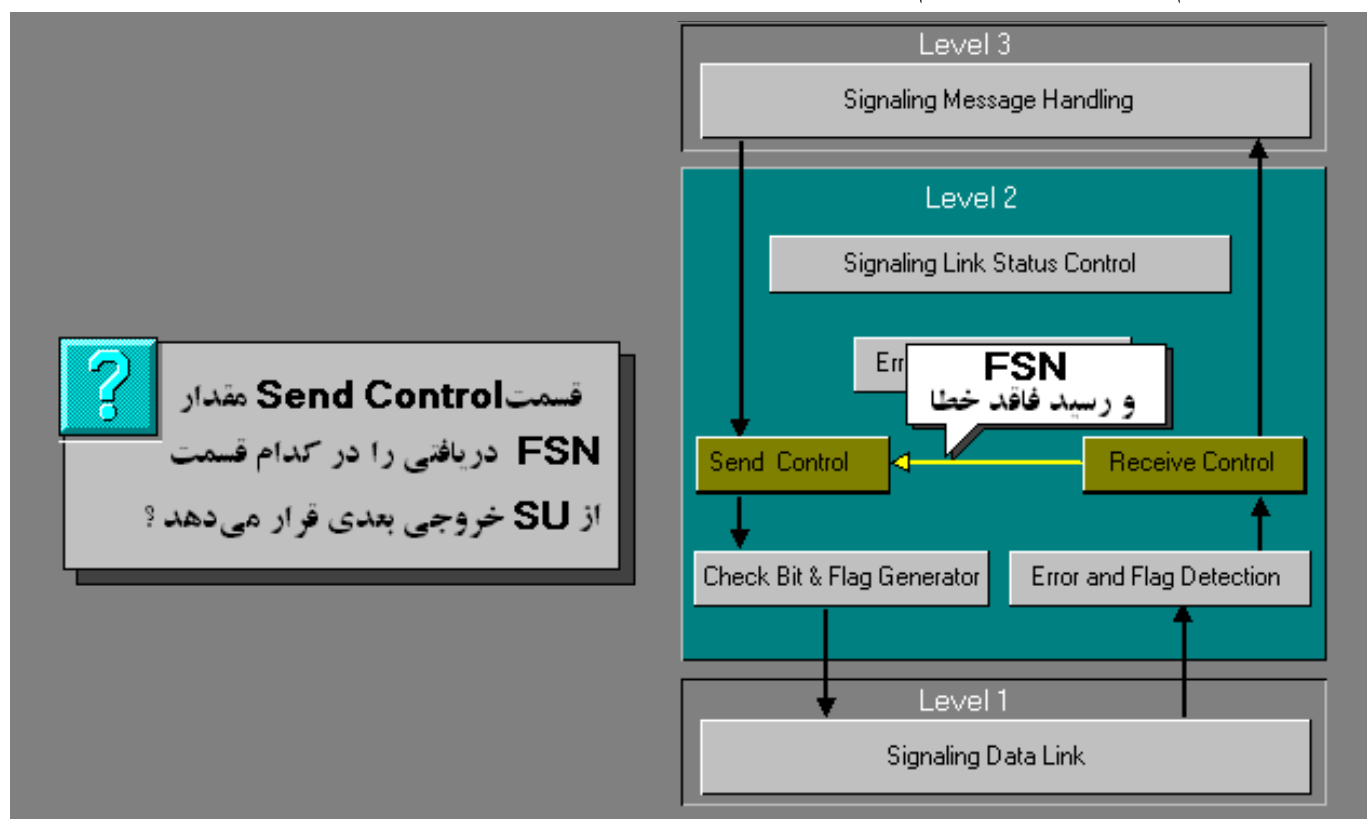
Frame Basic Error Correction Method

عمل Send Control قسمتهای FSN و FIB را به پیام دریافتی از MTP3 اضافه می کند .



Basic Error Correction Method

تائیدیه SU بدون خطا: قسمت Receive Control ، FSN مربوط به SU دریافتی را به قسمت Send Control می‌دهد و اعلام می‌کند که این پیام بدون خطا دریافت شده است .
 FSN دریافتی توسط Send Control در قسمت BSN مربوط به SU خروجی بعدی قرار داده می‌شود و به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می‌کند که پیام مربوطه دریافت شده است .



Frame Basic Error Correction Method

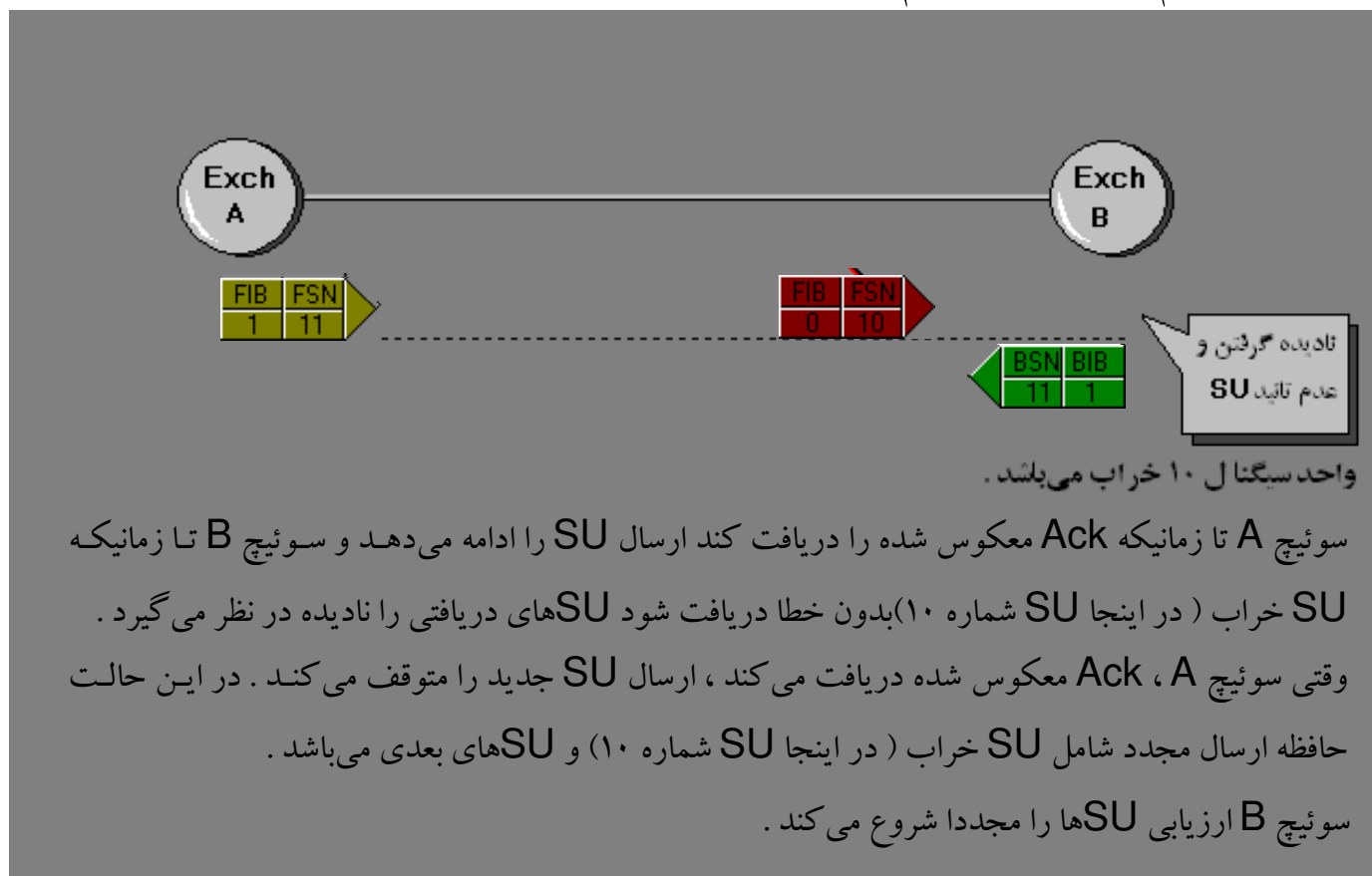
از بین رفتن یک SU

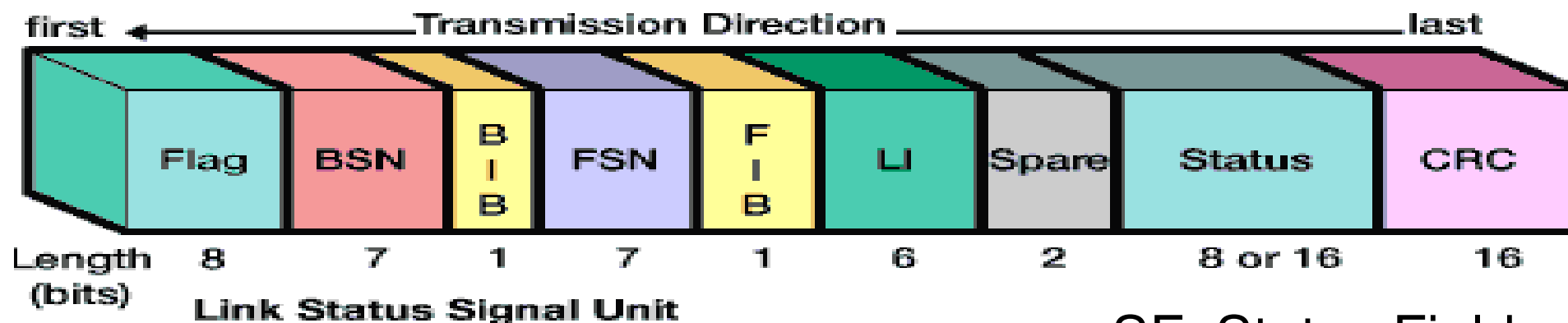
FSN دریافتی توسط Send Control در قسمت BSN مربوط به SU خروجی بعدی قرار داده می شود که به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می کند که پیام مربوطه دریافت شده است.



سیکل عملیات اعلام خرابی یک SU

FSN دریافتی توسط Send Control در قسمت BSN مربوط به SU خروجی بعدی قرار می دهد که به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می کند که پیام مربوطه دریافت شده است .





SF: Status Field

این پیام وضعیتهای واقعی لینک ارتباطی نقطه مبدا سیگنالینگ را نشان می دهد و از بالاترین اولویت نسبت به پیامهای دیگر برخوردار است .

در حال حاضر فقط از سه بیت اولی Status Field استفاده می شود .
اطلاعات LSSU سه نوع وضعیت را نمایش می دهد :

الف) MTP2 مسدود شده است .

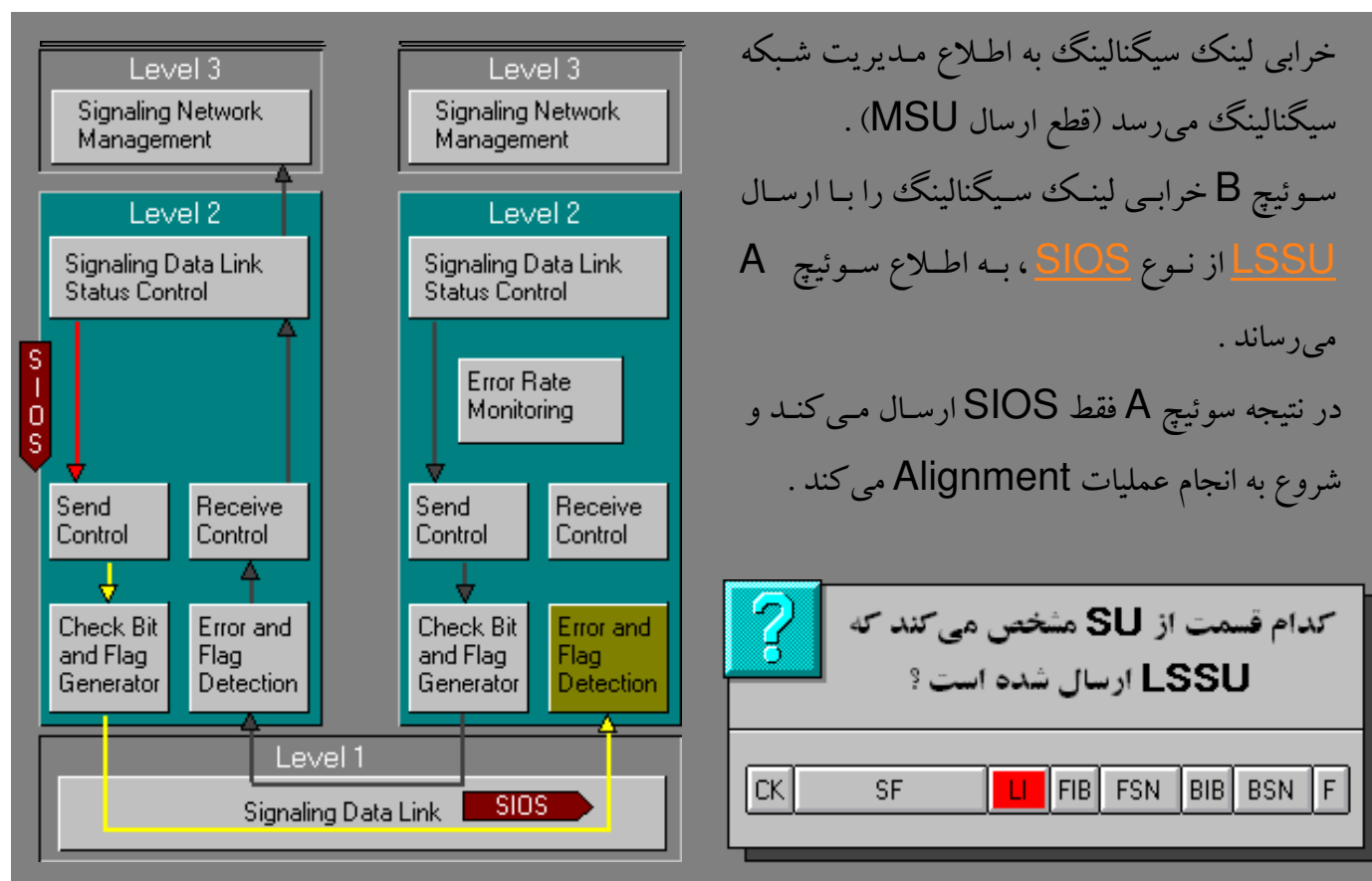
ب) MTP2 به لایه های سوم و چهارم نمی تواند متصل گردد (Processor Outage)

ج) اطلاعات اجرایی مراحل راه اندازی یا تنظیمات اولیه (Alignment)

Error Rate Monitoring

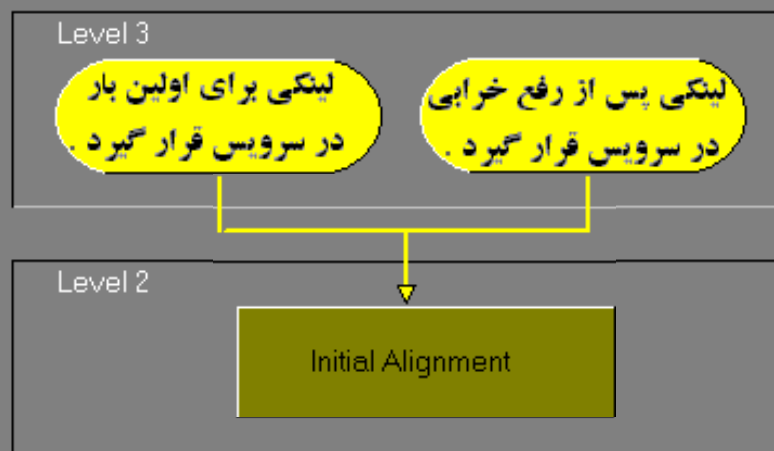
نظارت بر میزان خطا

هر خطای انتقال به قسمت نظارت بر میزان خطا (Error Rate Monitoring) گزارش می شود .
اگر میزان خطا از میزان خاصی بیشتر شد ، از طرف قسمت کنترل وضعیت لینک سیگنالینگ عکس العمل نشان داده می شود .



وقتی یک لینک سیگنالینگ برای اولین بار در سرویس قرار می گیرد Alignment یا همزمانی انجام می گیرد ، یا پس از اینکه خرابی یک لینک سیگنالینگ رفع شده باشد جهت بازگردانی آن لینک در سرویس Alignment یا همزمانی انجام می شود .

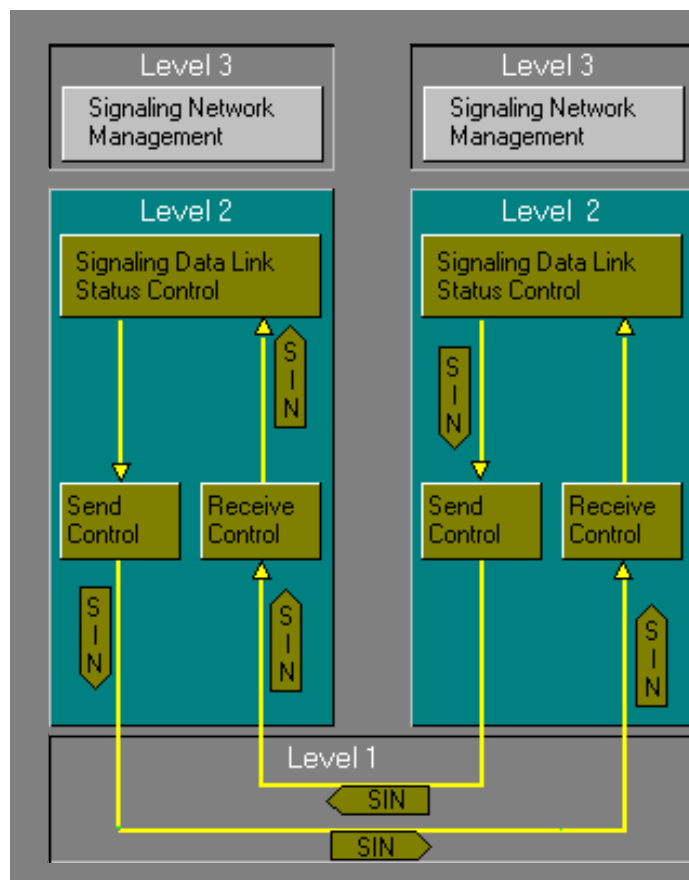
شروع عملیات Alignment از سوئیچ هر طرفی قابل انجام است و بنا به درخواست MTP3 و کاملاً در MTP2 انجام می گیرد .



Alignment

Alignment

هر دو نقطه سیگنالینگ در حال ارسال SIOS می باشد تا اینکه MTP3 دستور شروع Alignment را صادر کند .



سپس LSSU از نوع SIO ارسال می شود. به محض شروع Alignment ، طرف B شروع به ارسال SIO می کند . وقتی Alignment شروع شد و اولین سیگنال SIO دریافت شد LSSU از نوع SIN ارسال می شود . بعد از زمان تست ۸ / ۲ ثانیه ، این لینک می تواند عملیاتی شود . در صورت مثبت بودن تست ، ارسال و دریافت MSU آغاز می گردد و در صورت منفی بودن تست ، عملیات Alignment تکرار می گردد .

