



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۵۳۷

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18537

1st. Edition

2014

خدمات همگرا شده مخابراتی و اینترنتی
و قراردادهایی برای شبکه
پیشرفته (TISPAN) – فرآیندهای معماری و
کاربردپذیری برای لایه‌های تطبیقی
مختلف انتقال نشانک‌دهی (SIGTRAN) –
فرآیندهای SIGTRAN

**Telecommunications and internet
converged services and Protocols for
advanced networking (TISPAN) –
architectural scenarios and applicability
for different adaptation layers –
SIGTRAN scenarios**

ICS:33.040.35

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« خدمات همگرا شده مخابراتی و اینترنتی و قراردادهایی برای شبکه پیشرفته (TISPAN) -

فرانامه‌های معماری و کاربردپذیری برای لایه‌های تطبیقی مختلف انتقال

نشانک‌دهی (SIGTRAN) - فرانامه‌های SIGTRAN»

رئیس:

پهلوانیان، حسین

(دکترای مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه)

مدیرعامل شرکت آگاهان ارتباط آریا- (سهامی خاص)

دبیر:

حقوقی، حسین کامبیز

(لیسانس برق و مخابرات)

دبیر و مشاور شرکت آگاهان ارتباط آریا- (سهامی خاص)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پهلوانیان، نجمه

(فوق دیپلم معماری)

رابط استاندارد شرکت آگاهان ارتباط آریا- (سهامی خاص)

رادمان، جواد

(دکترای مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه)

شرکت مبین‌نت

فراهانی، فهیمه

(لیسانس حسابداری)

کارشناس مالی شرکت آگاهان ارتباط آریا

فردیس، معصوم

(دکترای مهندسی مخابرات)

عضو هیأت علمی پژوهشکده مخابرات

فرهاد شیخ احمد، لیلا

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

کارشناس استاندارد

عروجی، سیدمهدی

(فوق لیسانس فناوری اطلاعات)

کارشناس سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

مافی‌نژاد، خلیل

(دکترای فیزیک و کاربرد آن در ارتباطات)

کارشناس استاندارد - عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی

مشهد

شرکت آگاهان ارتباط آریا- (سهامی خاص)

ممدوح، حسین

(لیسانس مهندسی برق - مخابرات)

شرکت فراریز ارتباط

یزدانی فرد، حسن

(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها
۳	۱-۳ تعاریف
۴	۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۵	۴ معماری شبکه با استفاده از سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ روی قرارداد اینترنت
۵	۱-۴ ملاحظات کلی معماری
۸	۲-۴ جنبه‌های کلی قرارداد
۸	۱-۲-۴ روی هم قرارگیری قرارداد سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ در شبکه‌های TDM/ATM
۸	۲-۲-۴ روی هم قرارگیری قرارداد SS7 در شبکه‌های TDM/ATM و IP
۲۰	۳-۴ ملاحظات معماری بخش شبکه نقطه انتقال نشانک‌دهی (STP)
۲۴	۴-۴ ملاحظات معماری بخش دسترسی SEP
۲۷	۱-۴-۴ نشانک‌دهی شبه وابسته
۲۹	۲-۴-۴ نشانک‌دهی وابسته
۳۲	۵-۴ ملاحظات ساختاری بخش دادگان
۳۵	۶-۴ ملاحظات امنیتی
۳۷	پیوست الف بازنمایی نگاره‌ای همکاری متقابل فرمان‌ها
۳۸	پیوست ب کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد « خدمات همگرا شده مخابراتی و اینترنتی و قراردادهایی برای شبکه پیشرفته (TISPAN) - برنامه‌های معماری و کاربردپذیری برای لایه‌های تطبیقی مختلف انتقال نشانک‌دهی (SIGTRAN) - برنامه‌های SIGTRAN » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت آگاهان ارتباط آریا تهیه و تدوین شده است و در یکصد و پنجاه و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۳/۰۴/۲۹ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ETSI EG 202 360,v1.1.1 :2004, Telecommunications and internet converged services and Protocols for advanced networking (TISPAN) – architectural scenarios and applicability for different adaptation layers – SIGTRAN scenarios

خدمات همگرا شده مخابراتی و اینترنتی و قراردادهایی برای شبکه پیشرفته (TISPAN)^۱ - فرآیندهای معماری و کاربردپذیری برای لایه‌های تطبیقی مختلف انتقال نشانک‌دهی (SIGTRAN)^۲ - فرآیندهای SIGTRAN

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین راهنمایی در رابطه با کاربرد لایه‌های تطبیقی است که در اصل به وسیله گروه کاری SIGTRAN نیروهای کاری مهندسی اینترنت (IETF)^۳ توسعه یافته و بعد به وسیله موسسه استانداردهای مخابرات اروپا (ETSI)^۴ صحت‌گذاری می‌شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ETSI TS 102 141:2003, Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN (Transport of SS7 over IP); Message transfer part 2 User Adaptation layer (M2UA (Endorsement of RFC 3331 (2002), modified)

2-2 ETSI TS 102 142:2003, Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN (Message of SS7 over IP); Message transfer part 3 User Adaptation layer (M3UA) (Endorsement of RFC 3332 (2002), modified)

2-3 ETSI TS 102 143:2003, Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN (Transport of SS7 over IP); Signalling connection control part User Adaptation layer (SUA) (Endorsement of SIGTRAN-SUA-14 (December 2002), modified)

2-4 ETSI TS 129 202:2009, Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Signalling System No. 7 (SS7) signalling transport in core network; Stage 3 (3GPP TS 29.202 version 5.2.0 Release 5)

2-5 I-D ACTION draft-ietf-sigtran-m2pa-12.txt:2001, SS7 MTP2-User Peer-to-Peer Adaptation Layer .

1 - Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking

2 - signalling Transport

3 - Internet engineering task force

4 - European Telecommunications Standards Institute

- 2-6** ITU-T Study Group 11 COM 11-R 6-:2001, Implementors' Guide (12/2000) for Recommendation Q.704 (07/96)
- 2-7** ITU-T Recommendation Q.2210:1996, Message transfer part level 3 functions and messages using the services of ITU-T Recommendation Q.2140
- 2-8** ITU-T Recommendation Q.701:2009, Functional description of the message transfer part (MTP) of Signalling System No. 7
- 2-9** ITU-T Recommendation Q.702:1988, Signalling data link
- 2-10** ITU-T Recommendation Q.703:1996, Signalling link
- 2-11** ITU-T Recommendation Q.704:1996, Signalling network functions and messages
- 2-12** ITU-T Recommendation Q.705:1988, Signalling network structure
- 2-13** ITU-T Recommendation Q.706:1988, Message transfer part signalling performance
- 2-14** ITU-T Recommendation Q.707:1988, Testing and maintenance
- 2-15** ITU-T Recommendation Q.708:1999, Assignment procedures for international signalling point codes ."
- 2-16** ITU-T Recommendation Q.709: "Hypothetical signalling reference connection."
- 2-17** ITU-T Recommendation Q.2140:1995, B-ISDN ATM adaptation layer - Service specific coordination function for signalling at the network node interface (SSCF AT NNI)
- 2-18** ETSI EN 300 008-1:1997, Integrated Services Digital Network (ISDN); Signalling System No.7 ;Message Transfer Part (MTP) to support international interconnection; Part 1: Protocol specification [ITU-T Recommendations Q.701, Q.702, Q.703, Q.704, Q.705, Q.706, Q.707 and Q.708 modified]
- 2-19** ETSI EN 300 436-1:2000, Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN); Signalling ATM Adaptation Layer (SAAL); Service Specific Connection Oriented Protocol (SSCOP);(Part 1: Protocol specification [ITU-T Recommendation Q.2110, modified]
- 2-20** ETSI EN 301 004-1:1997, Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN); Signalling System No.7; Message Transfer Part (MTP) level 3 functions and messages to support international interconnection; Part 1: Protocol specification [ITU-T Recommendation Q.2210 ,(1996 modified)]
- 2-21** ETSI ETS 300 438-1:1995, Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN); Signalling ATM Adaptation Layer (SAAL); Service Specific Co-ordination Function (SSCF) for support of signalling at the Network Node Interface (NNI); Part 1: Specification of SSCF at NNI [ITU-T Recommendation Q.2140 (1995), modified]
- 2-22** ITU-T Recommendation Q.1901:2000, Bearer Independent Call Control protocol.
- 2-23** ITU-T Recommendation H.248:2003, Gateway control protocol

2-24 IETF RFC 3436:2002, Transport Layer Security over Stream Control Transmission Protocol

2-25 IETF RFC 3332:2002, Signalling System 7 (SS7) Message Transfer Part 3 (MTP3) - User Adaptation Layer (M3UA)

2-26 ITU-T Recommendation G.711:1988, Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies

۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۱-۳

MTP-L3

اصطلاح کلی برای قابلیت کارکرد فراهم شده توسط سطح سوم قسمت انتقال پیام (MTP)^۱ است که هیچ جزئیاتی در رابطه با قابلیت کارکرد خاص جهت پشتیبانی از قابلیت کارکرد لایه پایین تر که نیاز به تمایز از آن داشته باشد.

۲-۱-۳

MTP3

قابلیت کارکرد MTP3-L3 است که به وسیله توصیه‌نامه اتحادیه بین‌المللی مخابرات ITU-T-T Q.704^۲ که همراه با پشتیبانی از واتفنگری تقسیم زمانی (TDM)^۳ باند باریک بر اساس پیوندهای سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ (SS7)^۴ تعریف شده است.

۳-۱-۳

MTP3b

قابلیت کارکرد MTP-L3 همان‌طور که به وسیله توصیه‌نامه اتحادیه بین‌المللی مخابرات ITU-T Q.2210 تعریف برای پشتیبانی از پیوندهای سرعت بالا و باند پهن SS7 آمده است که نیاز به تبادل اعداد دنباله‌های طولانی‌تر دارد که به دنبال تغییر روش می‌آید، آمده است.

1 - Message Transfer part
2 - International Telecommunication – T
3 - Time division Multiplexing
4 - Signalling System No. 7

AS	Application Server	کارساز کاربردی
ASP	Application Server Process	فرآیند کارساز کاربردی
ATM	Asynchronous Transfer mode	حالت انتقال غیرمتقارن
BLO	Blocking Message	پیام انسداد
CCBS	Call Completion To busy Subscriber	اتمام برخوان به مشترک مشغول
IPSEP	IP BASED Signalling end point	نقطه پایان نشانک‌دهی مبتنی بر قرارداد اینترنت
IPSP	IP based Signalling Point	نقطه نشانک‌دهی مبتنی بر قرارداد اینترنت
ISDN	Integrated Services Digital Network	شبکه رقمی خدمات یکپارچه
ISUP	ISDN User Part	قسمت کاربر شبکه رقمی خدمات یکپارچه
MGC	Media Gateway Controller also referred to as soft switch	کنترل‌کننده دروازه رسانه که همچنین به عنوان سوده نرم اشاره می‌کند
MSU	Message Signal unit	واحد نشانک پیام
SAAL	Signalling ATM Adaption Layer	لایه تطبیق نشانک‌دهی حالت انتقال غیرمتقارن
SCCP	Signalling Connection Control Part	قسمت کنترل اتصال نشانک‌دهی
SCP	Service Control Point	نقطه کنترل خدمت
SEP	Signaling End Point	نقطه پایان نشانک‌دهی
SG	Signaling Gateway	دروازه نشانک‌دهی
SGP	Signaling gateway Process	فرآیند دروازه نشانک‌دهی
SS7oIP	SS7 over IP	سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ (SS7) روی قرارداد اینترنت
STP	Signaling Transfer Point	نقطه انتقال نشانک‌دهی
STPG	Signaling Transfer Point Gateway	دروازه‌ی نقطه انتقال نشانک‌دهی
SU	Signal Units	واحدهای نشانک
TDM	Time Division Multiplex	واتافتگری تقسیم زمانی
TfA	Transfer Allowed (as defined in ITU-T Recommendation Q.704)	انتقال مجاز (همان‌طور که در توصیه‌نامه اتحادیه بین‌المللی مخابرات شماره Q.704 تعریف شده است).
TfP	Transfer Prohibited (As defined in ITU –T Recommendation Q.704)	انتقال ممنوع (همان‌طور که در توصیه‌نامه اتحادیه بین‌المللی مخابرات شماره Q.704

		تعریف شده است.)
TLS	Transport Layer Security	امنیت لایه انتقال
UP	User Part	قسمت کاربر
UPU	User Part Unavailable	غیر قابل دسترسی قسمت کاربر
XCA	Acknowledgement Changeover Order	ترتیب تغییرات تایید
XCO	Extended Changeover Order	ترتیب تغییرات بسط یافته

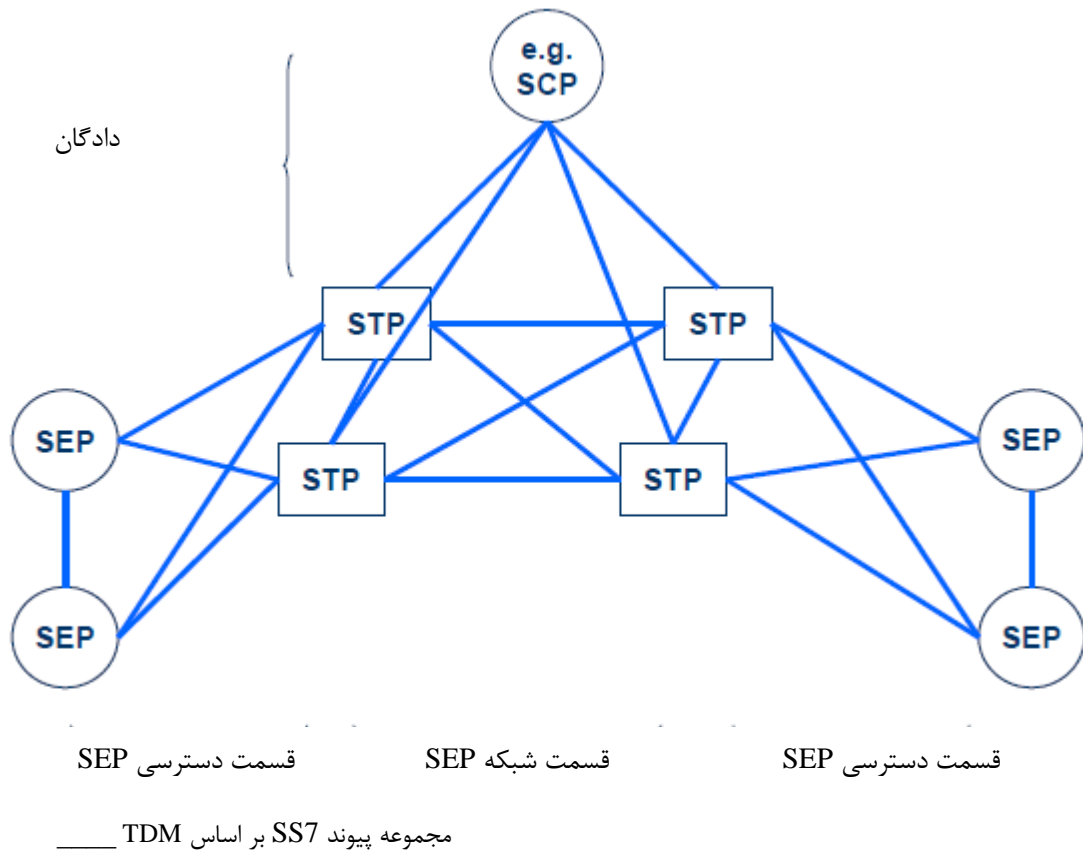
۴ معماری شبکه با استفاده از سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ روی قرارداد اینترنت

۱-۴ ملاحظات کلی معماری

برای اجازه دادن به یک رویکرد ساختار یافته برای ملاحظات معماری در رابطه با استفاده از لایه‌های تطبیقی SIGTRAN، از مثال شبکه سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ (SS7) در زیر استفاده می‌شود. باید در نظر داشت که فرض می‌شود شبکه‌ی SS7 احتیاجات امروزی شبکه ثابت و همراه را برای کاروان این شبکه‌ها برآورده می‌کند.

