



استاندارد ملی ایران

۱۸۹۷۷

چاپ اول

۱۳۹۳



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

18977

1st.Edition

2015

- سامانه های حمل و نقل هوشمند (ITS)
- دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM)
- شبکه IPv6

**Intelligent transport systems —
Communications access for land mobiles
(CALM) — IPv6 Networking**

ICS: 03.220.01; 35.240.60

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 موسسهٔ 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازهٔ شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها ناظرت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکaha، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل 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 Métrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«سامانه های حمل و نقل هوشمند (ITS) - دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM) - شبکه IPv6

سمت و / یا نمایندگی

دفتر ایمنی حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

رئیس :

کدخدازاده، کیاندخت

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

دبیر :

سازمان ملی استاندارد ایران

گلنواز، محدثه

(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی - استراتژیک)

اعضاء : (اسمی به ترتیب حروف الفباء)

شرکت پارس وسیله نقلیه

احمدی فرد، مسعود

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سازمان فناوری اطلاعات ایران

ایزدپناه، سحر سادات

(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات)

کارشناس استاندارد

طاووسی، وحید

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - خودرو)

سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

عروجی، سید مهدی

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

شرکت بازرگانی کیفیت و استاندارد ایران

ملااحمدی، سیمین

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه

عنوان

ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	انطباق
۱	مراجع الزامی
۲	اصطلاحات و تعاریف
۱۰	اختصارات
۱۰	الزامات
۲۷	پیوست الف (اطلاعاتی)، توصیف پشتیبانی قابلیت سیار بودن
۳۱	پیوست ب (اطلاعاتی)، کتاب‌شناسی

پیش گفتار

استاندارد "سامانه های حمل و نقل هوشمند (ITS) - دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM) - شبکه IPv6" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده است و در هفدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد حمل و نقل مورخ ۹۳/۱۲/۱۱ 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و سراسری در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع 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 مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 21210:2012, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — IPv6 Networking

سامانه های حمل و نقل هوشمند (ITS)^۱- دسترسی ارتباطات سیار زمینی IPv6 - شبکه (CALM)^۲

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین کارکردهای پروتکل شبکه مربوط به شبکه IPv6 بین دو یا چند ایستگاه مرتبط با شبکه ارتباطی اینترنت جهانی است.

در این استاندارد فرض بر این است که خواننده با ویژگی های IETF موجود در "درخواست هایی برای توضیحات" (RFC های) بستکه های^۳ پروتکل IPv6 خاص مورد استفاده در این استاندارد آشناست. این استاندارد یک پروتکل جدید، تبادل جدید پیام های جدید در لایه IPv6، یا ساختارهای جدید داده را تعریف نمی کند، بلکه چگونگی ترکیب پروتکل های IETF استاندارد را تعریف می کند که چگونه ایستگاه های ITS بتوانند با استفاده از خانواده پروتکل های IPv6، با ایستگاه دیگر ارتباط برقرار کنند. رویه های تعریف شده برای به اشتراک گذاری اطلاعات بین لایه IPv6 و سایر اجزاء معماری ایستگاه ITS در استاندارد ISO 24102 تعریف شده است. علاوه بر الزامات تعیین شده در این استاندارد، تعدادی از یادآوری ها و مثال ها برای نشان دادن پیکربندی نشانی دهی IPv6 و مدیریت سیار بودن IPv6 ارائه شده اند.

۲ انطباق

این استاندارد، استفاده از شبکه IPv6 برای ایستگاه های ITS مطابق با معماری CALM را تعیین می کند (ISO 21217). یک مجموعه از پروتکل های مشخص شده توسط IETF انتخاب می شوند. دست کم ، تمام اجرهای IPv6 در مضمون (بافت) ایستگاه های ITS باید مطابق با الزامات IPv6 Node IETF RFC 4294 باشند.

"بیانیه های انطباق اجرای پروتکل" (PICS ها) در مرحله بعدی و در سند بعدی ارائه خواهد شد و آزمون های انطباق IPv6 را مانند آن چه در برنامه لوگوی آماده IPv6 تعریف شده، تکمیل خواهد نمود (http://www.ipv6ready.org). برنامه لوگوی آماده IPv6، آزمون های انطباق برای پروتکل های IPv6 ویژه یا تنظیم هایی برای پروتکل های IPv6 بر مبنای یک پروتکل اختصاصی ارائه می دهد.

۳ 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 ملی ایران محسوب می شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحی ها 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 اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است.
استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

1 - Intelligent transport systems

2 - Communacation Access for Land Mobiles

3 - Blocks

- 2-1** ISO 21217:2010, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Architecture
- 2-2** ISO 21218, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Medium service access points
- 2-3** ISO 24102, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Management
- 2-4** IETF Request for Comments (RFC) 2460, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- 2-5** IETF Request for Comments (RFC) 3587, IPv6 Global Unicast Address Format
- 2-6** IETF Request for Comments (RFC) 3963, Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol
- 2-7** IETF Request for Comments (RFC) 4291, IP Version 6 Addressing Architecture
- 2-8** IETF Request for Comments (RFC) 4294, IPv6 Node Requirements
- 2-9** IETF Request for Comments (RFC) 4493, The AES-CMAC Algorithm
- 2-10** IETF Request for Comments (RFC) 4861, Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- 2-11** IETF Request for Comments (RFC) 4862, IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- 2-12** IETF Request for Comments (RFC) 5648, Multiple Care-of Addresses Registration

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ISO 21217 و ISO 21218، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌روند.
یادآوری - هر جا اصطلاحاتی مانند "نشانی"، "میزبان"، "گره"، "مسیریاب"، "شبکه سیار"، "واسطه"، "پیوند" و "زیرشبکه" در متن بدون اصلاح کننده IPv6 استفاده شود، اصلاح کننده IPv6 بهتر است موجود فرض شود (مثلاً نشانی IPv6، واسطه IPv6). بیشتر تعاریف از RFC 3753، RFC 2460 و RFC 4885 گرفته شده‌اند.

۱-۴

۱-۴ نشانی وسیله (COA)^۱

"نشانی IPv6" همراه با یک گره سیار در حال پیوستن روی "پیوند IPv6 خارجی" است.

۲-۴

۲-۴ واسط IPv6 خروجی^۲

واسط یک MR متصل به "پیوند IPv6 آغازه"، است، در صورتی که "مسیریاب سیار IPv6" در آغاز باشد، یا واسط متصل به یک "پیوند IPv6 خارجی" است. در صورتی که "مسیریاب سیار IPv6" یک شبکه خارجی باشد،

[منبع: RFC 3753]

1 - Care-of address
2 - Egress IPv6 interface

۳-۴

واسط IPv6 بیرونی^۱

"واسط IPV6" یک "مسیریاب IPv6" در یک ایستگاه ITS مورد استفاده برای اتصال به ایستگاه ITS دیگر یا اینترنت است.

۴-۴

پیوند IPv6 خارجی^۲

"پیوند IPV6" به جز پیوند IPv6 آغازه گره سیار است.

۵-۴

نشانی IPv6 سراسری^۳

"نشانی IPV6" متناظر با "نشانی های تک پخشی سراسری" است چنانچه در RFC 4291 معین شده است.

۶-۴

نشانی آغازه^۴

HoA

"نشانی IPV6" واگذارشده برای یک گره سیار، مورد استفاده به عنوان نشانی دائم گره سیار است. یادآوری - عبارت نشانی آغازه در RFC 3753 تعریف شده است. این "نشانی IPV6" همان پیوند IPv6 آغازه گره سیار است. سازوکارهای مسیردهی IP استاندارد، بسته های با مقصد نشانی آغازه گره سیار را به پیوند IPV6 آغازه تحويل می دهند.

۷-۴

پیوند IPv6 آغازه^۵

"پیوند IPV6" است که در آن یک پیشوند IPv6 آغازه گره سیار تعریف شده است.

۸-۴

پیشوند IPv6 آغازه^۶

"پیشوند IPV6" متناظر با نشانی آغازه گره سیار است.

۹-۴

واسط IPv6 ورودی^۷

واسط یک MR متصل به یک "پیوند IPv6، داخل "شبکه سیار IPv6" است.

1 - External IPv6 interface

2 - Foreign IPv6 link

3 -Global IPv6 address

4 -Home address (HoA)

5 - Home IPv6 link

6 - Home IPv6 prefix

7 -Ingress IPv6 interface

[منبع: RFC 3753]

۱۰-۴

^۱ آغازه ITS-S IPv6 LAN

ITS-S IPv6 LAN کارکردهای قابلیت دسترسی اینترنت به "ITS-S IPv6 LAN" سیار را فراهم می کند.

۱۱-۴

^۲ زیر شبکه IPv6

گروه منطقی گره های متصل شده به شبکه است.

یادآوری - گره ها در یک "زیر شبکه IPv6" یک پیشوند شبکه عمومی را به اشتراک می گذارند.

[منبع: RFC 3753]

۱۲-۴

^۳ شبکه دسترسی IPv6 (AN)

شبکه IP است که شامل یک یا چند مسیریاب شبکه دسترسی است.

[منبع: RFC 3753]

۱۳-۴

^۴ مسیریاب دسترسی (RN) IPv6

مسیریاب شبکه دسترسی واقع در آستانه یک شبکه دسترسی و متصل به یک یا چند نقطه دسترسی است.

یادآوری - این تعریف "مسیریاب دسترسی" از استاندارد RFC 3753 گرفته شده است. یک "مسیریاب دسترسی

اتصال IP به گره های سیار را همچون مسیریاب IPv6 پیش فرض فراهم می کند که به گره های سیار به طور متداول در حال

خدمت رسانی است. "مسیریاب دسترسی IPv6" می تواند شامل هوشمندی ماورای یک خدمت حمل ساده ارائه شده توسط

مسیریاب های IPv6 متداول باشد.

۱۴-۴

^۵ نشانی IPv6

شناسانه لایه IPv6 برای یک واسطه یا یک مجموعه از واسطه هاست.

یادآوری - نشانی های IPv6 برای واسطه های شبکه واگذار شده اند نه برای گره ها.

[منبع: RFC 2460]

1 - Home ITS-S IPv6 LAN

2 - IPv6 subnet

3 - IPv6 Access Network (AN)

4 - IPv6 Access router (AR)

5 - IPv6 Address

۱۵-۴

^۱ عامل آغازه IPv6

"مسیریاب یا ب" IPv6 "روی یک" پیوند آغازه "گره سیار که با آن گره سیار (MN)، نشانی جاری وسیله خود را ثبت کرده است.

یادآوری - این تعریف "عامل آغازه" از استاندارد RFC 3753 گرفته شده است. تا زمانی که گره سیار از آغازه دور است، عامل آغازه بسته های روی پیوند IPv6 آغازه از مقصد نشانی آغازه گره موبایل (HoA) را در میان راه متوقف کرده، کپسوله کرده و آنها را به نشانی نگهداری ثبت شده گره های سیار (CoA) مسیردهی می کند.

۱۶-۴

^۲ میزبان IPv6

هر "گره" IPv6 است که یک "مسیریاب IPv6" نباشد.

[منبع: RFC 2460]

۱۷-۴

^۳ واسط IPv6

اتصال گره به یگ "پیوند IPv6" است.

یادآوری - هر واسط با حداقل یک نشانی محلی اتصال و در صورت امکان سایر انواع نشانی های IPv6 پیکر بندی شده است (تک قالب سراسری، چند قالبی).

[منبع: RFC 2460]

۱۸-۴

^۴ پیوند IPv6

تسهیلات ارتباطات یا رسانه ای که با آن گره ها می توانند در لایه پیوند ارتباط داشته باشند، یعنی لایه بلافاصله زیر IPv6 است.

یادآوری - یک پیوند، لایه دقیقاً زیر IP است. در یک مدل پشته شبکه لایه ای، لایه پیوند (لایه ۲) معمولاً زیر لایه (لایه ۳) شبکه (IP)، و بالای لایه فیزیکی است. مثال ها، اترنت^۵ (ساده یا پل دار، پیوند های PPP، X25، رله قاب یا شبکه های ATM و " مجراهای" لایه (یا بالاتر) IP، مانند مجراهای IPv4 یا IPv6 آن، هستند.