Alignment

Alignment

عملیات Alignment اضطراری با زمان ۵ / ۰ ثانیه در مواردی استفاده می گردد که لینک سیگنالینگ خراب ، آخرین لینک سیگنالینگ Link Set باشد . کلیه مراحل همانند Alignment اولیه می باشد با این تفاوت که بجای LSSU از نوع SIN ، از LSSU نوع SIE استفاده می شود .

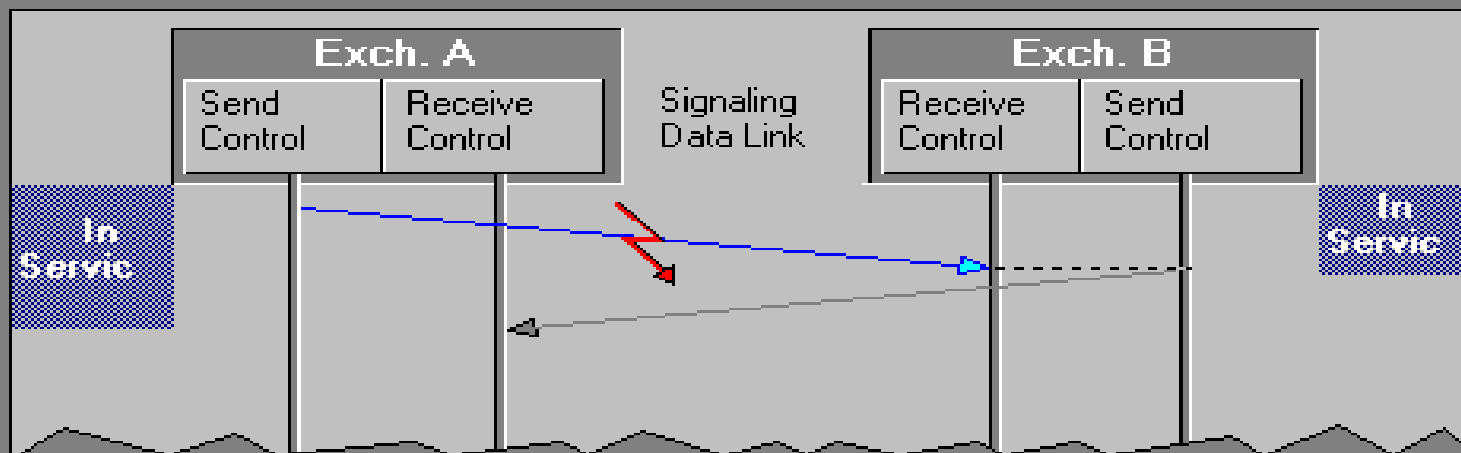
Alignment Signals	Meaning
SIO	Status Indicator "Out of Alignment"
SIN	Status Indicator "Normal Alignment"
SIE	Status Indicator "Emergency Alignment"
SIOS	Status Indicator "Out of Service"

Alignment

LSSU	مشخصات	C	B	A
SIO	O: Out Of Alignment خارج شدن از همزمانی	0	0	0
SIN	N: Normal Alignment نرمال بودن همزمانی	0	0	1
SIE	E: Emergency Alignment همزمانی اضطراری	0	1	0
SIOS	OS: Out of Service خارج شدن از سرویس	0	1	1
SIPO	PO: Processor Outage خرابی پروسسور	1	0	0
SIB	B: Busy مسدود بودن لایه دوم	1	0	1

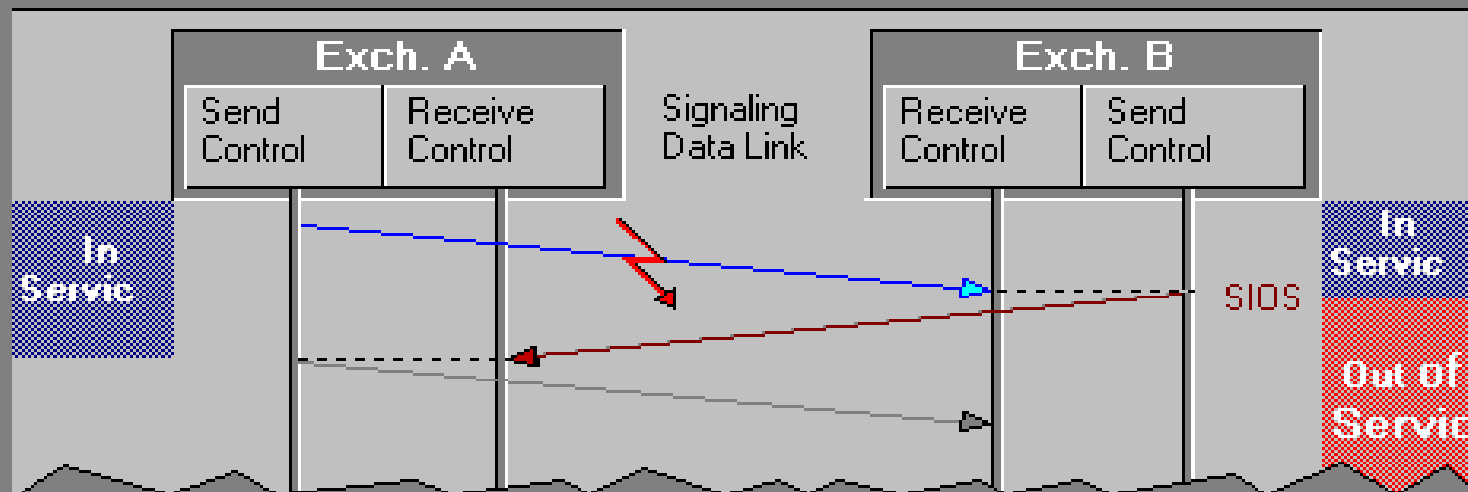
MTP2

Alignment



? چه نوع از LSSU در مواقع دریافت MSU خراب توسط سوئیچ B استفاده می شود ؟

> SIOS

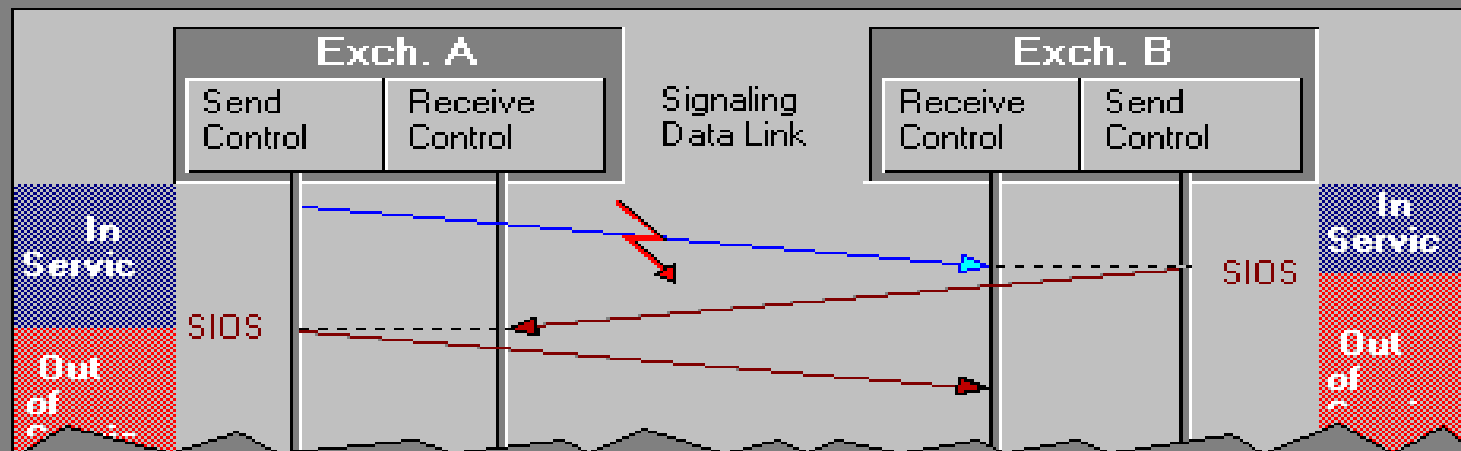


به محض دریافت MSU خراب ، سوئیچ B پیام LSSU از نوع SIOS ارسال می کند .



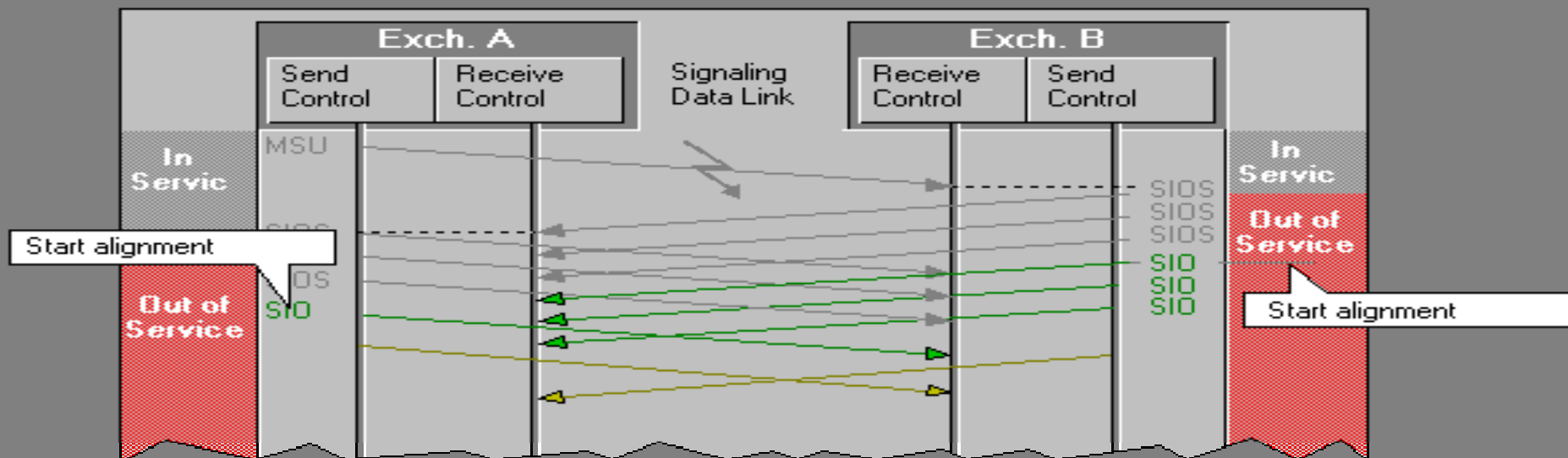
چه پیامی پس از دریافت LSSU از نوع
SIOS توسط سوئیچ A ارسال می شود ؟

> **SIOS**

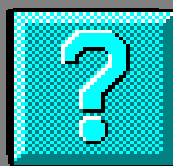


به محض دریافت MSU خراب ، سوئیچ B پیام LSSU از نوع SIOS ارسال می کند .
پاسخ LSSU از نوع SIOS ، یک LSSU با همان نوع یا SIOS می باشد .

Alignment



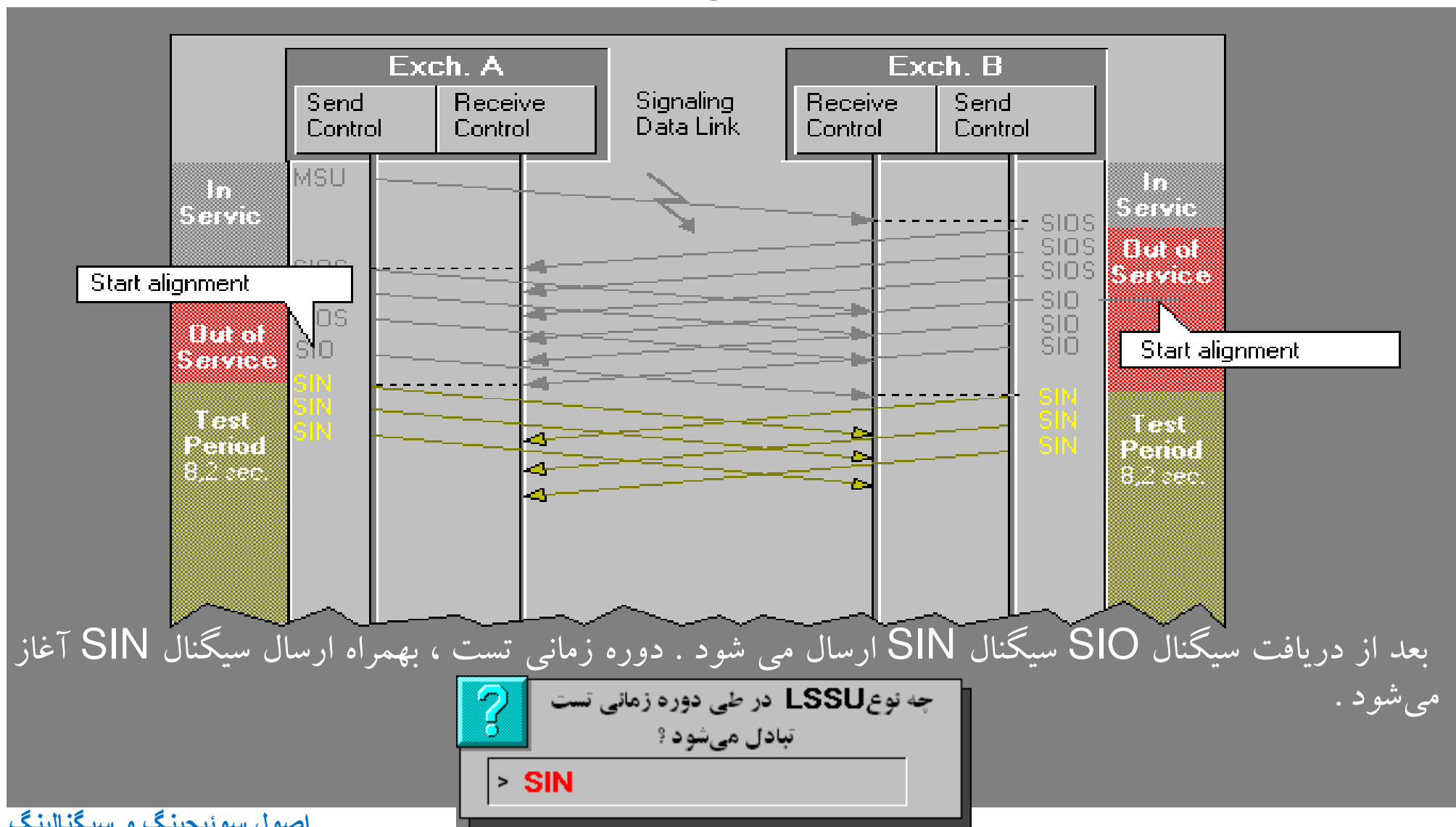
بعد از دریافت سیگنال SIO سیگنال SIN ارسال می شود . دوره زمانی تست ، همراه ارسال سیگنال SIN آغاز می شود .



وقتی Alignment در دو طرف شروع شده باشد و یک طرف SIO را دریافت کند چه نوع LSSU ارسال می شود ؟

