

INSO

19121

1st.Edition

2015



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

**Iranian National Standards  
Organization**



استاندارد ملی ایران

۱۹۱۲۱

چاپ اول

۱۳۹۴



دارای محتوای رنگی

سری Y: اطلاعات جهانی، زیرساخت، جنبه‌های  
پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی -  
شبکه‌های آینده-شبکه‌های هوشمند همه‌جاگاه  
(حاضر در همه جا) - واپايش ترافيك هوشمند و  
كارکردهای مدیریت منبع

**SERIES Y: GLOBAL INFORMATION**

**INFRASTRUCTURE, INTERNET  
PROTOCOL ASPECTS**

**AND NEXT-GENERATION NETWORKS-  
Future networks**

**Smart ubiquitous networks – Smart traffic  
control and resource management functions**

**ICS:35.110**

**سازمان ملی استاندارد ایران**

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶ (۳۲۸۰۶۰۳۱ - ۸)

دورنگار: ۰۲۶ (۳۲۸۰۸۱۱۴)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با صالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناختی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 مصرفکنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیستمحیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاهها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سری Y: اطلاعات جهانی، زیرساخت، جنبه‌های پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی - شبکه‌های آینده-شبکه‌های هوشمند همه‌جایگاه (حاضر در همه جا)- واپايش ترافیک هوشمند و کارکردهای مدیریت منبع»

### سمت و / یا نمایندگی:

رئیس:

کارشناس خبره مخابرات

سپنتا، دانش

(دکترای ریاضی)

### دبیر:

سازمان ملی استاندارد ایران

فرمان آراء، شایسته

(کارشناس مهندسی کامپیوتر، نرم افزار)

### اعضاء: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

مدرس کانون زبان ایران

بابایی، سارا

(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه‌های  
کامپیوتری)

کارشناس

حسنی کرباسی، امیر

(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه‌های  
کامپیوتری)

کارشناس مخابرات

سپنتا، دانش

(کارشناس ارشد

مدرس دانشگاه پیام نور

سولاری اصفهانی، ندا

(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات،  
شبکه‌های کامپیوتری)

کارشناس

طهوری ، سامان

(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه‌های  
کامپیوتری)

کارشناس مخابرات

فرمان آراء، نفیسه

(کارشناس مهندسی برق، الکترونیک)

کارشناس استاندارد

فرهاد شیخ احمد، لیلا

(کارشناس ارشد مهندسی کامپیوتر، نرم افزار)

## فهرست مندرجات

صفحه		عنوان
۵		کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز		پیش‌گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	مراجع الزامی	۲
۲	اصطلاحات و تعاریف	۳
۴	سرنامها و کوته‌نوشت‌ها	۴
۶	قراردادها	۵
۶	مقدمه	۶
۶	انگیزش	۱-۶
۷	اهداف	۲-۶
۸	طبقه بندی با جزیئات ترافیک	۷
۸	پهنانی باند با جزیئات	۱-۷
۹	مدت زمان خدمت با جزیئات	۲-۷
۱۰	طبقه‌های ترافیک با جزیئات	۳-۷
۱۲	الزامات	۸
۱۲	الزامات سطح بالا	۱-۸
۱۲	الزامات کارکرده	۲-۸
۱۴	معماری	۹
۱۴	معماری سطح بالا	۱-۹
۱۵	معماری کارکرده	۲-۹
۱۶	کارکرد پایش و تحلیل ترافیک (TMAF)	۱-۲-۹
۱۷	کارکرد پایش و تحلیل منبع (RMAF)	۲-۲-۹
۱۷	کارکرد واپایش منبع و ترافیک هوشمند (STRCF)	۳-۲-۹
۱۹	نقاط مرجع	۳-۹
۱۹	نقطه مرجع Ta	۱-۳-۹
۱۹	نقطه مرجع Te	۲-۳-۹

۱۹	نقطه مرجع Tw	۳-۳-۹
۲۰	نقطه مرجع Tt	۴-۳-۹
۲۰	نقطه مرجع Tr	۵-۳-۹
۲۰	نقطه مرجع Ts	۶-۳-۹
۲۱	نقطه مرجع Td	۷-۳-۹
۲۱	نقطه مرجع Tc	۸-۳-۹
۲۱	نقطه مرجع Tf	۹-۳-۹
۲۲	سازوکارهایی برای واپایش ترافیک هوشمند و مدیریت منبع	۱۰
۲۲	سازوکار مبتنی بر سرپوش داده	۱-۱۰
۲۳	سازوکار برای ترافیک خدمت سنگین	۲-۱۰
۲۴	سازوکار ترافیک نشانکدهی سنگین	۳-۱۰
۲۵	سازوکار ترافیک کاربر سنگین	۴-۱۰
۲۶	سازوکار خیز ترافیک	۵-۱۰
۲۸	سازوکار ترافیک بیش از اندازه	۶-۱۰
۲۹	سازوکار ترافیک ساعت شلوغی	۷-۱۰
۳۱	سازوکار مبتنی بر یک فهرست	۸-۱۰
۳۲	ملاحظات امنیتی	۱۱
۳۳	پیوست الف(اطلاعاتی) انفجار داده و تنزل QoS	
۳۶	پیوست ب(اطلاعاتی) مثال‌های اطلاعات زمینه برای STCRMF	