[منبع: RFC 2460]

۱۹-۴

^۵ شبکه سیار IPv6

یک شبکه کامل که به عنوان یک واحد حرکت می کند که به طور پویا نقطه اتصال خود به اینترنت و بنابراین قابلیت دسترسی آن در توپولوژی (جای شناسی) را تغییر می دهد.

1 - IPv6 home agent (HA)

2 - IPv6 host

3 - IPv6 interface

4 - IPv6 link

۳ - شبکه توپولوژی ستاره که از کابل جفت سیم پیچیده شده استفاده می کند و داده ها را ارسال می کند.

6 - IPv6 mobile network

یادآوری - این تعریف "شبکه سیار" از استاندارد RFC 3753 برگرفته شده است.

۲۰-۴

^۱ مسیر یاب سیار IPv6

"مسیر یاب IPv6" قادر است که نقطه اتصال خود به شبکه را با حرکت دادن از یک "پیوند IPv6" به "پیوند IPv6" دیگر تغییر دهد.

یادآوری - مسیر یاب IPv6 سیار قادر به پیش بردن بسته ها بین دو یا چند واسطه، و در صورت امکان ارائه پروتکل مسیر یابی پویا است با اصلاح وضعیتی که در آن بسته انتقال می یابد. یک مسیر یاب IPv6 سیار با اقدامی مانند یک دروازه بین شبکه سیار IPv6 کامل و بقیه اینترنت، که یک یا چند واسطه (واسطه های) خروجی و یک یا چند واسطه (واسطه های) داخلی دارد. بسته های انتقال داده شده بالا رونده به بقیه اینترنت از میان یک واسطه خروجی انتقال داده می شوند؛ بسته های انتقال داده شده پایین رونده به شبکه سیار IPv6 از میان یک واسطه داخلی انتقال داده می شوند (RFC 3753).

۲۱-۴

^۲ گره IPv6

افزاره ای است که IPv6 را اجرا می کند.

[منبع: RFC 2460]

۲۲-۴

^۳ پیشوند IPv6

رشته بیت است که شامل چند رقم از بیت های اولیه یک "نشانی IPv6" می باشد

یادآوری - پیشوند طول ۶۴ (۶۴) یک "نشانی تک پخشی سراسری" IPv6، است که یک زیرشبکه IPv6 ویژه و موقعیت آن را در سلسله مراتب اینترنت تعیین می کند.

[منبع: RFC 2460]

۲۳-۴

^۴ مسیر یاب IPv6

"گره IPv6" است که بسته های IPv6 را انتقال می دهد اما به وضوح IPv6 را به خودش نشانی دهی نمی کند.

[منبع: RFC 2460]

۲۴-۴

^۵ مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6

مسیر یاب IPv6 اجرا کننده کارکردهای ارتباطاتی یک ایستگاه ITS و ارائه دهنده دسترسی به شبکه های محلی (LANs) ITS-S IPv6 سیار است.

1 - IPv6 mobile router (MR)

2 - IPv6 node

3 - IPv6 prefix

4 - IPv6 router

5 - ITS-S IPv6 access router¹

۲۵-۴

^۱ مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6

مسیر یاب IPv6 اجراکننده کارکردهای ارتباطاتی یک ایستگاه ITS و اتصال دهنده شبکه های محلی ITS-S IPv6 (LANs) به اینترنت و سایر شبکه ها است.

۲۶-۴

^۲ عامل آغازه ITS-S IPv6

عامل آغازه IPv6 اجراکننده کارکردهای ارتباطی یک ایستگاه ITS و نگهداری دسترسی به شبکه های محلی ITS-S IPv6 (LANs) سیار است.

۲۷-۴

^۳ میزبان ITS-S IPv6

میزبان IPv6 اجراکننده قابلیت های غیر مسیر یابی یک ایستگاه ITS است.

۲۸-۴

^۴ شبکه محلی ITS-S IPv6

شبکه محلی IPv6 مرکب از یک یا چند زیرشبکه IPv6 است که تشکیل دهنده یک یا چند ایستگاه ITS و هیچ یا بیشتر گره (گره های) IPv6 ارشی مستقر در یک زیرسامانه ITS است.

یادآوری - فرض می شود یک مسیریاب ITS-S IPv6 بدون هیچ واسط شبکه محلی ITS-S IPv6 به عنوان مورد ساده ای از یک شبکه محلی ITS-S IPv6 شامل تنها یک گره IPv6 باشد. به فرض این که فقط شبکه های محلی ITS-S IPv6 این استاندارد را ساده سازی کند و سازگاری بین زیر سامانه های ITS مجهز برای براورده سازی انتخاب های طراحی مختلف را تضمین می کنند

۲۹-۴

^۵ واسط شبکه محلی ITS-S IPv6

"واسط" "IPv6" یک "گره" در یک ایستگاه ITS مورد استفاده برای اتصال به "شبکه محلی ITS-S IPv6" است.

یادآوری - تمام "واسط های IPv6"، "واسط های بیرونی" یا "واسط های شبکه محلی ITS-S IPv6" هستند.

۳۰-۴

^۶ گره شبکه محلی ITS-S IPv6

گره روی یک "شبکه محلی ITS-S IPv6 LAN" است.

یادآوری - هر "گره" ITS-S IPv6 یا "گره" IPv6 موروثی است.

1 - 'ITS-S IPv6 border router'

2 - ITS-S IPv6 home agent

3 - ITS-S IPv6 host

4 - ITS-S IPv6 LAN

5 - ITS-S IPv6 LAN interface

6 - ITS-S IPv6 LAN node

۳۱-۴

^۱ مسیر یاب سیار ITS-S IPv6

"مسیر یاب IPv6" اجرای کننده کارکردهای ارتباطاتی یک ایستگاه ITS و مستقر شده در یک شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 است.

۳۲-۴

^۲ گره ITS-S IPv6

"گره IPv6" (میزبان IPv6 یا "مسیر یاب IPv6) اجرای کننده کارکردهای (کارکرد های) یک ایستگاه ITS است.

یادآوری - ایستگاه ITS شامل یک کارکرد ارتباطی و کارکرد های کاربردی است. این کارکرد ها می توانند بین گره های جداسده فیزیکی با ارتباط در طول شبکه محلی تقسیم شوند.

۳۳-۴

^۳ مسیر یاب ITS-S IPv6

"مسیر یاب IPv6" اجرا کننده قابلیت های مسیر یابی یک ایستگاه ITS است.

۳۴-۴

^۴ مسیر یاب IPv6 خدمت رساننده به یک شبکه محلی ITS-S IPv6

"مسیر یاب ITS-S IPv6" است که یک "شبکه محلی ITS-S IPv6" را به سایر "شبکه های محلی IPv6" یا اینترنت سراسری متصل می کند.

۳۵-۴

گره legacy IPv6^۵(موروثی)

"گره IPv6" طبق RFC 4294 (الزامات گره IPv6) و کارکرد های بدون قابلیت های شبکه IPv6 افزونه ای است.

۳۶-۴

نشانی IPv6 پیوند محلی^۶

"نشانی IPv6" متناظر با یک "نشانی تک پخشی IPv6" است همانطور که در RFC 4291 تعیین شده است.

1 - 'ITS-S IPv6 mobile router'

2 - ITS-S IPv6 node

3 - ITS-S IPv6 router

4 - ITS-S IPv6 router serving an ITS-S IPv6 LAN

5 - legacy IPv6 node

6 - Link-local IPv6 address

چند آغازی آستانه سیار^۱

امکانی برای یک گره سیار ("میزبان IPv6" یا "مسیریاب IPv6" خدمت رساننده یک "شبکه سیار IPv6" برای اتصال همزمان به اینترنت از میان نقاط اتصال چندگانه، چه با استفاده از رسانه ارتباطی چندگانه یا با استفاده از یک واسطه چندگانه همان رسانه ارتباطی یا از طریق "مسیریاب های IPv6" خدمت رساننده به همان شبکه سیار IPv6، است.

یادآوری - سازوکارهای چنداقامتگاهی لبه سیار به عنوان پشتیبانی MonAmi6 مانند یک مرجع برای گروه IETF کاری MonAmi6 اولیه هستند، در جاییکه این سازوکارها قبل از تصدی توسعه گروه کاری MeXT تعریف شوند. برای یک درک مقایسه ای از موضوعات چنداقامتگاهی لبه سیار، توصیه می شوند تا کابر 4980 RFC را مطالعه کند.

شبکه محلی سیار ITS-S IPv6^۲

"شبکه محلی ITS-S IPv6" دارای قابلیت تغییر نقطه اتصال خود به دامنه ITS یا اینترنت است.

گره شبکه محلی سیار ITS-S IPv6^۳

"گره IPv6" روی یک "شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار" است.

پشتیبانی سیار بودن شبکه^۴

کارکرد شبکه مجاز به یک "زیر شبکه IPv6" سیار کامل یا "شبکه سیار IPv6" برای تغییر نقطه اتصال آن به اینترنت و بنابراین، قابلیت دسترسی آن در همبندی، بدون قطع تحويل بسته IP به یا از این "شبکه سیار IPv6" است.

یادآوری - این واژه نامه همراه با این کارکرد پشتیبانی، در استانداردهای RFC 3753 و RFC 4885 تعریف شده است.

مجراء^۵

مسیر انتقال بین دو گره است که در آن، بار مفید در برگیرنده بسته های کپسوله شده است.

1 - Mobile edge multihoming

2 - Mobile ITS-S IPv6 LAN

3 - Mobile ITS-S IPv6 LAN node

4 - Network mobility support

5 - Tunnel

نماهها و اختصارات مورد استفاده در این استاندارد در ذیل فهرست شده اند. که باید مورد مرجع استاندارهای IETF RFC 4885 IETF RFC 3753 ISO 24102 ISO 21218 ISO 21217 نیز قرار گیرد.

مسیر یاب دسترسی IPv6	IPv6 access router	AR
مسیر یاب مرزی IPv6	IPv6 border router	BR
"نشانی افزاره" IPv6	IPv6 'Care-of Address'	CoA
پروتکل پیکربندی میزبان پویا کارساز پویا نام	Dynamic Host Configuration Protocol	DHCP
عامل آغازه IPv6	Dynamic Name Server	DNS
نشانی آغازه IPv6	IPv6 home agent	HA
نیروی وظیفه ^۸ (کار ^۹ مهندسی اینترنت پروتکل اینترنت)	IPv6 home address	HoA
امنیت پروتکل اینترنت	Internet Engineering Task Force	IETF
ایستگاه ITS	Internet Protocol	IP
مجرا دو لایه شبکه محلی	Internet Protocol security	IPsec
نشانی های افزاره چندگانه پایه اطلاعات مدیریت	ITS station	ITS-S
گره شبکه سیار IPv6 (با توسعه یک علامت اختصاری برای "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار")	Layer Two Tunneling	L2TP
پیشوند شبکه سیار IPv6	Local Area Network	LAN
مسیر یاب سیار IPv6	Multiple Care-of Addresses	MCoA
سیر شبکه	Management Information Base	MIB
گره شبکه سیار IPv6 (با توسعه یک علامت اختصاری برای "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار")	IPv6 mobile network node (by extension an abbreviation for 'mobile ITS-S IPv6 LAN nodes')	MNN
پیشوند شبکه سیار IPv6	IPv6 mobile network prefix	MNP
مسیر یاب سیار IPv6	IPv6 mobile router	MR
سیر شبکه	NEtwork Mobility	NEMO

۶ الزامات

۱-۶ طبقه بندی ها

بند ۵، رابطه بین ۵ طبقه از الزامات را توضیح می دهد:

- اولین طبقه (به بند ۲-۵ مراجعه شود)، شامل الزامات کاربردی برای تمام گره های IPv6 و برای انواع مختلف گره های IPv6 در هر زیر سامانه ITS است.
- طبقه دوم (به بند ۳-۵ مراجعه شود)، شامل الزامات تعریف مدول های (پودمان های)^۱ کارکردی است که به طور ویژه برای "گره های ITS-S IPv6" هستند. پنج مدول مختلف به طور جزئی بیان شده اند. این مدول ها می توانند به راه های مختلف طبق کارکرد های گره های IPv6

تعريف شده در بند ۲-۵ ترکیب شوند. چگونگی ترکیب آن ها هدف طبقه سوم است (به بند ۴-۵ مراجعه شود).