> SIN

Alignment

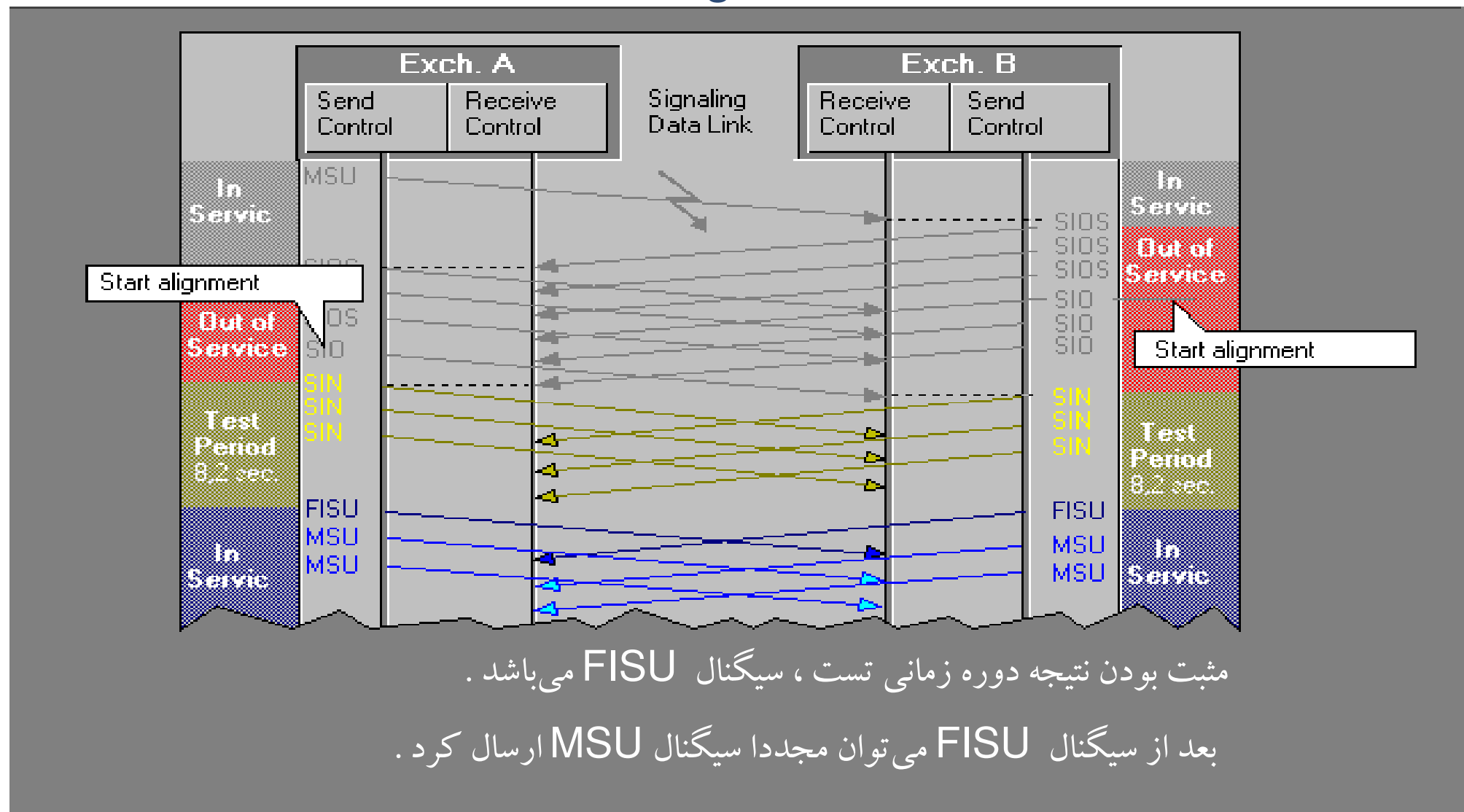


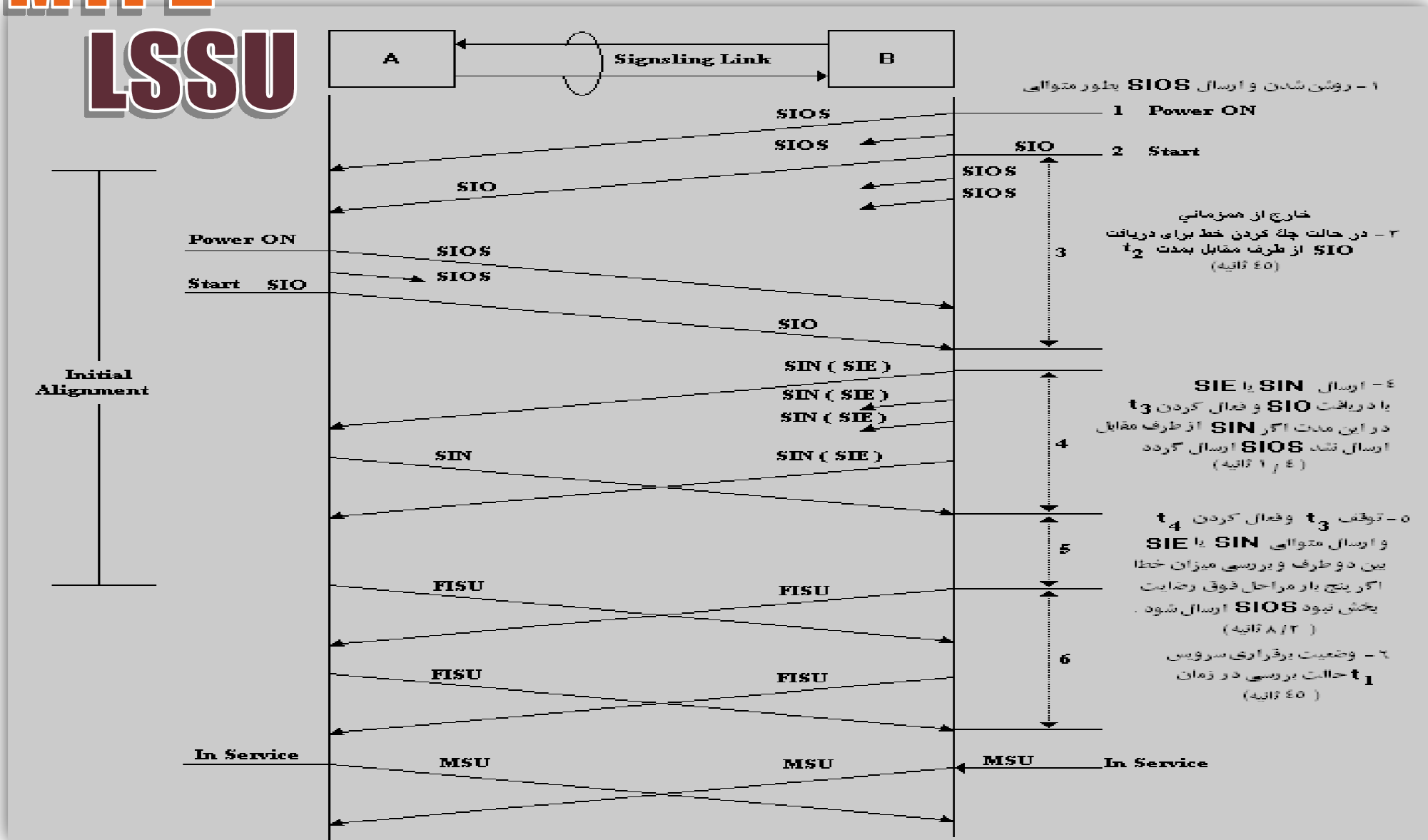
اصول سوییچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

Alignment

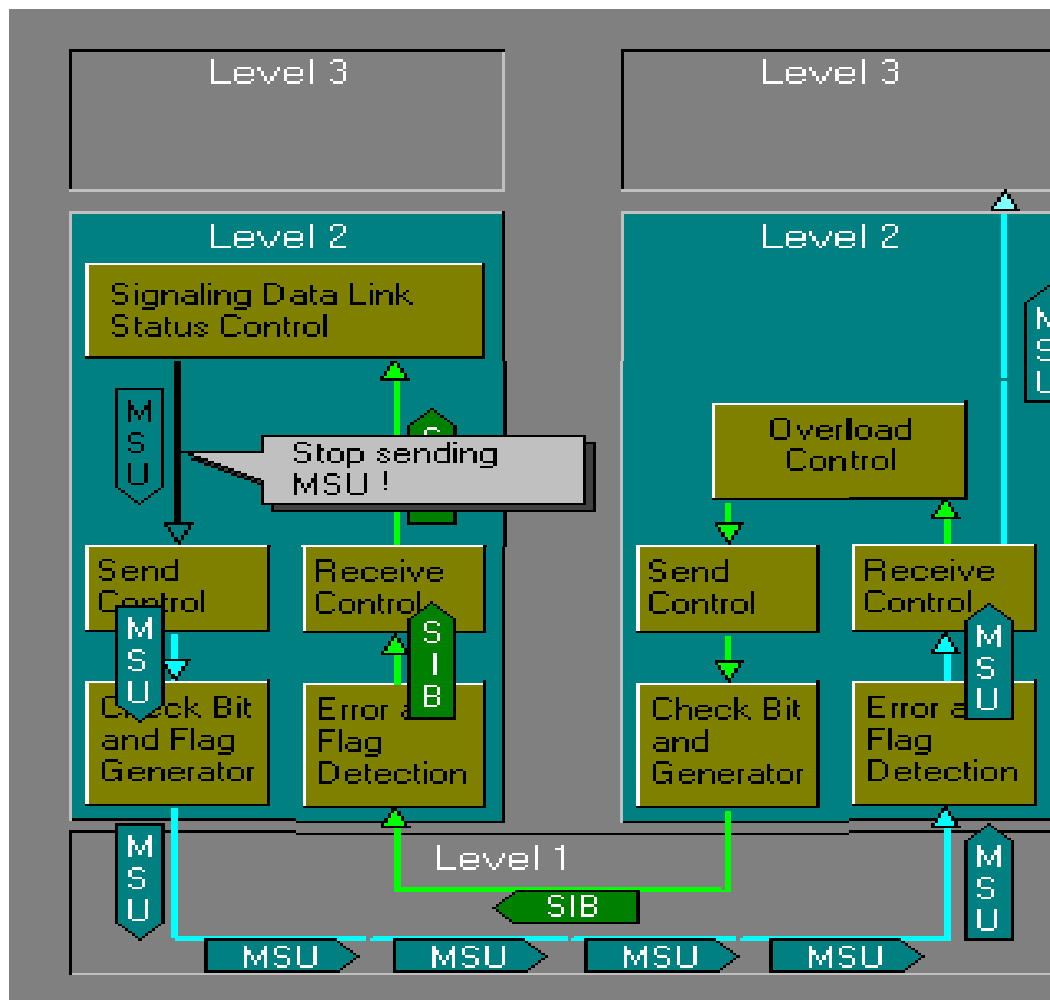


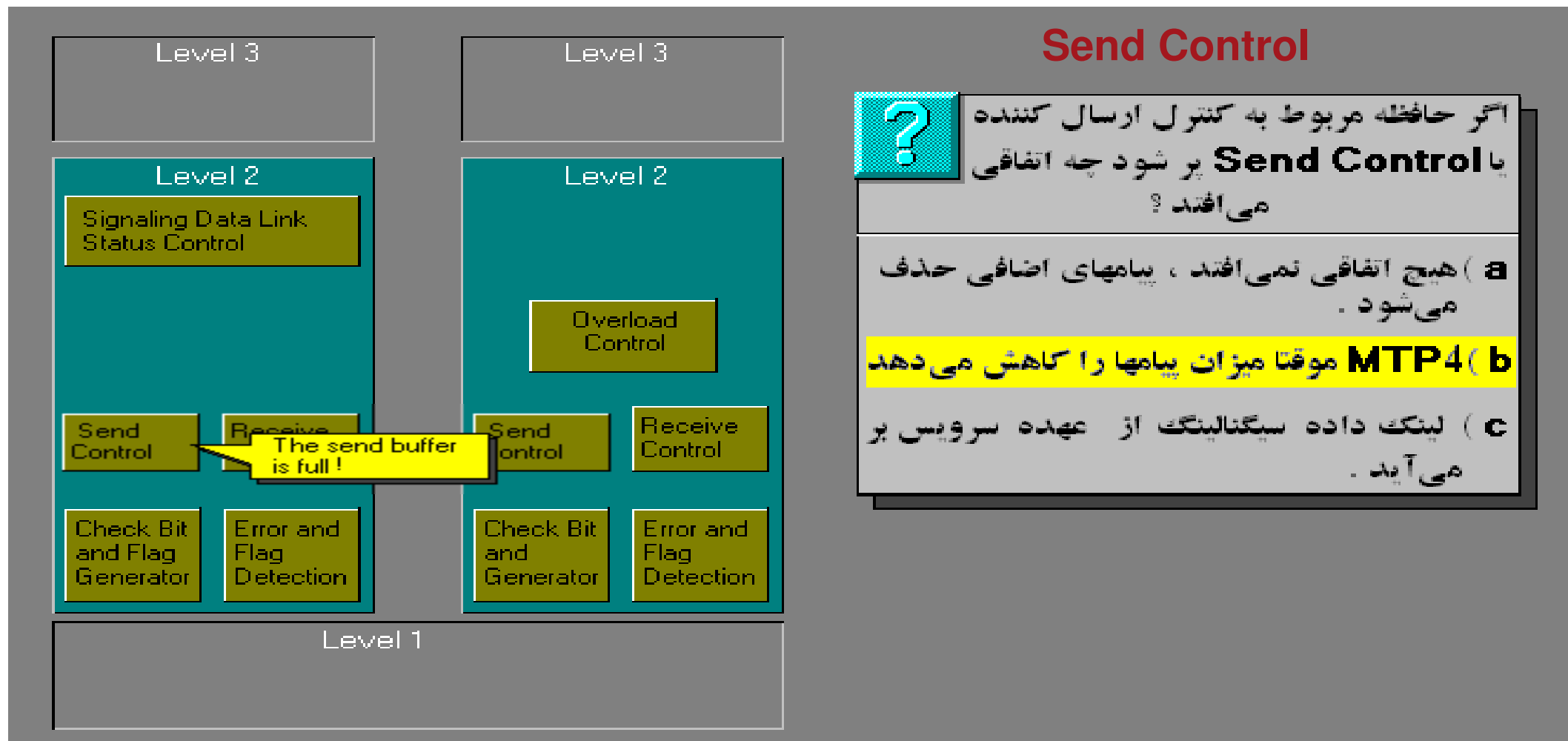


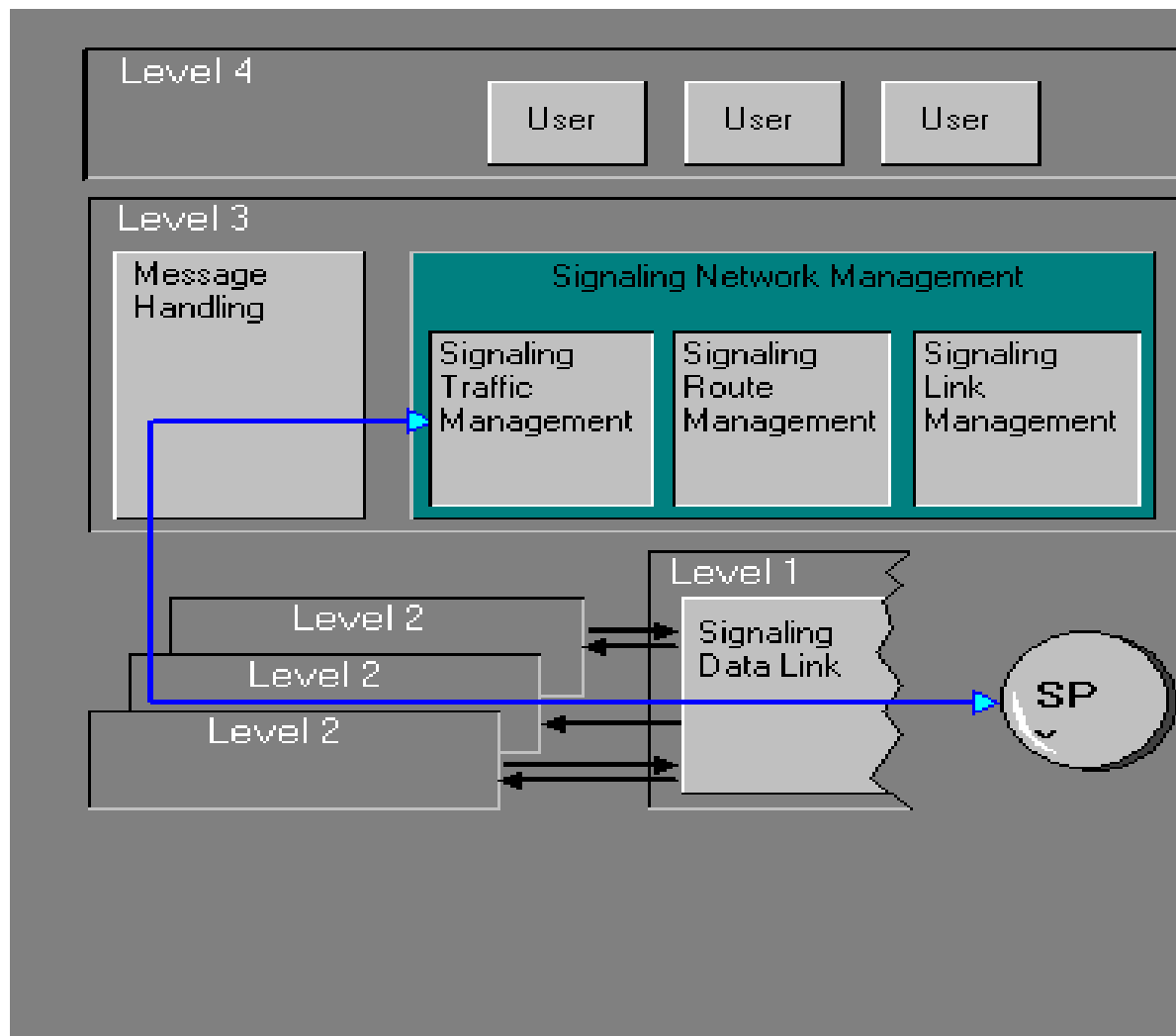
کنترل اضافه بار

Receive Control

قسمت کنترل اضافه بار مشخص می کند که MSU دریافتی توسط قسمت Receive Control از آنچه می تواند به MTP3 ارسال کند بیشتر است یا نه ؟
پاسخ قسمت کنترل اضافه بار ، بوسیله ارسال LSSU از نوع SIB (Status Indicator Busy) در جهت معکوس و مدتی بیش از ده ثانیه می باشد .
تا زمانی که SIB دریافت می شود ، از ارسال MSU بیشتر جلوگیری بعمل می آید (MSU ذخیره می گردد) .





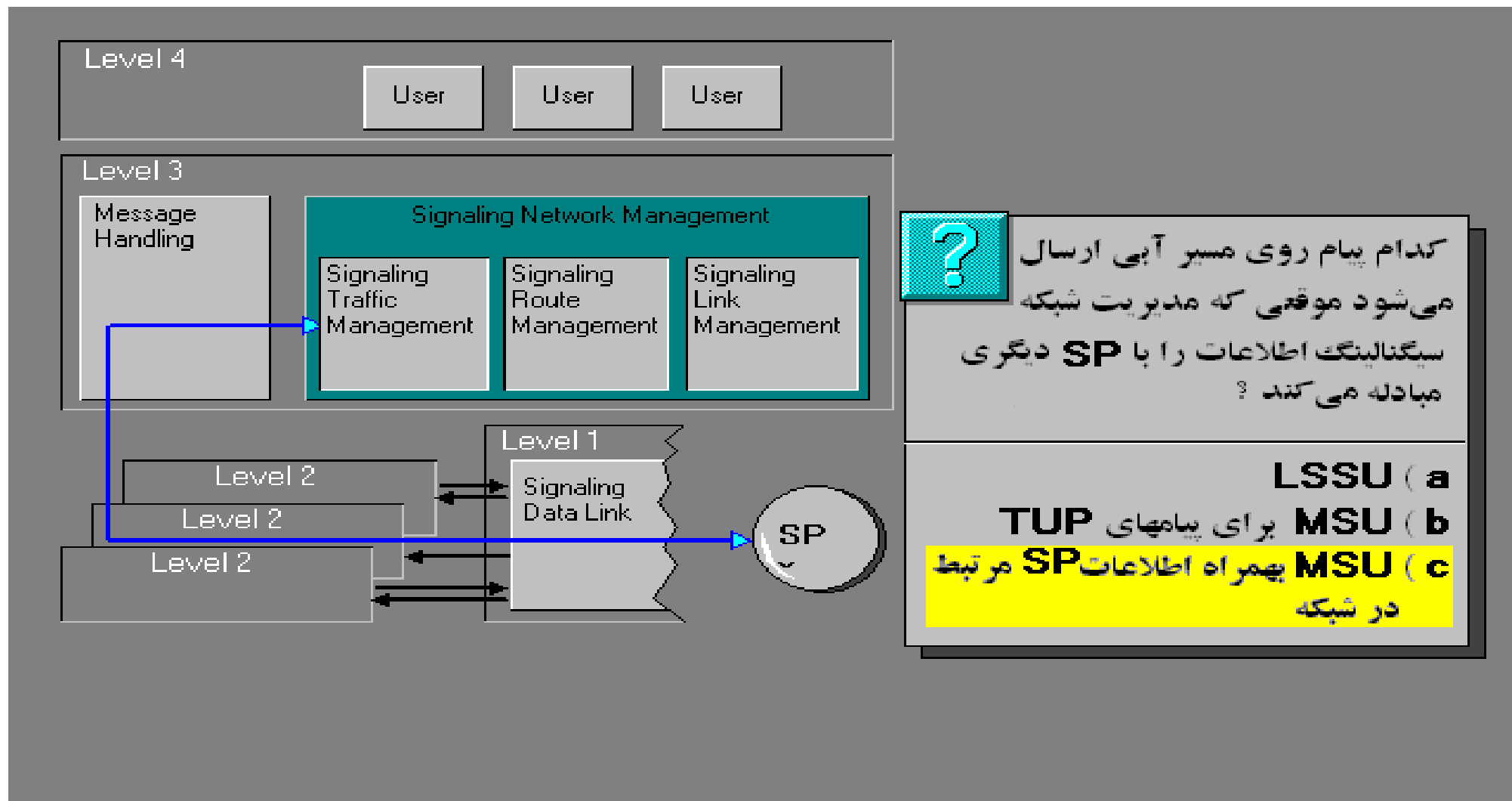


این مدیریت کنترل عملیات و هماهنگی لینکهای سیگنالینگ موجود در شبکه CCS7 را بر عهده دارد.

برای این منظور، دستورهای کنترلی و پیامها با MTP2 مبادله می شوند.