استفاده از SS7oIP برای فرآیندهای نسل سوم حفاظت مشارکتی (3GPP)^۱ در مشخصات مناسب 3GPP مانند استاندارد TS129 202 پوشش داده شده‌اند.

1 - 3rd Generation partnership protect.



شکل ۱- معماری کلی شبکه SS7

این شبکه می‌تواند به طور رسمی به قسمت‌های مختلف تقسیم بندی شود، برای مثال:

- قسمت دسترسی SEP
 - اتصال نقاط انتهایی نشانک‌دهی (SEP) با یکدیگر
 - حالت وابستگی نشانک‌دهی
- اتصال نقاط انتهایی نشانک‌دهی (SEP) با نقاط انتقال نشانک‌دهی (STP)
 - حالت شبه وابستگی نشانک‌دهی
- قسمت شبکه‌ی STP
 - اتصال بین نقاط انتقال نشانک‌دهی (STP)
- قسمت دادگان
 - اتصال بین نقاط انتقال نشانک‌دهی (STP) و گره‌های تخصصی SS7 که کارکردهایی را برای شبکه هوشمند یا شبکه‌ی سیار فراهم می‌کنند.

این قسمت‌بندی برای انعکاس دادن این واقعیت است که بعضی از قراردادهایی که از دنباله SIGTRAN ناشی می‌شوند، طراحی شده که به عنوان فرآیندهای بسیار تخصصی به خدمت گرفته شوند.

جدول ۱ الزاماتی را برای آشنایی یا معرفی شبکه سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ روی IP در شبکه‌های موجود SS7 خلاصه می‌کند.

الزام "پله‌ای مرحله‌ای معرفی SS7oIP" به منظور اطمینان از این است که هیچ تأثیری روی قسمت‌های شبکه SS7 که به خاطر استفاده مداوم از یک مدار بر پایه شبکه است بر مهاجرت به یک شبکه بر پایه IP انجام نگیرد. فقط توافق دو جانبه بین گره‌هایی که تحت تأثیر قرار می‌گیرند، قابل قبول است.

الزام "استقلال SI" به منظور اطمینان از این است که معرفی SS7OIP مسیرهای متفاوت نشانک‌دهی را برای پیام‌هایی که متعلق به قسمت‌های متفاوت کاربر MTP بین هر دو گروه نشانک‌دهی است، به وجود نمی‌آورد.

الزام "تعامل بدون مانع با مجموعه پیوند" سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ برای این است که اطمینان حاصل شود که گره‌هایی که فقط دارای پیوندهای متعارف SS7 هستند، بتوانند با گره‌هایی که از SS7OIP در همان شبکه MTP استفاده می‌کنند، بدون ایجاد مشکلات، تعامل کاری با یکدیگر هم‌زیستی داشته باشند.

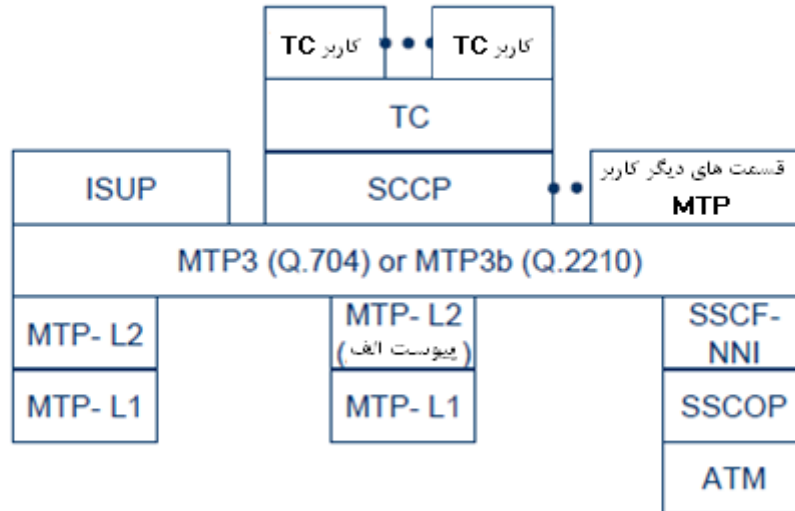
یک "X" در جدول ۱ نشان می‌دهد که الزام متناظر ضروری در نظر گرفته می‌شود یک "-" نشان می‌دهد که الزام متناظر ضروری مدنظر گرفته نمی‌شود.

جدول ۱- الزامات برای معرفی SS7 روی IP در شبکه‌های سامانه نشانک‌دهی شماره ۷

قسمت دادگان	قسمت شبکه STP	قسمت دسترسی SEP		الزام
		SEP به SEP	SEP به SEP	
X	X	X	X	معرفی مرحله‌ای SSOIP
- به یادآوری ۱ مراجعه شود	X	X	X	فراهم کردن استقلال SI
X	X	X	- به یادآوری ۲ مراجعه شود	تعامل بدون مانع بین مجموعه پیوندهای SS7
<p>یادآوری ۱- فقط از پیام‌های SCCP برای برقراری ارتباط با گره‌های که در قسمت دادگان هستند استفاده می‌شود.</p> <p>یادآوری ۲- یک SEP پیام‌های دریافتی را از یک پیوند/مجموعه پیوندها به یک پیوند/مجموعه پیوندهای دیگر منتقل می‌کند.</p>				

۲-۴ جنبه‌های کلی قرارداد

۱-۲-۴ روی هم قرارگیری قرارداد سامانه نشانک‌دهی شماره ۷ در شبکه‌های TDM/ATM

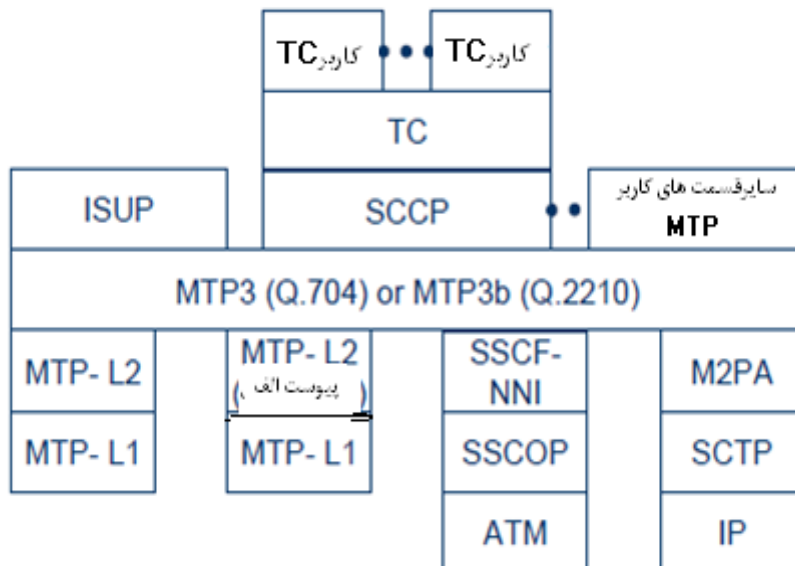


شکل ۲- روی هم قرارگیری قرارداد SS7 (فقط قراردادهای انتقال TDM و ATM)

۲-۲-۴ روی هم قرارگیری قرارداد SS7 در شبکه‌های TDM/ATM و IP

۱-۲-۲-۴ لایه تطبیقی MTP2 هم‌تا به هم‌تای کاربر^۱ (M2PA)

قرارداد تعریف شده سازمان IETF با SCTP کارکرد مشابهی همانند MTP-L2 یا SSCOP/SSCF-NNI در شبکه‌های TDM/ATM فراهم می‌کنند. هیچ مدرک تایید شده برای قرارداد M2PA از سازمان ETSI در حال حاضر موجود نمی‌باشد.



شکل ۳- روی هم قرارگیری قرارداد SS7 در M2PA

1 - MTP Level 2 peer to Peer Adaptation Layer

همان‌طور که در قبل نیز ملاحظه شد، گزینه سرعت بالا طبق پیوست الف توصیه‌نامه شماره ITU-T Q.703 و ATM بر پایه روی هم قرار گیری قرارداد SS7 معرفی M2PA الزام به داشتن MTP3 طبق توصیه‌نامه شماره ITU-T Q.2210 (EN 301004-1) برای اجازه دادن به اعداد دنباله‌ای طولانی‌تر M2PA که باید در پیام‌های XCO و XCA منتقل شوند، دارد. یک SEP که فقط از MTP3 طبق توصیه‌نامه ITU-T Q.704 پشتیبانی می‌کند، قادر به مدیریت این پیام‌ها نخواهد بود زیرا آن‌ها در توصیه‌نامه ITU-T Q.704 تعریف نشده‌اند.

این واقعیت به صورت مناسبی در مدرک سازمان IETF در M2PA در نظر گرفته نمی‌شود. از M2PA می‌توان در کل شبکه SS7، به طور مثال به منظور فراهم آوردن پهنای باند بالاتر به یک گره SS7 مجاور استفاده کرد. بین گره‌های مجاور با استفاده از پیوندهایی بر اساس M2PA، از کمینه دو پیوند بر پایه‌ی M2PA برای هر مجموع پیوند باید در نظر گرفته شود.

از آنجایی که یک پیوند M2PA از یک وابستگی قرارداد انتقال کنترل جریان (SCTP)^۱ استفاده می‌کند. چندین وابستگی به SCTP لازم خواهد بود.

یادآوری - داشتن چندین وابستگی بین دو گره مجاور هم SS7 نیاز دارد که دارای چندین نقطه انتهایی به طور کمینه در یک نقطه‌ی نشانک‌دهی باشند. این کار را می‌توان به طور مثال با استفاده از اعداد متفاوت منبع برای هر نقطه انتهایی SCPT در هنگام آغاز برقراری وابستگی SCPT انجام داد.

استفاده از یک پیوند بر اساس M2PA در یک مجموعه پیوند بین دو گروه مجاور یکدیگر توصیه نمی‌شود، زیرا این کار انسداد اضافی ابتدای خطرا در مورد ارسال مجدد در سطح SCPT معرفی می‌کند، زیرا M2PA از مفهوم جریان‌های انتقال SCPT استفاده نمی‌کند. جزییات بیشتر در این باره در شکل‌های ۱۷ و ۱۸ داده شده‌اند.

برای یک دیدگاه کامل در رابطه با قسمت‌های دیگر تخصیص یافته MTP-L3 در حال حاضر، باید جدول ۲ مورد رایزنی قرار گیرد.

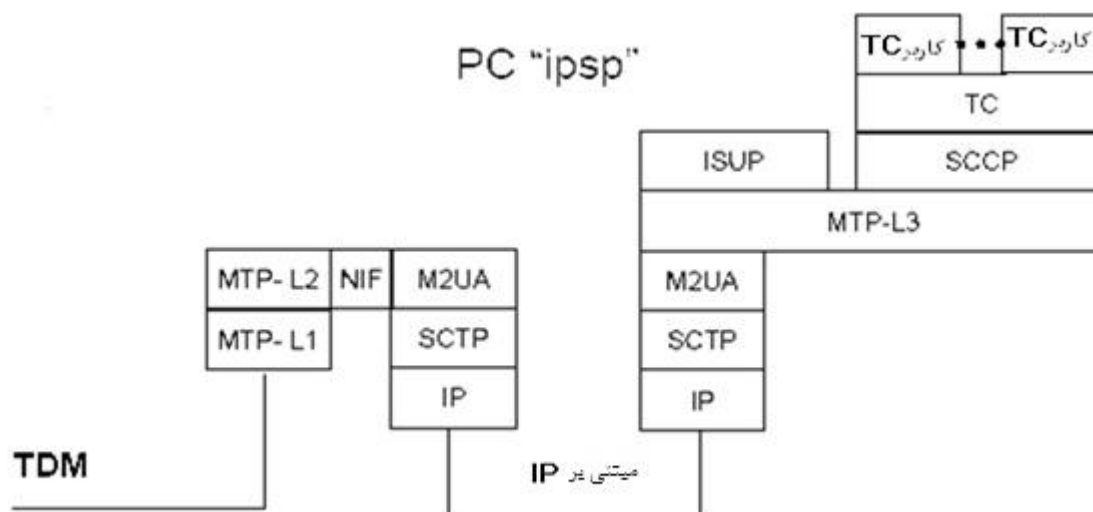
جدول ۲- کدهای نشان دهنده خدمت تخصیص یافته فعلی برای شبکه بین‌المللی نشانک‌دهی

مقادیر SI (HEX)	
00	پیام‌های مدیریت شبکه نشانک‌دهی (به طور رسمی قسمت کاربر نیست)
01	پیام‌های آزمون و نگهداشت شبکه نشانک‌دهی (به طور رسمی قسمت کاربر نیست)
02	ذخیره شده
03	SCCP
04	قسمت کاربر تلفن
05	قسمت کاربر ISDN
06	ذخیره شده
07	ذخیره شده
08	آزمون‌گر MTP
09	قسمت کاربر باند پهن ISDN
0A	قسمت کاربر ماهواره ISDN
0B	قسمت کاربر تجهیزات شبکه پردازش نشانک
0C	ذخیره شده برای مبدل انتقال نشانک‌دهی نوع ۲ AAL
0D	حامل کنترل برخوان مستقل (BICC, Q.1901)
0E	ذخیره شده برای قرارداد کنترل دروازه (GCP, H.248)
0F	ذخیره شده برای بسط

۴-۲-۲-۲ لایه تطبیقی انتقال پیام قسمت ۲ (M2UA)

قرارداد M2UA، به همراه SCTP اجازه پل زدن بین شبکه‌های TDM و IP را می‌دهد که یکی از دو گره SS7 مجاور هم در حوزه TDM و دیگری در حوزه‌ی IP قرار دارد.