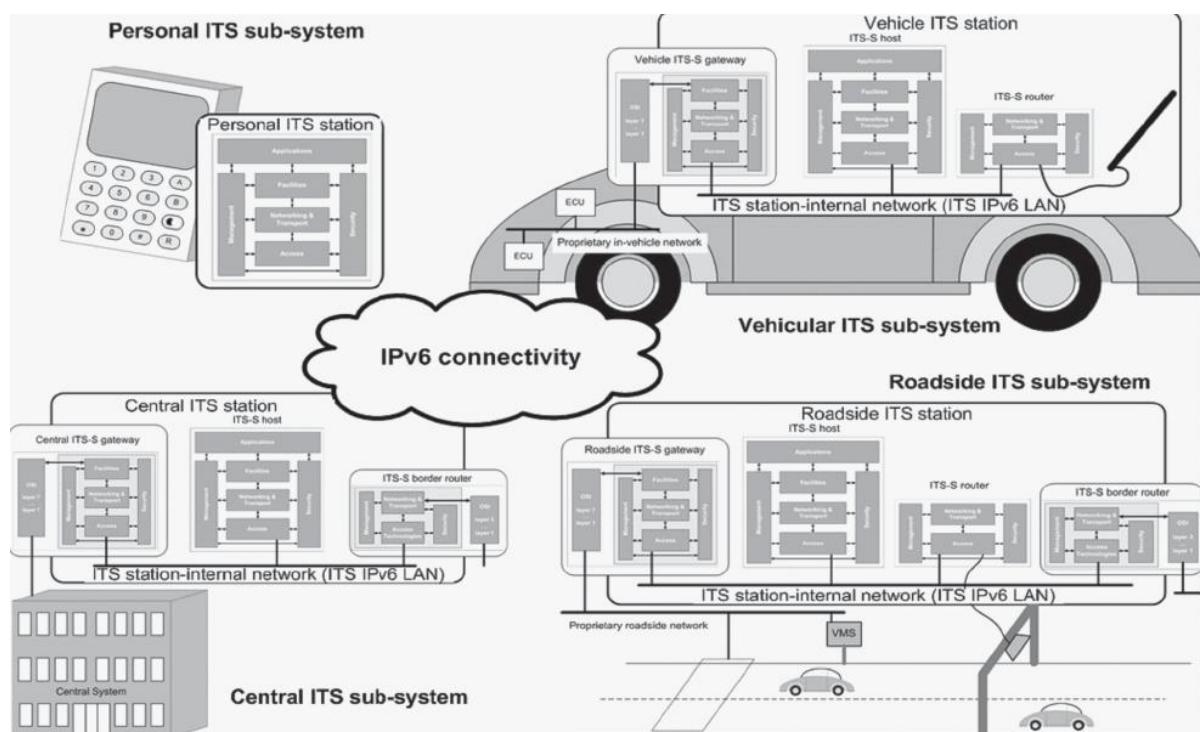
- طبقه سوم (به بند ۴-۵ مراجعه شود)، شامل الزاماتی است که تعیین می کند کدام یک از مدول های کارکردی IPv6 تعیین شده در بند ۳-۵ برای هر "گره ITS-S IPv6 خاص تعیین شده در بند ۲-۵ ترکیب می شوند.

- طبقه چهارم (به بند ۵-۵ مراجعه شود)، شامل الزامات نشانی دهی IPv6 مورد کاربرد در "گره های ITS-S IPv6" طبق کارکردهای فهرست شده در بند ۲-۵ می شود.

- طبقه پنجم (به بند ۵-۶ مراجعه شود)، شامل خصوصیات و کارکردهای انتخابی می شود. ویژگی واقعی آن ها در دامنه کاربرد این استاندارد نمی باشد

۲-۶ گره های ITS اجرائی شونده IPv6

شکل ۱ تصویری از اتصال ایستگاه های ITS در زیر سامانه های ITS مبتنی بر IPv6 و ارتباط نظیر به نظیر آن ها را ارائه می دهد.



شکل ۱- شرح پیوند پذیری ایستگاه ITS در زیر سامانه ITS با مبنای IPv6

۲-۶ الزاماتی برای تمام گره های شبکه محلی ITS-S IPv6

این زیربند الزامات کارکردی هر نمونه از یک ایستگاه ITS که قادر به پشتیبانی ارتباطات رده های ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ است را چنانچه در استاندارد ISO 21217 تعیین شده بیان می کند. یک شبکه محلی IPv6 در یک

ایستگاه ITS اجرا شده طبق این ویژگی ها به عنوان "شبکه محلی ITS-S IPv6" ارجاع داده می شود . "شبکه محلی ITS-S IPv6" اجزای مختلف زیرسامانه های ITS هستند که در شکل ۱ شرح داده شده است.

یک "گره شبکه محلی ITS-S IPv6" باید IPv6 را طبق استانداردهای IETF RFC 2460، RFC 4291 و RFC 4493، RFC 4861 و RFC 4294 اجرا کند.

یادآوری ۱- خصوصیات تکمیلی طبق نقش بکار رفته توسط "گره شبکه محلی ITS-S IPv6" (مسیر یاب سیار ITS-S IPv6، مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6، مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6، عامل آغازه ITS-S IPv6، میزبان ITS-S IPv6) و در جاییکه در وسیله نقلیه به کارگرفته شود ("شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار")، در کنار جاده یا در زیرسامانه های ITS مرکزی موردنیاز هستند.

"شبکه های محلی ITS-S IPv6" به کار گرفته شده در وسایل نقلیه ، کنار جادهها، ایستگاه های ITS شخصی و مرکزی باید بخشی از اینترنت عمومی سراسری باشد.

"شبکه های محلی ITS-S IPv6" باید شامل همه جزیره های IPv6 باشد که دارای اتصال میانی در اینترنت عمومی چه با استفاده از IPv6 محلی یا مجرایی در شبکه های IPv4 یا چند ترکیب از هردو هستند . سازوکارهای انتقال می توانند چنان به کارگرفته شوند که هستار های IPv6 نیز بتوانند با هستار های اینترنت عمومی ارتباط داشته باشد. که دیگر قادر به ارتباط با IPv6 نیستند،

یادآوری ۲- به عنوان بخشی از اینترنت سراسری، گره های IPv6 به کار رفته در شبکه های محلی ITS-S IPv6 ممکن است با سه طرف IPv6 که در شبکه های محلی ITS-S IPv6 قرار ندارند، ارتباط داشته باشد. لازم است که در ایستگاه های ITS، سازگاری به سمت عقب با تمام گره های موروژی IPv6 متصل به ایستگاه ITS داشته باشند، چه در "شبکه محلی ITS-S IPv6" یا هر جایی در اینترنت.

کارکرد های یک ایستگاه ITS می تواند میان گره های مختلف روی یک شبکه محلی ITS-S IPv6 توزیع شود. باید دست کم یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" روی شبکه محلی ITS-S IPv6 وجود داشته باشد.

یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" باید دست کم یک واسط IPv6 بیرونی داشته باشد.

یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" می تواند یک واسط IPv6 شبکه محلی ITS داشته باشد. در چنین موقعیتی، گفته می شود مسیر یاب ITS-S IPv6 یک مسیر یاب ITS-S IPv6 خدمت دهنده شبکه محلی IPv6 می باشد.

یک مسیر یاب ITS-S IPv6 خدمت دهنده شبکه محلی ITS-S IPv6 می تواند وسیله ای برای گره های موروژی IPv6 مستقر شده در شبکه محلی ITS-S IPv6 متصل به خود برای اتصال به اینترنت فراهم کند یک "میزبان ITS-S IPv6" مستقر شده در شبکه محلی ITS-S IPv6 باید مدول های یک میزبان مستقر شده در شبکه محلی ITS-S IPv6 را اجرا کند. چنانچه در بند ۴-۵ نشان شده است،

یادآوری ۳- در صورت تمایل در یک اجرای ویژه، کارکرد های میزبان ITS-S IPv6 می تواند توسط یک مسیر یاب ITS-S IPv6 اجرا شود.

یک "مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6" مستقر شده در "شبکه محلی ITS-S IPv6" و متصل به اینترنت باید مدول های یک "مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6" را طبق بند ۴-۵ اجرا کند.

یادآوری ۴- کارکرد های "مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6" می تواند توسط یک "مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6" اجرا شود و کارکردهای "میزبان ITS-S IPv6" می تواند توسط یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" اجرا شود.

یادآوری ۵- یک "دروازه ITS-S IPv6" مستقر شده در یک "شبکه محلی ITS-S IPv6" و عمل کننده به عنوان دیواره آتش و جدا کننده افزارهای غیر IPv6 از سایر افزارهای قابل دسترسی روی IPv6 می‌تواند به عنوان "میزبان ITS-S IPv6" (طبق بند ۴-۵) یا به عنوان یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" (طبق بندهای ۱-۴-۵، ۳-۴-۵ یا ۵-۴-۵) اجرا شود.

۲-۶ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مستقر شده در زیر سامانه های ITS وسیله نقلیه

علاوه بر بند ۱-۲-۵، که برای تمام زیرسامانه های ITS کاربرد دارد، مقررات بند ۲-۵ در مورد زیرسامانه های ITS وسیله نقلیه به کار می‌رود. شکل ۱ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 بکار رفته در زیرسامانه های ITS وسیله نقلیه را نشان می‌دهد.

یک ایستگاه ITS وسیله نقلیه قادر به پشتیبانی ارتباط رده های ۳، ۴، ۷ یا ۸ است همانطور که در استاندارد ISO 21217 معین شده است و باید شامل یک "شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار" باشد.

یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" مستقر شده در "شبکه محلی ITS-S IPv6" سیار و مورد استفاده برای اتصال به یک "شبکه محلی ITS-S IPv6" خارجی (بیگانه) باید مدول های یک "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" را اجرا کند. همانطور که در بند ۱-۴-۵ مشخص شده است.

یک "شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار" باید دست کم شامل یک "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" باشد. **یادآوری - پیکربندی** "شبکه های محلی ITS-S IPv6 سیار" با تعدادی "مسیر یاب های سیار ITS-S IPv6" ممکن است نیاز به سازوکارهای لازم داشته باشد که در این استاندارد مشخص نشده اند.

۳-۶ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مستقر شده در زیر سامانه های ITS کنار جاده

علاوه بر بند ۱-۲-۵، که برای تمام زیرسامانه های ITS کاربرد دارد، مقررات بند ۲-۵-۳ در مورد زیرسامانه های ITS کنار جاده به کار می‌رود. شکل ۱ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 توسعه یافته در زیرسامانه های ITS کنار جاده را شرح می‌دهد.

یک ایستگاه ITS کنار جاده می‌تواند شامل یک یا چند مسیر یاب IPv6، ارجاع داده شده به عنوان "مسیر یاب های ITS-S IPv6" برای دسترسی به اینترنت و فراهم سازی دسترسی به زیرسامانه های ITS وسیله نقلیه باشد.

- یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" مستقر شده در "شبکه محلی ITS-S IPv6" و مورد استفاده برای فراهم کردن دسترسی به "شبکه محلی ITS-S IPv6" سیار باید مدول های یک "مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6" را طبق بند ۳-۴-۵ اجرا کند.

- یک "مسیر یاب ITS-S IPv6" مستقر شده در "شبکه محلی ITS-S IPv6" و مورد استفاده برای اتصال به "شبکه محلی ITS-S IPv6" کنار جاده متصل به اینترنت باید مدول های یک "مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6" را طبق بند ۴-۴-۶ اجرا کند.

۴-۶ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مستقر شده در زیر سامانه های ITS مرکزی

علاوه بر بند ۱-۲-۵، که برای تمام زیرسامانه های ITS کاربرد دارد، مقررات بند ۴-۲-۵ در مورد زیرسامانه های ITS مرکزی به کار می‌رود. شکل ۱ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 در زیرسامانه های ITS مرکزی را نشان می‌دهد.

یک "مسیریاب ITS-S IPv6" مستقر شده در "شبکه محلی ITS-S IPv6" و مورد استفاده برای اتصال به "شبکه محلی ITS-S IPv6" مرکزی متصل به اینترنت باید مدول های یک "مسیریاب مرزی ITS-S IPv6" را طبق بند ۴-۵-۴ اجرا کند.