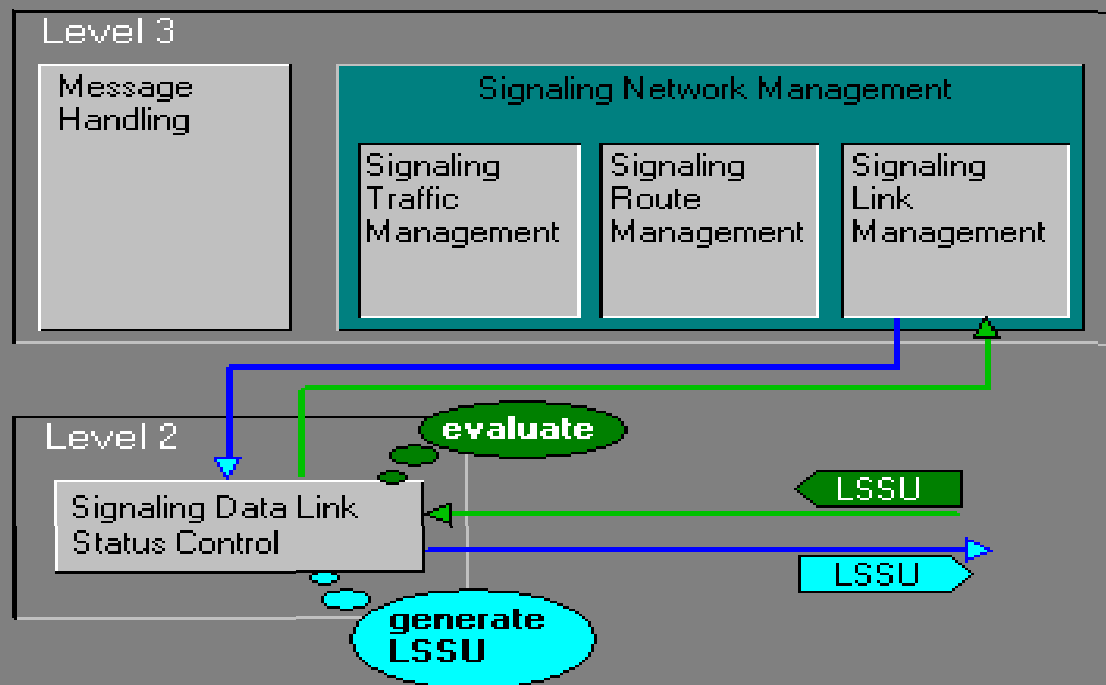
پیامها برای UP ها ارسال می شوند،

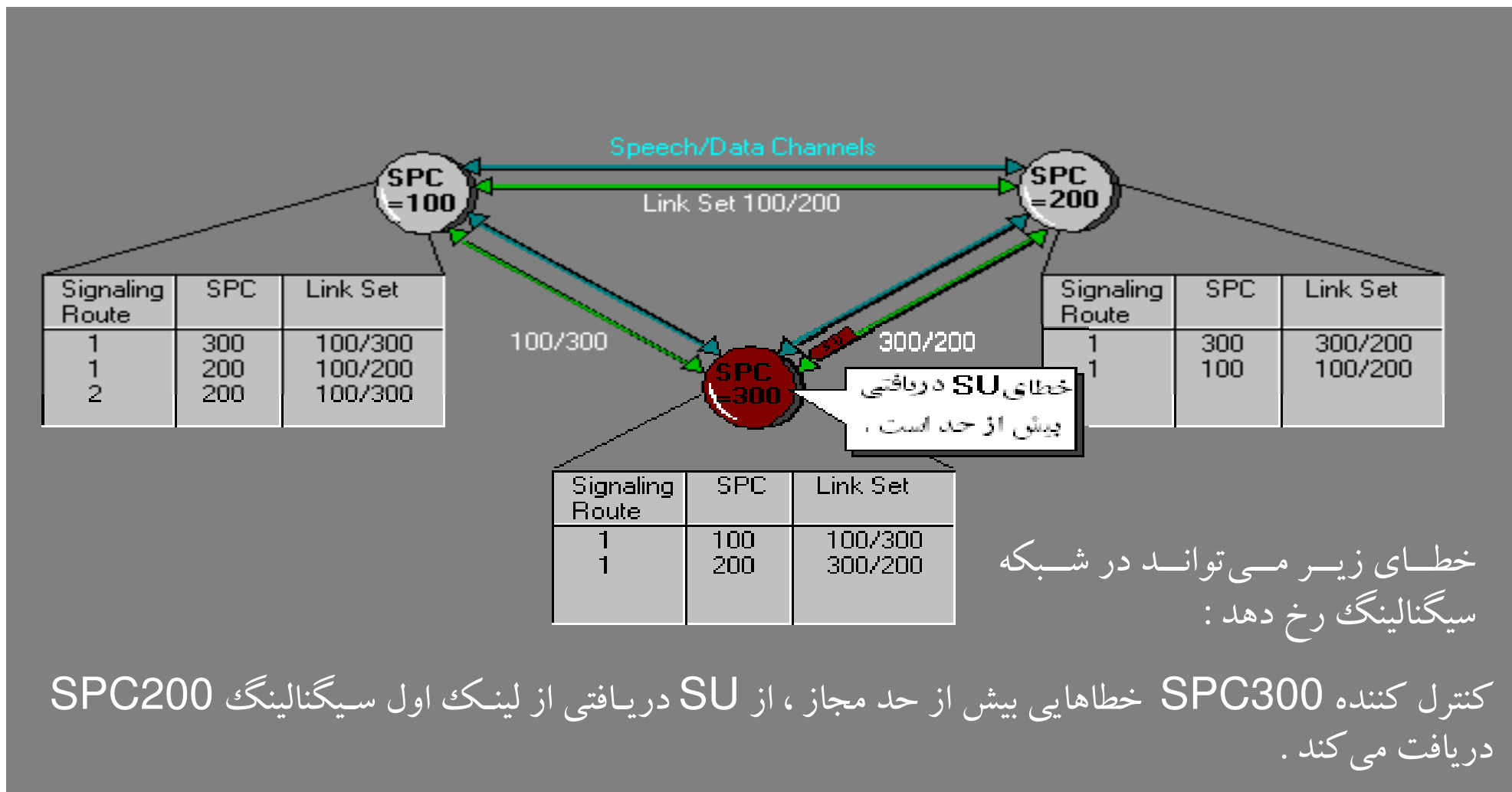
و جهت اجرای دستورات کنترلی با مدیریت شبکه سیگنالینگ SP مجاور هماهنگی های لازم بعمل می آید.



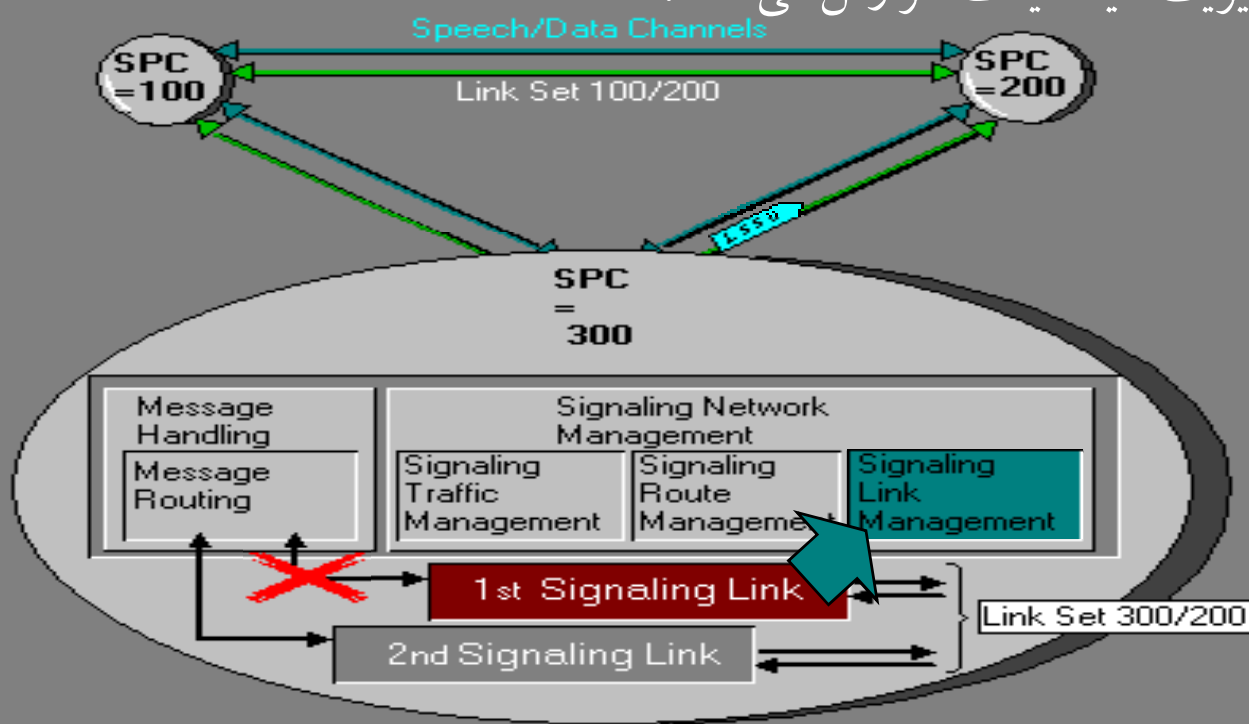
LSSU دریافتی بوسیله لایه دوم (Signaling Data Link Status Control) مورد ارزیابی قرار می گیرد و در صورت نیاز به قسمت مدیریت سیگنالینگ ارسال می شود.

مدیریت لینک سیگنالینگ فقط می تواند به لایه دوم دستور تولید و ارسال LSSU را بدهد.





لایه دوم اولین لینک سیگنالینگ را Block می کند
و LSSU از نوع SIOS را به SPC200 ارسال می کند.
و خرابی لینک را به مدیریت سیگنالینگ گزارش می دهد.



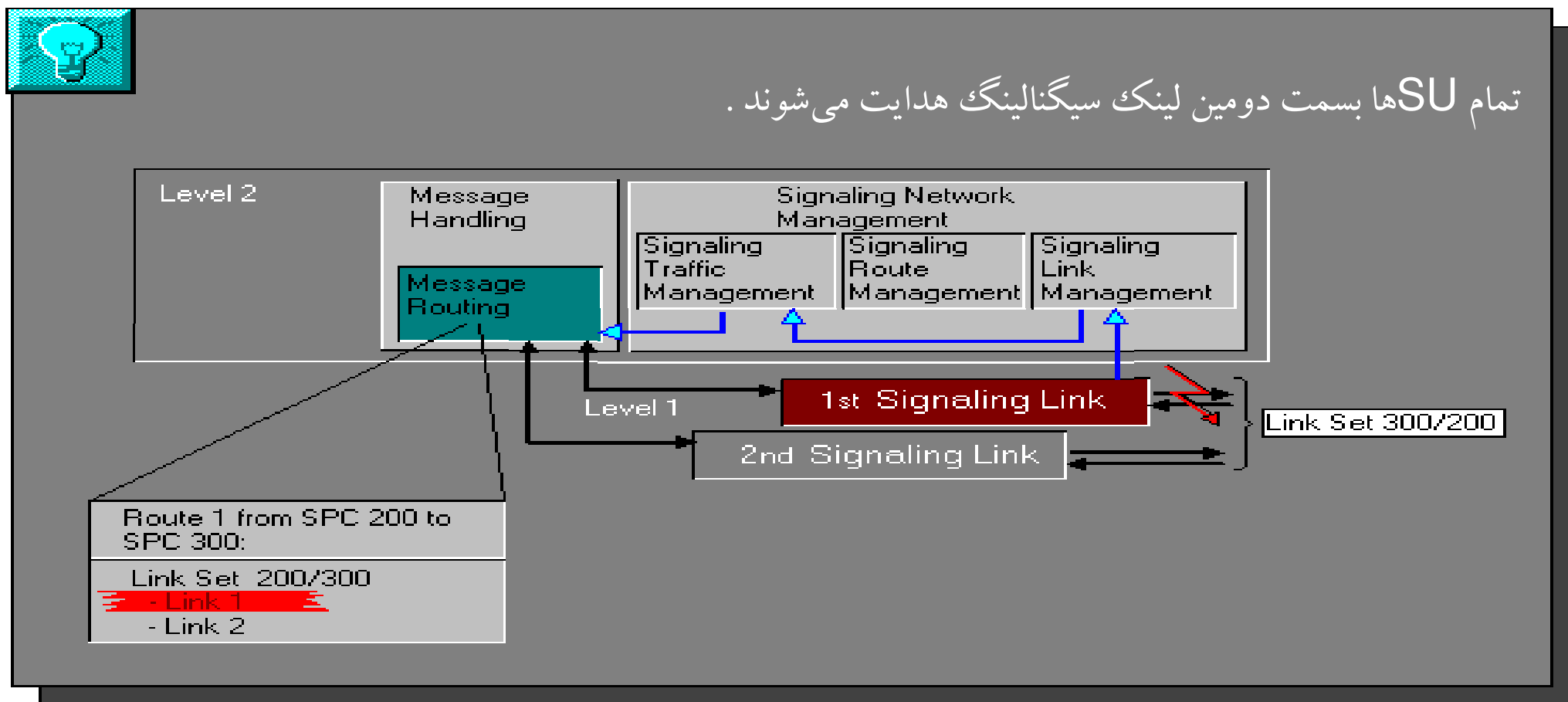
تا اینجا مدیریت شبکه سیگنالینگ هر دو کنترل کننده CCS، خرابی لینک اول Link Set 300/200 را متوجه شده‌اند.



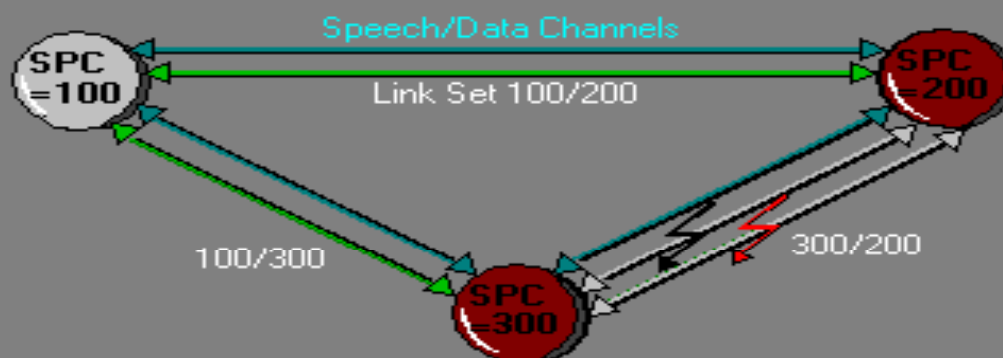
(۲) مدیریت شبکه سیگنالینگ یا SNM (Signaling Network Management)

در هر کنترل کننده CCS (SPC200 و SPC300)، اداره ترافیک لینک سیگنالینگ به واحد مسیریابی سیگنالینگ اطلاع می‌دهد.

تمام SUها بسمت دومین لینک سیگنالینگ هدایت می‌شوند.



فرض می کنیم که خطای PCM باعث شود که لینک دوم سیگنالینگ هم خراب شود.



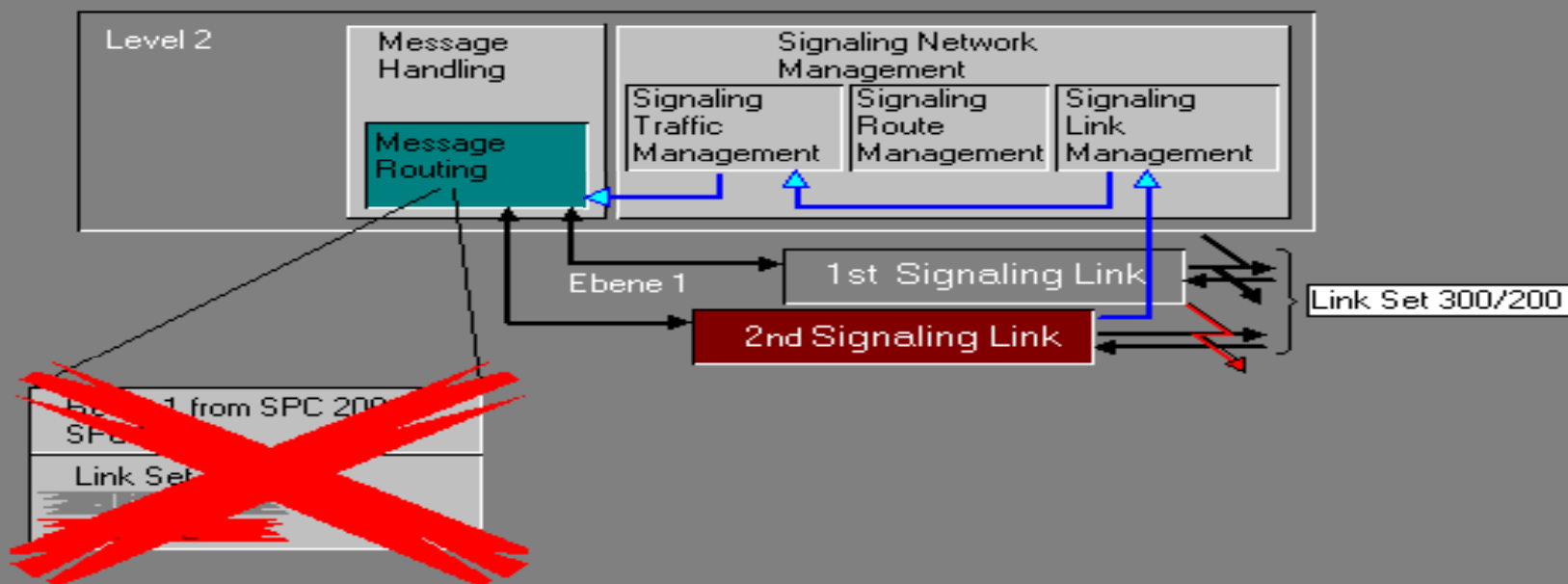
هر کدام از کنترل کننده های CCS خرابی را تشخیص می دهند زیرا آنها برای مدتی هیچ Flagی دریافت نکرده اند.

(۲) مدیریت شبکه سیگنالینگ یا SNM (Signaling Network Management)

عکس العمل SPC200 و SPC300

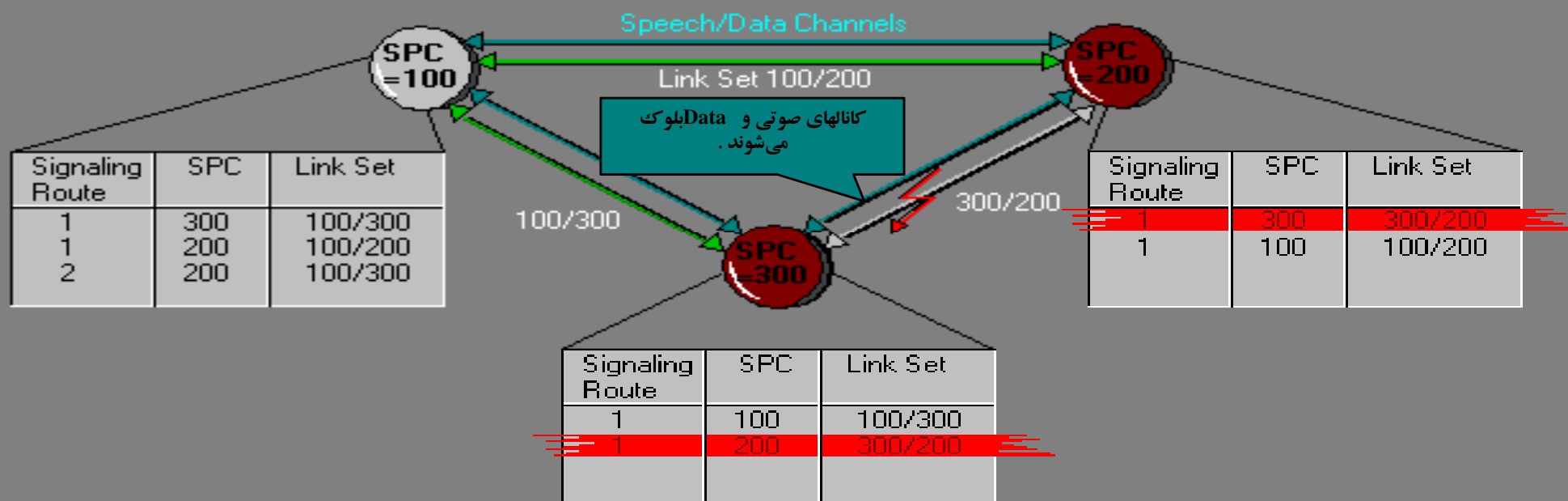
لایه دوم خرابی را به مدیریت شبکه گزارش می دهد.