## پیش‌گفتار

استاندارد «سری Y: اطلاعات جهانی، زیرساخت، جنبه‌های پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی-شبکه‌های آینده-شبکه‌های هوشمند همه‌جایگاه (حاضر در همه جا)»- واپايش ترافيك هوشمند و کارکردهای مدیریت منبع» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در سیصد و هفتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری اطلاعات مورخ ۱۳۹۴/۱/۳۰ 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 موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیش‌هستاری که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ITU-T Y.3042:2013, SERIES Y: GLOBAL INFORMATION-INFRASTRUCTURE,  
INTERNET PROTOCOL ASPECTS AND NEXT-GENERATION NETWORKS  
Future networks- Smart ubiquitous networks – Smart traffic  
control and resource management function

**سری Y: اطلاعات جهانی، جنبه‌های پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی-شبکه‌های آینده- شبکه‌های هوشمند همه‌جاگاه (حاضر در همه جا) - واپایش ترافیک هوشمند و کارکردهای مدیریت منبع**

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین واپایش ترافیک هوشمند و کارکردهای مدیریت منبع برای فراهم کردن مصرف عادلانه<sup>۱</sup> از منابع شبکه با استفاده از قابلیت بافت‌آگاهی<sup>۲</sup> (آگاهی زمینه‌ای) در شبکه‌های همه‌جاگاه (SUN) هوشمند است. این استاندارد موارد زیر را پوشش می‌دهد:

- انگیزش<sup>۳</sup> و اهداف واپایش ترافیک هوشمند و مدیریت منبع؛
- الزامات واپایش ترافیک هوشمند و مدیریت منبع برای SUN.
- معماری سطح بالا و معماری کارکردی
- سازوکارهای واپایش و مدیریت.

یادآوری ۱- استفاده از اطلاعات زمینه اختیاری است و جزئیات سازوکار قابلیت بافت‌آگاهی خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

یادآوری ۲- جنبه‌های تنظیمی پایش (برای مثال عمق بستک پروتکل اینترنت (IP)<sup>۴</sup> مجاز برای پایش) خارج از دامنه کاربرد این استاندارد هستند.

یادآوری ۳- ترافیک، به معنای ترافیک کاربر یا فراهم‌ساز خدمت است، و منبع به معنای وضعیت عملیاتی عناصر شبکه (برای مثال، استفاده از CPU، بهره‌مندی از واسط) در این استاندارد است.

یادآوری ۴- واپایش کردن ترافیک شامل هم واپایش لایه برنامه کاربردی و هم لایه شبکه است. برخی مثال‌ها از واپایش‌های لایه برنامه کاربردی تنظیم سرعت ویدئو، فشرده سازی و تبدیل ویدئو و / یا جریان تطبیقی HTTP (HAS) هستند.

## 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 ملی ایران محسوب می‌شود.

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

---

1 - Fair usage.

2 - Context awareness.

3 - Motivation.

4-Internet Protocol.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

- 2-1 [ITU-T E.600] Recommendation ITU-T E.600 (1993), Terms and definitions of traffic engineering.
- 2-2 [ITU-T Q.9] Recommendation ITU-T Q.9 (1988), Vocabulary of switching and signalling terms.
- 2-3 [ITU-T Y.1541] Recommendation ITU-T Y.1541 (2011), Network performance objectives for IP-based services.
- 2-4-[ITU-T Y.2701] Recommendation ITU-T Y.2701 (2007), Security requirements for NGN release 1.
- 2-4 [ITU-T Y.3041] Recommendation ITU-T Y.3041 (2013), *Smart ubiquitous networks – Overview.*

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

- ۱-۳ اصطلاحات تعریف شده در جای دیگر  
۱-۱-۳

#### [ITU-T Y.3041] (SUN) شبکه‌های هوشمند همه جاگاه

شبکه‌های بستک<sup>۱</sup> مبتنی بر پروتکل اینترنت(IP)<sup>۲</sup>، که می‌توانند انتقال و تحويل گستره وسیعی از خدمات موجود و نوظهور را برای افراد و اجزا<sup>۳</sup> فراهم می‌سازد. خدمات فراهم شده به وسیله SUN می‌تواند جنبه‌هایی مانند واپایش، پردازش و دخیره سازی را تحت پوشش قرار دهد.

یادآوری ۱ - شبکه، هوشمند است براین مفهوم که آگاه، بافت آگاه، وفق پذیر، خودگردان و قابل برنامه‌نویسی است و می‌تواند خدمات را به صورت مؤثر و ایمن انجام دهد.

یادآوری ۲ - شبکه همه جاگاه است براین اساس که دسترسی در هر زمان، هر مکان، از طریق فناوری‌های دسترسی گوناگون، افزارهای دسترسی، از جمله افزارهای کاربر پایانی و واسط انسان-ماشین را امکان پذیر می‌سازد.

- ۲-۱-۳

#### [ITU-T Y.3041] بافت (زمینه)

اطلاعاتی که می‌تواند برای مشخص کردن محیط یک کاربر مورد استفاده قرار گیرند.

- ۳-۱-۳

#### [ITU-T E.600] ساعت شلوغی

1 -Packet.  
2 -Internet Protocol.  
3 -Things.

دوره زمانی پیوسته یک ساعته، که به صورت کامل در فاصله زمانی مربوط، ترافیک یا تعداد مبادرت به برقراری تماس در بالاترین حد خود قرار دارد.

۴-۱-۳

#### (شانک دهی<sup>۱</sup> یا سیگنال دهی) واپایش جریان ترافیک [ITU-T Q.9]

اعمال و رویه هایی است با قصد محدود کردن ترافیک نشانک دهی در خود مبدا ، در موردی که شبکه نشانک دهی قادر به انتقال تمام ترافیک نشانک دهی فراهم شده به وسیله بخش های کاربر، به دلیل خرابی های شبکه یا شرایط بار اضافه، نیست.