یک ایستگاه ITS مرکزی پشتیبانی کننده از ارتباطات رده های ۳، ۴، ۷ یا ۸ همانطور که در استاندارد ISO 21217 معین شده است، باید یک "شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه" را اجرا کند که کارکرد های میزبان IPv6 لازم برای "شبکه های محلی ITS-S IPv6 سیار" را برای حفظ قابلیت دسترسی آنها در یک نشانی IPv6 سراسری اجرا می کند. کارکرد هایی که باید توسط "شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه" فراهم شوند، دارای ثبت مکان و نام دامنه پیشوند IPv6 هستند.

برای ارتباطات رده های ۴ و ۸ همانطور که در استاندارد ISO 21217 معین شده است، "مسیریاب های ITS-S" مستقر شده در "شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه" مورد استفاده برای اجرای کارکرد های لازم برای "شبکه های محلی ITS-S IPv6 سیار" برای حفظ پیوستگی نشست هنگام اجرای واگذاری ها، باید مدول های یک "عامل آغازه ITS-S IPv6" را طبق بند ۴-۵-۴ اجرا کند.

یادآوری - کارکرد های عامل آغازه IPv6 می توانند به عنوان یک گره IPv6 موروثی اجراشوند.

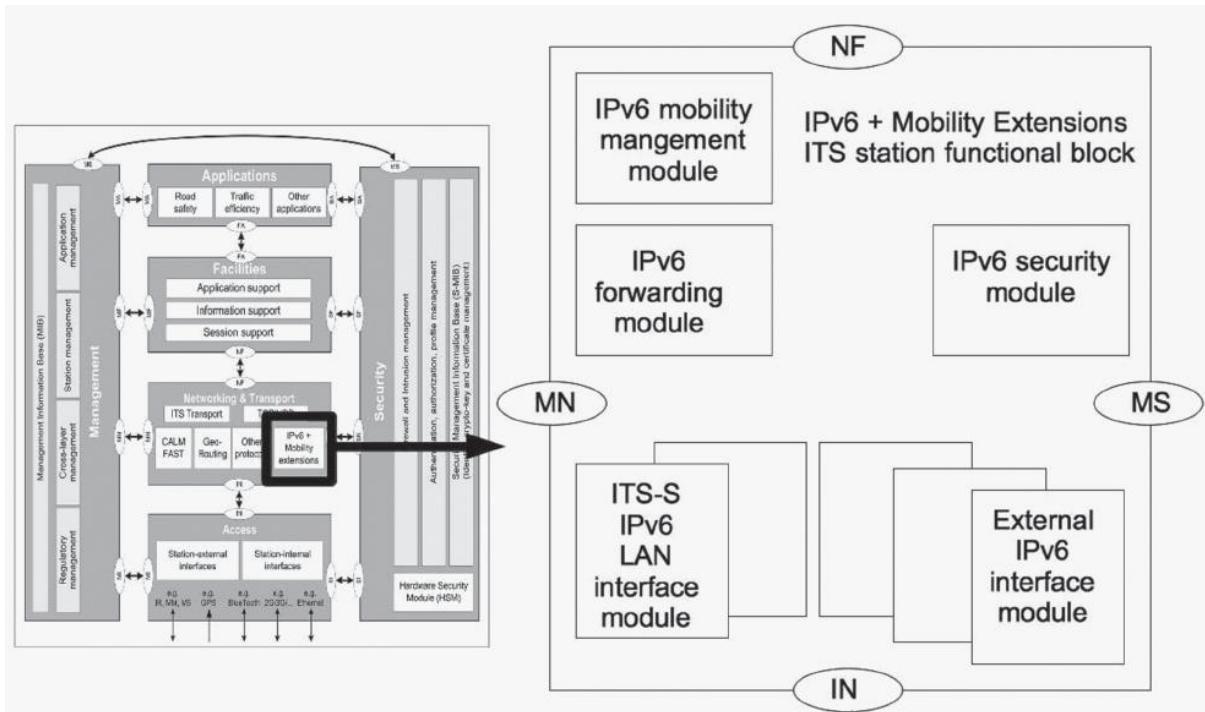
۶-۲-۵-۵ گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مستقر شده در زیر سامانه های ITS شخصی

مقررات بند ۱-۲-۵ در مورد زیر سامانه های ITS شخصی به کار می رود.

یادآوری - تا زمانی که در این استاندارد مشخص نشده است، نسخه های آتی معین خواهند کرد چگونه افزاره ها متحرک در ایستگاه های ITS متصل و یکپارچه می شوند.

۶-۳ مدول های کارکردی IPv6

این زیربند معین می کند چه کارکرد IPv6 برای استفاده مورد نیاز است. این کارکرد ها در ۵ مدول متفاوت با هم قرار داده می شوند. سپس در بند ۴-۵، معین می شود کدام یک از این مدول ها برای هر نوع گره ITS-S IPv6 معین شده در بند ۲-۵ لازم است. این جداسازی به مدول ها ویژگی کارکردهای IPv6 را آسان تر می کند. شکل ۲ نشان می دهد چگونه این مدول های کارکردی به بستک کارکردی شبکه IPv6 معماري مرجع ایستگاه ITS نگاشت می شوند.



شکل ۲ - مدول های کارکردی IPv6

۱-۳-۶ مدول انتقالی IPv6

مدول انتقالی IPv6، بسته های IPv6، را از واسطه (واسطه های) IPv6 بیرونی خود دریافت می کند، واسطه (واسطه های) IPv6 آن یا لایه بالایی واسطه NF را دریافت می کند.

مدول انتقالی IPv6 باید اطلاعات لازم را در مورد همسایه های IPv6 به منظور تعیین پرش IPv6 بعدی به سمت یک مقصد قابل دسترس طی یک واسطه IPv6 برای اجرای کارکرد انتقال، نگهداری کند.

زمانی که مدول "انتقال IPv6" یک بسته IPv6 را دریافت کند، باید تعیین پرش بعدی IPv6 و تفکیک پذیری نشانی IPv6 را اجرا کند و بسته را به واسطه مناسب انتقال دهد. (یا لایه بالایی در صورتی که برای خودش مورد نظر باشد) همانطور که در جدول انتقال معین شده است،

جدول انتقال باید توسط هستار مدیریت ایستگاه ITS معماری مرجع ایستگاه ITS (شکل ۱۳ از استاندارد ISO 21217:2010) بر اساس قابلیت دسترسی واسطه های ارتباطات و نیازهای کاربردها به روز شود.

(A) تنظیمات پیش فرض جدول انتقال باید از هستار مدیریت ایستگاه ITS طی MN-SAP با استفاده از دستورالعمل های درخواست N-COMMAND معین شده در استاندارد ISO 24102، درخواست شود.

(B) وقتی مدول "انتقال IPv6" دستورالعمل های درخواست N-COMMAND را از طریق MN-SAP از هستار مدیریت ایستگاه ITS دریافت می کند، باید جدول انتقال طبق آنچه در استاندارد ISO 24102 مشخص شده اصلاح شود.

یادآوری ۱ - به عنوان یک نتیجه از اعلام به هستار مدیریت ایستگاه ITS برای تغییر در نشانی IPv6 توسط مدول "واسطه IPv6 بیرونی، یا یک راه اندازی مGRA از مدول مدیریت قابلیت سیار بودن IP، هستار مدیریت ایستگاه ITS می تواند هشدار دهد که ورودی های جدول انتقال جدیدی را به مدول انتقال IPv6 ارسال کند

یادآوری ۲ - تنظیمات پیش فرض به طور ویژه مهم هستند چنان که مدول انتقال IPv6 قادر به مسیر یابی جریان هایی است که از کاربردهای های 'non CALM-Aware' سرچشمه می گیرند. قوانین قابل پیکربندی توسط سهامداران، مثلاً کاربران،

فروشنده‌گان افزاره، تامین کنندگان خدمات، OEM ها، سازندگان خودرو هستند. این قوانین عوامل مقایسه‌ای بین سهامداران هستند، بنابراین تعاریف این سیاست‌ها، خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است. رویه‌های مسیر یابی پیش‌فرض می‌تواند به هرروشی که سازنده می‌خواهد بر اساس منبع و مقصدی اجرا شود که نشانی‌های IPv6 مشخص شده در سرآمد IPv6 (پروتکل و تعداد درگاه‌ها، پیش‌ثبت شوند. یک روش پیشرفت‌تر می‌تواند برای استفاده زمینه جریان در سرآمد IPv6) کاربردهای موروثی ادامه کار می‌دهند) و قوانین تبادل بین کاربرد‌ها و MR باشد (این امر نیاز به اصلاح کاربرد‌ها خواهد داشت) تا تنظیمات بر اساس الزامات کاربردی بیان گردد. ویژگی‌های این روش خارج از محدوده این استاندارد هستند. یادآوری ۳- اگر منبع IPv6 یا نشانی مقصد در بسته متعلق به گره ITS-S IPv6 باشد، مدول انتقال IPv6، بسته‌ها به لایه بالایی تبدیل می‌کند، طبق طراحی ایستگاه IPv6 (شکل ۱۴ از استاندارد 2010:ISO 21217)، شبکه OSI سنتی و لایه‌های حمل و نقل به یک لایه تکی ادغام می‌شوند. هیچ کارکرد لایه حمل و نقل، به طور ویژه برای CALM لازم نیست. اگر موردی وجود داشته باشد، ویژگی‌های آن‌ها خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است. البته، در اصل، بسته‌ها می‌توانند برای برحی کارکرد‌های لایه حمل و نقل قبل از این که از واسط NF ارسال شوند، انتقال داده شوند.

۲-۳-۶ مدول واسط پیوند

مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" باید یک سازوکار را برای انتقال بسته‌های IPv6 بین "مدول انتقال IPv6" و لایه زیر IP توسط "واسط IN" ارائه دهد. مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" باید نشانی‌های IPv6 خود را طبق پیکربندی نشانی IPv6 بند ۵-۵ شکل دهد.

در موقعی که نشانی IPv6 تغییر می‌یابد، مدول "واسط خارجی" باید به MN-SAP با استفاده از N-REQUEST، به هستار مدیریت ایستگاه ITS اعلام کند. دستورالعمل‌های درخواست همانطور که در استاندارد ISO 24102 معین شده است.

در موقعی که لازم باشد، مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" باید کارکرد‌های معین شده در RFC 4861 را اجرا کند.

۳-۶ مدول‌های واسط پیوند بیرونی

مدول "واسط IPv6 بیرونی" باید یک سازوکار را برای انتقال بسته‌های IPv6 بین مدول "انتقال IPv6" و لایه زیرین IP گذرنده از واسط IP، ارائه دهد.

مدول "واسط IPv6 بیرونی" باید نشانی‌های IPv6 خود را طبق بند ۵-۵ قرار دهد. موقعی که نشانی IPv6 تغییر می‌یابد، مدول "واسط IPv6 بیرونی" باید به MN-SAP با استفاده از N-REQUEST، به هستار مدیریت ایستگاه ITS اعلام کند دستورالعمل‌های درخواست همانطور که در استاندارد ISO 24102 معین شده است.

در موقعی که لازم باشد، مدول "واسط IPv6 بیرونی" باید کارکرد‌های معین شده در RFC 2461 را اجرا کند.

یک واسط فیزیکی می‌تواند به طور موقت در دسترس نباشد. مثلا، یک واسط 3G می‌تواند برای چند ثانیه، هنگام رانندگی در یک مجراء، غیرفعال شود. چنین اتفاقی بهتر است فوراً نتیجه غیرفعال سازی را ندهد. اجرای یک تاخیر در غیرفعال سازی اجازه می‌دهد تا گره IPv6، نشانی IPv6 سراسری همراه را نگه

دارد و بنابراین، هنگامی که پیوند IPv6 ارتباط مجدد در لایه ۲ برقرار می شود، نیاز به آشکارسازی نشانی دوتایی (ODAD)، همانطور که در RFC 2462 یا (DAD) RFC 4429 معین شده است، نیست.

۴-۳-۶ مدول های مدیریت سیر IPv6

"مدول مدیریت قابلیت سیار بودن" باید کارکرد های پشتیبان سیر را برای قابلیت دسترسی اینترنت و پیوستگی نشست، اجرا کند همانطور که در RFC 3963 معین شده است. کار پشتیبان پایه NEMO در پیوست ب و شکل ۳ توضیح داده شده است.