مدیریت ترافیک سیگنالینگ به واحد مسیریابی پیام گزارش می دهد و همچنین اعلام می کند که Link Set 200/300 خارج از سرویس شده است.

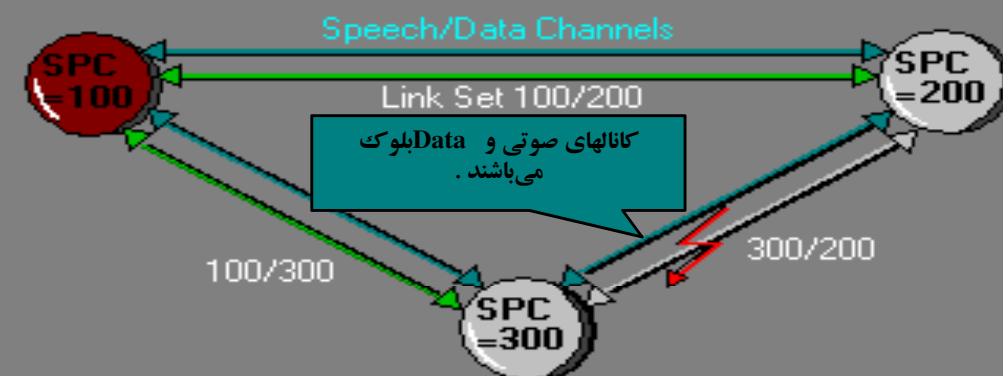


در نتیجه تمام سیگنالینگ بین سوئیچ B و C متوقف می شوند.

خرابی سیگنالینگ به Up های هر سوئیچ گزارش می شود.



عکس العمل : تمام کانالهای صحبت یا Data بین سوئیچ B و C مسدود یا Block می شوند.

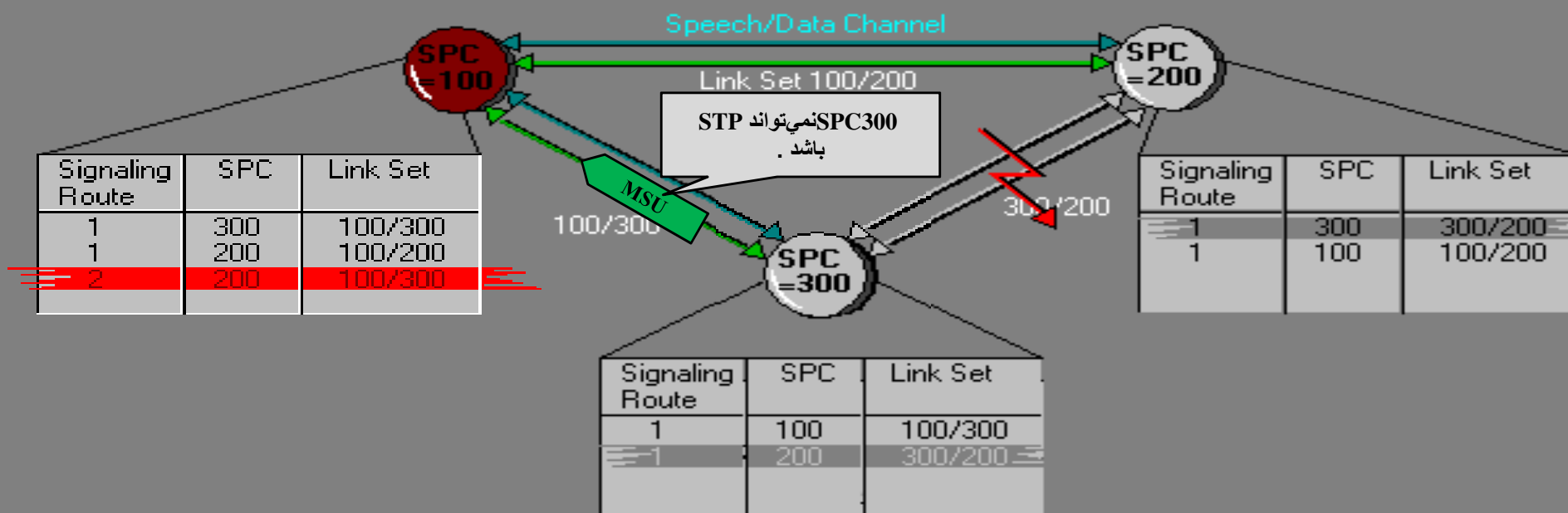


آیا SPC100 تحت تأثیر خرابی LinkSet 300/200 قرار

می گیرد ؟ **بله**

عکس العمل SPC200 و SPC300

مدیریت شبکه سیگنالینگ SPC300 به SPC100 اعلام می کند که SPC300 برای مدتی نمی تواند بعنوان ترانزیت یا STP جهت SU های بین SP100 و SP200 عمل کند .



مدیریت شبکه سیگنالینگ SPC100 مسیر ۲ (Route 2) را بلوک می کند .

بطور کلی وظیفه این مدیریت به سه قسمت زیر می‌باشد :

الف) مدیریت ترافیک سیگنالینگ

ب) مدیریت مسیر سیگنالینگ

ج) مدیریت لینک سیگنالینگ

الف) مدیریت ترافیک سیگنالینگ

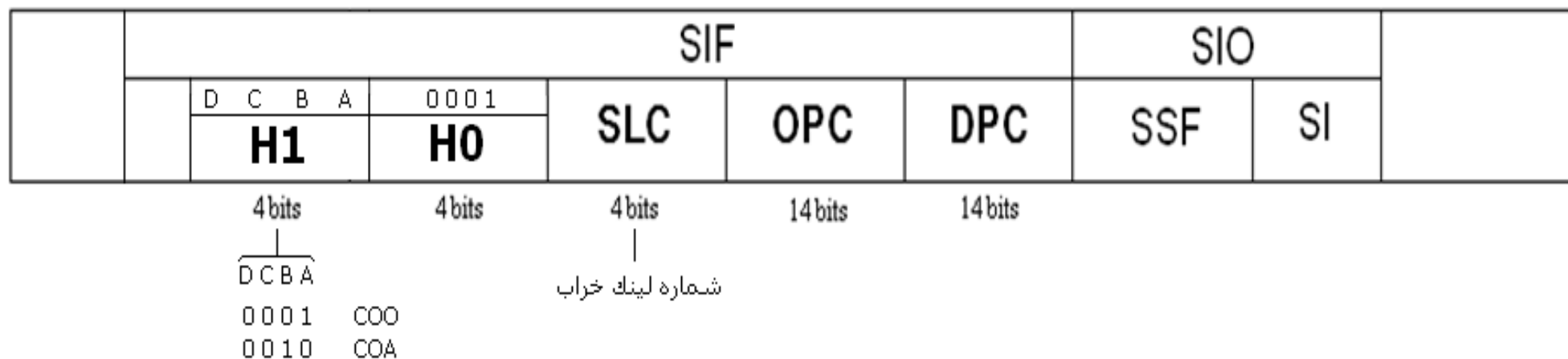
وظایفی به شرح زیر دارد:

- ۱ - تعویض لینک سیگنالینگ (Change Over)
- ۲ - بازگردانی لینک سیگنالینگ (Change Back)
- ۳ - مسیریابی مجدد اجباری (Forced Rerouting)
- ۴ - مسیریابی مجدد کنترل شده (Controlled Rerouting)
- ۵ - کنترل روند ترافیک سیگنالینگ (Signaling Traffic Flow Control)
- ۶ - شروع مجدد MTP (MTP Restart)
- ۷ - محدود کردن مدیریتی (Management Inhibiting)

۱- تعویض لینک سیگنالینگ (Change Over)

در صورتی که لینک سیگنالینگ بین دو نقطه سیگنالینگ مجاور خراب گردد انجام می گردد. با ارسال پیام COO یا Change-Over Order به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می کند که لینک سیگنالینگ خراب می باشد و نقطه سیگنالینگ مقابل با پاسخ بصورت پیام COA یا Change-Over Acknowledge عمل تعویض را انجام داده و همچنین انجام تعویض را گزارش می دهد.

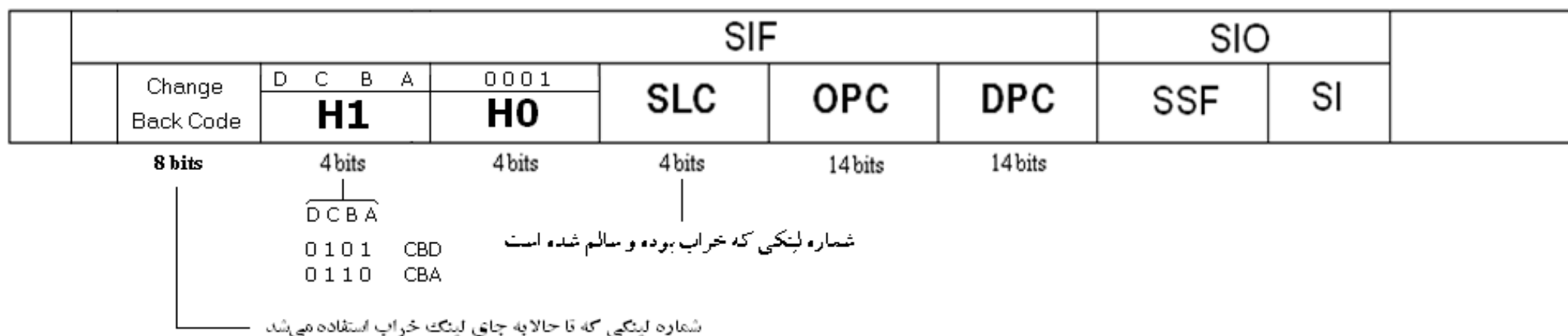
MSU



۲- بازگردانی لینک سیگنالینگ (Change Back)

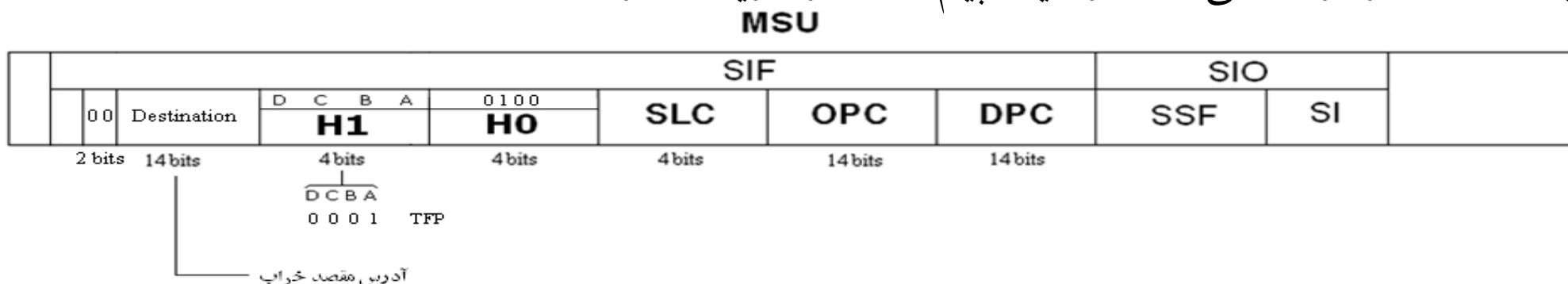
این عملیات در صورتیکه لینک سیگنالینگ معیوب بین دو نقطه مجاور سیگنالینگ، رفع عیب شده باشد و مجدداً قابل استفاده گیرد انجام می‌گردد و به نقطه مقابل سلامت لینک و رفع خرابی آنرا اطلاع می‌دهد. با ارسال پیام CBD یا Change back-declaration signal به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می‌کند که خرابی لینک سیگنالینگ رفع شده و نقطه سیگنالینگ مقابل با پاسخ بصورت پیام CBA یا Change Back-Acknowledgement عمل تعویض را انجام داده و همچنین انجام تعویض آنرا گزارش می‌دهد.

MSU



۳- مسیریابی مجدد اجباری (Forced Rerouting)

در صورتیکه لینک سیگنالینگ بین دو نقطه مجاور سیگنالینگ معیوب گردد و ارتباط سیگنالینگ بین این دو نقطه دچار اشکال شود، هر یک از این نقاط به نقاطی که با آنها ارتباط سیگنالینگ مستقیم دارند، این اشکال را گزارش می‌دهند تا جهت نقطه ارتباطی دارای اشکال از این مسیر درخواست ارسال سیگنالینگ نمایند. ارسال پیام TFP یا TransFer-Prohibited signal به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می‌دارد که ارتباط با مقصد تعیین شده دارای اشکال بوده و از ارسال پیامی به آن مقصد از این مسیر خودداری گردد. تا زمان رفع اشکال نقاط سیگنالی دیگر، در فواصل زمانی ۳۰ ثانیه، جهت اطلاع از وضعیت ارتباطی با مقصد فاقد ارتباط سیگنال RST را ارسال می‌کند تا زمانیکه پیام TFA را دریافت دارد.



۴- مسیریابی مجدد کنترل شده (Controlled Rerouting)

در صورتیکه لینک سیگنالینگ معیوب بین دو نقطه مجاور سیگنالینگ رفع عیب گردد و ارتباط سیگنالینگ بین این دو نقطه قابل دسترس شده باشد، هر یک از این نقاط به نقاطی که با آنها ارتباط سیگنالینگ مستقیم دارند، این رفع اشکال را گزارش می‌دهند تا جهت نقطه ارتباطی ارسال سیگنالینگ نمایند. ارسال پیام TFA یا TransFer-Allowed signal به نقطه سیگنالینگ مقابل اعلام می‌دارد که ارتباط با مقصد تعیین شده رفع اشکال شده و اجازه ارسال پیام به آن مقصد از این مسیر امکان‌پذیر می‌باشد.

MSU

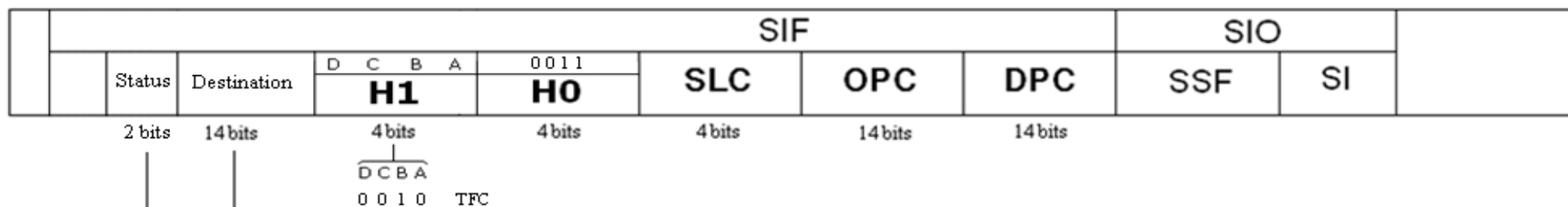


آدرس مقصد خرابی که سالم شده است

۵ - کنترل روند کنترل ترافیک سیگنالینگ (Signaling Traffic Flow Control)

در صورتیکه تمامی مسیرهای واقع در یک Route Set که برای مقصد معینی تعریف شده است غیر قابل دسترس شده و یا دچار ازدحام یا Congestion گردند، MTP3 از Up ها می خواهد که هیچ ترافیکی (یا سیگنالی) به سمت مقصد فوق الذکر ایجاد ننمایند و یا مقدار آنرا کاهش دهند، در این حالت Up ها ترافیک را تا حد مورد نظر کاهش می دهند. با ارسال پیام TFC یا TransFer-Control به Up ها مقصد و سطح ازدحام اعلام می گردد.

MSU



آدرس مقصد (SP) دارای ازدحام
سطح ازدحام لینک از صفر تا سه

۶- شروع مجدد MTP (MTP Restart)

در صورتیکه بدلیلی MTP3 ، Reset شود (بطور نرم افزاری) و پس از انجام Reset ، بدلیل عدم آگاهی MTP3 از آخرین وضعیت شبکه پیرامون خودش ، با ارسال سیگنالهایی از تمام نقاط مجاور آخرین وضعیت را جویا می شود .

۷- محدود کردن مدیریتی (Management Inhibiting)

هرگاه روی یک لینک سیگنالینگ سالم و دارای ترافیک، نیاز به اعمال تغییراتی مدیریتی، نظیر تغییر تایمرها صورت پذیرد و یا در هنگام اجرای تست بر روی لینک سیگنالینگ نیاز به خارج نمودن لینک از بار ترافیکی باشد (Link Inhibit) یا بطور کلی اگر بنا به علتی یک لینک به حالت تعلیق در بیاید از مرکز مبدا، درخواست LIN یا Link Inhibit ارسال می گردد (بدنبال این پیام نیازی به سیگنال RST نیست چون مسیر دچار خرابی نیست) و در صورتیکه طرف مقابل با اشکالی مواجه نباشد با ارسال LIA یا Link Inhibit Ack. آنرا تأیید و انجام می دهد ولی در صورت وجود اشکال سیگنال LID یا Link Inhibit Denied را ارسال می کند و در صورت اجرای LIN در پایان پس از اجرای برنامه مدیریتی، سیگنال LUN یا Link Uninhibit از طرف نقطه متقاضی ارسال می گردد، طرف مقابل با پاسخ LUA یا Link Uninhibit Ack. آنرا تأیید می کند، در این حالت با ارسال سیگنال Change back از طرف نقطه متقاضی، لینک در ترافیک قرار می گیرد. اگر بنا به علتی بصورت اجباری لینک از حالت تعلیق خارج شود مثلاً ترافیک روی مسیر زیاد باشد پیام LFU یا Link Forced Uninhibit signal ارسال می شود.