۲-۳ اصطلاحات تعریف شده در این استاندارد  
در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۲-۳

#### سرپوش داده

حد بالایی از کل حجم ترافیک مجاز توسط SLA، که میان مبدا ترافیک (برای مثال ISP) و مقصد (برای مثال کاربر) قرارداد شده است.

۲-۲-۳

#### استفاده عادلانه

رفتار برابر برای خدمات مشابه، از جمله برنامه (های) کاربردی، میان کاربران مختلف (برای مثال کاربر پایانی، برنامه های کاربردی) با SLA یکسان، است.

۳-۲-۳

#### ترافیک خدمت سنگین

سطح ترافیک سنجیده شده در حجمی از خدمت (های) ویژه، که منابع شبکه را، در واسط از / به فراهم سازان خدمت سرریز می کند. این امر بر روی ترافیک خدمتی دیگر در منبع همان شبکه اثر می گذارد (برای مثال تنزل کیفیت).

۴-۲-۳

#### ترافیک نشانک دهی سنگین

سطح ترافیک سنجیده شده در حجمی و فراوانی که موجب چکانه شدن<sup>۱</sup> واپایش جریان ترافیک نشانکدهی می‌شود [ITU-T Q.9] (برای مثال سطح ترافیک سنجین که با پیام‌های کیپ‌الایو ایجاد می‌شود).

۵-۲-۳

### ترافیک کاربر سنجین

سطح ترافیک سنجیده شده در حجمی از ترافیک وارد شده توسط یک کاربر\_پایانی، که منابع شبکه را در واسطه از/ به کاربر\_پایانی سرریز می‌کند. این امر بر کیفیت ترافیک دیگر کاربران اثر می‌گذارد.

۶-۲-۳

### ترافیک فراریز(افزايشی)

سطح ترافیک سنجیده شده در حجم انبوهشی وارد شده توسط چندین کاربر، که منابع شبکه را به هنگام رویدادهای خاص، از جمله رخداد ناگهانی شرایط بد جوی، یک رویداد ویژه ورزشی یا موسیقی که تعداد کاربران زیادی را جذب می‌کند و غیره، سرریز می‌کند.

۷-۲-۳

### انحصاری کردن

شرایطی که در آن منابع شبکه، به علت ترافیک خدمت سنجین یا ترافیک کاربر سنجین سرریز می‌شود. این وضعیت کیفیت خدمت(ها) یا کاربر(ان) دیگر را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۸-۲-۳

### ترافیک بیش از اندازه

سطح ترافیکی که از نظر حجم بیشتر از اندازه توصیه شده برای یک خدمت است. حجم توصیه شده چنین خدماتی بهتر است به وسیله SLA میان مبدا ترافیک و مقصد، شناسایی شود. این حالت مورد خاصی از ترافیک خدمت سنجین است.

۴

## سرنام‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها

3DTV	3 Dimensional TV	تلوزیون سه بعدی
CP	Contents Provider	فراهم‌ساز محتوا
DSCP	Differentiated Services Code Point	نقطه کد خدمات متمایز

1 - Trigger.

HDTV	High Definition TV	تلوزیون وضوح بالا
IoT	Internet of Things	اینترنت اشیا
IPTV	Internet Protocol TV	تلوزیون پروتکل اینترنت
ISP	Internet Service Provider	فراهم‌ساز خدمت اینترنت
OTT	Over the Top	از بالا
PDL	Progressive Down Load	بارگیری پیش‌رونده
POP	Point of Presence	نقطه حضور
QCI	QoS Class Identifier	QoS شناسانه طبقه
QoE	Quality of Experience	کیفیت تجربه
QoS	Quality of Service	کیفیت خدمت
RA-FE	Resource Analysis Functional Entity	هستار کارکردی تحلیل منبع(مبدأ)
RMAF	Resource Monitoring and Analysis Function	کارکرد تحلیل و پایش منبع
RM-FE	Resource Monitoring Functional Entity	هستار کارکردی پایش منبع
SCD-FE	Smart Correlation and Decision Functional Entity	هستار کارکردی تصمیم و همبستگی هوشمند
SLA	Service Level Agreement	توافق سطح خدمت
SRC-FE	Smart Resource Control Functional Entity	هستار کارکردی واپایش منبع هوشمند
STC-FE	Smart Traffic Control Functional Entity	هستار کارکردی واپایش ترافیک هوشمند
STCRMF	Smart Traffic Control and Resource Management Functions	کارکردهای مدیریت منبع و واپایش ترافیک هوشمند
STRCF	Smart Traffic and Resource Control Function	کارکرد واپایش منبع و ترافیک هوشمند
SUN	Smart Ubiquitous Network	شبکه‌های هوشمند همه‌جاگاه(حاضر در همه جا)
TA-FE	Traffic Analysis Functional Entity	هستار کارکردی تحلیل ترافیک
TMAF	Traffic Monitoring and Analysis Function	کارکرد تحلیل و پایش ترافیک
TM-FE	Traffic Monitoring Functional Entity	هستار کارکردی پایش ترافیک
TRAF	Traffic Control and Analysis	کارکرد تحلیل و واپایش ترافیک

Function		
TRCMF	Traffic Resource Control and Management Function	کارکرد مدیریت و واپايش منبع ترافیک
VNO	Virtual Network Operator	اپراتور شبکه مجازی

## ۵ قراردادها

در این استاندارد:

کلمه کلیدی «لازم است» یک الزام را نشان می‌دهد که در صورتی که انطباق از این استاندارد ادعا شود، باید به شدت پیروی شود و هیچ انحرافی از آن مجاز نیست.

کلمه کلیدی «ممنوع شده از» یک الزام را نشان می‌دهد که انطباق از این استاندارد ادعا شود، باید به شدت پیروی شود و هیچ انحرافی از آن مجاز نیست.