یک ماجرا دو طرفه باید بین "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" و "عامل آغازه ITS-S IPv6" برای هر نشانی IPv6 سراسری موجود در هر "واسط IPv6 بیرونی" ایجاد شود. حفظ ماجرا های چندگانه به طور همزمان موجود بین "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" و "عامل آغازه ITS-S IPv6" در RFC 5648 (HA) باید طبق MCoA به دست آید. کار در پیوست ب شرح داده شده و شکل ۴ توضیح داده شده است.

در هر موقعی که نشانی IPv6 نقطه نهایی ماجرا تغییر یابد، مدول "مدیریت قابلیت سیار بودن" باید با MN-SAP با استفاده از N-REQUEST، به هستار مدیریت ایستگاه ITS اعلام کند. دستورالعمل های درخواست همانطور که در استاندارد ISO 24102 معین شده است.

هنگامی که ماجرا های چندگانه وجود دارند، "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" و "عامل آغازه ITS-S IPv6" باید به منظور تصمیم گیری بر اساس معیار یکسان (انتخاب های کاربر، در دسترس بودن شبکه، خصوصیات رسانه و نوع جریان) در هر دو جهت، با هم همگام شوند.

این امر باید توسط یک مبادله قوانین اعلام شده توسط هستار مدیریت ایستگاه ITS به مدول انتقال IPv6 بین "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" و "عامل آغازه ITS-S IPv6" به دست آید.

۵-۳-۶ مدول امنیتی IPv6

در بندهای ۱-۵-۳-۵ تا ۳-۵-۳-۵، خصوصیات امنیتی و کارکرد هایی معین می شود که توسط مدول امنیتی IPv6 به گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 ارائه می شود. ویژگی کارکرد ها و خصوصیات امنیتی لازم و کاربرد آن ها خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

۶-۳-۶-۱ رمزگذاری، ضد برگردان، ضد جعل

در تمام اجراهای "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6"، مدول امنیتی IPv6 باید کارکرد های لازم را فراهم نماید تا اجازه دهد بسته های انتقال داده شده از واسط IPv6 بیرونی رمزگذاری شوند. یادآوری - IPsec' (به RFC 2401 مراجعه شود). یک پروتکل فراهم کننده کارکرد پذیری پایه مطابق با این الزام است. IPsec' لازم است اما کافی نیست که تمام پشتیبانی امنیتی را مهیا سازد.

در تمام اجراهای "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6"، مدول امنیتی IPv6 باید کارکرد های لازم را برای جلوگیری از حمله های برگردان و جعل سرآمد های بسته IPv6 ارائه نماید.

۶-۳-۵ احراز اصالت

در تمام اجراهای "گره های شبکه محلی IPv6 ITS-S IPv6"، مدول امنیتی می تواند شامل سازوکاری باشد که اجازه می دهد گره های IPv6 در زیرسامانه های ITS متفاوت یا در اینترنت به منظور احراز صلاحیت ارتباطات نظیر آن ها گسترش یابد. چنین احراز اصالت می تواند برای خدمت های ITS معین لازم باشد و نه برای سایرین.
یادآوری - پروتکل هایی مانند 'RADIUS' یا 'DIAMETER' برای برآورده سازی چنین الزاماتی طراحی شده اند.

۶-۳-۶ حریم مکانی

هنگام اجرا در "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار"، مدول امنیتی می تواند ابزارهایی را برای جلوگیری از طرف های سوم غیر مجاز از تعیین موقعیت فیزیکی گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار توسط آزمون سرآمد بسته های IPv6 ارائه نماید.

یادآوری - برای "شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار" با استفاده از پشتیبان پایه NEMO همانطور که در مدیریت سیر مدول ۴ معین شده، یک نشانی افزاره صحیح همبندی به عنوان یک کاوشگر به کار می رود و پیشوند شبکه سیار به عنوان یک شناسانه استفاده می شود. تنها CoA در سرمسیر بسته های IPv6 ارسال شده به یا از شبکه محلی ITS-S IPv6 استفاده می شود.

این امر یک مقدار معقول از بی نامی ارائه می کند از انجا که موقعیت وسیله نقلیه نمی تواند از اطلاعات لایه IP تعیین شود

۶-۴ مدول های اجرا شده در گره های ITS-S IPv6

در بندهای ۱-۴-۵ تا ۱-۴-۵ معین شده است که کدام یک از مدول های مشخص شده در بند ۳-۵ باید برای هر نوع از "گره IPv6 ITS-S IPv6" ("مسیریاب IPv6 سیار"، مسیریاب IPv6 دسترسی"، مسیریاب IPv6 مرزی"، میزبان وسیله نقلیه، میزبان کنار جاده، میزبان مرکزی، عامل آغازه، دروازه وسیله نقلیه، دروازه مرکزی، دروازه کنار جاده، همانطور که در استاندارد ISO 21217 توصیف شده است)، شامل یک زیرمجموعه از مدول های معین شده در بند ۳-۵، اجرا شود. کارکرد های IPv6 پایه (مانند نشانی دهی IPv6 یا انتقال از طریق اینترنت یا مدیریت شبکه) حذف می شوند به دلیل اینکه این موارد خصوصیاتی هستند که تمام گره های IPv6 باید با آن ها منطبق باشند تا مطابقت با RFC 4294 حاصل شود.

۶-۴-۱ مدول های مسیر یاب سیار ITS-S IPv6

۶-۴-۱-۱ مدول های لازم برای اتصال اینترنت ناپیوسته

"مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" پشتیبانی کننده اتصال اینترنت ناپیوسته (برای رده های ارتباطی ۳ و ۷ همانطور که در استاندارد ISO 21217:2010 تعریف شده است) باید شامل مدول های ذیل باشد:

- مدول انتقال IPv6
- مدول (مدول های) واسط بیرونی IPv6
- مدول امنیتی IPv6

باید یک مدول "واسط بیرونی IPv6" برای هر واسط ارتباطات وجود داشته باشد.

مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" باید در صورتی اجرا شود. که "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 اتصال یابند،

بایدآوری - با مراجعه به جدول ۱ از استاندارد ISO 21217:2010، "رده های ارتباطات"، اتصال اینترنت ناپیوسته، به معنی اتصال اینترنت بدون هیچ پشتیبانی و اگذاری لایه شبکه (رده های ارتباطات رده های ۳ و ۷) می باشد.

۲-۴-۶ مدول های لازم برای اتصال اینترنت پیوسته

"مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" پشتیبانی کننده اتصال اینترنت پیوسته (برای رده های ارتباطات ۴ و ۸ همانطور که در استاندارد ISO 21217 تعریف شده است) باید شامل مدول های ذیل باشد:

- مدول انتقال IPv6
- مدول (مدول های) واسط بیرونی IPv6
- مدول مدیریت سیر IPv6
- مدول امنیتی IPv6

باید یک مدول "واسط بیرونی IPv6" برای هر واسط ارتباطات IPv6 وجود داشته باشد.

مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" باید در صورتی اجرا شود. که "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 اتصال یابند،

بایدآوری - با مراجعه به جدول ۱ از استاندارد ISO 21217:2010، "رده های ارتباطات"، اتصال اینترنت پیوسته، به معنی اتصال اینترنت بدون هیچ پشتیبانی و اگذاری (رده های ارتباطات رده های ۴ و ۸) می باشد.

۲-۴-۶ مدول های میزبان های ITS-S IPv6

میزبان های ITS-S IPv6 (از جمله میزبان های وسیله نقلیه، میزبان های کنار جاده، میزبان های مرکزی، دروازه وسیله نقلیه، دروازه کنار جاده و دروازه مرکزی، همانطور که در استاندارد ISO 21217 ارجاع شده است)، باید تنها قابلیت های غیر مسیریابی یک ایستگاه ITS را اجرا کنند و شامل مدول های ذیل باشند:

- مدول واسط شبکه محلی ITS-S IPv6
- مدول امنیتی IPv6

۳-۴-۶ مدول های مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6

مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6 باید شامل مدول های ذیل باشند:

- مدول انتقال IPv6
- مدول واسط بیرونی IPv6
- مدول امنیتی IPv6

باید یک مدول "واسط بیرونی IPv6" برای هر واسط ارتباطات IPv6 وجود داشته باشد.

مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" باید در صورتی اجرا شود که "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 اتصال یابند.

۴-۴-۶ مدول های عامل آغازه ITS-S IPv6

عامل آغازه ITS-S IPv6 باید شامل مدول های ذیل باشند:

- مدول انتقال IPv6

- مدول مدیریت سیر IPv6

- مدول امنیتی IPv6

مدول "واسط شبکه محلی ITS-S IPv6" یا مدول واسط بیرونی IPv6 باید در صورتی اجرا شود. که "گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 اتصال یابند،

۵-۴-۶ مدول های مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6

"مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6" باید شامل مدول های ذیل باشد:

- مدول انتقال IPv6

- مدول (مدول های) واسط شبکه محلی ITS-S IPv6

- مدول (مدول های) واسط بیرونی IPv6

- مدول امنیتی IPv6

باید یک مدول "واسط بیرونی IPv6" برای هر واسط ارتباطات IPv6 وجود داشته باشد.

۵-۶ پیکربندی نشانی IPv6

۱-۵-۶ پیکربندی نشانی IPv6 برای تمام گره های شبکه محلی ITS-S IPv6

تمام گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 باید یک "نشانی IPv6 پیوند محلی" را روی هر کدام از واسط های پیوند IPv6 خود با پیروی از روش های معین شده در RFC 4862 شکل دهند.

تمام گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 باید یک "نشانی IPv6 سراسری" را با پیروی از روش های معین شده در RFC 3587 و RFC 4862 شکل دهند.

پادآوری ۱- هیچ ارتباطی بین پیوند محلی IPv6 و نشانی های سراسری وجود ندارد. همانطور که توسط RFC های IPv6 الزام شده است، ضروری است تا یک نشانی پیوند محلی ابتدا روی هر واسط IPv6 پیکربندی شده باشد قبل از این که نشانی سراسری شکل داده شود. نشانی سراسری برای ارتباطات فراتر از دسترسی فیزیکی واسط لازم است (مثلا فراتر از پرش IP بعدی).

پادآوری ۲- قوانین لازم هستند برای تعیین این که چگونه نشانی ها (چه به طور پویا چه به صورت ایستایی)، توسط چه کسی برای چه کاربردی و با چه طول عمری تخصیص داده می شوند. لازم است که یکتاوی نشانی و حریم مکانی کاربر تضمین شود. این موارد ملاحظات کاری هستند که خارج از محدوده این استاندارد هستند.

۲-۵-۶ پیکربندی نشانی IPv6 برای گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار

۱-۲-۶ یک "مسیر یاب سیار ITS-S IPv6" باید پیشوند طول بیشینه IPv6 از ۶۴ بیت (یا کمتر) را تخصیص دهد و با تمام پارامترهای ضروری شبکه (چه ایستایی چه پویا) شکل داده شود، ویژگی ای که خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

یک شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 شامل بیش از یک زیرشبکه IPv6 باید یک پیشوند طول کمتر از ۶۴ بیت را اختصاص دهد.