استاندارد ETSI 102141 حاوی پذیرش (تایید) ETSI از M2UA می‌باشد. بعضی از کارکردهای انتخابی قسمتی از M2UA طبق ویژگی‌های ETSI نیست. ولی (با این وجود)، جابه‌جایی (حذف) این کارکردهای انتخابی به هیچ وجه مانع تعامل با قرارداد M2UA سازگار با IETF نمی‌شود.



شکل ۴- قرارگیری M2UA در روی هم قرارگرفتنی قرارداد SS7

داشتن یک MTPL3 در "پل"، یک رابطه یک به یک بین TDM و طرف IP و بیشینه قابل حصول به سمت قرارداد امنیتی قرارداد اینترنتی (IPSP) وجود دارد که هنوز به وسیله سمت TDM محدود شده است، بنابراین، هیچ افزایشی در پهنای پاند برای پیام‌های SS7 بین آن دو گره حاصل نخواهد شد. در مورد داشتن بیشتر از یک پیوند در نشانک‌دهی که باید از دروازه نشانک‌دهی به طرف مخالف کشیده شود، موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

- M2UA یک "شناسه واسط" را که به نوبه خود اجازه خواهد داد تمام پیوندهای نشانک‌دهی به طرف مخالف برده شده‌ای که به وسیله یک دروازه تکی روی یک وابستگی SCTP اداره می‌شوند، بدون لزوم استفاده از جریان‌های مختلف برای هر پیوند نشانک‌دهی فراهم کند. با این وجود، این کار یک انسداد سرخط را در مورد ارسال‌های مجدد به وجود می‌آورد.

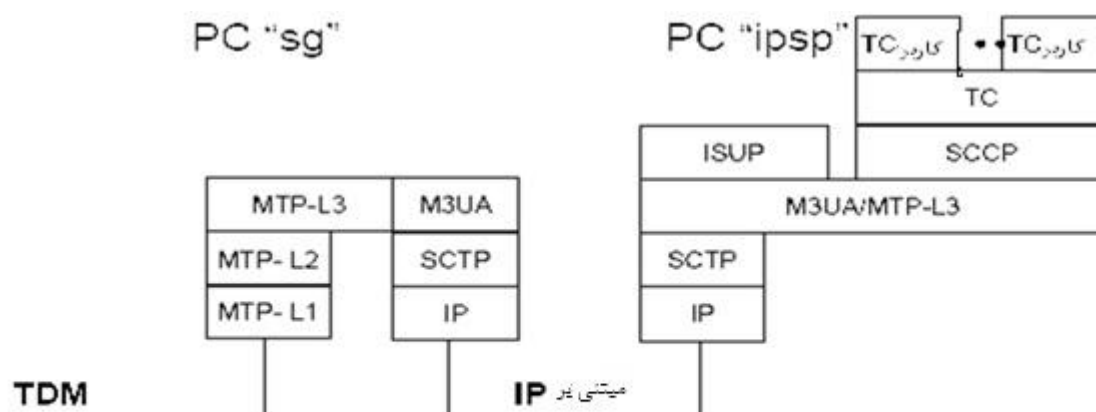
- نگاشتن پیوندهای متفاوت نشانک‌دهی به روی جریان‌های مختلف روی همان وابستگی SCTP از ایجاد چنین مشکلی جلوگیری می‌کند.

- استفاده از وابستگی‌های SCTP برای هر پیوند نشانک‌دهی فقط برای این لازم است که اگر نشانک به جهت مخالف به مقاصد مختلف برده شد (IPSP در شکل ۴)، مورد نیاز باشد.

لایه تطبیقی کاربر قسمت سوم انتقال پیام (M3UA)^۱

قرارداد M3UA با روی هم قرارگیری قرارداد SS7 در MTP-L3 یک واسط به وجود می‌آورد. بدین ترتیب یک راهکار را برای انتقال تمام پیام‌هایی که مقصد آن‌ها یک نقطه کد معین مجاور هم است را فراهم می‌کند. پیام‌های مدیریتی شبکه MTPL3 برای گره مجاور SS7 تبدیل به پیام‌هایی از قرارداد M3UA می‌شوند.

M3UA که توسط ETSI تایید شده در استاندارد TS 102 142 گنجانده شده است. بعضی از کارکردهای انتخابی جزئی از M3UA طبق ویژگی‌های ETSI نمی‌باشند. یک محدودیت اساسی در ویژگی ETSI الزام استفاده از نقاط کد متفاوت برای SG و ASP (که در IPSP شکل ۵ قرار گرفته است) می‌باشد. این امر برای اجازه دادن به استفاده از پیام‌های مدیریت شبکه‌ی MTP-L3 در مورد خرابی گره‌ها در شبکه‌ی IP است. بدین ترتیب گره‌ای که در لبه شبکه TDM/IP قرار گرفته می‌تواند به عنوان STP در نظر گرفته شود که یک دسترسی بی مانع را برای یک گره SS7 که در شبکه IP قرار دارد، فراهم کند. این ضروری است که تشخیص داده شود که معرفی نقطه کد اضافی برای SG در نهایت رابطه نشانک‌دهی را از "وابستگی" به "شبه وابستگی" تغییر خواهد داد و بدین ترتیب می‌تواند روی گره‌های مجاور هم تأثیر بگذارد. SG یک نقطه کد SS7 متفاوت از IPSP دارد.



شکل ۵- موقعیت M3UA در روی هم افتادگی قرارداد SS7 است

شکل ۵- موقعیت M3UA در روی هم افتادگی قرارداد SS7

به منظور برجسته کردن الزام ETSI برای دارا بودن نقاط متفاوت نقطه که در دروازه‌ی نشانک‌دهی و نقطه نشانک‌دهی بر پایه IP، شکل ۵ "M3UA/MTP-L3" را برای IPSP نشان می‌دهد، این امر نباید الزام داشتن یک پیاده‌سازی MTP-L3 کامل را در این جا بر انگیزد.

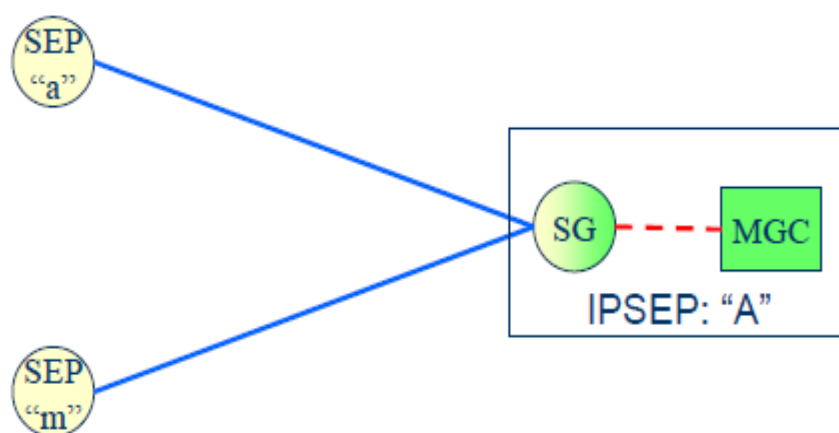
همان‌طور که در قبل ذکر شد، این امر ضروری است که از انسداد پیام به وسیله فرستادن تمام پیام‌های M3UA از طریق یک زنجیره تکی SCTP پرهیز شود. این امر به طور جدی توصیه می‌شود که از جریان‌های متفاوت SCTP برای MSUهایی که به طور مثال، دارای مقادیر مختلف SLS هستند، استفاده شود.

ملاحظه کنید که سازوکارهای توزیع دیگری امکان دارد، ولی در این جا توصیف نشده‌اند.

به طور کامل باید اطمینان حاصل شود که MSUهایی که به همان تراکنش تعلق دارند (به طور مثال یک برخوان ISUP) روی همان جریان SCTP فرستاده می‌شوند. اضافه بر این، قرارداد M3UA استفاده از همان سازوکار را روی هر دو طرف اجرا نمی‌کند.

در حین موارد از خرابی‌ها برای بحث درباره بعضی از موقعیت‌های خرابی، فرآیندهای شبکه SS7 زیر بر آن فرض می‌شود. اگر چنانچه از نشانک‌دهی وابسته یا شبه وابسته استفاده می‌شود، در حال حاضر مهم نمی‌باشد، دو نقطه‌ی انتهایی نشانک‌دهی بر پایه TDM دارای یک رابطه نشانک‌دهی با یک نقطه انتهایی بر پایه IP می‌باشد که شامل یک دروازه نشانک‌دهی و یک دروازه کنترل رسانه هستند.

استاندارد RFC 3332 به SG و MGC اجازه می‌دهد تا در شبکه SS7 با همان نقطه کد شناسایی شوند. به این امر اغلب به عنوان "مدل نقطه کد تنها" اشاره می‌شود. این موضوع دارای این امتیاز است که نیاز به معرفی یک نقطه کد اضافی نداشته و بدین ترتیب حالتطبیعی نشانک‌دهی را از وابسته به شبه وابسته، همان‌طور که از نقطه نظر دو SEP که با "a" و "m" مشخص شده‌اند، تغییر نمی‌دهد.



_____ مجموعه پیوند SS7 بر اساس TDM

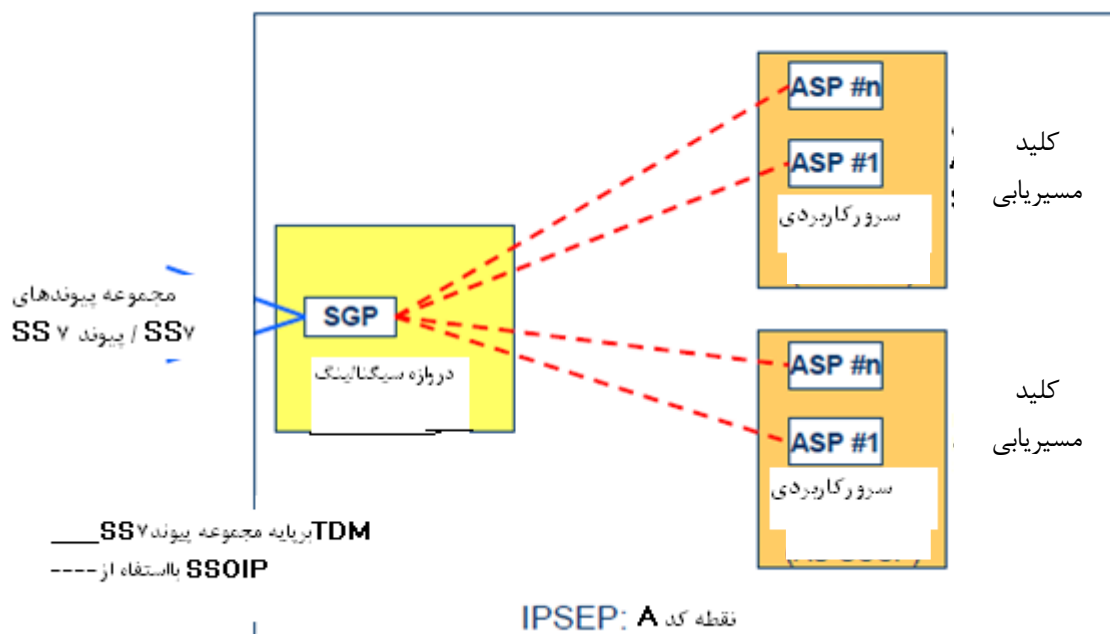
-----M3UA با استفاده از SS7OIP

شکل ۶- مثال شبکه‌ای که در آن IPSEP (SG and MGC) از یک نقطه کد تنها "A" استفاده می‌کند.

بدون جزئیات بیشتر در رابطه با ساختار داخلی نقطه کد "A"، استفاده از یک نقطه کد تنها برای "SG" و MGC اجازه نمی‌دهد که SG پیام‌های TFP را اگر قابل اتصال بودن آن‌ها را به MGC از دست بدهد، ارسال کند. بر طبق ویژگی‌های MTPL3، SG باید از رویه قسمت کاربرد که در دسترس نیست (UPU)، استفاده کند. با استفاده از این روش، خود SEP‌های مورد نظر مجبور هستند که پیام‌های آزمون را هنگامی که قسمت کاربر دوباره در دسترس است، برای تشخیص آن‌ها بفرستند.

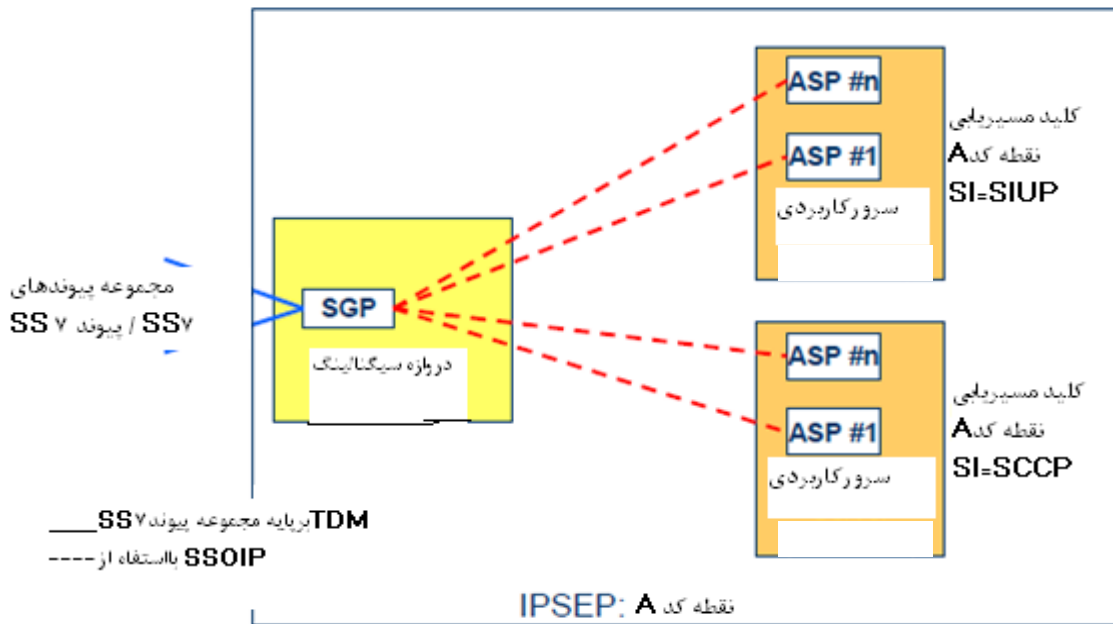
در نتیجه رویه UPU باید به وسیله‌ی تمام گره‌های SS7 که با گره "A" در ارتباط هستند به طور فعالی پشتیبانی کند.

سازمان داخلی MGC به صورتی است که از کارسازهای کاربردی (AS) برای ترافیک ISUP و SCCP استفاده می‌کند. به دلایل ساده بودن فقط یک "فرآیند نشانک‌دهی دروازه" (SGP) نشان داده شده است. اگر در قابلیت اتصال‌ها فقط یک AS، یعنی AS-SCCP از بین برود، SG باید این از بین رفتگی قسمت کاربر تحت تأثیر قرار گرفته را با استفاده از رویه UPU آن طور که در قبل توصیف شده، با ارسال نشانک اطلاع دهد.