کلمه کلیدی «توصیه می‌شود» الزامی را نشان می‌دهد که توصیه می‌شود اما به طور مطلق لازم نیست. بنابراین برای ادعای انطباق نیازی به وجود این استاندارد نیست..

کلمه کلیدی «توصیه نمی‌شود» الزامی را نشان می‌دهد که توصیه نمی‌شود اما به طور مشخص ممنوع نیست. بنابراین ادعای انطباق از این استاندارد حتی در صورتی که الزام وجود دارد همچنان می‌تواند ادعا شود.

کلمه کلیدی «می‌توان به صورت اختیاری» یک الزام اختیاری را نشان می‌دهد که بدون اشاره به هر نوع مفهوم حاکی از مورد توصیه قرار گرفتن، مجاز است. این اصطلاح قصد ندارد اشاره کند که پیاده سازی فروشنده «باید» «اختیار» را فراهم آورد و ویژگی می‌تواند به صورت اختیاری توسط اپراتور شبکه/فراهم سازنده خدمت فعال شود. این بدان معنی است که فروشنده مجاز است به صورت اختیاری این ویژگی را فراهم آورد و همچنان ادعای انطباق از این استاندارد را داشته باشد.

## ۶ مقدمه

### ۱-۶ انگلیش

توسعه افزارهای هوشمند گوناگون (برای مثال تلفن‌های هوشمند، لتها<sup>۱</sup>، افزارهای IoT و غیره) در محیط‌های کاربری شبکه‌های IP در ترکیب با خدمات نوظهور، از جمله تلویزیون هوشمند، 3DTV و بازی شبکه‌ای به افزایش ترافیک خدمت منجر شده است. این افزارهای هوشمند مستلزم شبکه‌هایی

صفحه‌ای لوح‌مانند که معمولاً به عنوان زیردستی یا محلی ویژه برای انجام کارهایی همچون اشاره کردن و هدایت کردن و طراحی در رایانه به کار می‌رود, pads

هستند که منابع بیشتری را برای پشتیبانی از پهنانی باند درخواستی و ویژگی‌های خدمت‌های گوناگون درخواستی از جمله بی‌درنگ، غیربی‌درنگ تخصیص دهند.

این افزارهای در حال تبدیل شدن به یکی از دلایل «انفجار داده» هستند. به علاوه، تعداد اندکی از کاربران و فراهم‌سازان خدمت، که ترافیک سنگین تولید می‌کنند، می‌توانند بیشتر منابع شبکه را انحصاری کنند. چنین انحصاری سازی نیازمند واپایش شدن است تا استفاده عادلانه میان کاربران را تضمین کند. این انحصاری سازی، به تنزل کیفیت خدمت و علاوه بر آن سستی پیشرفت‌های بیشتر در افزارهای هوشمند و سستی توسعه خدمات مرتبط منجر می‌شود (به پیوست الف مراجعه شود). از این رو، روش‌های خلاقانه بیشتری باید برای تضمین استفاده عادلانه از منابع شبکه محدود شناسایی شود.

در محیط‌های سیار، توسعه افزارهای کاربری هوشمند، خدمات چندرسانه‌ای پهن‌باند گوناگون را، که پیش از این، از طریق شبکه ثابت فراهم می‌شده است را، امکان پذیر ساخته است. چنین تغییراتی در خدمات همراه موجب مسائل سرریز شبکه می‌شود که می‌تواند منجر به محدودیت دسترسی به منابع برای کاربران جدید شود. در این محیط، ترافیک خدمتی که به وسیله فراهم سازان خدمت ایجاد می‌شود از طریق شبکه‌های ثابت انتقال داده می‌شود و از طریق شبکه‌های دسترسی سیار، به افزارهای کاربر پایانی تحويل می‌شود. ظرفیت دسترسی سیار، به نسبت، در مقایسه با ظرفیت دسترسی ثابت محدود است. بنابراین، یادآوری می‌شود که ترافیک وارد شده از محیط‌های شبکه ثابت به محیط‌های دسترسی سیار نیازمند مدیریت برای استفاده عادلانه است.

## ۲-۶ اهداف

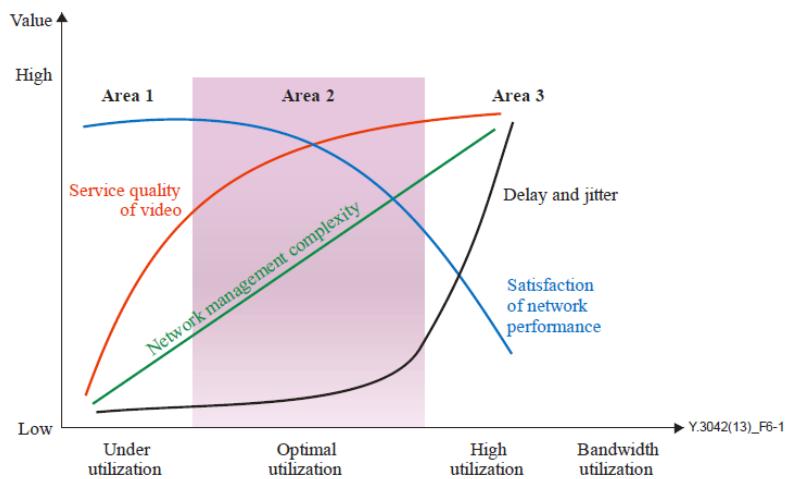
درک روابط میان عوامل مختلف، به ویژه پهنانی باند، تاخیر و پیچیدگی عملیاتی، برای عملیات بهتر شبکه‌ها و خدمات ضروری است. شکل ۱-۶ سه منطقه مختلف عملیات‌های شبکه را مبنی بر روابط آن عوامل نشان می‌دهد. مشخصات این مناطق به صورت پیش‌رو است:

**منطقه ۱: مورد تحت بهره‌برداری:** موردی است که منابع شبکه تحت بهره‌برداری هستند، نگهداری از آسان و مدیریت شبکه ساده است. اگرچه، اپراتور شبکه به کاربران بیشتری نیاز دارد و پهنانی باند بالای ترافیک را برای مصرف اقتصادی منابع شبکه مصرف می‌کند.