۷- محدود کردن مدیریتی (Management Inhibiting)

MSU

SIF					SIO				
D	C	B	A	0110	SLC	OPC	DPC	SSF	SI
H1			H0						

4bits

4bits

4bits

14bits

14bits

DCBA

0 0 0 1 LIN
0 0 1 0 LUN
0 0 1 1 LIA
0 1 0 0 LUA
0 1 0 1 LID
0 1 1 0 LFU

این قسمت فقط در نقاط STP صرفاً وجود دارد و وظایفی به شرح زیر دارد:

۱ - ممنوعیت مبادله TFP (Transfer Prohibited)

۲ - مجاز بودن مجدد مبادله TFA (Transfer Allowed)

۳ - محدود کردن مبادله TFR (Transfer Restricted)

تا اینجا همانند توضیحات مربوط به TFP، TFA می‌باشد و TFR دارای H1 برابر با 0011 می‌باشد.

۴ - تست Route Set سیگنالینگ (Signaling Route Set Test)

ج (مدیریت لینک سیگنالینگ

۱ - فعال کردن لینک سیگنالینگ (Link Activation)

با اعمال فرمان Activate از طرف اپراتور مرکز برای یک لینک سیگنالینگ ، قسمت مدیریت لینک سیگنالینگ (در بخش SNM از MTP3) عملیاتی به شرح زیر انجام می گیرد :

الف (با ارسال فرمانی به MTP2 آن لینک سیگنالینگ درخواست انجام عملیات تنظیم اولیه یا Initial Alignment می نماید .

ب (در صورت سالم بودن لینک به قسمت مدیریت ترافیک فرمان می دهد تا این لینک را باز گردانی یا Change Back نماید .

ج (مدیریت لینک سیگنالینگ

۲ - غیر فعال کردن لینک سیگنالینگ (Link Deactivation)

با اعمال فرمان Deactivate از طرف اپراتور مرکز برای یک لینک سیگنالینگ ، قسمت مدیریت لینک سیگنالینگ (در بخش SNM از MTP3) عملیاتی به شرح زیر انجام می گیرد :

الف (با ارسال فرمانی به قسمت مدیریت لینک سیگنالینگ درخواست تعویض لینک یا Change Over می نماید .

ب (وضعیت لینک را غیر فعال ثبت می نماید .

۳- بازیابی لینک سیگنالینگ (Link Restoration)

چنانچه لینک سیگنالینگ خراب گردد ، این قسمت بطور مکرر وضعیت آنرا بررسی می کند تا هنگامیکه مشکل مربوطه رفع شد آنرا طی مراحل زیر در ترافیک قرار دهد :

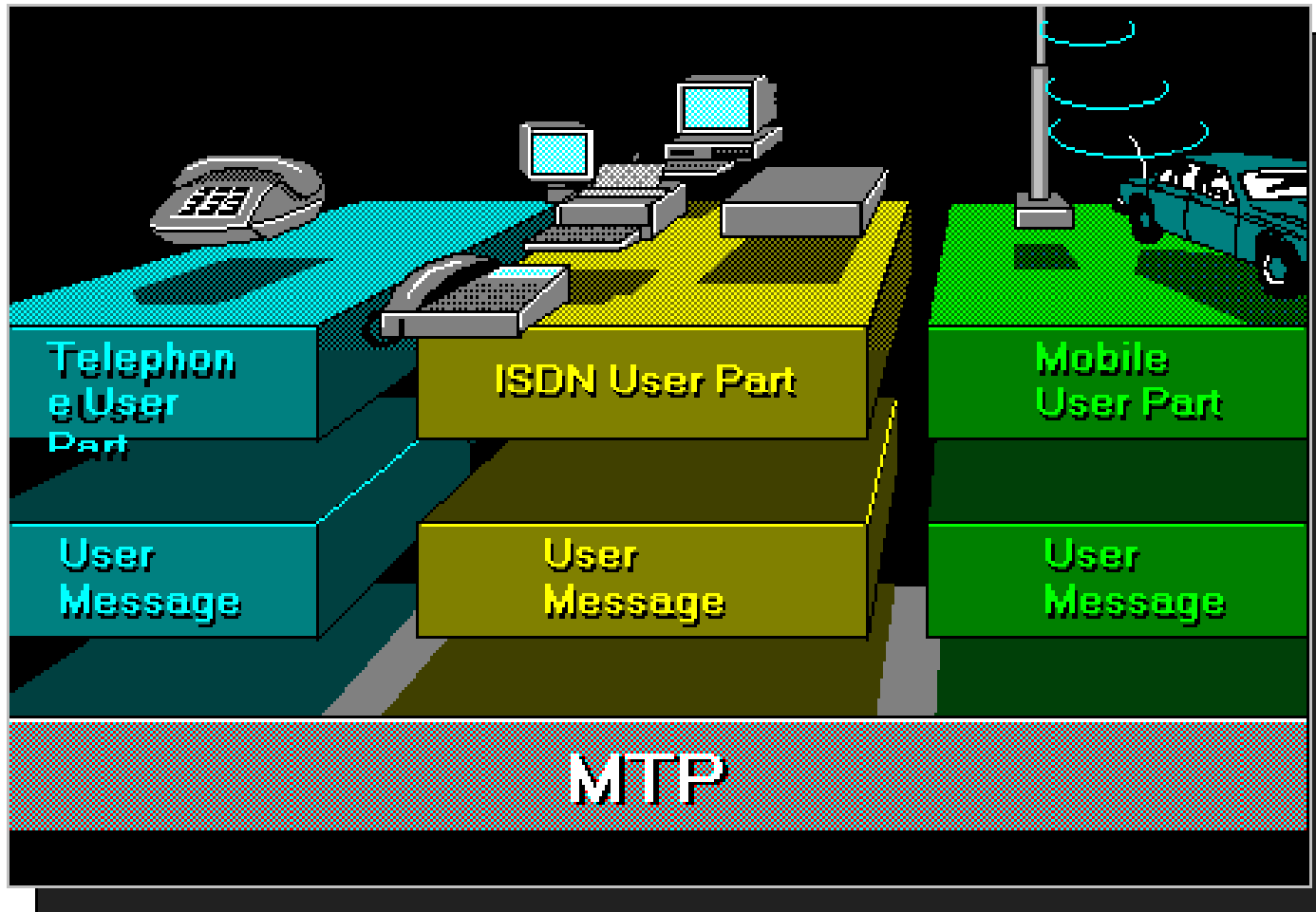
الف (مراحل تنظیم اولیه را بر روی لینک شروع می کند (به MTP2 فرمان اجرای آنرا می دهد).

ب (در صورت عدم اشکال به قسمت مدیریت ترافیک سیگنالینگ دستور بازگردانی یا Change Back را می دهد .

User Part

UP

هر User Part پیامهای کاربر را تولید می کند که بوسیله سیستم انتقال مشترک MTP ارسال می شود .



User Part



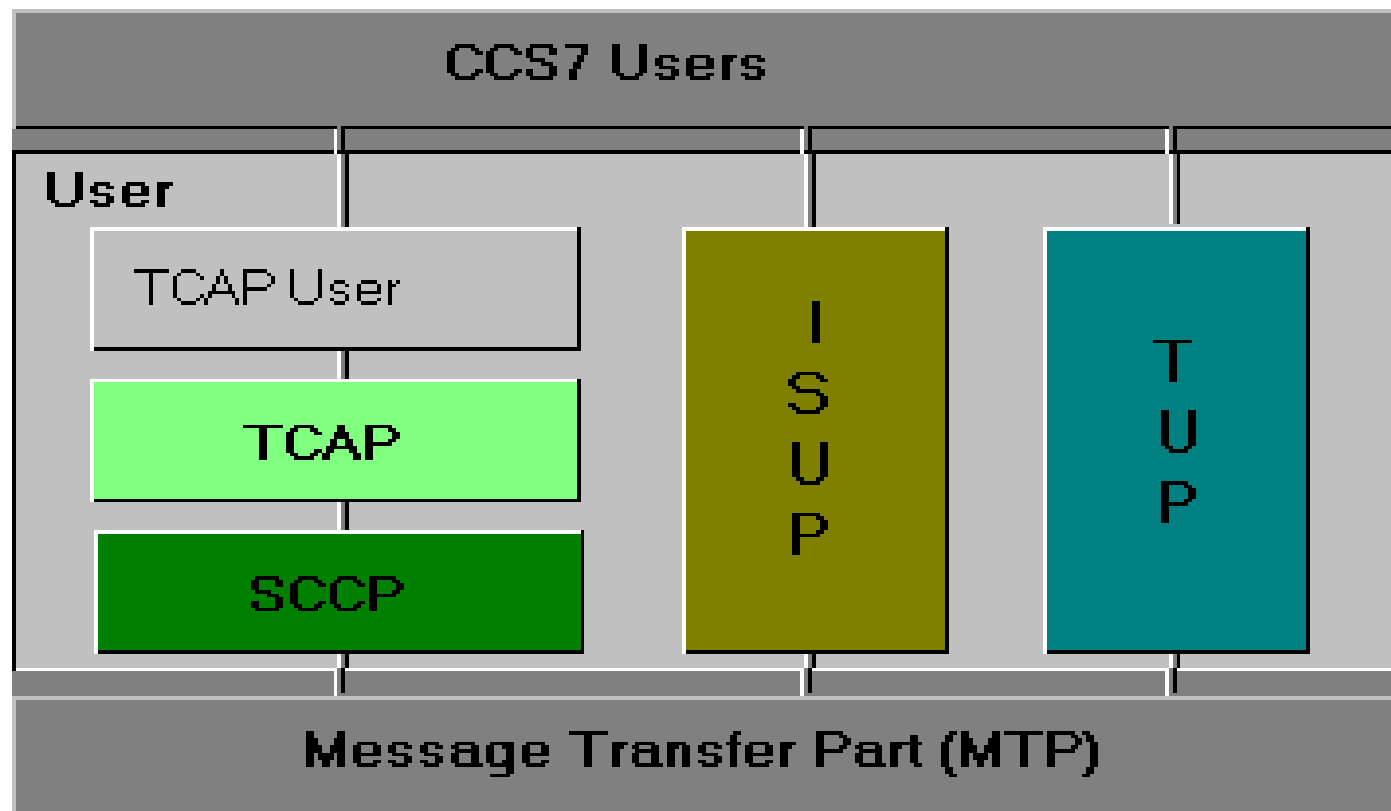
User Part های زیر توسط CCITT مشخص شده اند:

- کاربران تلفن TUP (Telephone User Part)

- کاربران ISUP (ISDN User Part)

- قسمت SCCP (Signaling Connection Control Part)

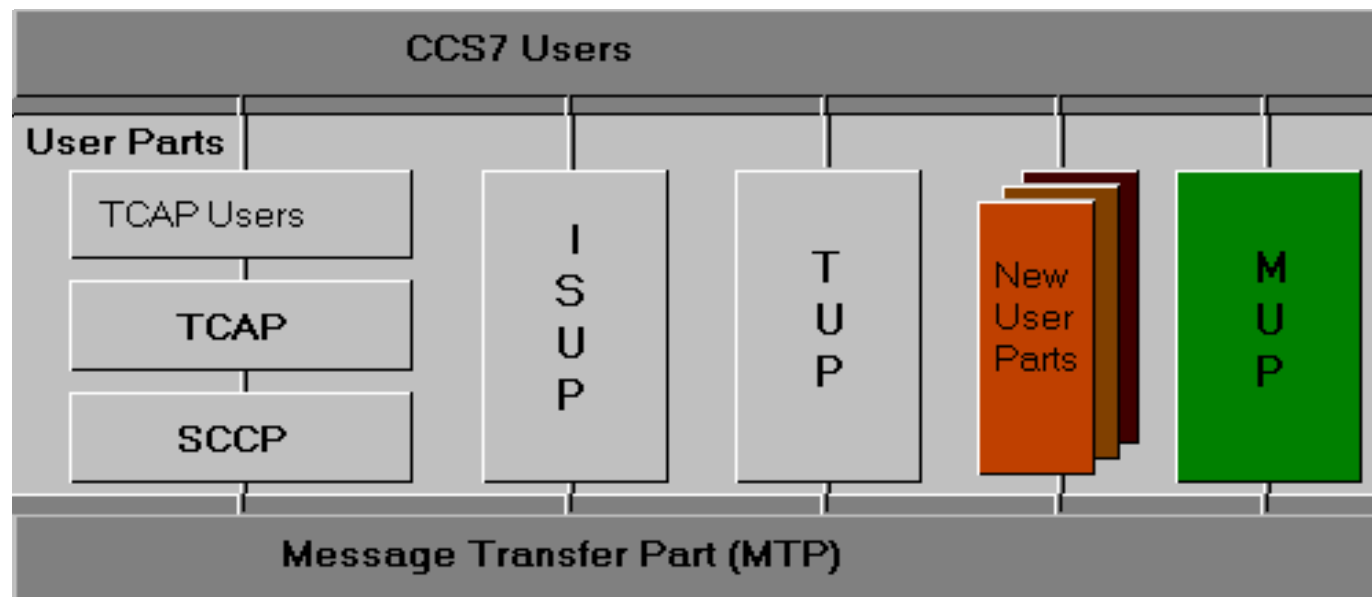
- قسمت TCAP (Transaction Capabilities Application Part)



User Part

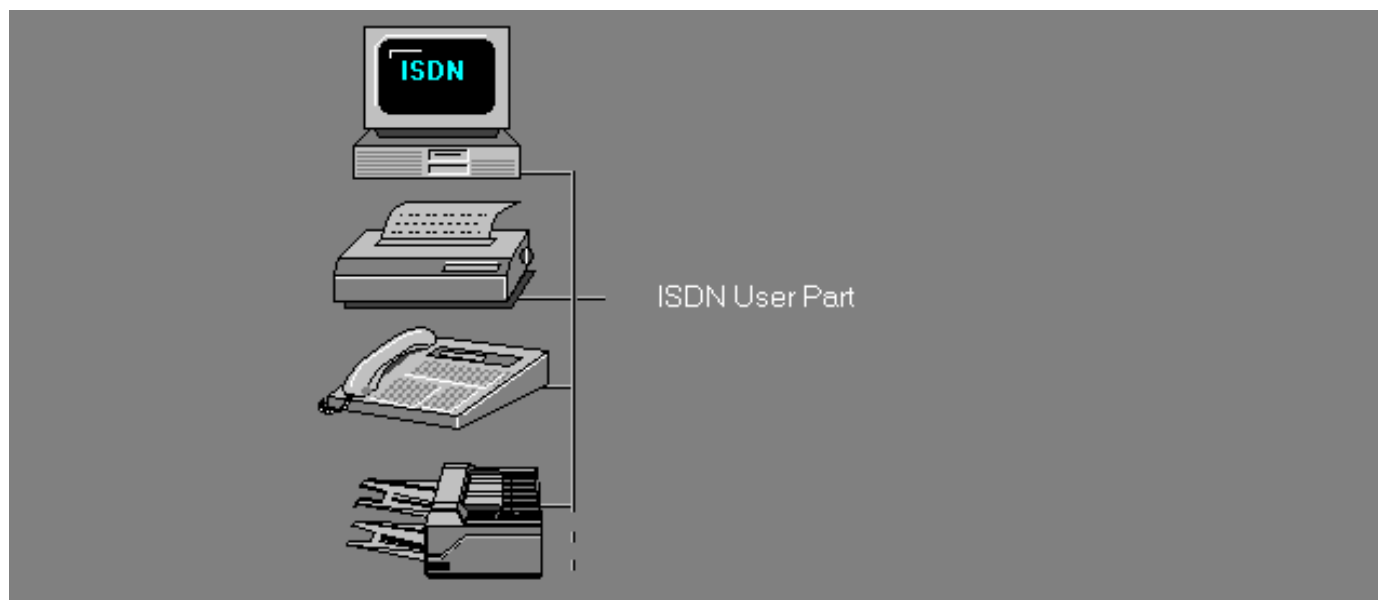


ساختار CCS7 بصورت ماژولار می باشد ، بنابراین با انواع نیازهای آینده خود را تطبیق و گسترش می دهد و CCS7 به کاربرها اجازه تعریف کاربری مورد نیاز خود را می دهد .



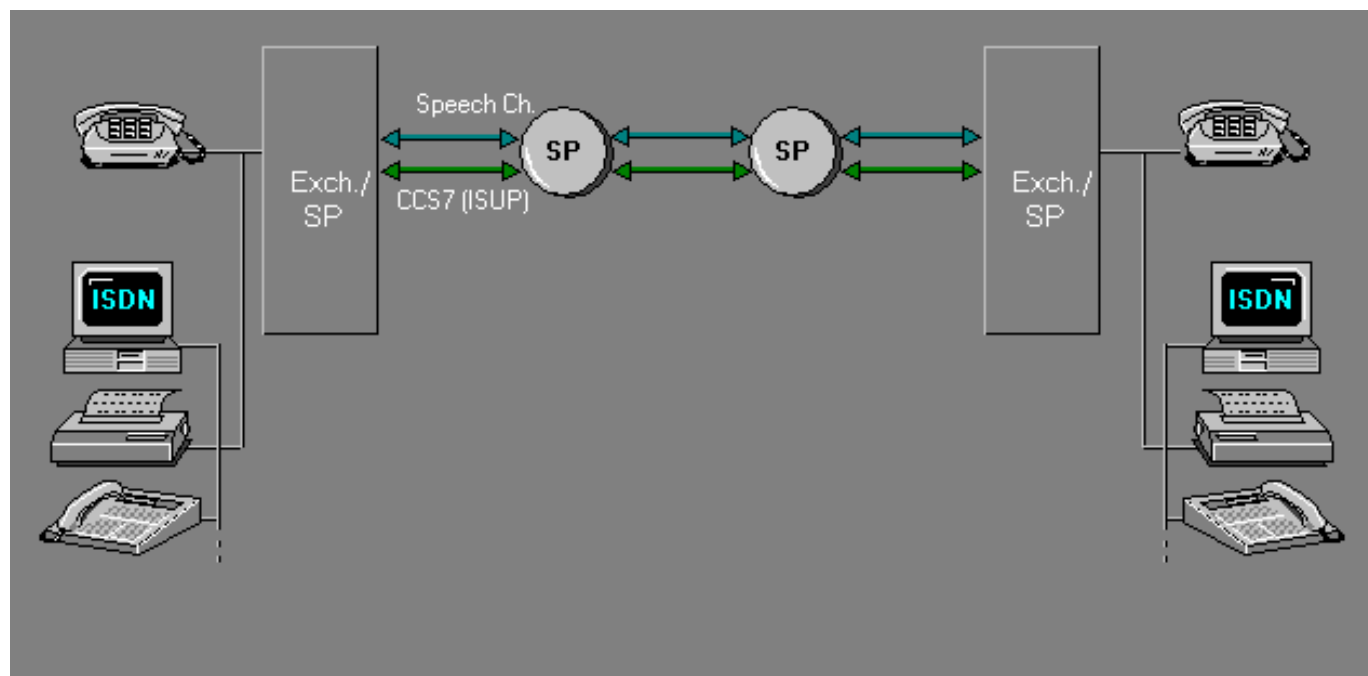
ISUP: بخش مشترک ISDN (ISDN User Part)

در این بخش پروتکل مورد استفاده جهت برقراری ، مدیریت و قطع مدارات ترانک که حامل صحبت و دیتا بین SSPها هستند را تعریف می کند . ISUP هم برای تماسهای ISDN و هم غیر ISDN استفاده می شود ، با این حال جهت تماسهایی که مبدا و مقصد آنها یک سوئیچ باشد ، از سیگنالینگ ISUP استفاده نمی گردد .