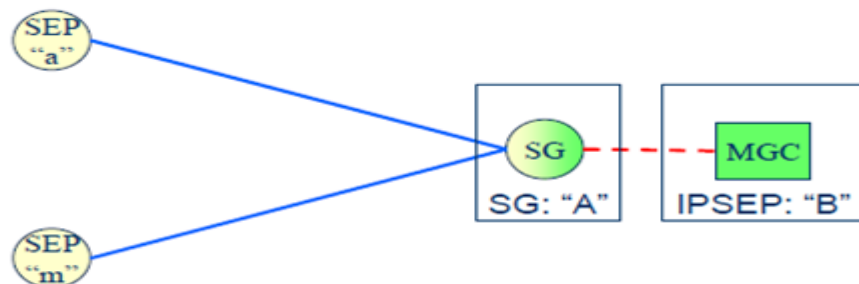
شکل ۷- ساختار داخلی SSP نقطه نشانک‌دهی "A" - یک AS به یک UP خدمت می‌کند.

از نقطه نظر مدیریت شبکه SS7، وضعیت پیچیده‌تر خواهد شد، وقتی که ترافیک برای یک قسمت کاربر، به طور مثال، ISUP به خاطر دلایل تقسیم بار روی چندین کارساز کاربردی توزیع می‌شود. که به موجب آن هر AS یک محدوده مداری معین بدون روی هم افتادگی را خدمت می‌کند. اگر قابلیت اتصال به یک AS از دست برود، دروازه نشانک‌دهی باید از پیام‌های نگهداری ISUP مانند "مدار مسدود شده" BLO برای متوقف کردن استفاده از مدارهای فعلاً غیر قابل دسترسی که به وسیله‌ی AS، با آن‌ها برخورد می‌شود استفاده کند. استفاده از روال UPU ممکن نمی‌باشد، به طوریکه استفاده از آن ترافیک را کاملاً برای قسمت کاربر متوقف می‌کند و نه فقط برای مدارهایی که تحت تأثیر قرار گرفته اند.



شکل ۸- ساختار داخلی SS7 نقطه نشانک دهی "A" - چندین AS به همان UP خدمت می کنند.

استاندارد RFC 3332 در زیر بند ۱-۴-۱ بیان می کند که یک ASP یا گروهی از ASPها می توانند در شبکه SS7 با یک نقطه کد متفاوت از نقطه کد SG نشان داده شوند. بدین ترتیب SG به عنوان یک STP عمل می کند.

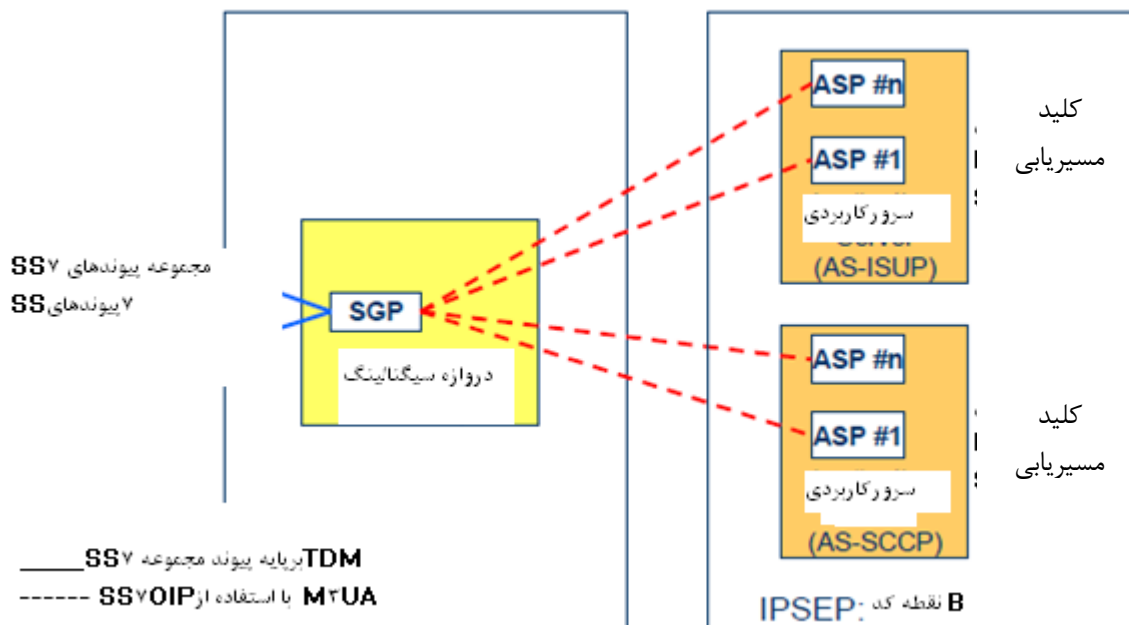


_____TDM بر پایه مجموعه پیوند SS7

-----M3UA با استفاده از SS7

شکل ۹- مثال شبکه ای که در آن SG و MGCC دارای نقطه کدهای متفاوت هستند.

در مقایسه با وضعیت "مدل نقطه کد تکی"، این امر اجازه می‌دهد که SG پیام‌های TEF را اگر یک اتصال دیگری به نقطه کد "B" وجود نداشته باشد. نقاط انتهایی نشانک‌دهی به طور خودکار از طریق پیام‌های دو عامل تایید کننده (TFA) اگر نقطه کد "B" دوباره در دسترس قرار گیرد، مطلع می‌شوند. دیگر لزومی به استفاده از رویه UPU نمی‌باشد.

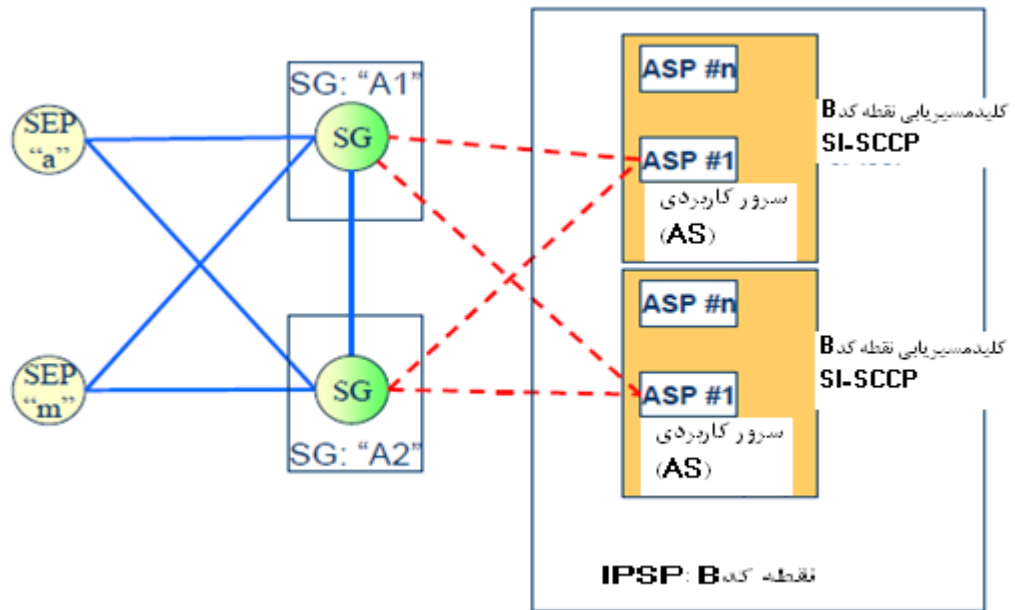


شکل ۱۰- ساختار داخلی SS7 نقطه نشانک‌دهی "B" - یک AS به یک UP خدمت می‌کند.

ولی اگر ساختار داخلی نقطه کد "B" همان‌طور که در زیر نشان داده شده باشد، SG امکان دیگری به جز استفاده از هنوز همان رویه UPU، هنگامی که به طور مثال قابلیت اتصال به AS که به قسمت کاربر ISDN خدمت می‌کند، از بین برود ندارد.

از نقطه نظر مدیریت شبکه SS7، همچنین هیچ بهبودی در موردی که چندین کارساز در حال خدمت به گستره‌های متفاوت مداری هستند، حاصل نمی‌شود. SG باید رویه نگهداری ISUP را برای انسداد فقط مدارهای تحت تأثیر قرار گرفته انجام دهد.

مدیریت شبکه حتی بیشتر مسأله‌ساز است، در مورد دو دروازه نشانک‌دهی، که به عنوان STP‌ها عمل می‌کنند، همان‌طور که در شکل ۱۱ نشان داده به هم متصل هستند.



TDM براساس مجموعه لینک SS7 ___

SSOIP با استفاده از M3UA-----

شکل ۱۱- ساختار داخلی نقطه نشانددهی SS7 یک AS به یک UP خدمت می‌کند.

اگر دروازه نشانددهی A1 قابلیت اتصال به کارساز کاربردی که به قسمت کاربر ISDN خدمت می‌کند را از دست بدهد، هیچ رویه استاندارد شده MTP سطح سوم که فقط برای منحرف کردن پیام‌های ISUP به دروازه نشانددهی "A2" است، وجود ندارد. استفاده از رویه UPU تمام ترافیک را برای قسمت کاربر مورد نظر حتی وقتی که دروازه نشانددهی "A2" هنوز می‌تواند با کارساز کاربردی که به قسمت کاربر ISDN خدمت می‌کند، ارتباط برقرار کند را منحرف کند. اضافه بر این دروازه نشانددهی "A1" حتی راه‌کاری را برای مطلع کردن "SEP 'a'-SEP 'm'" که آن‌ها باید استفاده از مسیر نشانددهی "A1" را متوقف کنند که فقط برای متوقف کردن ترافیک ISUP است، ندارد. تنها روش MTPL3 منطبق با آن این است که تمام ترافیک متوقف شود. ولی استفاده از این روش افزونگی که به طور عمد در آن ساخته شده را با استفاده از دو دروازه‌ی نشانددهی حذف می‌کند.

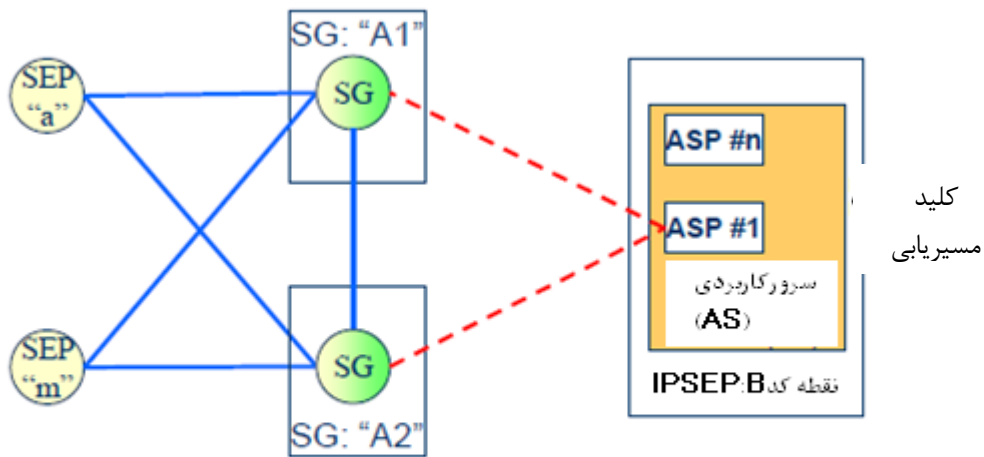
ویژگی‌های MTP سطح سوم استفاده از چندین مسیر برای قسمت‌های کاربر MTP را در نظر نمی‌گیرد. دلیل اصلی این است که مدیریت شبکه MTP، که از آن برای منحرف کردن ترافیک نشانددهی به سایر مسیرها، مانند TFA/TFP فقط با قابل دسترس بودن/غیر قابل دسترس بودن نقاط کد کامل استفاده می‌شود، سروکار دارد.

این فرآیند خطا به وضوح نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری که در درون M3UA ایجاد شده، برای توزیع بار کاری به کارسازهای کاربردی متفاوت منجر به وضعیت‌های غیر قابل قبول بارهای نامتعادل می‌شود.

۲-۳-۲-۲-۴ تأثیرات شبکه SS7 با MU3A مبتنی ETSI در طی وضعیت‌های خرابی

بعد از بحث قبلی، این امر به طور کامل بدیهی است که توزیع پیام‌های نشانک‌دهی به یک تقسیم‌بندی کوچک‌تر به قطعاتی که با روش MTP سطح سوم بتوان با آن نشانک را ارسال کرد، می‌تواند باعث وضعیت‌های غیرقابل قبول شود. بنابراین قرار دادن محدودیت‌هایی روی تقسیم‌بندی‌های کوچک‌تر کلیدهای مسیریابی مانند آن‌هایی که در استاندارد TS 102 142 مورد نیاز است. پی‌آمدهای منطقی برای اجتناب از این مسایل درست از هنگام شروع پیام‌رسانی است.

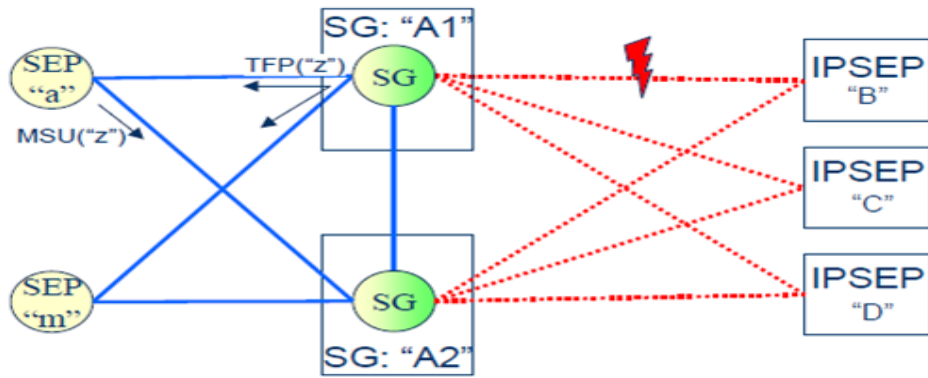
نتیجه این است که AS‌هایی که از MTPL3‌های سطح سوم قسمت‌های کاربر (به طور مثال ISUP یا SCCP) پشتیبانی می‌کنند، مجاز هستند که نقاط کد متفاوتی داشته باشند، با این وجود، این کار یک راه‌حل مفید هنگامی که به یک تعامل نزدیک بین ISUP و SCCP مورد نیاز است، به حساب نمی‌آید. به طور مثال برای خدمات تکمیلی ISDN مانند تکمیل برخوان به مشترک CCBS.