**منطقه ۲:** مورد بهره‌برداری به صورت بهینه: موردی که در آن توازن بهینه میان بهره‌برداری بالا از منابع شبکه، اهداف QoS و پیچیدگی پایین مدیریت شبکه حفظ و نگهداری می‌شود. یادآوری می‌شود که این یک وضعیت توصیه شده برای شبکه عملیاتی بهینه است.

**منطقه ۳:** مورد بهره‌برداری بالا: موردی که در آن منابع شبکه به شدت مورد بهره‌برداری است، اهداف QoS ممکن است برآورده نشود و پیچیدگی مدیریت شبکه بالا است. بسیاری از کاربران در این منطقه ممکن است سختی‌هایی را در اتصال به شبکه‌ها و یا استفاده از خدمت تجربه کنند. به طور خاص، این وضعیت در مورد محیط‌های شبکه سیار بدتر می‌شود. توصیه می‌شود که واپایش ترافیک و مدیریت منبع برای تحويل خدمت بهتر و استفاده بهتر از منابع شبکه بکار گرفته شود.

هدف از این استاندارد فراهم ساختن و اپیش ترافیک و کارکرد مدیریت منبع با توجه به مسائل منطقه ۳، سازگاری با نیازهای منطقه ۲ است. نیازهای منطقه ۱، یک مورد کسبوکار است و خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.



شکل ۱-۶- سه منطقه مختلف از عملیات شبکه

## ۷ طبقه بندی با جزییات ترافیک

- پارامترهای مختلفی برای تعیین مشخصات ترافیک از جمله پهنهای باند، لغزش<sup>۱</sup>، تأخیر، انفجار و غیره وجود دارد. این عوامل در [ITU-T Y.1541] تعریف شده‌اند. و اپیش ترافیک هوشمند SUN و کارکردهای مدیریت منبع (STCRMF) از این پارامترها استفاده می‌کنند. به علاوه [ITU-T Y.1541] پارامترهای و طبقه‌بندی‌های جدید ترافیک را برای انواع ترافیک نوظهور که دارای حجم ترافیک سنگین و مشخصات مدت (دیرش) طولانی هستند و به وسیله افزارهای هوشمند و فراهم سازان خدمت تولید می‌شوند، را تعریف می‌کند.

## ۱-۷ پهنهای باند با جزییات

- تحت محیط‌های مخابراتی موروثی، ترافیک تنها به دو طبقه برمبنای پهنهای باند- باندپهن و باند باریک- طبقه بندی می‌شود. باند پهن به ترافیک بیشتر یا معادل با دو مگابیت بر ثانیه و باند باریک به ترافیک کمتر از دو مگابیت بر ثانیه اشاره دارد. این طبقه بندی به صورت گسترده در محیط‌های مخابرات سنتی پذیرفته شده است. اگرچه در محیط SUN، معیار طبقه بندی به دلایل شرح داده شده در بند ۱-۶ پیچیده تر شده است.

1 -Jitter.

- طبقه بندی پهنانی باند با جزیيات برای برآورده کردن چنین نیازهایی تعریف شده است. سه نوع پهنانی باند با جزیيات در باند باریک، و دو نوع پهنانی باند با جزیيات در باند پهن، به صورت انواع پهنانی باند پیش رو تعریف می شوند:
- نوع ۰ (~ تا یک کیلوبیت بر ثانیه): این نوع برای مقدارهای بسیار کوچک داده حدود سطح چندین صد بیت بر ثانیه مورد استفاده قرار می گیرد. ترافیک تولید شده به وسیله حسگرهای ترافیک نشانکدهی می تواند به این نوع تعلق داشته باشد؛
- نوع ۱ (یک ۱ ~ یک صد و بیست و هشت کیلوبیت بر ثانیه) : این نوع برای خدمات مخابرات سنتی که صوت و تصاویر با کیفیت پایین را در کمتر از یک صد و بیست و هشت کیلوبیت بر ثانیه تحويل می دهند مورد استفاده قرار می گیرد. برخی از ترافیکهای نشانکدهی می تواند به این نوع تعلق داشته باشد؛
- نوع ۲ (یک صد و بیست و هشت کیلوبیت ~ دو مگابیت بر ثانیه): این نوع برای خدمات چندرسانه ای معمولی که ویدئو و تصویر/صوت/فایل شنیداری با کیفیت بالا را تحويل می دهد مورد استفاده قرار می گیرد؛
- نوع ۳ (دو ~ بیست مگابیت بر ثانیه): این نوع برای خدمات چندرسانه ای پیشرفتی که تصاویر ویدئویی با کیفیت HD و تمام HD را تحويل می دهد مورد استفاده قرار می گیرد؛
- نوع ۴ (بیش از بیست مگابیت بر ثانیه): این نوع برای خدمات نوظهور مانند خدمات ویدئویی 3D و خدمات همگرای پیشرفتی مانند شبیه سازی قلب و خدمات جراحی پزشکی از دور مورد استفاده قرار می گیرد.