وظایف ISUP

- کنترل ارتباطات مشترکین دیجیتال و آنالوگ
- استفاده سرویسها و Feature ها (Automatic Recall ، Caller ID و ...)

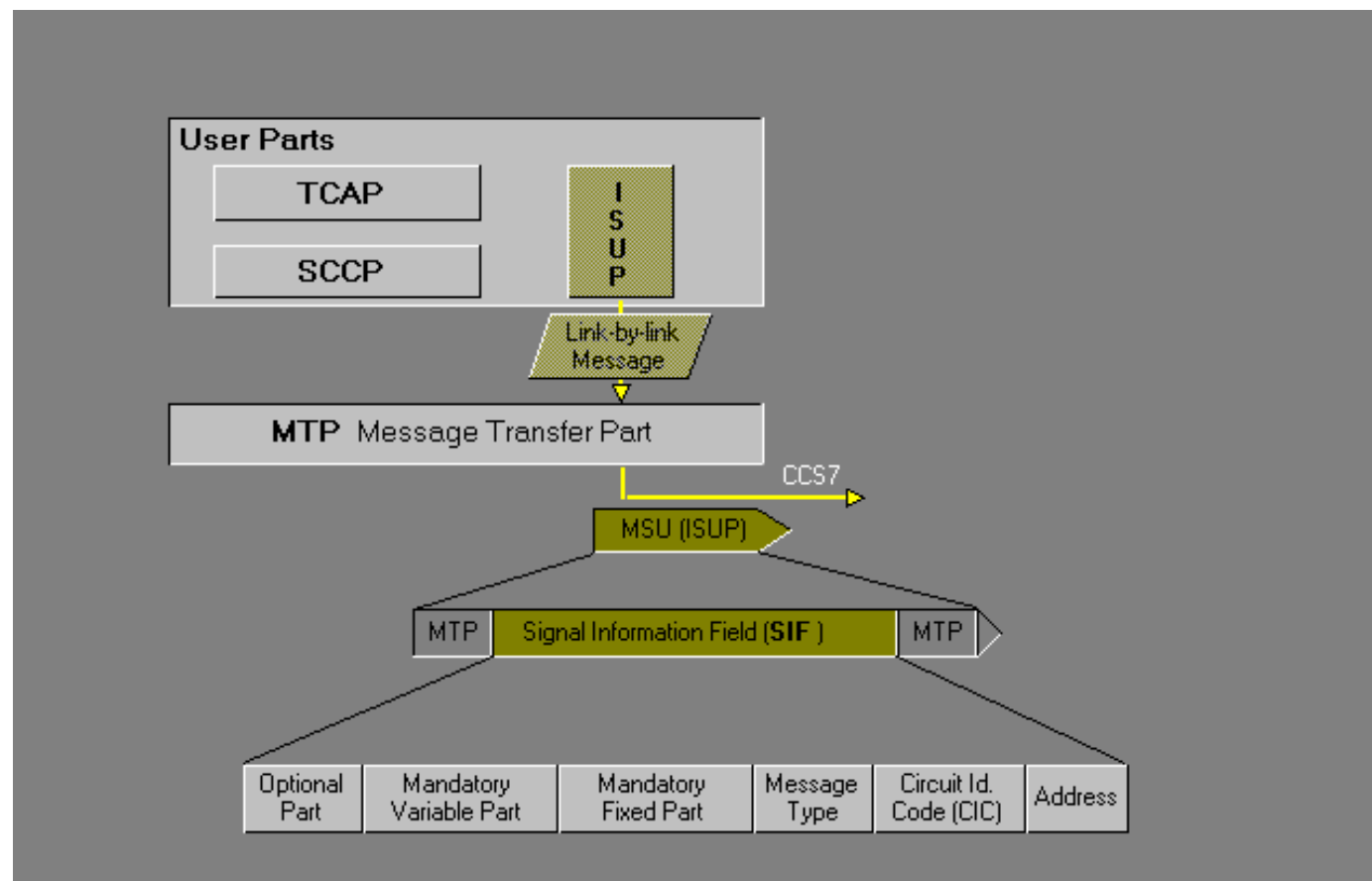


User Part

ISUP

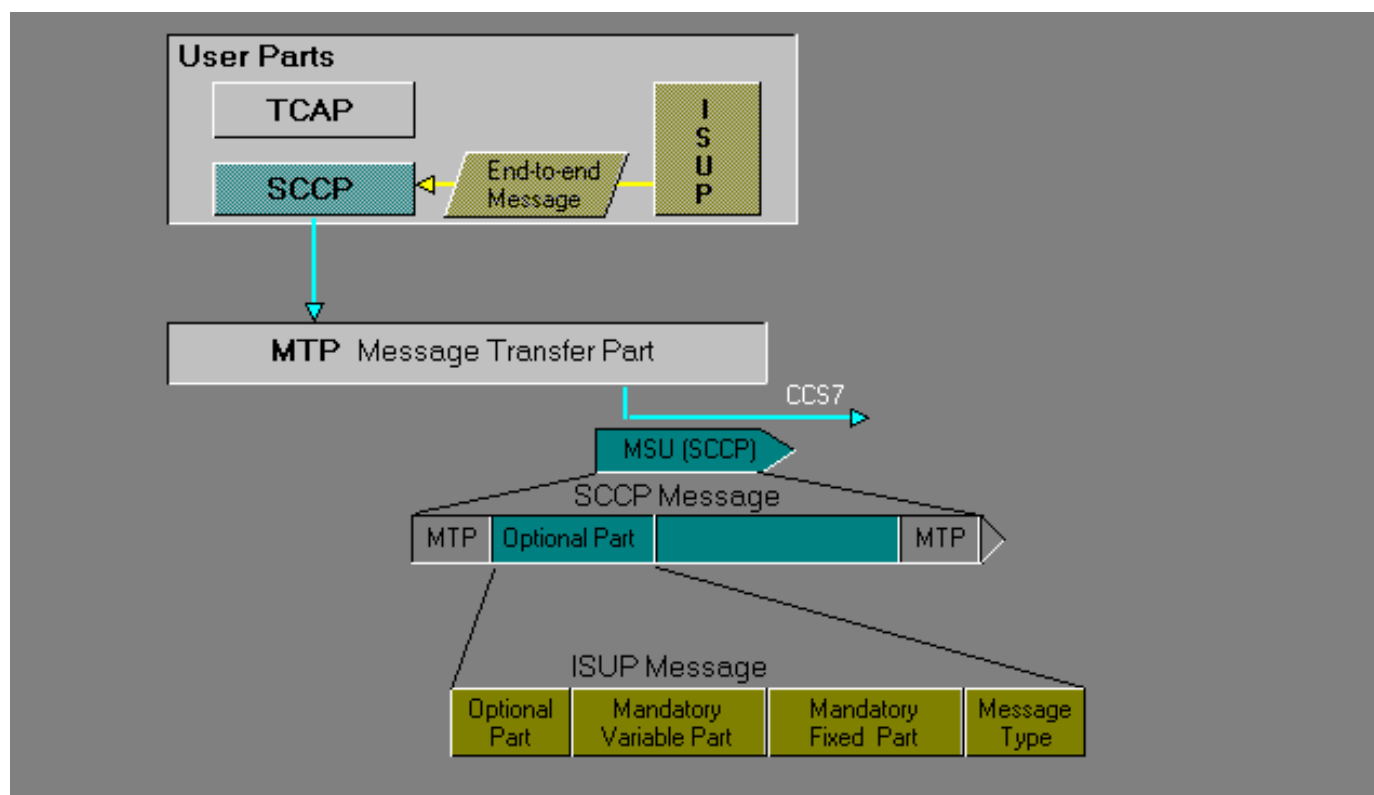
پیام‌های ارسالی ISUP

- یک پیام ISUP که بصورت Link-By-Link انتقال داده می‌شود ، به شکل زیر می‌باشد :



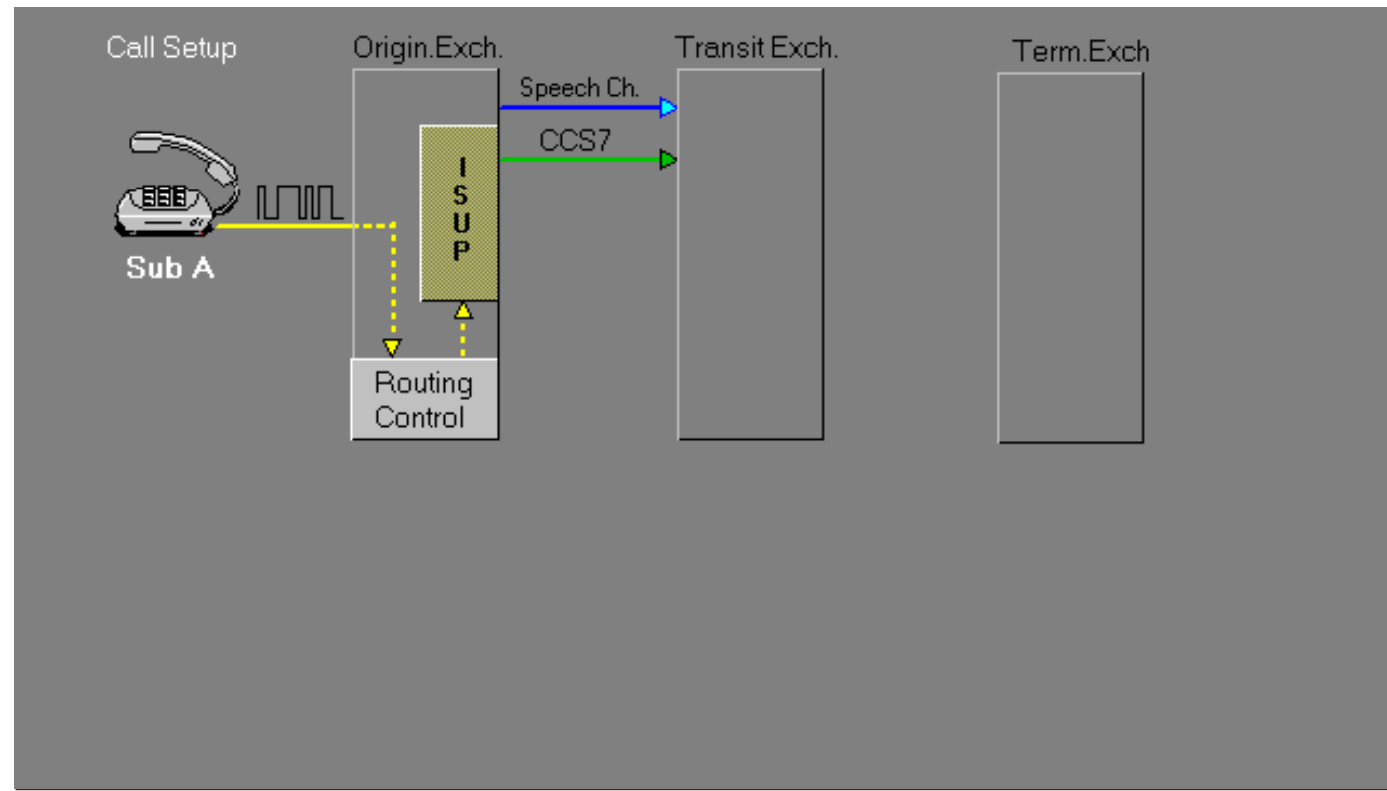
پیام‌های ارسالی ISUP

- یک پیام ISUP که بصورت End-to-End انتقال داده می‌شود ، از طریق قسمت Optional یا اختیاری پیام و با استفاده از SCCP صورت می‌گیرد .



روال برقراری یک تماس ISUP

- قسمت Routing Control یک مدار آزاد را بعد از دریافت ارقام از مشترک A انتخاب می کند .



روال برقراری یک تماس ISUP

- سوئیچ مبدا ISUP پیام IAM را برای مقاصد زیر ارسال می کند :

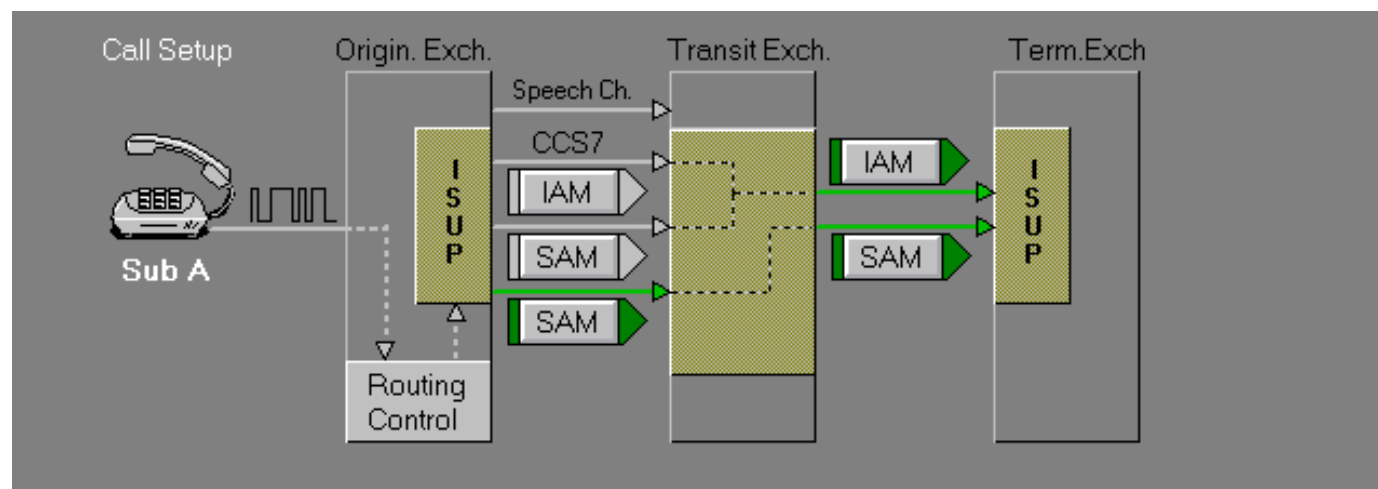
(a) تصرف یک مدار (Seize)

(b) ارسال شماره‌هایی که تا کنون گرفته شده است .

- ارقامی که در ادامه گرفته می شود با یک پیام SAM ارسال می شود .

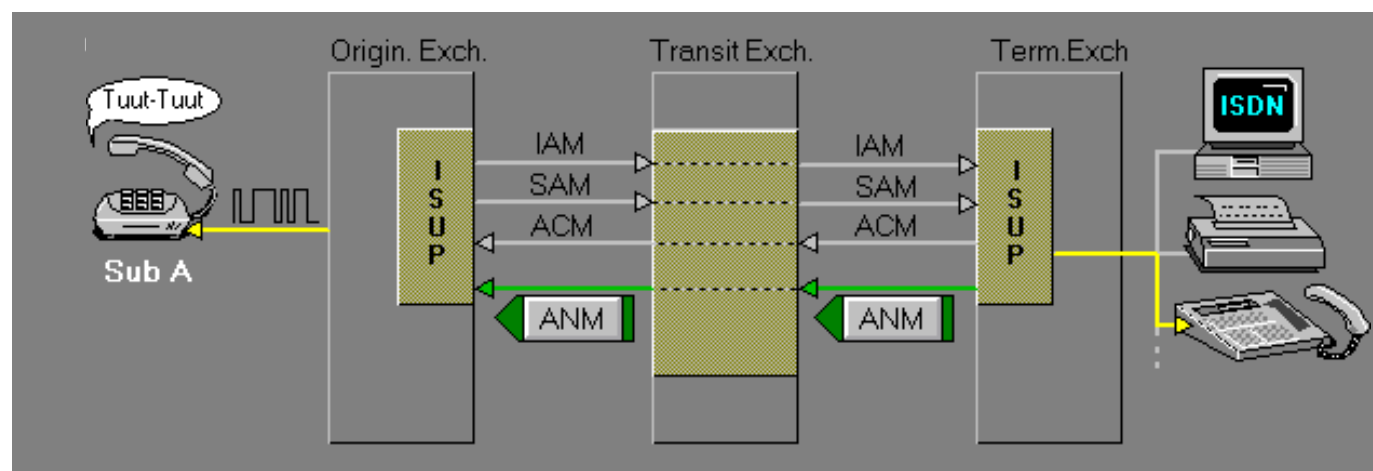
- بمحض دریافت IAM ، سوئیچ مبدا فقط مسیری را انتخاب می کند ، اگر مدار آزاد یا Idle پیدا کرد ، سوئیچ مبدا آنرا تصرف یا Seize می کند . سپس ISUP پیام IAM و اطلاعات اولیه شماره‌گیری را به سوئیچ مقصد یا انتهائی ارسال می کند .

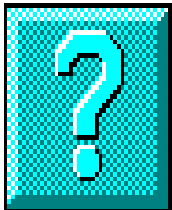
- هر SAM که سوئیچ ترانزیت دریافت می کند ، بعد از آنکه IAM را ارسال کرد ، مستقیماً توسط ISUP ارسال می شود .