SS7 _____ براساس مجموعه لینک TDM
 M3UA ----- با استفاده از SS7OIP

شکل ۱۲- ساختار داخلی SS7 نقطه‌ی نشانک‌دهی "B" - یک AS به یک نقطه کد کامل خدمت می‌کند.

هر وضعیت خرابی بین دروازه‌های نشانک‌دهی "A1"/"A2" و کارساز کاربردی "B" را می‌توان با ارسال نشانک با استفاده از پیام‌های TFP/TFA در تطابق کامل با ویژگی‌های SS7/MTP مشخص کرد. به هیچ واکنشی در قسمت کاربر MTP سطح سوم (MTP-L3) برای مطلع کردن تمام گره‌های SS7 هنگامی که مسیر دوباره برقرار شود، نیاز نمی‌باشد.

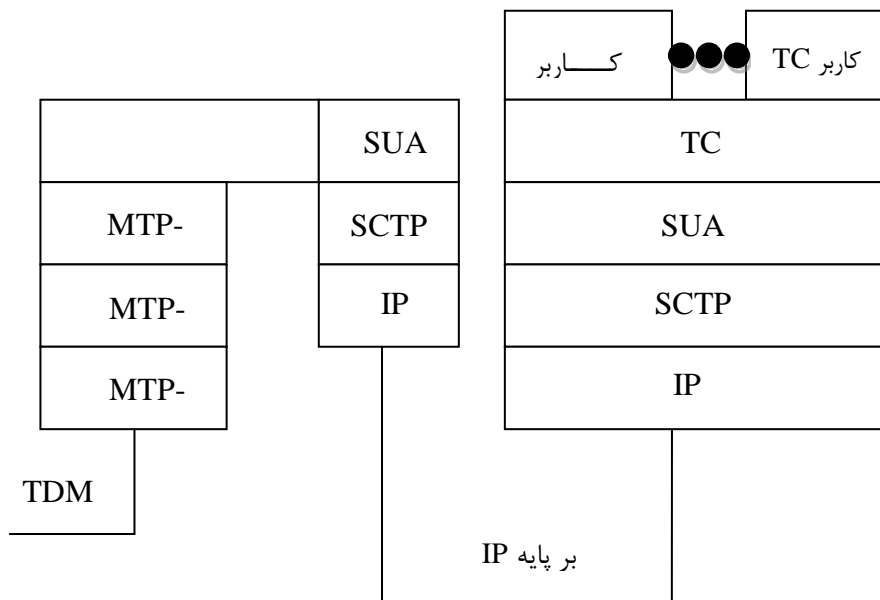


SS7 ___ براساس مجموعه لینک TDM
 M3UA ----- با استفاده از SS7OIP

شکل ۱۳- مهاجرت در ناحیه دسترسی SEP برای نشانک‌دهی شبه وابسته

۴-۲-۲-۴ لایه تطبیقی کاربر قسمت کنترل اتصال نشانک‌دهی (SUA)

قرارداد SUA با روی هم قرارگیری قرارداد SS7 در سطح SCCP تداخل می‌کند، در نتیجه یک راه کار را برای رساندن پیام‌های SCCP فراهم می‌کند. بدین ترتیب گره‌ای که در شبکه TDM/IP مقیم است را می‌توان به عنوان نقطه رله SSCP که یک دسترسی بدون مانع را به یک زیر سامانه در شبکه IP فراهم می‌کند، در نظر گرفت. SUAهای مورد تایید ETSI در استاندارد TS 102 143 گنجانده شده‌اند. بعضی از کارکردهای انتخابی قسمتی از SUA طبق ویژگی‌های ETSI نمی‌باشند.



شکل ۱۴- قرار گرفتن SUA در روی هم قرارگیری قرارداد SS7

۳-۴ ملاحظات معماری بخش شبکه نقطه انتقال نشانک‌دهی (STP)

معرفی SS7OIP در بخش شبکه STP یک مهاجرت تک پله‌ای در نظر گرفته می‌شود که، به طور مثال از یک گره شروع می‌شود و اثری روی گره‌های دیگر ندارد. این معرفی محلی به طور محض نیاز به استفاده از "دروازه‌های نشانک‌دهی" (SG) به تجهیزات اضافی در اسکلت‌بندی شبکه SS7 دارد. به خاطر ساختار تحمل خرابی یک شبکه استخوان‌بندی توری مانند، این معرفی نباید به طور منفی تأثیری روی عملکرد کلی شبکه SS7 بگذارد. این امر همچنین یک محدودیت واقعی را روی قرارداد نباید بگذارد تا زمانی که از انتقال تمام واحدهای نشانک پیام‌های SS7 (MSUs) اطمینان حاصل شود.

در شکل در زیر نشان داده شده این کار را می‌توان با استفاده از هر یک از موارد زیر انجام داد:

• M2UA

استفاده از M2UA نیاز به نقطه کد SS7 در SG ندارد. این راه‌حل فقط تا زمانی که IP SS70 به صورت محلی معرفی می‌شود، امکان دارد. با استفاده از M2UA این امکان وجود ندارد که بخش کامل شبکه STP به طرف IP SS70 مهاجرت کند، چون SG همچنان می‌تواند دارای پیوندهای TDM در یک طرف باشد. بدین ترتیب فقط یک STP تکی را در شبکه IP جا گذاری می‌کند (این با STPG در شکل زیر مشخص شده است، چون این گره بعضی از پیوندهای TDM را نگه می‌دارد). تمام STP‌های دیگر هنوز بر پایه TDM هستند.

• M2PA

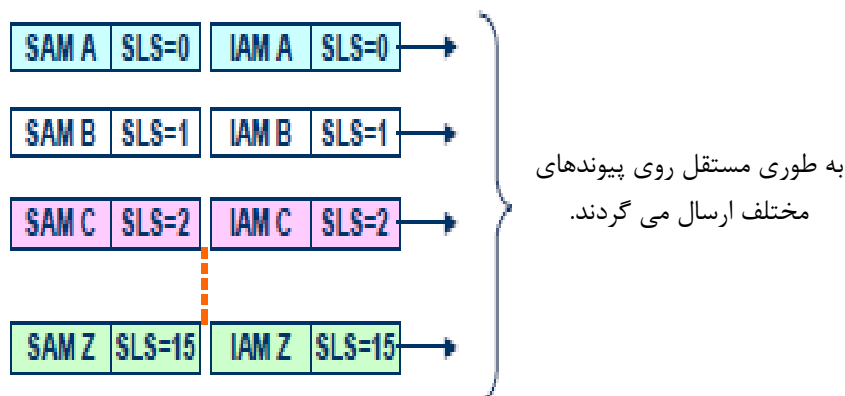
استفاده از M2PA الزام دارد که SG دارای یک نقطه کد SS7 که به آن تخصیص داده شده، بوده و از MTP3 باید روی SG و STPG استفاده شود. با استفاده از M2PA این امکان وجود دارد که تمام بخش شبکه STP به طرف SS7OIP مهاجرت کند.

• M3UA

استفاده از M3UA طبق استاندارد TS 102 142، الزام دارد که SG دارای یک نقطه کد SS7 مخصوص به خود داشته و کارکرد M3UA باید روی SG وجود داشته باشد. با استفاده از M3UA این امکان وجود دارد که کامل بخش شبکه‌ی STP به طرف SSOIP مهاجرت کند. از یک ارتباط متقارن SG-SG به طوری موثر برای این کار استفاده می‌شود.

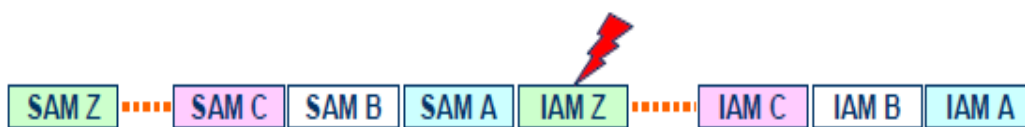
• راه‌حل‌های دیگر به طور مثال، فراهم کردن تونل‌زنی شفاف برای تمام واحدهای نشانک SS7 (SU) امکان دارد، ولی آن‌ها اغلب بر اساس قراردادهای اختصاصی^۱ هستند. این راه‌حل‌ها یک نوع "سیم" را به اصطلاح روی شبکه نشانک‌دهی شبیه‌سازی می‌کنند. با استفاده از این راه‌حل‌ها این امکان وجود ندارد که تمام بخش شبکه STP به طرف SS7OIP بدون استفاده از SG‌ها ادامه داشته باشد.

MTPL3 اجازه استفاده تا ۱۶ پیوند در یک مجموعه پیوند واز مقدار پیوند نشانک‌دهی SLS برای انتخاب یک پیوند از درون مجموعه پیوندها استفاده می‌شود.



شکل ۱۷- نمونه‌ی دنباله MSU روی ۱۶ پیوند موازی که یک مجموعه پیوند را تشکیل می‌دهد.

در موردی که فقط یک پیوند M2PA در مجموعه پیوندها باشد، پیام‌هایی که در قبل به طور موازی روی مجموعه‌های مختلف ارسال شده‌اند، اکنون پشت سرهم روی یک کانال ارتباطی قرار گرفته‌اند، همان‌طور که M2PA از مفهوم "جریان‌ها" که به وسیله SCTP فراهم شده، استفاده نمی‌کند که در اصل اجازه وجود کانال‌های ارتباطی را به طوری مستقل در همان مسیر ارتباطی می‌دهد.



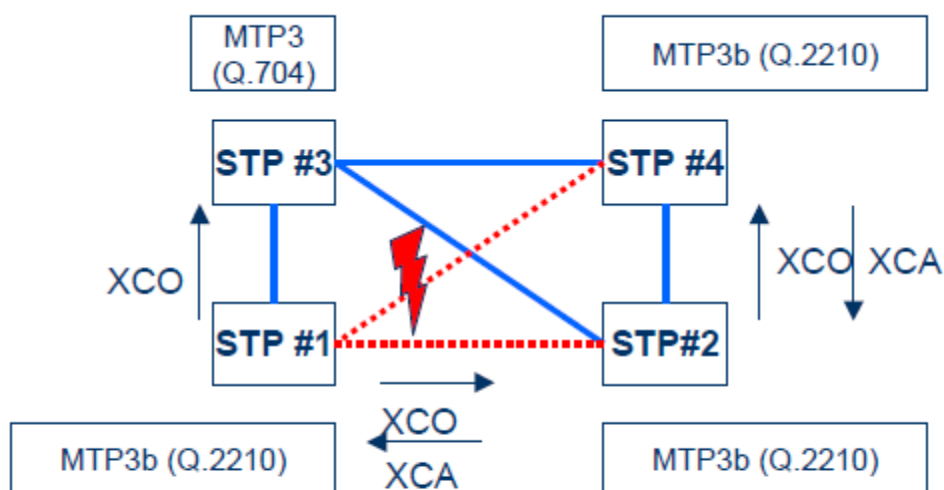
شکل ۱۸- نمونه‌ای از دنباله MSU از شکل بالا روی یک پیوند تکی M2PA که یک مجموعه پیوند را تشکیل می‌دهد.

بنابراین، اگر به طور مثال، پیام حاوی "IAMZ" (که با علامت فلش بالای آن نشان داده شده)، باید ارسال شود. تمام پیام‌هایی که به دنبال این پیام می‌آیند، به دریافت کننده M2PA تحویل داده نمی‌شوند. تاخیر حاصله بستگی به تنظیم پارامتر SCTP و تاخیر رفت و برگشت در شبکه IP مورد استفاده دارد. تا جایی که ممکن است برای اجتناب از تعویض در درون مجموعه باید از بیشتر از یک پیوند M2PA برای تشکیل یک شبکه IP براساس مجموعه پیوند SS7 باید استفاده شود. این منجر به داشتن سازوکارهای مستقل کنترل بار برای هر پیوند M2PA می‌شود، ولی همچنین باعث ترافیک بالاسری که به طور مثال توسط سازوکار تپش قلب SCTP به وجود می‌آید، می‌شود.

این باید در نظر گرفته شود که این پیاده‌سازی‌ها مجاز به استفاده از یک زمان سنج تپش قلب با ارزش زمان بسیار کوتاه برای آشکارسازی خرابی‌های مسیر در اسرع وقت ممکن هستند.

یک موضوع دیگر که با برنامه‌ریزی شبکه مربوط است، این واقعیت است که M2PA الزام به استفاده از تغییرات منظم گسترده (XCO) و تایید تغییرات گسترده (XCA) پیام‌های MTP3b دارد. در مورد این که تغییر به یک مجموعه پیوند دیگر مورد نیاز باشد، باید اطمینان حاصل شود که رویه تغییر از مسیری استفاده کند که تمام گره‌های SS7 قادر به استفاده از انتقال پیام‌های XCO/XCA باشند.

از XCO بوسیله MTP3 صرف نظر می شود



_____ مجموعه پیوند SS7 بر اساس TDM

-----IP مجموعه پیوند SS7 بر اساس

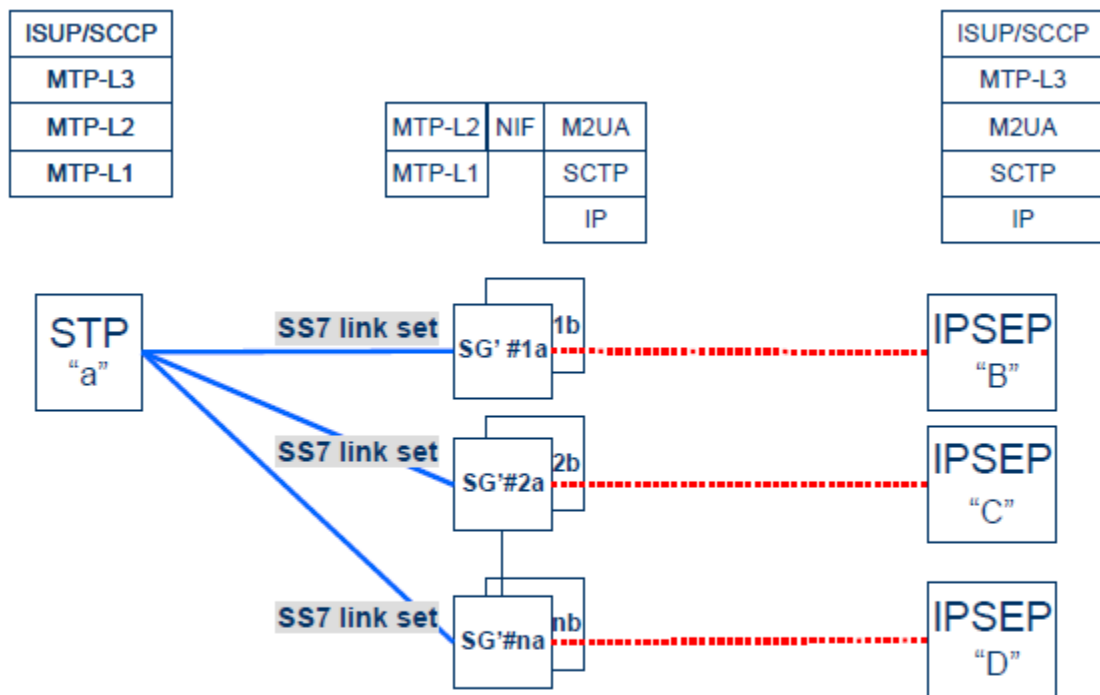
شکل ۱۹- رویه تغییر مجموعه پیوند درونی IP M2PA بر اساس مجموعه پیوند SS7 با استفاده از M2PA.