## ۲-۷ مدت زمان (دیرش) خدمت با جزیيات

- در کنار حجم ترافیک، انفجاری بودن و حساسیت زمانی (برای مثال وابسته به زمان واقعی یا غیروابسته به زمان واقعی)، عامل مهم دیگر که بهتر است در SUN مدنظر قرار گیرد، مدت زمان خدمت است. با توجه به معرفی قابلیت های فراهم سازی با نرخ ثابت و همیشه برخط در خدمات خاصی (برای مثال IPTV، جراحی از دور، کنفرانس ویدئویی و بازی شبکه ای)، کاربران مدت زمان بیشتری را در مقایسه با استفاده واقعی و عملی از یک خدمت، متصل هستند. به علاوه برنامه های کاربردی موردنی<sup>۱</sup> از جمله P2P و بارگیری برخط، اجاز می دهد تا کاربران بدون هیچ گونه نگرانی نسبت به پهنانی باند متصل باشند. بسیاری از خدمات و برنامه های کاربردی اشاره شده در بالا، دارای مدت زمان خدمت بیش از یک ساعت

با پهنانی باند نوع ۳ و ۴ هستند. بنابراین مدت زمان خدمت باید به عنوان یک عامل مهم برای واپایش ترافیک و مدیریت منبع درنظر گرفته شود.

- طبقه بندی مدت زمان خدمت با جزیيات برای برآورده کردن چنین نیازهایی تعریف شده است. پنج نوع مدت زمان خدمت، در گسترهای، از دوره<sup>۱</sup> بسیار کوتاه (برای مثال کمتر از یک ثانیه) تا دوره بسیار بلند (برای مثال بیش از یک ساعت) به صورت پیش رو تعریف می شوند:
- نوع ۰ (کمتر از یک ثانیه): این نوع برای انتقال داده لحظه‌ای (برای مثال انتقال داده حسگر که به صورت خودکار تولید شده) مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور عمومی، این نوع از ترافیک اثری بر عملیات شبکه‌ها ندارد مگر این‌که ازدحام<sup>۲</sup> ایجاد شده به وسیله یک خیز ناگهانی داده (برای مثال به دلیل بلای طبیعی) وجود داشته باشد;
- نوع ۱ (یک ثانیه ~ کمتر از ۵ دقیقه): این نوع برای خدمات مخابرات سنتی مانند تلفن صوتی، فکس و خدمات پیام‌رسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشتر آنها از خدمات ارتباطی متقاضی دوسویه استفاده می‌کنند. این نوع همچنین شامل خدمات ارتباطی یکسویه مانند خدمات پیام‌رسانی و موسیقی می‌شود.
- نوع ۲ (۵ دقیقه ~ کمتر از ۳۵ دقیقه): این نوع به طور نمونه برای خدمات مبتنی بر وب مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما شامل تلفن صوتی و ویدئویی نیز می‌شود.
- نوع ۳ (۳۰ دقیقه ~ کمتر از یک ساعت): این نوع به طور نمونه برای خدمت جریان ویدئویی<sup>۳</sup> که منجر به عادی بودن محتویات برنامه‌های تلویزیونی است، مورد استفاده قرار می‌گیرد (زمان اجرای کمتر از یک ساعت). همچنین شامل کنفرانس صوتی و ویدئویی نیز می‌شود.
- نوع ۴ (بیش از یک ساعت): این نوع به طور معمولی برای خدمت جریان ویدئویی که در آن محتویات فیلم‌های HD و یا 3D هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد (زمان اجرای بیش از یک ساعت). همچنین شامل خدمت نوظهور جدید مانند جراحی پزشکی از دور و غیره نیز می‌شود.

### ۳-۷ طبقه‌های ترافیک با جزیيات

- همانطور که در بندهای ۱-۷ و ۲-۷ شناسایی شد، امکان نگاشت خدمات از نظر «پهنانی باند» و «مدت زمان» خدمت وجود دارد. طبقه‌های ترافیک با جزیيات در جدول ۱-۷ نشان داده شده‌اند. چهار طبقه

1 -Period.

2 - congestion.

3 - video streaming service.

ترافیک، طبقه ۰ تا طبقه ۳ وجود دارد. جزئیات آن در زیر شرح داده شده است. به طور دقیق‌تر، تمرکز خاص برای طبقه‌های ۰، ۲ و ۳ برای واپایش ترافیک و مدیریت منبع است چراکه دارای اثر قابل توجه بر عملکرد شبکه هستند.

- جدول ۱-۷ طبقه‌های ترافیک با جزئیات را شناسایی می‌کند:

- طبقه ۰: این طبقه به وسیله پهنانی باند نوع‌های ۰ و ۱ با مدت زمان خدمت نوع ۰ مشخص می‌شود. برای مثال، برخی از ترافیک‌های این طبقه، داده‌های حسگرها برای سلامت الکترونیک یا برای تشخیص بلایای طبیعی است.
- طبقه ۱: این طبقه به وسیله سلسله بندی<sup>۱</sup> پهنانی باند نوع ۰ تا ۴ با مدت زمان خدمت نوع ۰، پهنانی باند نوع ۱ و ۲ با مدت زمان خدمت نوع ۲ و پهنانی باند نوع ۱ با مدت زمان خدمت نوع ۳ و ۴ طبقه بندی می‌شود. بیشتر خدمات عمومی از جمله تلفن صوتی به این طبقه ترافیک تعلق دارد.
- طبقه ۲: این طبقه به وسیله سلسله بندی پهنانی باند نوع ۳ و ۴ با مدت زمان خدمت نوع ۲ و پهنانی باند نوع ۲ تا ۴ با مدت زمان خدمت نوع ۳ و ۴ به جز طبقه ۳ طبقه بندی می‌شود. بسیاری از خدمات نوظهور با قابلیت‌های چند رسانه‌ای پیشرفته به این طبقه ترافیک تعلق دارد.
- طبقه ۳: این طبقه با پهنانی باند نوع ۴ با مدت زمان خدمت نوع ۴ طبقه بندی می‌شود. خدمات مصرف پهنانی باند بالا مانند جراحی پزشکی از دور سه بعدی به این طبقه ترافیک تعلق دارد.