روال برقراری یک تماس ISUP

- سوئیچ انتهائی یا مقصد شماره‌های گرفته شده موجود در IAM و همچنین در صورت موجود در SAM را آنالیز می‌کند. بعد از دریافت کامل شماره B، سوئیچ مقصد وضعیت مدار خط مشترک B و همچنین مجوز سرویس درخواستی را مورد بررسی قرار می‌دهد.
- با ارسال پیام ACM، انجام روند مکالمه را به سوئیچ مبدا اطلاع می‌دهد.
- در اینجا، به مشترک B زنگ ارسال می‌شود و روی کانال صحبت از سوئیچ مقصد، مشترک A شبه زنگ یا RBT دریافت می‌کند.
- در صورت پاسخ مشترک B، سوئیچ B با ارسال پیام ANM آنرا به سوئیچ مبدا گزارش می‌دهد. (شروع محاسبه شارژینگ)





در موارد زیر چه پیامی در ISUP ارسال می‌شود ؟

IAM

(a) تصرف مدار (Seize)

SAM

(b) ارسال شماره‌های گرفته شده بعد از IAM

ACM

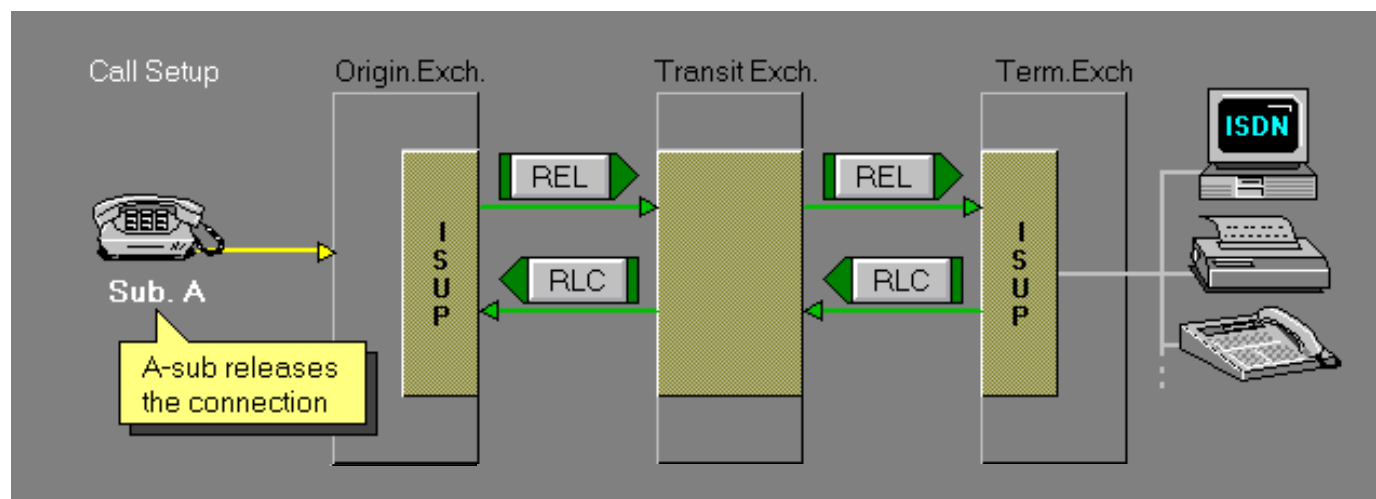
(c) تأیید برقراری مکالمه توسط سوئیچ مقصد

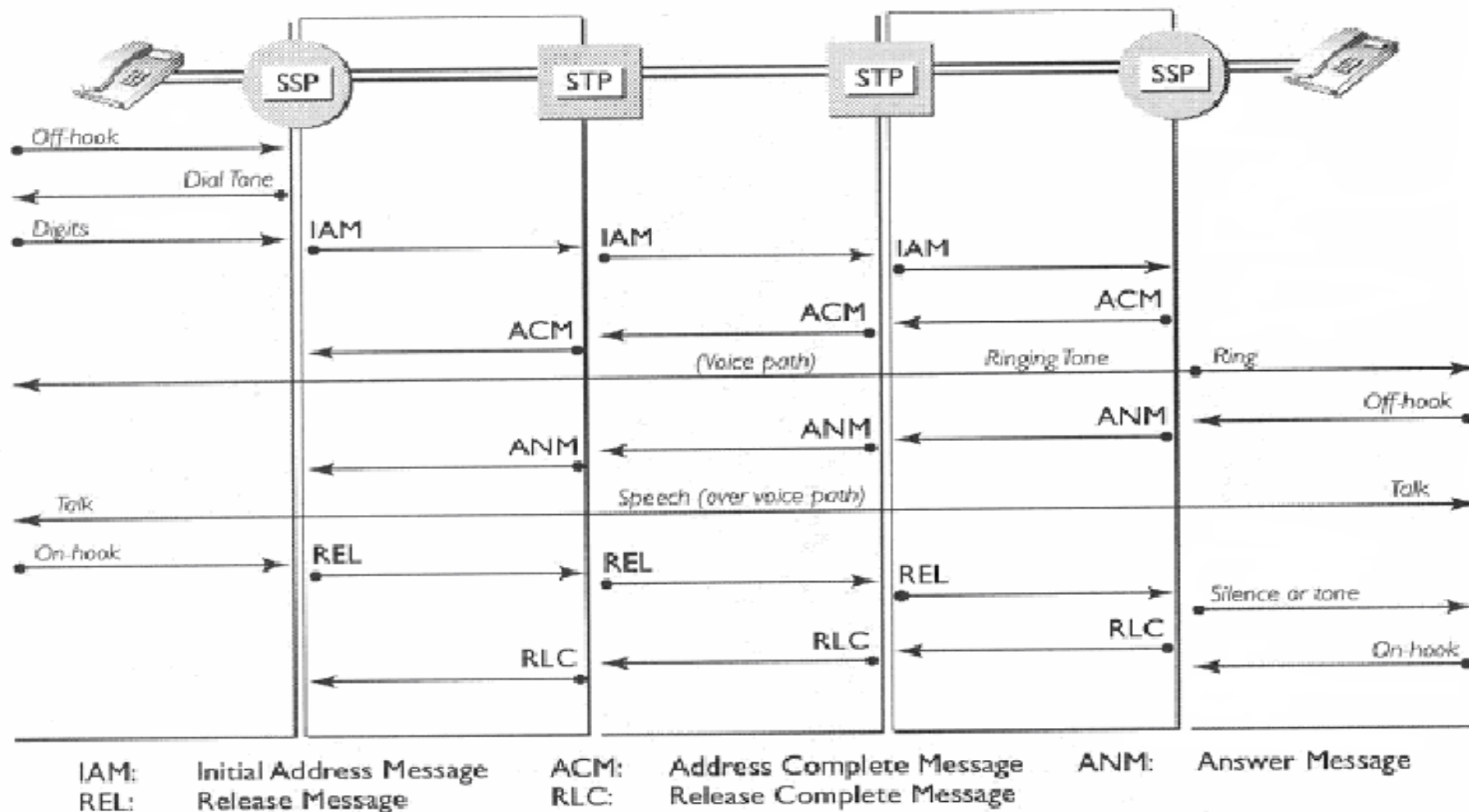
ANM

(d) پاسخ دادن مشترک B

روال برقراری یک تماس ISUP

- قطع مکالمه می تواند توسط مشترک A یا مشترک B انجام شود .
- از طرف سوئیچ مرکز مبدا پیام REL به مرکز ترانزیت ارسال می شود و مرکز ترانزیت سریعاً پیام REL را به سوئیچ مرکز مقصد ارسال می کند .
- سریعاً مدارها Idle یا آزاد می شود ، جهت تأیید پیام REL دریافتی ، پیام RLC ارسال می گردد .





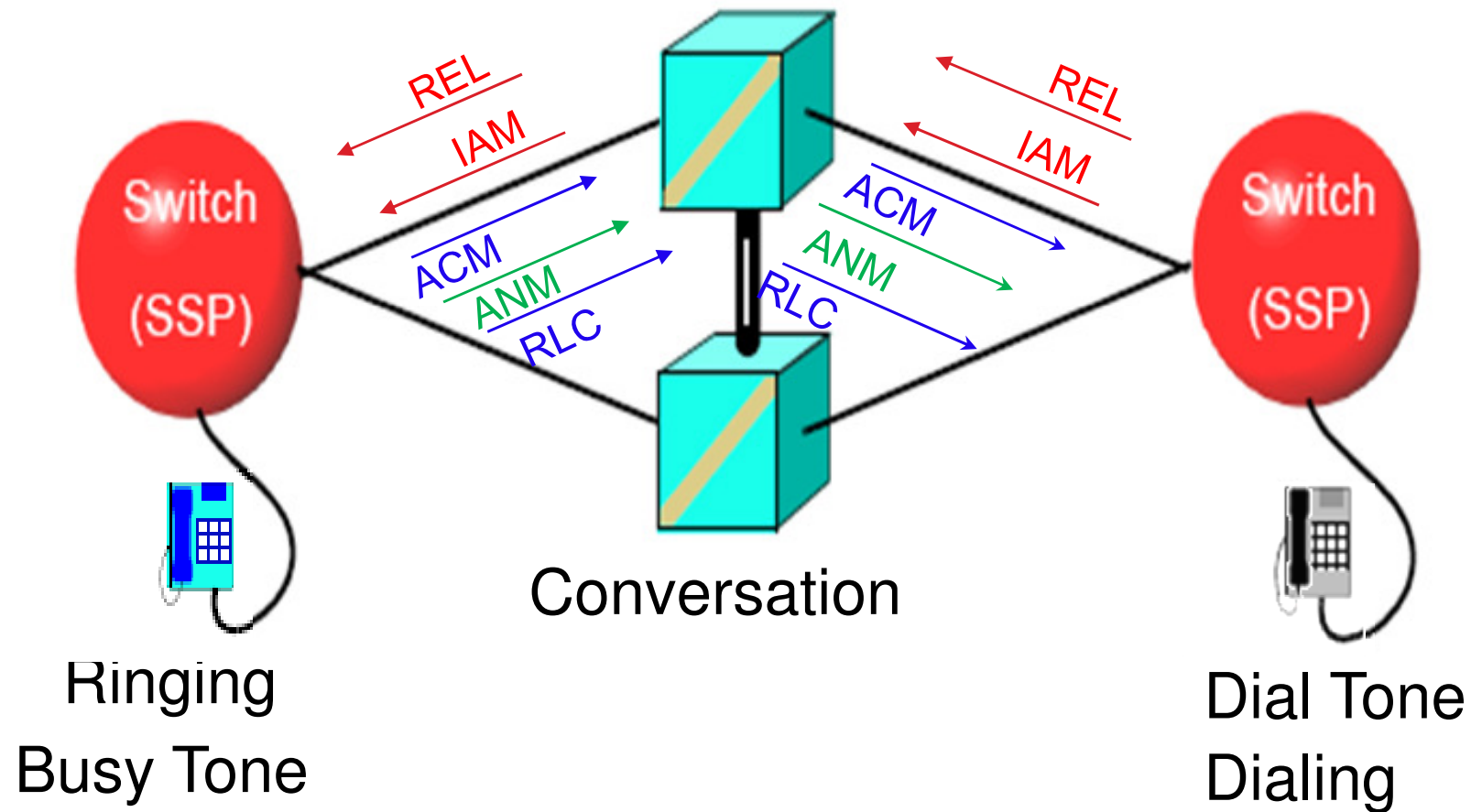
مراحل سیگنالینگ ISUP

اصول سونیچینگ و سیکنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

روال برقراری تماس در سیگنالینگ CCS7 (ISUP)



طرز عمل مبادلات از UP به MTP1

8xn

12

14

14

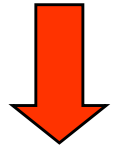
Called Number	CIC	OPC	DPC
---------------	-----	-----	-----

TUP:



MTP3:

مسیریابی بر اساس LABEL



MTP2:

F	CK	SIF	SIO	/	LI	$\frac{F}{B}$	FSN	$\frac{B}{B}$	BSN	F
---	----	-----	-----	---	----	---------------	-----	---------------	-----	---



MTP1:

اصول سونیچینگ و سیگنالینگ

فارقلیطیان

www.txt.ir

پیامهای مبادله شده در برقراری مکالمه در CCS7 (TUP)

IAM: Initial Address Message

SAM: Subsequent Address Message

SAO: Subsequent Address Message With One Signal

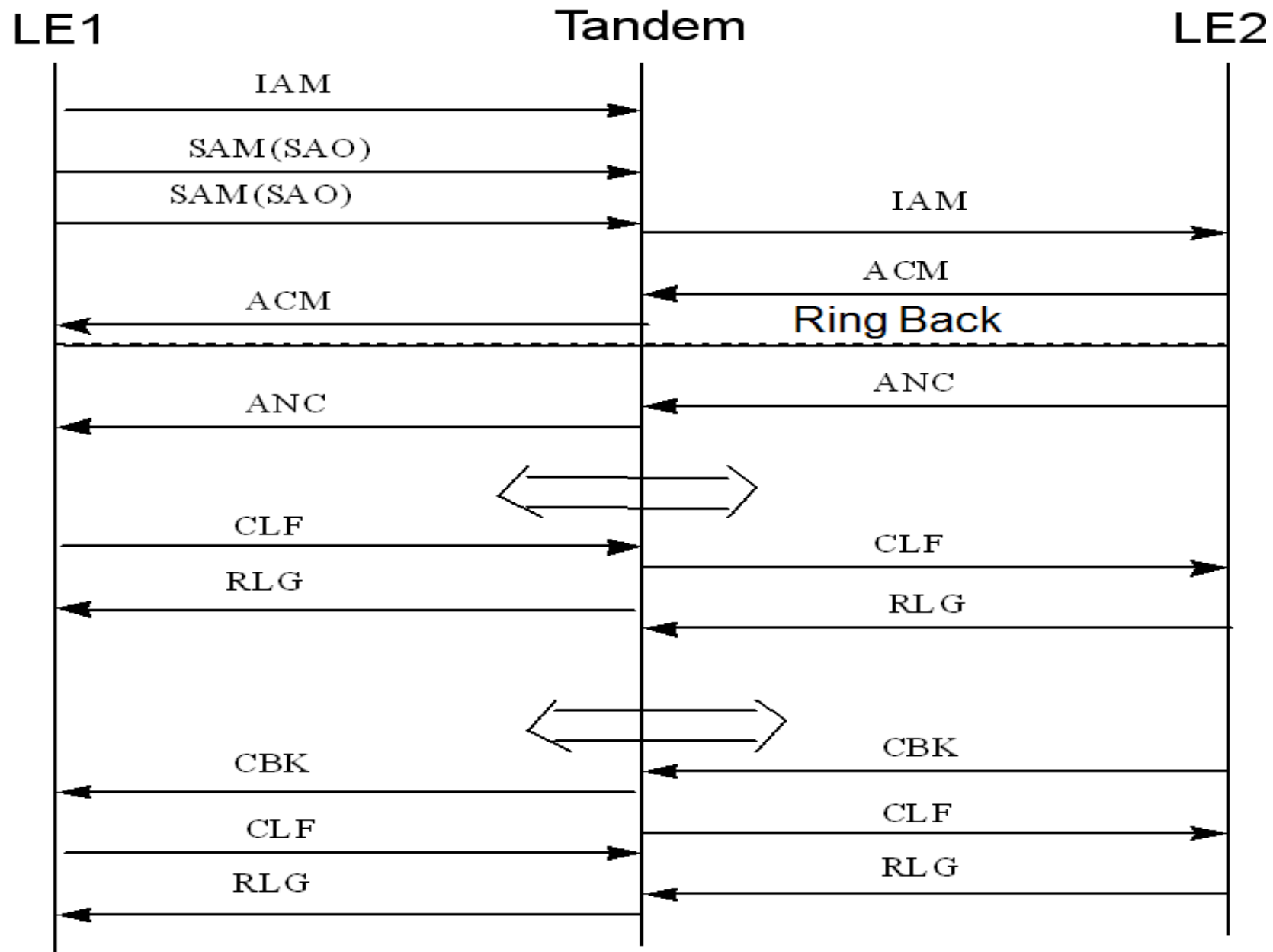
ACM: Address Complete Message

ANC: Answer Call Message

CLF: Clear Line Forward Message

RLG: Release Guard Message

CBK: Clear Backward



شارژینگ (صورتحساب)

به کلیه وظایفی که برای محاسبه تعداد پالس تماسها بایستی در مرکز انجام گردد ، شارژینگ اطلاق می شود .

به فعالیتهای لازم جهت استخراج این محاسبات جهت کلیه مشترکین شارژینگ برداری گفته می شود ، که به صورت دوره ای یا cycle انجام می گردد .

پالس : واحد محاسبه شارژینگ مشترک که وابسته به زمان انجام مکالمه ، مدت زمان و مقصد مکالمه می باشد .

Zone : به گروه بندی پیش شماره ها بر اساس فاصله مقصد از مبدا تماس گفته می شود ، نحوه محاسبه تعداد پالسها بر اساس zone مربوطه انجام می گردد .

روشهای نمایش شارژینگ

۱ - صورتحساب کلی (Bulk Billing)

میزان کل هزینه مکالمه هر مشترک بر اساس تعداد پالس در یک دوره زمانی (کارکرد) و یا از ابتدای راه اندازی مرکز تا زمان کنتوربرداری (کنتور) را گویند که به تفکیک شماره تلفن و کارکرد بر اساس نوع تماسها (شهری، موبایل و بین شهری و) می باشد.

۲ - صورتحساب ریز مکالمات (Detail Billing)

کلیه تماسهای گرفته شده توسط هر مشترک و به انضمام تاریخ تماس، زمان مکالمه، مدت مکالمه و تعداد پالس هر مکالمه به تفکیک شماره تلفن را گویند. ضمناً جهت تماسهای بین الملل تعداد مکالمه به جای تعداد پالس ثبت می شود و بعضاً نوع تماس (شهری، بین شهری، موبایل، بین الملل و) نیز ثبت می گردد.

روشهای محاسبه و ثبت هزینه مکالمات

۱ – LAMA (Local Automatic Message Accounting)

کلیه محاسبات لازم جهت هزینه تماسهای بین شهری در خود مرکز تماس گیرنده انجام می گیرد ، پس باید کلیه تعاریف مربوطه (تعرفه ها و zone table) در مرکز تماس گیرنده وجود داشته باشد .

۲ – CAMA (Central Automatic Message Accounting)

محاسبات لازم جهت تماسهای بین شهری برحسب پالسهای دریافتی از مرکز مقابل انجام می گردد .

روشهای محاسبه و ثبت هزینه مکالمات

روش **CAMA** به دو صورت انجام می گردد :

Metering – a

در این روش به ازای هر پالس از طرف مرکز مقابل سیگنالی ارسال می شود که مرکز گیرنده آنها را گرفته و در پایان مکالمه آنها را جمع و ذخیره می کند .

Charge Band – b

در این روش در ابتدای برقراری مکالمه ، شماره zone تماس گرفته شده را از مرکز مقابل دریافت و پس از اتمام مکالمه با محاسبه زمان و بر اساس شماره zone دریافتی ، تعداد پالس محاسبه می گردد .

ترافیک

ترافیک : میزان مورد استفاده قرار گرفتن یا اشغال بودن هر سرویس دهنده یا یک خط را گویند .

حجم ترافیک (V) : به مجموع کل زمانهای اشغالی هر سرویس دهنده یا یک خط را در یک پریود زمانی (T) گویند .

شدت ترافیک (A) : نسبت حجم ترافیک به مدت زمان T را شدت ترافیک می نامند که واحد آن ارلانگ می باشد .

$$\text{پریود زمانی (T)} \div \text{حجم ترافیک (V)} = \text{ارلانگ (A)}$$

ترافیک

ارلانگ : میزان اشغال بودن یک خط در یک ساعت را اریانگ (Erlang) گویند . به عبارت دیگر چنانچه یک خط در یک ساعت بطور دائم اشغال باشد ترافیک آن خط یک اریانگ خواهد بود . بطور کلی میزان اشغال بودن برای هر منبع یا سرویس دهنده در یک ساعت را گویند .

مثال : اگر خطی در طول یک ساعت چهار بار اشغال شود و متوسط هر مکالمه ۹۰ sec باشد . شدت ترافیک چقدر می باشد ؟

$$V = 4 \times 90 = 360$$

$$A = V \div T = 360 \div 3600 = 0.1 \text{ اریانگ}$$

ترافیک سنجی

ترافیک سنجی : جمع آوری اطلاعات آماری از وضعیت های مختلفی که در یک مرکز رخ می دهد را گویند ، مانند تعداد دفعات استفاده از یک Access code یا یک Precode ، تعداد موفق یا ناموفق تصرف یک کانال بین مرکزی ، تعداد تماس موفق یا ناموفق با مشترکین مرکز از روی ترانک ، ترافیک هر بخش از سوئیچ و

اهداف ترافیک سنجی :

- ۱ - جهت طراحی و مهندسی سوئیچها و مدارات مربوطه
- ۲ - بکار گیری بهتر و مفیدتر از تجهیزات سوئیچ در حال کار
- ۳ - کمک به نگهداری بهتر و مفیدتر از تجهیزات

با تشکر

به امید پیروزی ، موفقیت و پیشرفت در کلیه مراحل زندگی