یک مسیر از STP شماره ۱ به طرف STP شماره ۴ از طریق STP شماره ۳ منجر به یک فرآیند تغییر با کنترل زمانی خواهد شد، چون STP شماره ۳ فقط کارکرد باند باریک MTP3 را فراهم می‌کند و مجاز است که پیام‌های ناشناس XCO/XCA را دور بیاندازد. به‌جای اینکه از قابلیت‌های بازیابی MSU M2PA استفاده کند، از دست دادن پیام به وقوع می‌پیوندد.

با در نظر گرفتن معرفی SS7OIP در بخش شبکه STP، همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده، این به نظر واضح می‌آید که از M2UA می‌توان به عنوان اولین قدم برای به دست آوردن تجربه‌های SS7OIP استفاده نکرد، ولی موارد زیر لازم است در نظر گرفته شوند:

- محدودیت پهنای باند، چون هنوز یک رابطه یک به یک با پیوند TDM در روی یک طرف وجود دارد.

- M2UA به طور خاصی طراحی شده که اجازه کنترل کردن طرف TDM که دور از IPSEP است را داشته باشد.
- جنبه‌های افزونگی نیاز به تقسیم مجموعه پیوند SS7 روی چندین دروازه را دارد.
- به خاطر عملکرد M2UA که حتی اجازه استفاده از نقاط کد متفاوت شبکه SS7 را برای دروازه نشانک‌دهی و MGC را نمی‌دهد، یک یکپارچگی دروازه نشانک‌دهی با یک عنصر دیگر شبکه نشانک‌دهی SS7 به طور مثال، STP، غیر ممکن خواهد بود، چون IPSEP نیاز به داشتن کنترل روی SGهایی که با آنها در ارتباط است، دارد.



_____ مجموعه پیوند SS7 بر اساس TDM
 -----IP مجموعه پیوند SS7 بر اساس IP

شکل ۲۰- استفاده از M2UA برای معرفی محلی SSOIP در مورد اتصال متقابل STP

دلایل عدم استفاده از SUA:

- کارکرد MTP-L3 که برای بخش استخوان‌بندی (اسکلت بندی) شبکه مورد نیاز است، اجازه استفاده از SUA به طور مثال انتقال پیام‌های ISUP را نخواهد داد، چون SUA به طور اختصاصی به خصوص برای مدیریت کردن فقط SCCP طراحی شده است.

۴-۴ ملاحظات معماری بخش دسترسی SEP

معرفی SS7OIP در بخش دسترسی SEP هم چنین می‌تواند به عنوان یک مهاجرت پله‌ای به طور مثال، با شروع در STP باشد، بدین ترتیب سایر گره‌ها را بدون تأثیرگذاری باقی گذارد. این معرفی محلی به طور

محض نیاز به استفاده (الزام به استفاده) از " دروازه نشانک‌دهی (SG) به عنوان تجهیزات اضافی در شبکه SS7 دارد. چون هر نوع خرابی این SG می‌تواند منجر به قطع رابطه نشانک‌دهی SS7 شود. توجه خاص باید به فرآیندهای خرابی احتمالی شود. هیچ محدودیتی روی قراردادی که مورد استفاده قرار می‌گیرد تا زمانی که از انتقال مطمئن و در دنباله تمام پیام‌های مدیریت شبکه SS7 و تمام پیام‌های قسمت کاربر اطمینان حاصل شود، نیست.

در شکل ۲۱، این کار می‌تواند به وسیله هر یک از موارد زیر انجام شود:

- M2UA

استفاده از M2UA شبکه SS7 را از مهاجرت محلی به طرف SS7OIP (بی اطلاع) می‌گذارد.

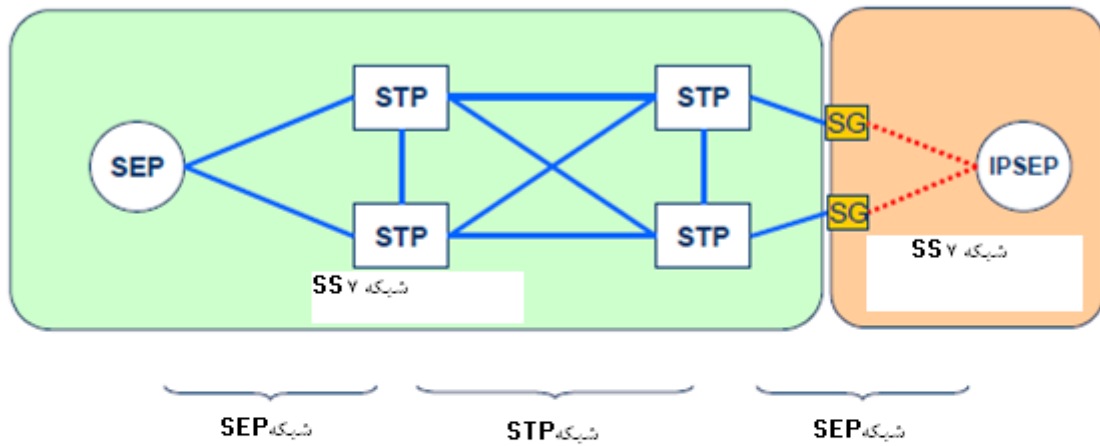
- M2PA

استفاده از M2PA نیاز به این دارد که SG یک نقطه کد تخصیص داده شده SS7 داشته و قابلیت کارکردی MTP3b باید روی SG وجود داشته باشد و در نتیجه (متعاقبا) IPSEP نشانک‌دهی وابسته بین SEP را به نشانک‌دهی شعبه وابسته تغییر می‌دهد.

- M3UA

استفاده از M3UA طبق استاندارد TS102142 الزام دارد که SG یک نقطه کد SS7 مربوط به خود (مال خود) داشته باشد. به طور موثری اکنون به دو نقطه کد نیاز است در حالی که در دو حالت قبلی فقط به یک نقطه کد نیاز بود.

- سایر راه‌حل‌ها که به طور مثال تونل‌زنی شفاف برای تمام واحدهای نشانک SS7 را فراهم می‌کنند ممکن است وجود داشته باشند ولی آن‌ها اغلب بر اساس قراردادهای اختصاصی کار می‌کنند. این راه‌حل‌ها نوعی از "سیم" را روی شبکه نشانک‌دهی IP تقلید می‌کنند. یک SG متناظر بند به خود برای انجام تبدیل مجدد به TDM لازم است.



_____ مجموعه پیوند SS7 بر اساس TDM

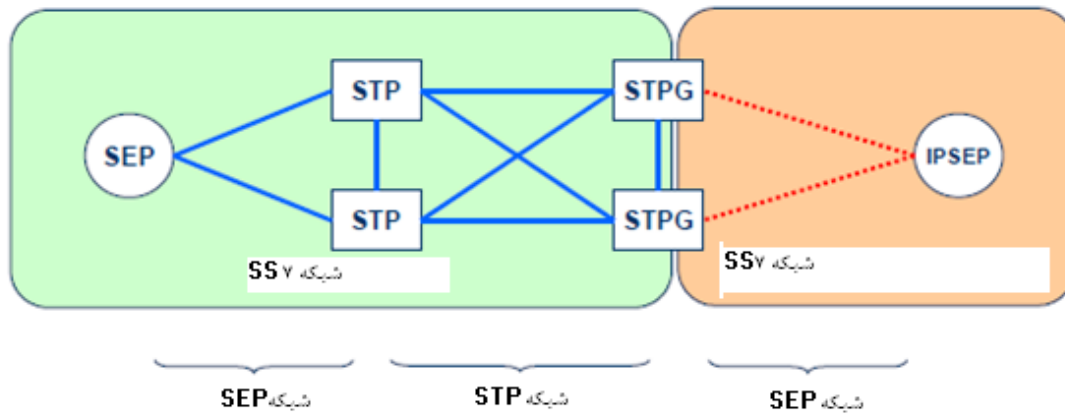
-----IP مجموعه پیوند SS7 بر اساس

شکل ۲۱- معرفی محلی SS7OIP برای ارتباط STP/SEP

هنگام در نظر گرفتن یک مهاجرت به طرف SS7OIP بدون معرفی افزاره‌های میانی SG، به یک مجموعه متفاوت از قراردادهای قابل استفاده SIG TRAN نیاز است که باید در نظر گرفته شوند.

- M3UA داشتن یک M3UA بر طبق استاندارد TS 102 142 یکپارچگی دروازه نشانک‌دهی به درون STP لزوم تخصیص دادن نقطه کد مجزا برای SG را از بین می‌برد.

- M2PA



مجموعه پیوند SS7 بر اساس TDM _____

مجموعه پیوند SS7 بر اساس IP -----

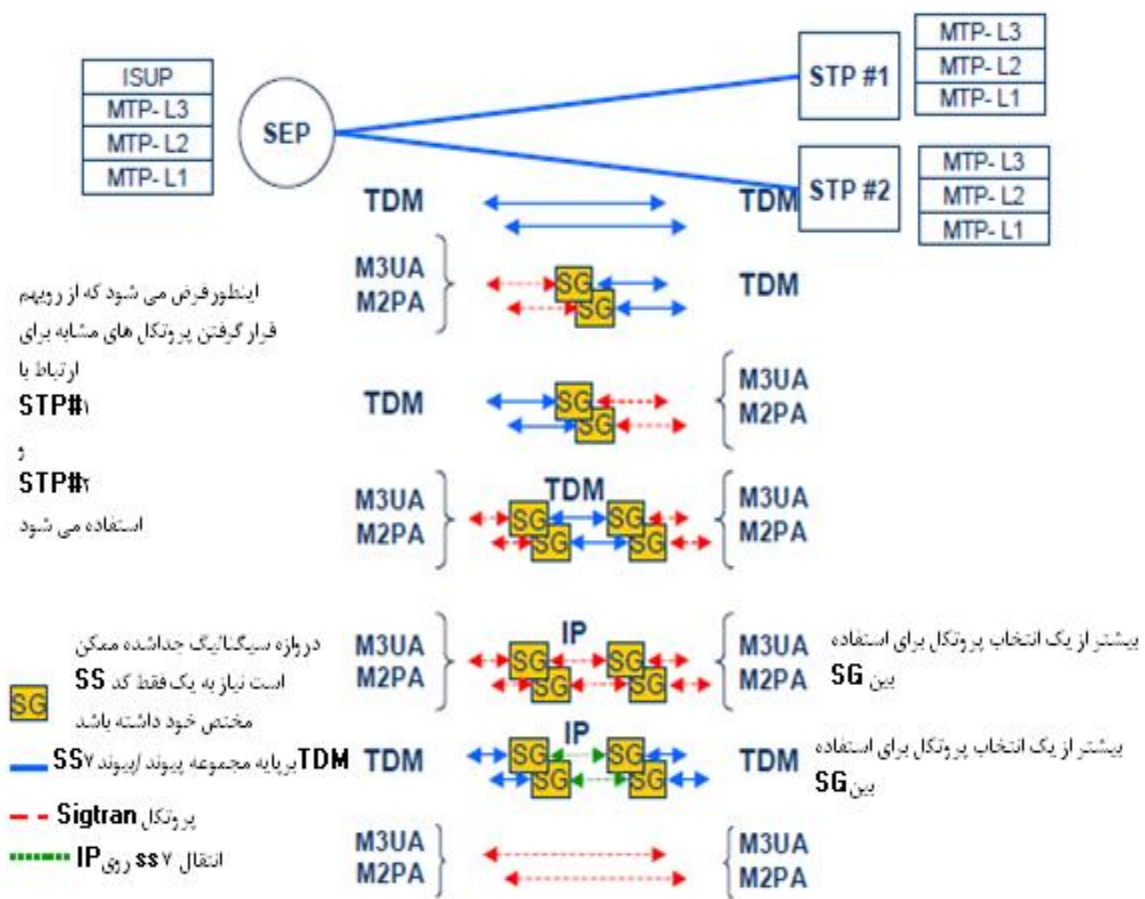
شکل ۲۲- SS7OIP معرفی شده برای ارتباط STP/SEP

- دلایل برای عدم استفاده از M2UA
 SG همان طور که در شکل ۲۱ نشان داده شده است، نمی تواند با یک STP مجاور خود به خاطر عملکرد M2UA یکپارچه شود که بنابراین به طور محض بر پایه TDM باقی می ماند.
 (هم چنین به اطلاعات مفصل تری که به همراه شکل ۲۰ داده شده، مراجعه شود)

- دلایل برای عدم استفاده SUA
 این الزامی است که تمام قسمت های کاربر MTP3 که شامل پیام های مدیریتی MTP3 هستند انتقال یابند. SUA به طور خاص فقط برای مدیریت SCCP طراحی شده است.
 حتی با فرآیندهای پیچیده بیشتری می توان برخورد نمود که در بندهای بعدی مورد بحث قرار می گیرند.

۱-۴-۴ سیگنال دهی شبه وابسته

این بند سعی دارد که اطلاعات بیشتری را در رابطه با ترکیبات احتمالی این قراردادها فراهم کند. انتظار نمی رود که این فهرست خیلی مفصل باشد.



شکل ۲۳- مهاجرت در نقطه دسترسی SEP برای نشانکدهی شبه وابسته

شکل ۲۳ از یک نوع بازنمایی نگاره‌ای خلاصه‌سازی - کوتاه‌نویسی برای خلاصه کردن گزینه‌های متفاوت روی هم قرارگیری‌های قرارداد که می‌توانند یا به صورت محلی در SEP یا STP مورد استفاده قرار گیرند، استفاده می‌کند.

پیوست الف بازنمایی فشرده شده را به صورت گسترده‌تری با استفاده از M3UA بین SEP و SG و TDM به طرف STP را توضیح می‌دهد.

یادآوری - در مورد TDM-IP-TDM، دو SG که به صورت پشت به پشت (پشت سرهم) با هم ارتباط دارند ممکن است از قرارداد ANY برای ارسال پیام‌های نشانکدهی SS7 بین آن‌ها روی شبکه IP استفاده کنند. این احتمال هم چنین می‌تواند شامل یک نوع از "خدمت تقلید مدار" با استفاده از قراردادهای اختصاصی به منظور اجرای تونل زنی SUها یا حتی انتقال SUها به صورت بیت به بیت (بیتی) با استفاده از همان قراردادهایی که برای انتقال صوت انجام می‌شود باشد بااستثنا اینکه کدک مورد استفاده قرار گرفته (به طور مثال توصیه‌نامه شماره G.711 اتحادیه‌ی بین‌المللی مخابرات (ITU-T)) باید بتواند یک قابلیت "حالت شفاف" ر فراهم کند.