---

۱ - concatenation اتصال پشت‌سرهم سامانه‌ها به‌طوری‌که خروجی هر سامانه ورودی سامانه بعدی است.

جدول ۷-۱-طبقه‌های ترافیک با جزییات

		Service duration				
		Type 0 (less than 1 second)	Type 1 (1 second-less than 10 minutes)	Type 2 (10 minutes-less than 30 minutes)	Type 3 (30 minutes-less than 1 hour)	Type 4 (over 1 hour)
Bandwidth	Type 0 (up to 1 kbit/s)	Simple sensor data	Sensor data	NYI	NYI	NYI
	Type 1 (1 - 128 kbit/s)	Text (SMS) complicated sensor data	MMS Voice phone/ messaging	Voice phone	Voice phone Voice conference	Voice conference
	Type 2 (128 kbit/s - 2 Mbit/s)	NYI	Low-Q video messaging and video clip HQ music	Low-Q video phone/conferen. Inter-mediate size file transfer	P2P download Web TV Web casting	P2P download Web TV/casting Tele-Video-Surveillance
	Type 3 (2 - 20 Mbit/s)	NYI	HD video messaging and video clip	HD Video phone and conference big size file transfer	IPTV (drama) P2P download Network game Video conference E-Health appl.	IPTV (movie) P2P download Network game Video conference E-Health appl.
	Type 4 (bigger than 20 Mbit/s)	NYI	3D-Video messaging	3D-based web contents	3D TV 3D-Telepresence Nuclear research appl.	E-Health appl. Nuclear research appl.

NYI: Not Yet Identified

Class 0 Class 1 Class 2 Class 3

Y.3042(13)\_F7-1

مقداری از ترافیک طبقه ۰، مستلزم رفتار با بالاترین اولویت، و نگهداری ترافیک طبقه ۱ دارای اهمیت قابل توجه در تدارک خدمت عمومی است. ترافیک طبقه ۲، بر مخابرات شامل کسبوکار (مدل‌های جدید مانند OTT)، عملیات منابع مرتبط و مدیریت آنها اثر می‌گذارد. ترافیک طبقه ۳، به‌طور جدی بر اپراتورهای مخابراتی و ISP‌ها اثر می‌گذارد. انتظار می‌رود که اتصال اجاره‌ای، در این مرحله، بهترین راه برای پشتیبانی از آن باشد.

## ۸ الزامات

### ۱-۸ الزامات سطح بالا

SUN STCRMF دارای الزامات سطح بالای پیش‌رو برای واپایش ترافیک و مدیریت منبع است:

- پایش بستک‌های IP انتهایها به انتهایها در عناصر شبکه در شبکه‌های ثابت/همراه الزامی است؛
- پایش استفاده از منابع عنصر شبکه الزامی است؛
- فراهم‌سازی سازوکارهایی برای واپایش ترافیک و مدیریت منابع به منظور تضمین مصرف عادلانه از منابع شبکه الزامی است؛
- فعال بودن جمع‌آوری اطلاعات زمینه برای واپایش جزییات ترافیک و مدیریت منبع توصیه می‌شود.

## ۲-۸ الزامات کارکردی

- الزامات کارکردی برای SUN STCRMF به شش منطقه تقسیم می‌شود: پایش ترافیک، تحلیل ترافیک، پایش منبع، تحلیل منبع، و اپایش ترافیک هوشمند و اعمال منبع.

- الزامات کارکردی تفضیلی برای هر منطقه به صورت پیش رو شناسایی می شود:
  - الزامات مرتبط با پایش ترافیک:
- جمع آوری اطلاعات جریان (برای مثال ۵ تاپل، DestIP، SrcIP، پروتکل، SrcPort و DestPort) را الزام می کند؛
  - جمع آوری حجم ترافیک کلی جریان (جریان‌ها) را الزام می کند؛
  - جمع آوری زمینه ترافیک را توصیه می کند (به پیوست ب مراجعه شود).
- الزامات مرتبط با تحلیل ترافیک:
  - طبقه‌بندی ترافیک به، جریان به کاربر/کاربر-افزاره، حجم به جریان(شارش)<sup>1</sup>، حجم به کاربر/کاربر-افزاره و حجم به فراهم‌ساز خدمت را الزام می کند؛
  - شناسایی کاربر/کاربر-افزاره که چندین جریان را تولید می کند را، الزام می کند؛
  - شناسایی طبقه ترافیک از حجم ترافیک جمع آوری شده را الزام می کند؛
  - تولید آمار ترافیک براساس زمان (برای مثال بی‌درنگ، ساعت، روز، هفته، ماه) را توصیه می کند؛
  - تولید آمار ترافیک براساس مکان (برای مثال آخرین مایل<sup>2</sup>، دسترسی، POP، هسته) را توصیه می کند.
- الزامات مرتبط با پایش منبع:
  - جمع آوری اطلاعات مصرف پهنه‌ای باند الزامی است.
  - جمع آوری اطلاعات مصرف پهنه‌ای باند به ازای جریان(شار) در یک عنصر شبکه الزامی است؛
  - جمع آوری اطلاعات سایر منابع توصیه می شود (برای مثال مصرف CPU، بهره برداری واسطه، مصرف حافظه، مصرف ذخیره ساز و غیره)
- الزامات مرتبط با تحلیل منبع:
  - طبقه‌بندی اطلاعات مصرف منبع به ازای کاربر/کاربر-افزاره یا فراهم‌ساز خدمت الزامی است؛
  - شناسایی شرط سرریز شبکه را که به دلیل ترافیک کاربر سنگین رخ می دهد، الزامی است؛
  - شناسایی شرط سرریز شبکه را که به دلیل ترافیک خدمت سنگین رخ می دهد، الزامی است؛
  - شناسایی شرط سرریز شبکه را که به دلیل ترافیک نشانکدهی سنگین رخ می دهد، الزامی است؛
  - شناسایی شرط سرریز شبکه را که به دلیل خیز ترافیک رخ می دهد، الزامی است؛

1 -Flow.