یادآوری ۱- یک پیشوند IPv6 ۶۴ بیت برای یک شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار شامل تنها یک زیرشبکه IPv6 کافی است.
یادآوری ۲- معنای همبندی نشانی های IPv6 و طول عمر، دارای اثر حفظ پیوستگی نشست است از انجا که شبکه های محلی ITS-S IPv6 سیار نوعاً نقطه اتصال خود به اینترنت را تغییر می دهند (در صورت امکان با استفاده از همان یا یک واسطه جداگانه، یعنی واسطه های IPv6). فرض بر آن است که نشانی های IPv6 برای شناسایی گره خود و موقعیت خود در همبندی اینترنت به کار می روند، این امر احتمالاً نیاز دارد که گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار، هر زمانی که واسطه IPv6 بیرونی MR به AR متفاوتی وصل می شود، پیشوند IPv6 خود را تغییر دهند. این امر ناکافی است و از این که گره های مستقر شده در این شبکه های محلی ITS-S IPv6 سیار، به آسانی قابل دسترسی از اینترنت در یک نشانی IPv6 دائمی، باشند، و امکان بازیابی توسط گره های ارتباطی نظری از DNS توسط ارجاع به نام دامنه، باشد جلوگیری می کند. بنابراین، مجموعه ای از پروتکل ها با توجه به ارتباط با این موضوع با ارجاع به پشتیبانی قابلیت سیار بودن، معین شده است

یادآوری ۳- اگرچه اصطلاح "دائمی" ذکر شده در یادآوری ۲ به طور معمول در IETF استفاده می شود، هیچ پیشوند IPv6 نمی تواند برای تخصیص به طول عمر تجهیزات (مثلاً یک وسیله نقلیه) فرض شود. دلیل آن این است که تامین کننده فضای نشانی IPv6 (تامین کننده خدمت اینترنت) نشانی های IPv6 را اجاره می کند و می تواند شبکه خود را مجدداً شماره دهی کند یا می تواند خودش را یک پیشوند جدید IPv6 تخصیص دهد. همچنین، پیشوند IPv6 اختصاص داده شده به وسیله نقلیه، به طور ویژه، می تواند یکبار هنگامی که وسیله نقلیه به دیگری فروخته می شود، تغییر کند، و هنگامی که از مرزهای بین المللی می گذرد یا احتمالاً از طریق هوا برای این منظور استفاده می شود مانند ایجاد بی نام

یادآوری ۴- مقررات برای ارتباطات رده ۸ (اتصال اینترنت پیوسته) اجازه ثبت نشانی های IPv6 گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار را در DNS می دهد، در حالی که مقررات برای ارتباطات رده ۷ (اتصال اینترنت ناپیوسته) نیست. البته، ثبت یک نشانی IPv6 در ارتباطات رده ۷ برای بخش های راه اندازی نشده از شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار مفید است. تفاوت مقدار دهنده اولیه نشانی IPv6 بین اتصال اینترنت پیوسته و ناپیوسته، پذیرفتن یا نبپذیرفتن NEMO است (همانطور که در RFC 3963 تعریف شده است). NEMO برای نگهداری بخش ها طی واگذاری لازم است. همچنین، این امر واگذاری شبکه دسترسی متقاطع یکپارچه (HoA) را فراهم می کند. در NEMO، MR دارای دو نوع نشانی IPv6 با عنوانین نشانی اقامتگاه و نشانی نگهداری (CoA) می باشد

HoA در هر موقعیت همبندی MR مشخص می شود. به عبارت دیگر، CoA تخصیص داده شده به طور موقت در شبکه بازدید شده است (مثلاً AR در حاشیه جاده). MR هر جفت از HoA و CoA را در HA ثبت می کند. HA موقعیت همبندی MR را می داند و بسته را به گره های شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 با استفاده از پوشینه کردن نشانی دهنده می کند علاوه بر واگذاری، توصیه می شود NEMO یک پیشوند IPv6 یکتا سراسری را در شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 حفظ کند. این NEMO دسترسی پیوسته اینترنت و قابلیت دستیابی به شبکه های محلی ITS-S IPv6 سیار را ارائه می کند. با استفاده از این پروتکل برای نگهداری یک پیشوند IPv6 یکتا سراسری در هر دو رده ارتباطی ۷ و ۸ به کارگیری آن را آسان می سازد و هم کنش پذیری بین وسیله نقلیه های تجهیز شده را به طور متفاوت برای برآورده سازی اهداف طراحی متمایز تضمین می کند

یادآوری ۵- با به کارگیری فضاهای نشانی IPv6 چندگانه در یک شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 استفاده از یک فضای نشانی IPv6 ویژه برای یک الزام ویژه، مجاز می شود. (مثلاً یک پیشوند IPv6 واحد سراسری می تواند برای برنامه آموزنده-

سرگرمی^۱ استفاده شود، در حالی که یک پیشوند IPv6 واحد سراسری دیگر می‌تواند توسط سازنده خود را برای پایش از راه دور به کار رود). ویژگی این امکان خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

۶-۵-۲-۲ برای ارتباطات رده های ۳، ۴، ۷ و ۸ همانطور که در استاندارد ISO 21217 تعریف شده است:

- با دانستن این که MNP از یک شبکه محلی ITS-S IPv6 که در یک زیرسامانه ITS مرکزی از دور قرار دارد، یک مسیریاب سیار ITS-S IPv6 باید یک پیشوند IPv6 را اختصاص دهد. این MNP می‌تواند به طور پویا با استفاده از نمایندگی پیشوند DHCPv6 برای NEMO معین شود یا با استفاده از هر روش دیگری طبق کارور زیرسامانه ITS مرکزی مفروض داده شود.

- یک مسیریاب سیار ITS-S IPv6 باید MNP و سایر پارامترهای لازم شبکه (مسیر یاب پیش فرض، کارساز DNS و...) را روی هر کدام از واسط (واسطهای) شبکه محلی ITS-S IPv6 /ان با استفاده از روش معین شده در RFC 4861 برای تمام گرههای شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 برای شکل دادن نشانیهای IPv6 سراسری خود طبق بند ۵-۱، انتشار دهد. گرههای شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 باید همان نشانی سراسری را حفظ کند که به طور اصلی از MNP صرفظر از موقعیت آنها در همبندی شبکه IP، شکل داده شده است. گرههای شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار باید نشانی IPv6 خود را تنها در صورتی تغییر دهند که مسیر یاب سیار ITS-S IPv6، یک MNP جدید را انتشار دهد.

یادآوری ۱ - اصطلاح MNP معمولاً همراه با کاربرد RFC 3963 در این استاندارد است و عبارت آن یک پیشوند IPv6 اختصاص داده شده به شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 را معنی می‌دهد که آیا RFC 3963 برای یک رده ارتباطی ویژه استفاده می‌شود یا خیر.

یادآوری ۲ - MNP به زیرسامانه ITS مرکزی تعلق دارد و از پیشوند شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه (پیوند آغازه) گفته شده و می‌تواند به طور پویا برای نمونه، به دلایل امنیتی، تغییر کند یا در صورتی تغییر کند. که مسیر یاب سیار ITS-S IPv6 شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه خود را تغییر دهد، یا اگر پیکربندی نشانی IPv6 شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه تغییر یابد.

۶-۵-۲-۳ برای ارتباطات رده های ۴ و ۸ همانطور که در استاندارد ISO 21217 تعریف شده است:

- یک مسیر یاب سیار ITS-S IPv6 باید با یک نشانی IPv6 سراسری شناخته شده به عنوان نشانی آغازه (HoA) متعلق به شبکه محلی ITS-S IPv6 آغازه خود آن، با پیروی از روشهای معین شده در RFC 3963، پیکربندی شود و باید آن را حفظ کند. حتی اگر اتصال آن به شبکه محلی ITS-S آغازه از دست برود،

- یک مسیریاب سیار ITS-S IPv6 باید یک نشانی IPv6 سراسری شناخته شده به عنوان یک نشانی افزاره (CoA) روی هر کدام از واسطهای IPv6 بیرونی خود و برای هر پیشوند IPv6 انتشار

داده شده توسط مسیر یاب دسترسی IPv6 قابل مشاهده (مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6' یا مسیر یاب دسترسی IPv6 موروثی) شکل دهد. ترکیب بندی CoA باید طبق RFC 8462 به دست آید. باید روش هایی با ویژگی واسط وجود داشته باشد (مثلاً پیوند PPP در شبکه های سلولی). سازوکار آشکارسازی نشانی دوتایی (DAD) همانطور که در RFC 8462 تعیین شده است می تواند با RFC 4429، آشکارسازی نشانی دوتایی خوبی‌بینانه (ODAD) جایگزین شود.

برای ارتباطات رده ۷ (اتصال اینترنت ناپیوسته) همانطور که در استاندارد ISO 21217 تعریف شده است، یک مسیر یاب یا سیار ITS-S IPv6 می تواند پیشوند IPv6 خود را با استفاده از همان روش ارتباطات رده ۸ اتصال اینترنت پیوسته (روش ترجیحی) یا با هر سازوکار دیگری اختصاص دهد. این پیشوند باید روی شبکه محلی سیار MNN برای ITS-S IPv6 ها اعلام شود تا نشانی های خود آن ها را شکل دهنند.

یادآوری - سایر روش ها شامل VPN، یا تخصیص یک پیشوند جدید از مسیر یاب دسترسی IPv6 می شود. این انتخاب ثانویه نیاز به مسیر یاب سیار ITS-S IPv6 دارد تا به نوبت MNP های جدید را انتشار دهد، سپس تحت اجبار MNN ها برای شماره گذاری مجدد در هر مسیر یاب دسترسی IPv6 بازدید شده بعدی و پشتیبانی ویژه در زیرسامانه ITS مرزی جاده (MPLS) قرار دارد که در این استاندارد تعریف نشده است.

۳-۵-۶ پیکر بندی نشانی IPv6 برای گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مستقر شده در یک زیرسامانه ITS کنار جاده

مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6 حاشیه‌جاده می تواند پیکربندی شود تا یک پیشوند روی شبکه محلی ITS-S IPv6 را انتشار دهد. اگر چنین پیشوندی انتشار داده شود، گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 کنار جاده باید نشانی های IPv6 خود را یک ترکیب خودکار بدون وضعیت شکل دهند. همانطور که در RFC 4862 تعیین شده است،

یک "مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6 باید چه ایستا یا پویا به هر روشی (که ویژگی آن خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است) پیکربندی شود تا در هر کدام از واسطه های IPv6 بیرونی یک پیشوند IPv6 با بیشینه طول ۶۴ بیت با استفاده از روش های معین شده در RFC 4861 انتشار یابد.

در صورتی که دسترسی اینترنت به گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار ترجیح داده می شود یک مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6 باید در هر کدام از واسطه های IPv6 بیرونی انتشار یابد.

یادآوری - هدف این است که برای مسیر یاب های سیار ITS-S IPv6 یک نشانی سراسری IPv6 روی واسطه های IPv6 بیرونی بر اساس پیشوند IPv6 انتشار داده شده شکل داده شود (به بند ۲-۵-۵ مراجعه شود.).

۴-۵-۶ پیکر بندی نشانی IPv6 برای گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مستقر شده در یک زیرسامانه ITS مرکزی

مسیر یاب مرزی ITS-S IPv6 مرکزی می تواند شکل داده شود تا یک پیشوند روی شبکه محلی ITS-S IPv6 را انتشار دهد. اگر چنین پیشوندی انتشار داده شود، گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 مرکزی باید نشانی های IPv6 خود آن ها را با یک ترکیب خودکار بدون وضعیت شکل دهند. همانطور که در RFC 4862 تعیین شده است،

۵-۵-۶ الزام نشانی دهی برای قابلیت دستیابی از اینترنت
مقررات بند ۵-۵-۵ برای ارتباطات رده های ۷ و ۸ همانطور که در استاندارد ISO 21217 تعریف شده است، کاربرد دارد:

- گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 باید قابل دستیابی در نشانی های سراسری خود را از گره های تخصیص داده شده در شبکه محلی ITS-S IPv6 دیگر یا اینترنت داشته باشند. این امر باید با اختصاص یک پیشوند IPv6 یگانه سراسری (MNP) به هر شبکه محلی ITS-S IPv6 به دست آید.
- یک نام دامنه باید در DNS همراه با هر گره شبکه محلی ITS-S IPv6 مربوط شده و ثبت شود که نشانی سراسری IPv6 آن لازم است تا ارتباطات همسان آن که در یک شبکه محلی ITS-S IPv6 دیگر یا اینترنت قرار داده شده، بتواند به طور خودکار از طریق جداسازی نام، قابل بازیابی باشد.
- یک مسیر یاب سیار ITS-S IPv6 باید کارکرد های پشتیبانی سیر را طبق RFC 3963 برای حفظ دسترسی پذیری اینترنت گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 در نشانی های IPv6 سراسری آن ها اجرا کند، در صورتی که شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار متصل به یک مسیر یاب دسترسی ITS-S یا مسیر یاب دسترسی IPv6 موروثی باشد، به بند ۴-۳-۵ مراجعه شود.