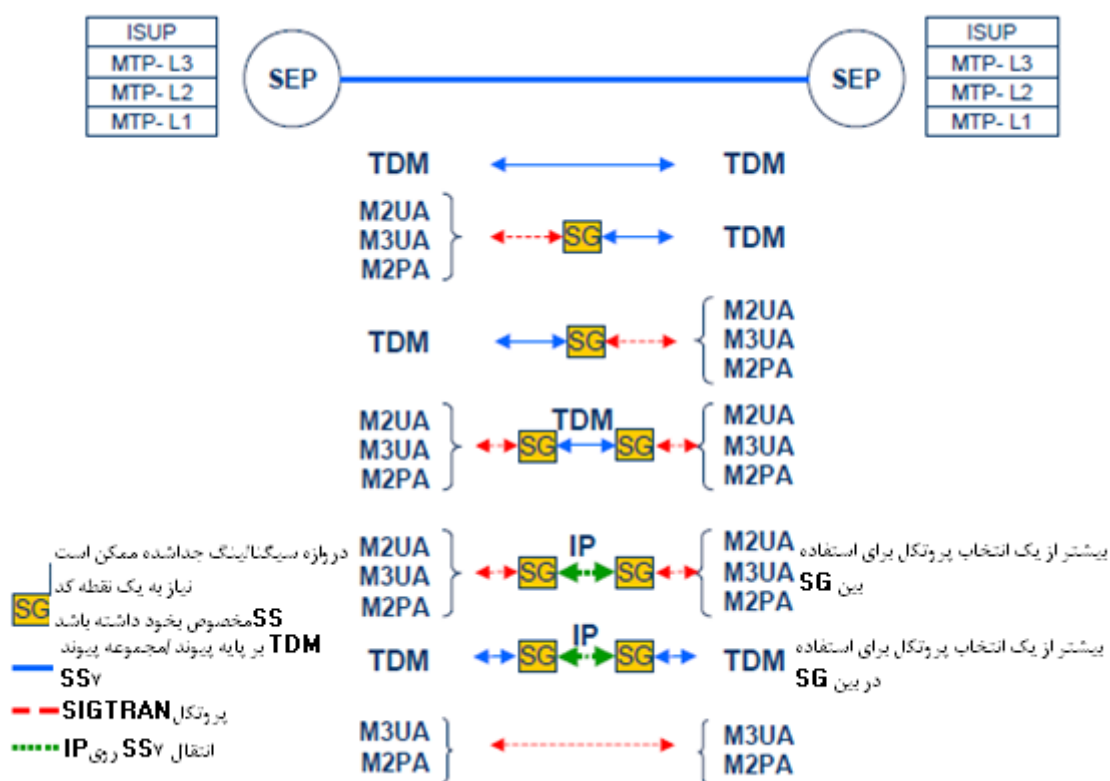
شکل ۲۳ حتی تمام امکانات را نشان نمی‌دهد، چون دروازه‌های جدا شده در طرف SEP ممکن است با یک دروازه تکی جایگزین شوند. استفاده از همان قرارداد به طرف هر دو STPها فقط هنگامی فرض می‌شود که

یک حد را روی تعداد ترکیبات در شکل فوق بگذارند. این می‌تواند به خوبی قابل توصیه باشد که از روی هم قرارگیری‌های متفاوت قراردادی به طرف STP#1, STP#2 برای به دست آوردن انعطاف‌پذیری استفاده شود.

۲-۴-۴ سیگنال‌دهی وابسته

این بند سعی دارد که اطلاعات بیشتری در رابطه با امکان ترکیب قراردادها فراهم کند. اطلاعات معین شده تمام جنبه‌های بحث فعلی را در نظر نمی‌گیرد.

شکل ۲۴ احتمالات فعلی شناخته شده را نشان می‌دهد. بعضی از ترکیبات فوق به خصوص آن‌هایی که شامل دو دروازه نشان‌دهی خارجی SG هستند، ممکن است حتی کار نکنند ولی در نوشتارهای مربوطه به آن‌ها اشاره شده است.

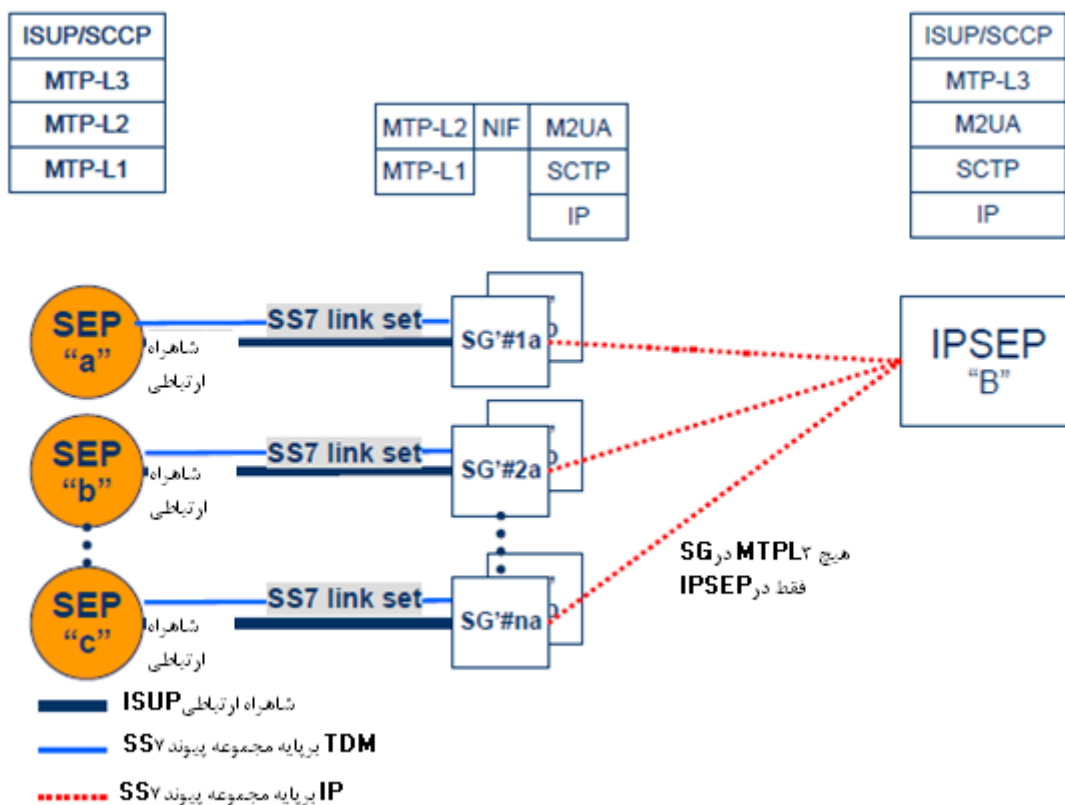


شکل ۲۴- مهاجرت در ناحیه دسترسی برای نشان‌دهی وابسته

شکل ۲۴ یک نوع خلاصه‌سازی یا کوتاه‌نویسی از بازنمایی نگاره‌ای برای خلاصه کردن گزینه‌های روی هم قرارگیری قراردادهای متفاوت که می‌تواند به صورت محلی در SEP مورد استفاده قرار داد، استفاده می‌کند. پیوست الف بازنمایی فشرده را به صورت گسترده‌تری با استفاده از M3UA بین SEP و SG و TDM به طرف STP نشان می‌دهد. (بند قبلی در نشان‌دهی شبه وابسته).

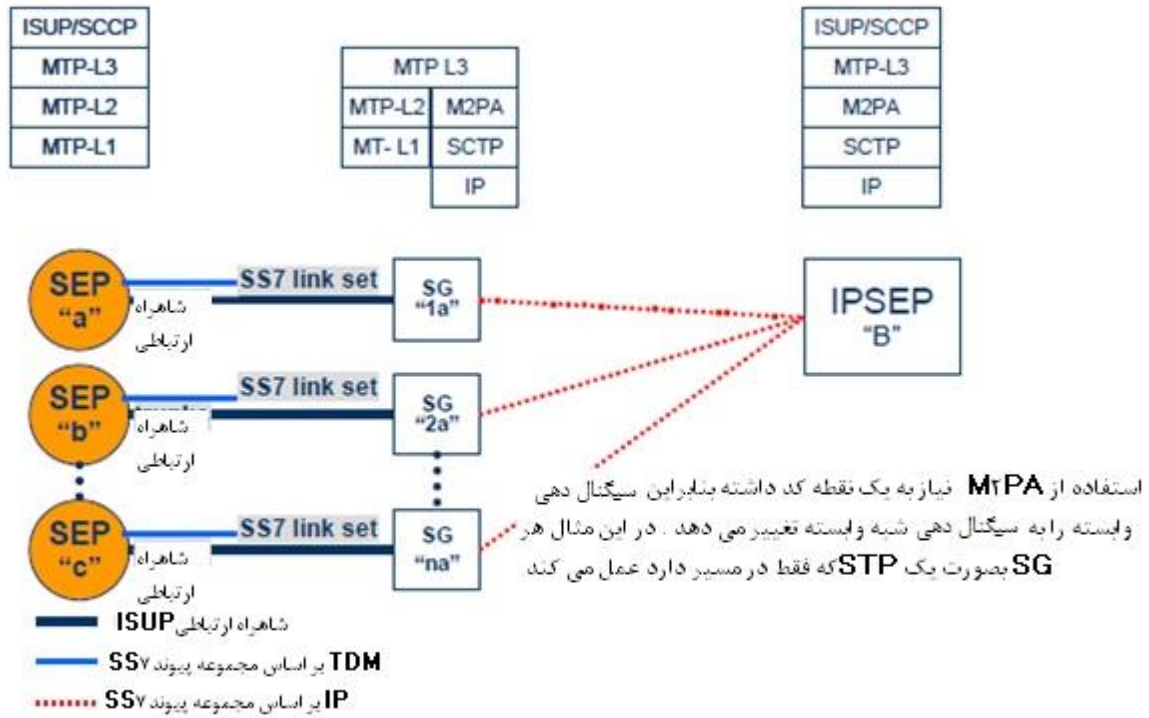
یادآوری - در مورد TDM-IP-TDM، دو SG که به صورت پشت به پشت (پشت سرهم) با هم ارتباط دارند، ممکن است از هر قراردادی برای ارسال پیام‌های نشانک‌دهی SS7 بین آن‌ها روی شبکه IP استفاده شود. این احتمال هم‌چنین می‌تواند شامل نوعی "خدمت تقلید مدار" با استفاده از قراردادهای اختصاصی برای انجام تونل‌زنی SUها یا حتی حمل SUها به صورت "بیت به بیت" با استفاده از همان قراردادهایی که از آنها برای حمل صوت استفاده می‌شود باشد، به جزء این که کدک مورد استفاده باید یک قابلیت "حالت شفاف" را برای آن فراهم کند (به طور مثال. به توصیه‌نامه شماره G.711 اتحادیه بین‌المللی مخابرات ITU-T مراجعه شود)

یک بحث مفصل روی انتخاب قراردادهای انتخابی در صفحات بعد ارائه شده است.



شکل ۲۵ - مهاجرت با استفاده از M2UA در ناحیه دسترسی SEP برای نشانک‌دهی وابسته

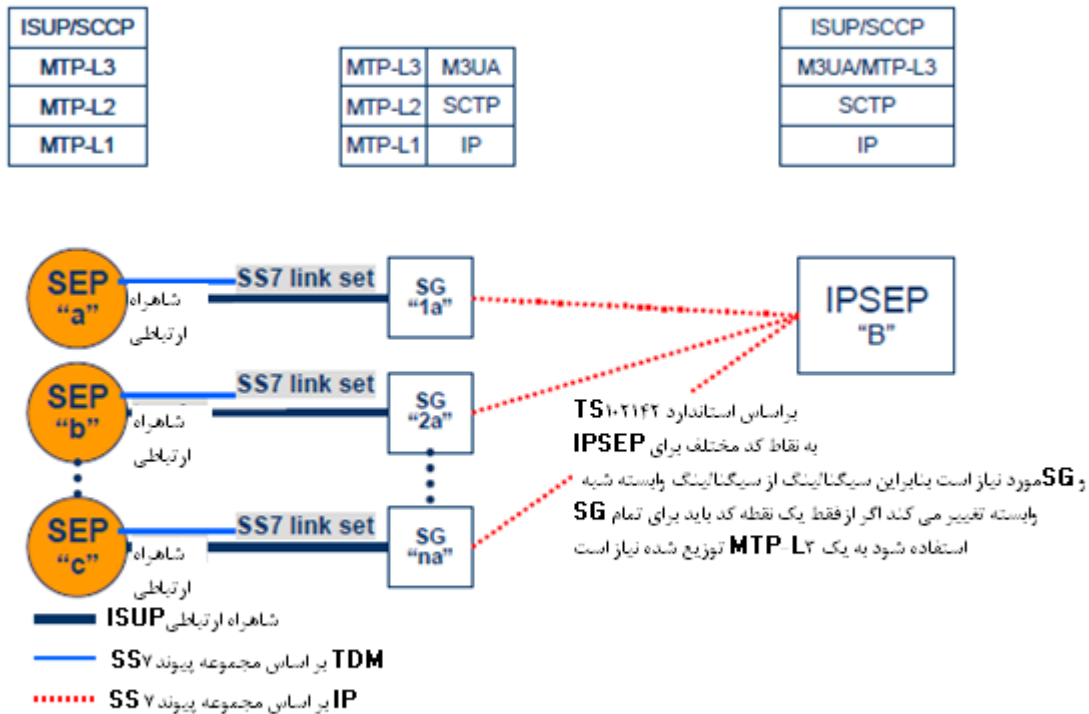
تبدیل یک پیوند SS7 از پایه TDM به پایه IP در SG/ MG برای گره‌های SS7 نامرئی باقی می‌ماند، چون افزاره قرار گرفته در مرز شبکه TDM-IP یک نقطه کد SS7 مربوط به خود ندارد. به منظور اجتناب از یک نقطه‌تکی خرابی، استفاده از بیشتر از یک SG به‌ازای هر رابطه نشانک‌دهی توصیه می‌شود، بدین ترتیب به طور موثری مجموعه پیوند SS7 "در شبکه TDM" را روی چندین افزاره مستقل توزیع می‌کند.



شکل ۲۶- مهاجرت با استفاده از M2PA در ناحیه دسترسی SEP برای نشانک دهی وابسته

تبدیل از پایه TDM به IP بر اساس یک مجموعه پیوند SS7 در SG' ماهیت رابطه نشانک دهی را از نشانک دهی وابسته به شبه وابسته تغییر می دهد، چون افزاره قرار گرفته در مرز شبکه TDM-IP دارای یک نقطه کد SS7 مربوط به خود(مال خود) است.