یادآوری - ارتباطات رده های ۳ و ۴ (مثلا بدون دسترسی اینترنت) اکیدا در مورد قابلیت های لازم برای ایستگاه های ITS وسیله نقلیه برای ارتباط با ایستگاه های ITS مرکزی صحبت نمی کنند. بنابراین، حفظ دسترسی در یک نشانی IPv6 سراسری در چنین ایستگاهی لازم نیست. البته، ایستگاه های ITS وسیله نقلیه می توانند در مرتبه آخر در یک موقعیت لازم دسترسی به اینترنت باشند (ارتباطات رده های ۷ و ۸) که برای آن ها چنین امکاناتی لازم است.

۶-۶ خصوصیات و کارکرد های انتخابی
مقررات بند های ۱-۵-۵ تا ۱-۵-۵ برای پشتیبانی هر کدام از رده های ارتباطاتی معین شده در استاندارد ISO 21217 لازم هستند، اما می توانند برای تضمین این موضوع لازم باشند که انتخاب های طراحی ویژه توسط ویژگی شبکه IPv6 شرح داده شده در این استاندارد ممانعت نمی شوند،

۶-۷ هم کنش پذیری IPv6-IPv4
در حالی که تمام زیرسamanه های ITS برای پشتیبانی IPv6 برای ارتباطات مبتنی بر TCP/IP لازم هستند، گره های IPv6 مستقر شده در یک شبکه محلی ITS-S IPv6 می توانند برای ارتباط با گره های IPv4 موروثی لازم باشند که به کار در اینترنت برای چندین سال ادامه خواهند داد. به علاوه، برخی شبکه های دسترسی با استفاده از تنها IPv4 در دسترس باقی خواهند ماند، در صورتی که خدمت های ITS موروثی یا خدمت های غیر ITS موجود باشند، چنین کارساز های وبی می توانند تنها در IPv4 در دسترس بمانند.

مسیر یاب های ITS-S IPv6 سازوکارهای انتقال IPv4/IPv6 را فراهم می کند تا بسته ها از شبکه های IPv4 بین شبکه های محلی ITS-S IPv6 منتقل شوند.

یادآوری ۱ - دسترسی IPv6 از شبکه های دسترسی IPv4 برای هر دو اتصال اینترنت پیوسته و ناپیوسته می تواند با استفاده از (RFC 5555) 'DS-MIPv6' مهیا شود. این پروتکل اجازه می دهد هنگامی که دسترسی به اینترنت توسط یک شبکه

دسترسی IPv4 مهیا شده است، مسیر یاب های سیار ITS-S IPv6 یک نشانی IPv6 را شکل دهنده است. به طور جایگزین، راه حل های مانند L2TP یا 'OpenVPN' نیز می توانند استفاده شوند. L2TP یک اتصال PPP بین مسیر یاب سیار ITS-S IPv6 و مسیر یاب دسترسی ITS-S IPv6 یا مسیر یاب دسترسی موروثی IPv6 را ایجاد می کند. این اتصال به لایه بالایی به عنوان یک واسطه IPv6 شبکه PPP معمولی ارائه می شود. فشرده سازی داده و سرآمد می تواند با پیوند PPP به منظور کاهش سربار به علت L2TP استفاده شود.

سازوکارهای انتقال IPv4/IPv6 باید ترجیح داده شوند چنان که گره های شبکه محلی ITS-S IPv6 بتوانند با گره های فقط IPv4 موروثی ارتباط داشته باشند.

یادآوری ۲ - سازوکارهای انتقال مختلف معین شده توسط IETF می توانند با پشتیبانی یک کارساز در شبکه استفاده شوند (مثلاً ۶ تا ۴، دروازه سطح کاربرد و...)

یادآوری ۳ - توسعه پسته های IPv6 دوگانه و IPv4 در ITS-S IPv6 LANs توصیه نمی شود به دلیل آن که به خاطر تخلیه فضای نشانی IPv4، با تعداد زیادی از شبکه های محلی ITS-S IPv6 مقایسه نمی شود. IPv6 طراحی شده است تا چنین نقص نشانی IPv4 را ارائه نماید. به علاوه، خصوصیاتی مانند پشتیبانی سیار شبکه و سایر توسعه ها در IPv4 پشتیبانی نمی شوند.

ویژگی کارکرد ها و خصوصیات لازم خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

۲-۶-۶ افزارهای متحرك IPv6

کاربران وسیله نقلیه می توانند افزارهای متحرك را در وسیله نقلیه های با خود ببرند. چنین افزاره هایی ممکن است برای شکل دادن نشانی IPv6 و برای سودمندی از اتصال اینترنت نصب شده که توسط مسیر یاب سیار ITS-S IPv6 برای خدمت رسانی فراهم شده است به شبکه محلی ITS-S IPv6 احراز صلاحیت شده باشند. مشخصات سازوکارهای توامندسازی لازم خارج از دامنه این استاندارد می باشد.

Specification of the necessary enabling mechanisms is outside the scope of this International Standard.
یادآوری - پروتکل هایی مانند 'DHCP', 'IPsec', 'DIAMETER' و IPv6 برای پشتیبانی سیر مانند IPv6 سیار توسط IETF، برای برآورده سازی الزامات، طراحی شده اند و می توانند به روشهای مشابه برای تعریف یک ایستگاه ITS-S IPv6 سیار دوباره استفاده شوند.

۳-۶-۶ واگذاری افقی یکپارچه IPv6

به منظور اجرای واگذاری های افقی با دست کم از دست رفتن بسته و به طور شفاف در مورد کاربرد های مستقر شده در زیرسامانه های ITS وسیله نقلیه، کارکرد های پشتیبان ویژه برای کوتاه کردن دوره زمانی منحرف سازی مسیر یاب دسترسی به مسیر یاب دسترسی دیگر از کارور یکسان و با استفاده از همان واسطه لازم هستند. یک پروتکل مانند RFC 5268 (FMIPv6) می تواند در مسیر یاب های دسترسی IPv6 با امکان دسترسی به زیرسامانه های ITS وسیله نقلیه یا شبکه های دسترسی عمومی توسعه یابد.

۴-۶-۶ واگذاری های عمودی یکپارچه IPv6

به منظور اجرای واگذاری های عمودی با دست کم از دست رفتن بسته و به طور شفاف در مورد کاربرد های مستقر شده در زیرسامانه های ITS وسیله نقلیه، کارکرد های پشتیبانی ویژه برای کوتاه کردن دوره

زمانی منحرف سازی جریان ها از یک واسطه یا یک کارور به دیگری، لازم هستند. واگذاری های یکپارچه می توانند به طور موثر با استفاده از خصوصیات چند آغازی آستانه سیار (مانند MCoA) اجرا شده در "مسیریاب سیار ITS-S IPv6' و عامل آغازه ITS-S IPv6' اجرا شوند.

۵-۶ اولویت IPv6

مسیریاب ITS-S IPv6 می تواند برای تضمین بسته های IPv6 با اولویت بالا (زمان بحرانی، ایمنی و...) قبل از بسته های با اولویت پایین سازوکارهایی اجرا کند، همانطور که توسط هستار مدیریت محرز شده است. ویژگی این روش ها خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

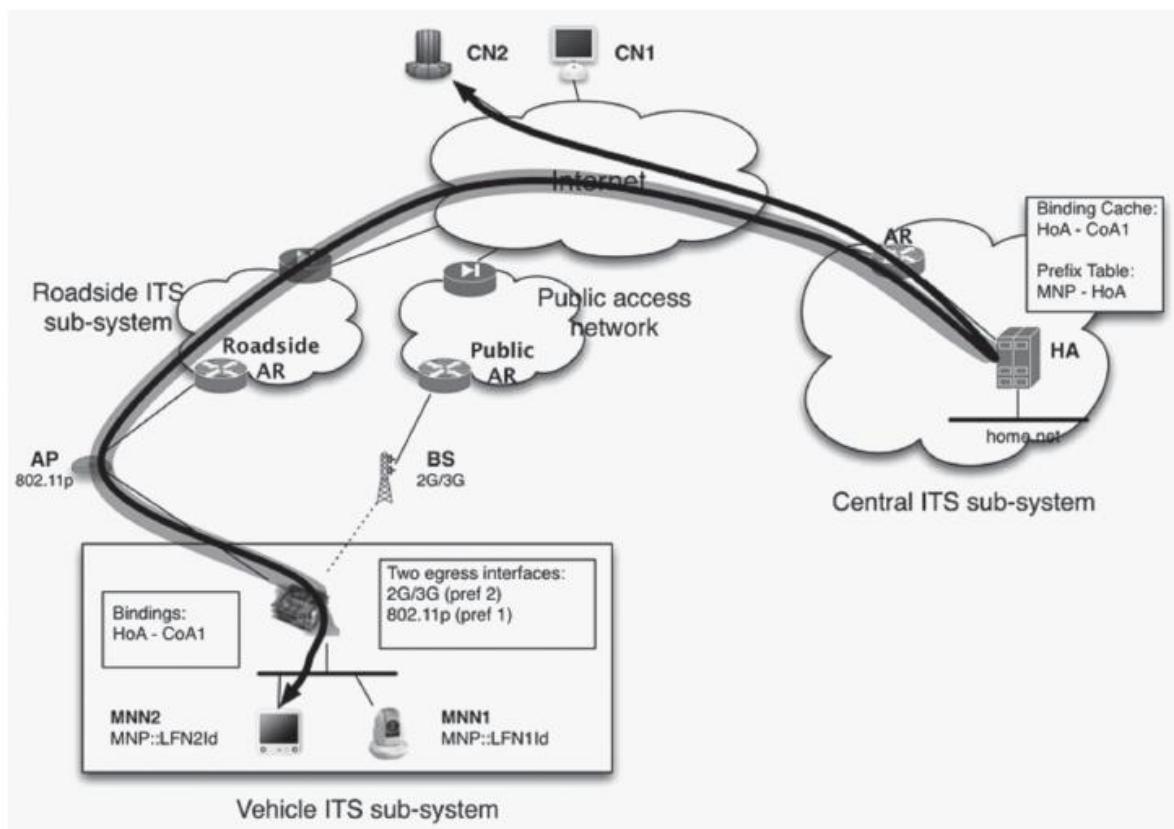
مثال - دامنه "برچسب جریان" در سرآمد IPv6 می تواند توسط کاربردهای آگاه CALM تنظیم شوند تا جریان های با اولویت بالاتر را تفکیک نمایندند و جریان های با واسطه های اتصال ویژه را بر اساس اولویت های تبادلی بین کاربرد های آگاه ITS-S IPv6' اجرا می شوند و مسیریاب سیار ITS-S IPv6 خدمت رساننده به شبکه محلی CALM که بر روی میزبان IPv6 هماهنگ می سازد.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

توصیف پشتیبانی قابلیت سیار بودن

هدف از این پیوست، توصیف چگونگی کارهای مدیریت سیر IPv6 در زمینه معماری مرجع ایستگاه ITS است (به استاندارد ISO 21217 مراجعه شود). همچنین این پیوست توجیهی را برای انتخاب پروتکل های مربوطه ارائه می نماید. شکل الف-۱ رفتار سیر شبکه پشتیبانی پایه (NEMO) (RFC 3963) را توصیف می کند در حالی که شکل الف-۲ چگونگی کار آن را توصیف می کند هنگامی که واسطه های ارتباطات چندگانه به طور همزمان موجود هستند.



شکل الف-۱- پیوستگی بخش IPv6 با پشتیبانی پایه NEMO

همانطور که قبلا نشان داده شد، شبکه های محلی ITS-S IPv6 می توانند تنها شامل یک مسیر یا بIPv6 تکی باشند. در چنین موقعیتی برای یک شبکه محلی ITS-S IPv6 سیار، کارکرد NEMO به همان صورتی انجام می شود که سایر گره های IPv6 به طور موثر در شبکه محلی سیار ITS-S IPv6 توسعه می یابند یا خیر. سایر راه حل های پشتیبانی قابلیت سیار بودن طراحی شده برای پشتیبانی فقط سیر میزبان را برای شبکه پشتیبانی از کار می افتد. با فرض RFC 3963 برای پشتیبانی تمام موارد، این استاندارد را ساده می سازد و سازگاری برای اجرای این استاندارد در برآورده سازی انتخاب های طراحی را تضمین می کند.

NEMO پروتکل پشتیبانی پایه (RFC 3963) طراحی می شود تا اتصال اینترنت را بین تمام گره ها در وسیله نقلیه و زیرساخت (پشتیبانی سیار شبکه) حفظ کند. این امر بدون قطع جریان در حال انتقال اجرا

می شود و به طور واضحی به گره های تخصیص داده شده پشت MR (MNN ها) و به عنوان HA) و ارتباطات همسان (CNs) می باشد. این امر به واسطه عملکرد مدیریت سیر در MR و سرور که به عنوان HA (عامل اقامتگاه) قرار داده شده در یک زیرشبکه IPv6 شناخته شده برای MR به عنوان اتصال IPv6 اقامتگاه انجام می گیرد.(عامل آغاز) تخصیص داده شده در یک زیرشبکه IPv6 شناخته شده برای MR به عنوان پیوند IPv6 آغاز است.

نظر کلیدی پشتیبان پایه NEMO این است که پیشوند شبکه سیار IPv6 (شناخته شده به عنوان MNP) اختصاص داده شده به MR حفظ می شود ، صرفنظر از موقعیت همبندی MR هنگام پیوند بین MNP و نشانی افزاره (CoA) موقت اکتسابی جدید شکل داده شده درخروجی IPv6 بیرونی وصل کننده MR به اینترنت در HA ثبت می شود. این ثبت توسط MR در هر نقطه بعدی اتصال به یک AR انجام می شود. به منظور انجام چنین کاری، MR نشانی سراسری خود را با نام نشانی آغازه شناخته شده (HoA) استفاده می کند.

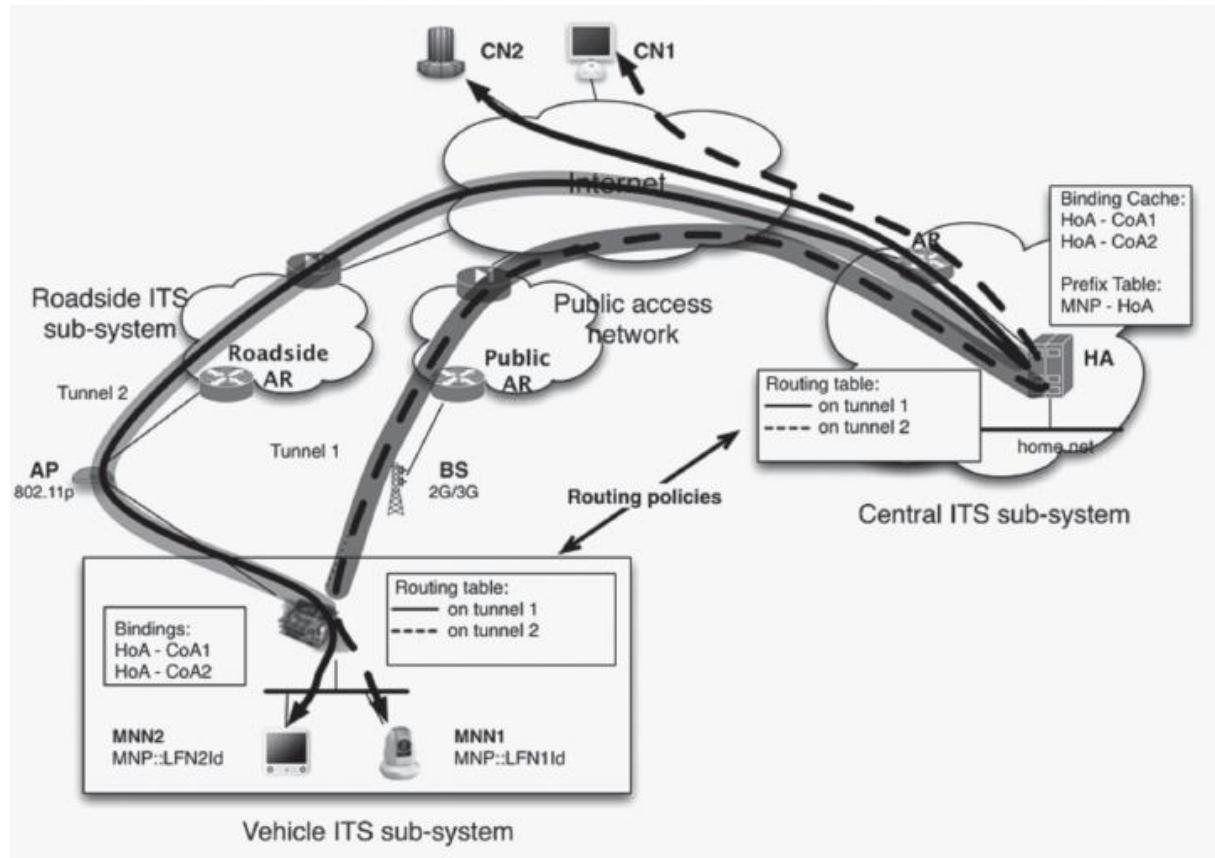
این امر اجازه می دهد گره در وسیله نقلیه در همان نشانی IPv6 تا زمانی که نشانی درخواست شود، در دسترس بماند. حالا HA نیز قادر به مسیر دهی مجدد تمام بسته ها به موقعیت جاری وسیله نقلیه است. MNN ها متصل به MR هستند و لازم نیست که نشانی IPv6 جدیدی را شکل دهند یا هر کارکرد پشتیبانی سیر را اجرا کنند تا از اتصال اینترنت فراهم شده توسط MR سود ببرند. .

بنابراین، این سازوکار پشتیبانی سیر مهیا شده توسط NEMO برای توسعه با هزینه پایین آسان است. ویژگی پشتیبانی سیر اولیه (RFC 3775)، اتصال اینترنت را تنها به یک میزبان IPv6 متحرک تکی (پشتیبان سیر میزبان IPv6) ایجاد می کند. بنابراین IPv6 سیار برای موارد استفاده ITS پیشرفته تر نامناسب است، که معمولاً بیشتر از یک CPU جاسازی شده داخل وسیله نقلیه در نظر گرفته میشود. پشتیبان سیر شبکه با استفاده از RFC 3963 هم از موقعیت هایی پشتیبانی می کند که تنها یک گره IPv6 تکی مستقر شده در وسیله نقلیه وجود داشته باشد. در عوض، توانایی پشتیبانی یک شبکه کامل با n گره شامل توانایی پشتیبانی یک شبکه با تنها یک گره است. بنابر این تنهای فرض پشتیبانی مبنای NEMO و درنظر نگرفتن IPv6 سیار، معماری CALM را ساده تر می سازد.

این راه حل نیاز دارد که تمام بسته ها از HA با استفاده از یک سازوکار پوشینه بندی بین AR جاری، که MR به آن متصل است و HA انتقال یابد. در برخی موارد این مورد می تواند به طور مشخص تاخیر انتقال سر به سر را افزایش دهد. به منظور پرس از HA و انتقال بسته ها از مسیر نوری، توسعه هایی از پشتیبان پایه NEMO که به عنوان بهینه سازی مسیریابی مورد نظر بوده است و با نتایج عملکردی خیلی موثر اجرا شده است. البته هنوز هیچ راه حلی در IETF استانداردسازی نشده است اما در کارگروه MeXT در حال انجام کار بر روی آن می باشد (به اظهارنامه مشکل بهینه سازی مسیر یابی و اسناد طبقه بندی بهینه سازی مسیریابی مراجعه شود که به عنوان RFC 4888 و RFC 4889 تایید شده اند). این امر می تواند در مجموعه CALM از استانداردهایی در مرحله بعدی ارائه شود.

برای درک بهتر NEMO، واژه نامه در RFC 4885 و اهداف طراحی در زمینه پشتیبان مبنای NEMO در RFC 4886 معین شده است. این اسناد برای چگونگی کاربرد پشتیبان مبنای NEMO به معماری CALM الزامی هستند.

مجرا بین MR و HA می تواند به عنوان یک واسط IPv6 مجازی با نقطه واسط خروجی فیزیکی (واسط IPv6 بیرونی) اجرا شود که در آن بسته ها پوشینه می شوند. چنین واسط مجازی IPv6 نیز توسط مدول مسیریابی به عنوان واسط IPv6 خروجی فیزیکی به کار می رود. پس همان قوانین به کار رفته در مورد منتخب مجرا مجا را MR-HA به کار می روند (به بند ۱-۳-۵ مراجعه شود).



شکل الف-۲- چند آغازی آستانه سیار IPv6

یک توسعه ای برای IPv6 سیار (RFC 3775) و پشتیبان پایه NEMO (RFC 3963) است و اجزاه می دهد MR، به CoA های چندگانه با HA خود آن ها ثبت شود به عنوان یک نتیجه از اعلام راه اندازی مجرما از مدول مدیریت سیر IP به هستار مدیریت ایستگاه ITS، هستار مدیریت ایستگاه ITS بهتر است مدول انتقال IPv6 را با ورودی های جدید جدول انتقال اعلان کند. به توصیف مدول انتقال IPv6 در بند ۱-۳-۵ مراجعه شود.

رویکردهای مختلف در IETF در کارگروه MEXT برای MR و HA به منظور هماهنگ سازی تصمیم های آن ها در انتخاب واسطه مناسب (RFC 6088 و RFC 6089) مورد نظر هستند. یک رویکرد برای تبدیل

قوانین (سیاست های مسیریابی) با استفاده از پیام های سیگنال دهی NEMO است، دیگری عمومی تر است و پروتکل های لایه حمل و نقل استاندارد را به کار می برد.

قوانین برای اجرای واگذاری ها و کلید زنی واسطه توسط ذینفعان (مثلا کاربران، فروشنده‌گان افزاره، تامین کنندگان خدمات، OEM ها، سازندگان وسیله نقلیه) قابل شکل دهی هستند. این قوانین عوامل محرك رقابت بین ذینفعان هستند، بنابراین تعریف این قوانین خارج از دامنه کاربرد مجموعه استانداردهای CALM است.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

کتابنامہ

- [1] IETF Request for Comments (RFC) 768, *User Datagram Protocol*
- [2] IETF Request for Comments (RFC) 793, *Transmission Control Protocol*
- [3] IETF Request for Comments (RFC) 1042, *A Standard for the Transmission of IP Datagrams over IEEE 802 Networks*
- [4] IETF Request for Comments (RFC) 2401, *Security Architecture for the Internet Protocol*
- [5] IETF Request for Comments (RFC) 2473, *Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification*
- [6] IETF Request for Comments (RFC) 3315, *Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)*
- [7] IETF Request for Comments (RFC) 3753, *Mobility Related Terminology*
- [8] IETF Request for Comments (RFC) 4885, *Network Mobility Support Terminology*
- [9] IETF Request for Comments (RFC) 4429, *Optimistic Duplicate Address Detection (DAD) for IPv6*
- [10] IETF Request for Comments (RFC) 5268, *Mobile IPv6 Fast Handovers*
- [11] IETF Request for Comments (RFC) 5555, *Mobile IPv6 Support for Dual Stack Hosts and Routers*
- [12] IETF Request for Comments (RFC) 6089, *Flow Bindings in Mobile IPv6 and Network Mobility (NEMO) Basic Support*
- [13] IETF Request for Comments (RFC) 6088, *Traffic Selectors for Flow Bindings*
- [14] IETF Request for Comments (RFC) 5488, *Network Mobility (NEMO) Management Information Base*
- [15] IETF Request for Comments (RFC) 6276, *DHCPv6 Prefix Delegation for Network Mobility (NEMO)*
- [16] IETF Request for Comments (RFC) 3775, *Mobility Support in IPv6*
- [17] IETF Request for Comments (RFC) 4886, *Network Mobility Support Goals and Requirement*
- [18] IETF Request for Comments (RFC) 4888, *Network Mobility Route Optimization Problem Statement*
- [19] IETF Request for Comments (RFC) 4889, *Network Mobility Route Optimization Solution Space Analysis*
- [20] IETF Request for Comments (RFC) 4980, *Analysis of Multihoming in Network Mobility Support*
- [21] IETF Request for Comments (RFC) 4443, *Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification*
- [22] IEEE, *Guidelines for 64-bit Global Identifier (EUI-64□) Registration Authority 1*
- [23] ISO/DTR 14812, *Glossary of standard terminologies for the transport information and control sector*