- از معرفی یک نقطه تکی خرابی می توان به وسیله موارد زیر اجتناب نمود.
- یا با استفاده از افزونگی سخت افزار SG؛ یا
- به طور موثری دو تکه کردن مجموعه پیوند تکی قبلی به حداقل دو مجموعه پیوند وقتی که از چندین SG مستقل استفاده می شود؛ یا
- با استفاده از MTP-L3 توزیع شده که اجازه می دهد که دو یا بیشتر از دو SG به صورت یک MTP-L3 تکی عمل کند.



شکل ۲۷- مهاجرت با استفاده از M3UA در ناحیه دسترسی SEP برای نشانکدهی وابسته

تبدیل از پایه TDM به پایه IP در مجموعه پیوند SS7 در SG ماهیت رابطه نشانکدهی را از وابسته به شبیه وابسته تغییر می دهد. چون افزاره قرار گرفته در مرز شبکه TDM/IP دارای یک نقطه کد SS7 مربوط به خود (مال خود) است.

از معرفی یک نقطه تکی خرابی می توان با استفاده از موارد زیر اجتناب ورزید.

- یا با استفاده از افزونگی سخت افزار SG
- به طور موثری با دو تکه کردن مجموعه پیوند قبلی به حداقل دو مجموعه پیوند هنگامی که از چندین SG های مستقل استفاده می شود؛ یا
- با استفاده از MTP-L3 که اجازه می دهد دو یا بیشتر از دو SG به صورت یک MTP-L3 عمل کند.

۵-۴ ملاحظات ساختاری بخش پایگاه داده

معرفی SS7OIP در بخش دادگان می تواند تا حدی قابل مقایسه با بخش شبکه SEP با شروع یک معرفی محلی به طور محض "دروازه نشانکدهی" (SG) به صورت تجهیزات اضافی در بخش دادگان باشد.

نیروی پیش برنده پشت سر معرفی SS7OIP در بخش دادگان بنابراین، اغلب محدودیت عملیاتی شبکه SS7 بر پایه (اساس) TDM است. این گلوگاه هنگامی که در SG ایجاد می شود، بر طرف نمی شود چون این افزاره های محلی هنوز دارای یک ارتباط TDM با بخش شبکه STP دارند.

با استفاده از شکل ۲۸ که در زیر نشان داده شده، می‌توان این کار را انجام داد:

• M2UA

استفاده از M2UA نیاز به نقطه کد SS7 در SG ندارد. این راه حل فقط تا زمانی امکان پذیر است که SS7OIP به صورت محلی معرفی شود. هر مسئله پهنای باند که از قبل موجود بوده حل نخواهد شد چون ارتباط با بخش شبکه STP بر اساس TDM باقی می‌ماند.

• M2PA

استفاده از M2PA نیاز به این دارد که SG یک نقطه کد SS7 اختصاص یافته به آن را دارا بوده و کارکرد MTP3 باید روی SG وجود داشته باشد.

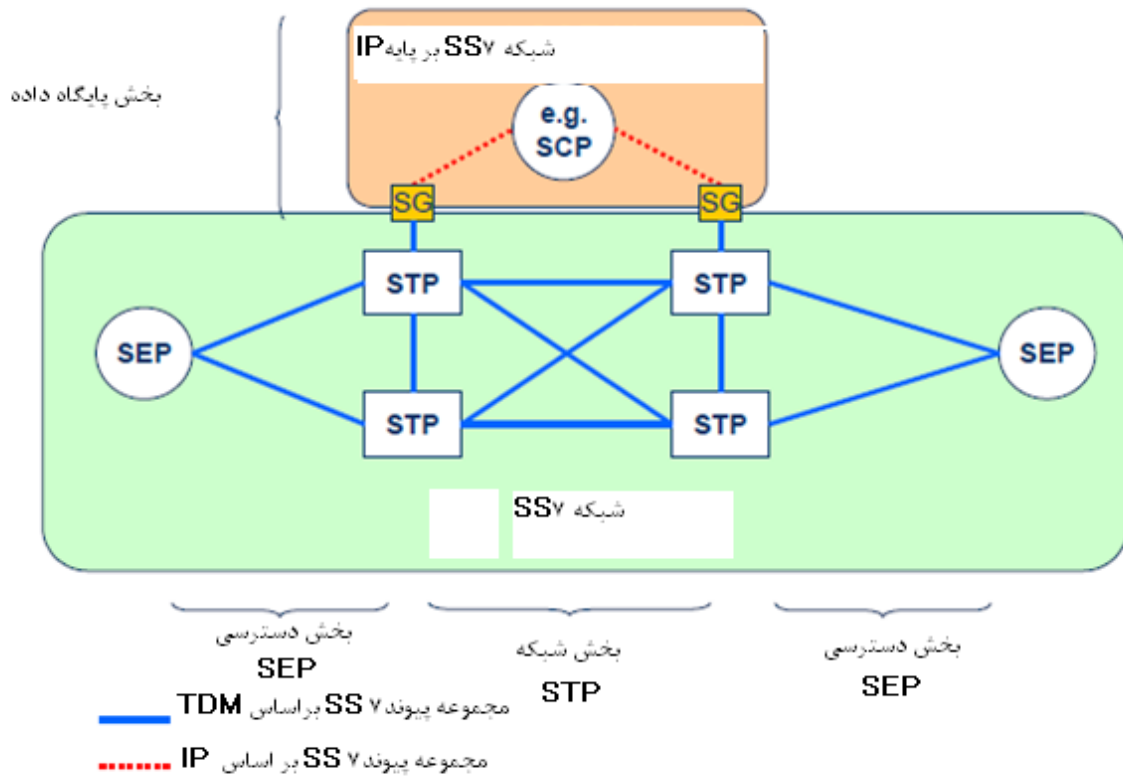
• M3UA

استفاده از M3UA طبق استاندارد TS 102 142 نیاز به این دارد که SG دارای یک نقطه کد SS7 مربوط به خود(مال خود) داشته و کارکرد MTP-L3 باید روی SG حاضر باشد.(وجود داشته باشد)

• SUA

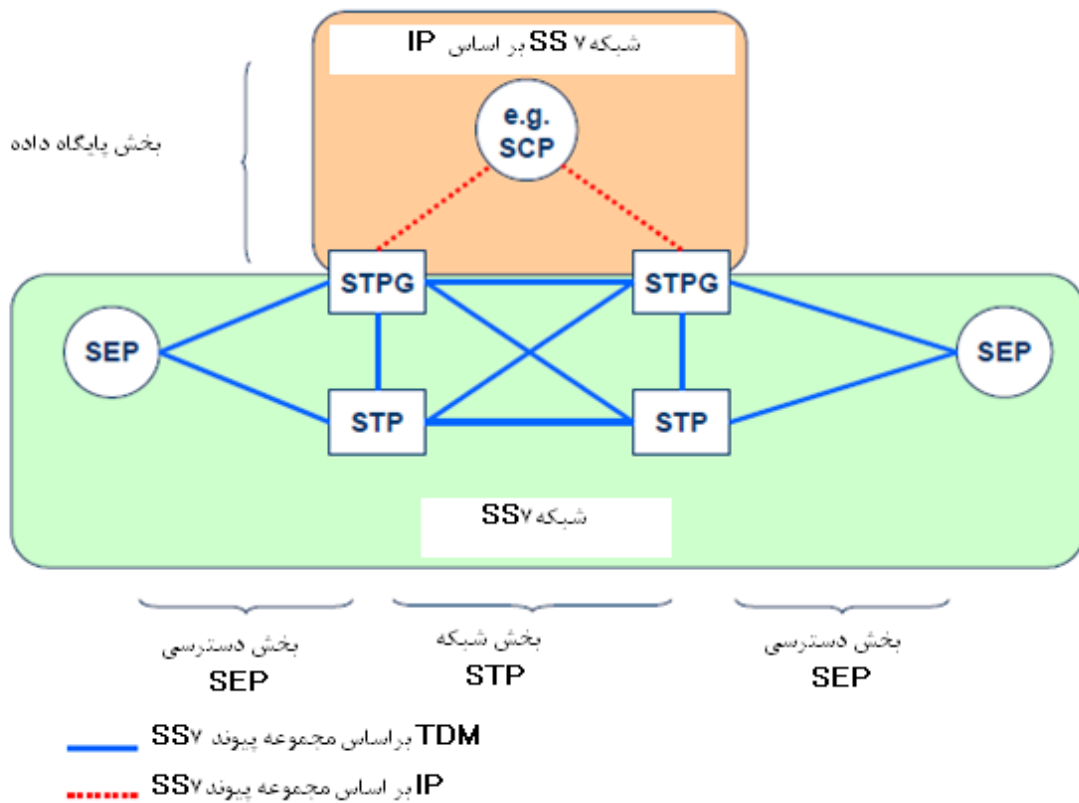
استفاده از SUA طبق TS 102 143 هر مسئله(مشکل) پهنای باند را که از قبل وجود داشته حل نخواهد کرد چون ارتباط با بخش شبکه STP بر اساس TDM باقی خواهد ماند.

سایر راه‌حل‌ها، به طور مثال برای تونل‌زنی(کنار گذاری) از تمام واحدهای نشانک SS7 امکان پذیر است ولی آن‌ها اغلب بر اساس قراردادهای اختصاصی بنا شده‌اند. این راه حل‌ها تقریباً(نوعی)"سیم" را روی شبکه نشانک‌دهی IP تقلید می‌کنند.



شکل ۲۸- معرفی محلی SSOIP معرفی شده برای اتصال متقابل STP/SCP

برگلوگاه ذکر شده در فوق، به خاطر حفظ ارتباطات TDM به شبکه STP، فقط می توان با اجازه دادن به شبکه SS7 بر اساس IP غلبه نمود. (فائق آمد) تا شامل STPهایی که به بخش دادگان دسترسی فراهم می کنند شود. این مرحله دوباره SG را با STP یکپارچه می کند



شکل ۲۹- SS7OIP معرفی شده برای اتصالات متقابل ، STP/SCP

فراهم کردن SS7OIP بین SCP و STP را می توان با استفاده از موارد زیر انجام داد.

- M2PA؛
- M3UA؛
- SUA؛

دلایل عدم استفاده از M2UA: که قبلاً در بندهای قبلی معین شده در این جا نیز کاربرد دارد.

۴-۶ ملاحظات امنیتی

انتظار می رود که امنیت برای شبکه زیرین IP به وسیله بعضی یا تمام فن های زیر فراهم شود.

- کنترل فیزیکی دسترسی
- قرارداد امنیت اینترنت IPSEC - به RFC3554 مراجعه شود.
- امنیت لایه انتقال TLS - به RFC 3436 مراجعه شود.

استانداردسازی اقدامات امنیتی از دامنه کاربرد این استاندارد خارج است. ولی به هر حال اگر TLS انتخاب شود نگاه تأثیر آن بر روی داده ظرفیت ترابری SCTP باید در نظر گرفته شود.

مسائل بالقوه IPSCC در مقایسه با TLS عبارتند از :

- تعویض کلید(مبادله کلید) اینترنت(re_key) دارای پتانسیل بالقوه برای ایجاد قطع خدمت اینترنت را دارد.

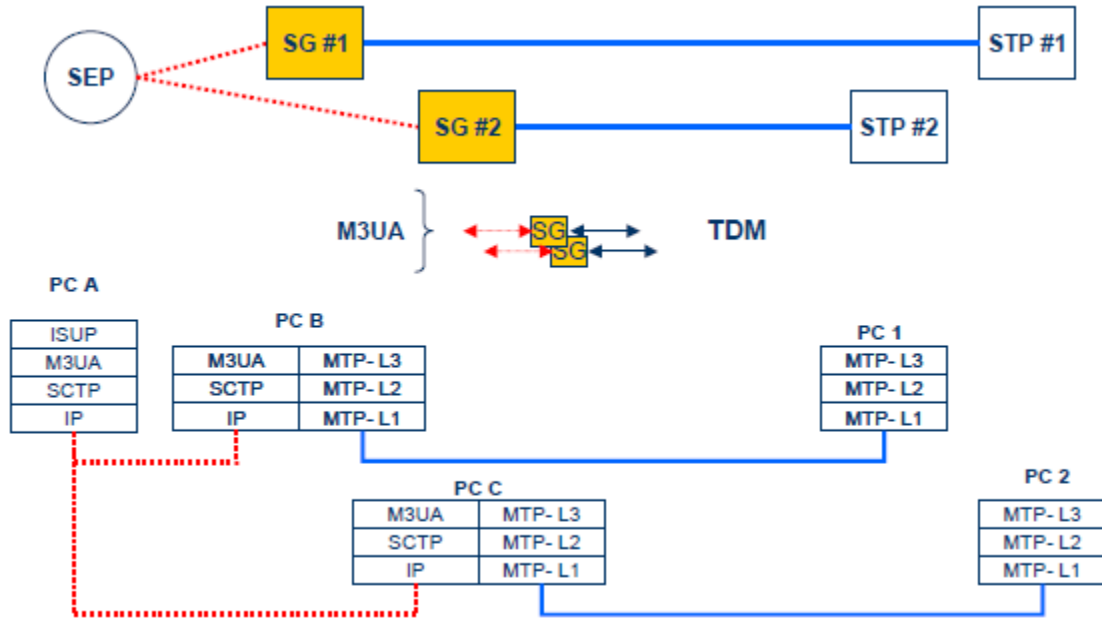
- تغییر مجدد مدیریت نیاز به نیروی انسانی بالقوه با اهمیتی دارد.

این مسایل بالقوه به خاطر هر SCTP دارای چند نشانی منجر به وابستگی‌های امنیتی چند جانبه می‌شود.

پیوست الف

بازنمایی نگاره‌ای همکاری متقابل فرآیندها

این پیوست برای فراهم کردن یک راهنما در رابطه با تفسیر شکل‌های ۲۳ و ۲۴ چون قرارداد روی هم قرارگیری در این جا نشان داده نشده است. به عنوان یک مثال، اولین امکان معرفی قرارداد M3UA در طرف SG به صورت مفصل‌تری نشان داده شده است.



شکل - الف - ۱- توضیح برای نشانه‌گذاری کوتاه‌نوشت شده مورد استفاده در شکل‌های این استاندارد.

پیوست ب
کتابنامه

- [1] IETF RFC 2719: "Framework Architecture for Signalling Transport ."
- [2] IETF RFC 2246: "The TLS Protocol, Version 1.0 ."
- [3] IETF RFC 3554: "On the use of SCTP with IPsec ."
- [4] IETF RFC 3788: "Security Considerations for Signalling Transport (SIGTRAN) Protocols ."
- [5] IETF RFC 2401: "Security Architecture for the Internet Protocol ."
- [6] ETSI TS 102 144: "Services and Protocols for Advanced Networks (SPAN); MTP/SCCP/SSCOP and SIGTRAN (Transport of SS7 over IP); Stream Control Transmission Protocol (SCTP) [Endorsement of RFC 2960 and RFC 3309, modified]