2 -Mile.

- الزامات مرتبط با واپایش ترافیک هوشمند:
- واپایش قسمتی از یا تمام جریان‌های کاربر، که شرط سرریز شبکه را موجب می‌شود، الزامی است؛
- به صورت اختیاری از تنظیم سرعت ویدئو، فشرده سازی و تبدیل ویدئو و/یا HAS جهت پرهیز از شرایط سرریز شبکه می‌تواند پشتیبانی کند.
- الزامات مرتبط با مدیریت منبع:
- پشتیبانی از واپایش مبتنی بر اولویت (برای مثال نشان گذاری DSCP یا تخصیص مجرای(کانال) QCI) الزامی است؛
- پشتیبانی از شکل‌دهی، صفحه‌بندی، حفظ<sup>۱</sup>، مدیریت میانگیر و واپایش پذیرش الزامی است.

## ۹ معماری

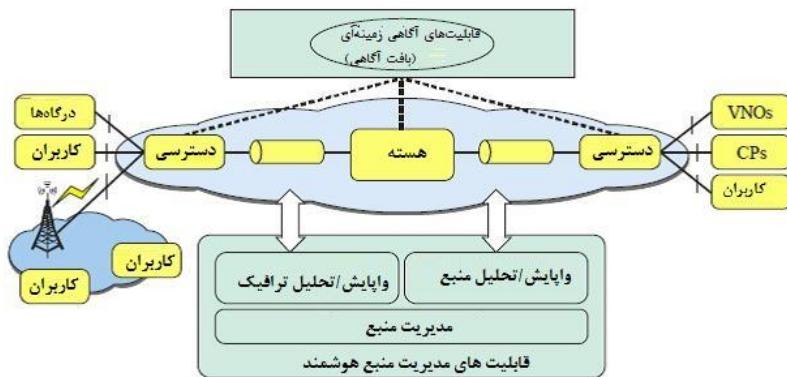
### ۱-۹ معماری سطح بالا

- در [ITU-T Y.3041]، شش قابلیت برای تحقق SUN توصیف شده است. این شش قابلیت، قابلیت‌های بافت‌آگاهی، قابلیت‌های آگاهی از محتوا، قابلیت‌های قابل برنامه‌نویسی بودن، قابلیت‌های مدیریت هوشمند منبع، قابلیت‌های مدیریت شبکه خودکار و قابلیت‌های همه‌جاگاه هستند. از میان این موارد، قابلیت مدیریت هوشمند منبع که با واپایش ترافیک هوشمند و کارکرد مدیریت منبع تحقق می‌یابد، در این استاندارد تعیین شده است.

شکل ۱-۹ یک معماری سطح بالا از واپایش ترافیک هوشمند و مدیریت منبع را نشان می‌دهد. پایش و تحلیل ترافیک در واسط فراهم‌سازان خدمت (برای مثال CP، VNO، درگاه و غیره) و کاربران دسترسی همراه و ثابت شکل می‌گیرد. به علاوه، پایش منبع و تحلیل آن نیز در سرتاسر شبکه‌ها شکل می‌گیرد. بر مبنای واپایش ترافیک و مدیریت منبع و همچنین قابلیت‌های بافت‌آگاهی، شرایط سرریز می‌تواند واپایش شود. کارکردها و هستارهای کارکرده واپایش ترافیک هوشمند و مدیریت منبع در بند ۲-۹ توصیف شده است.

---

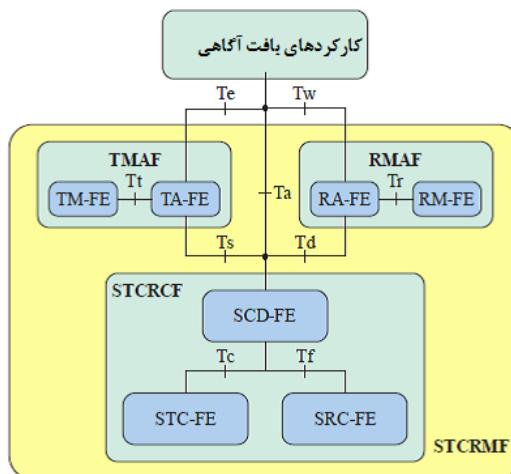
1 - policing.



شکل ۱-۹-معماری سطح بالای STCRMF

## ۲-۹ معماری کارکردی

این بند معماری کارکردی با شرح کارکردها و هستارهای کارکردی را تعیین می‌کند. STCRMF شامل کارکرد پایش و تحلیل ترافیک (TMAF)<sup>۱</sup>، کارکرد پایش و تحلیل منبع (RMAF)<sup>۲</sup> و کارکرد واپایش منبع و واپایش ترافیک هوشمند (STRCF)<sup>۳</sup> که در شکل ۲-۹ نشان داده شده است می‌شود. STCRMF نقاط مرجع بینابین شبکه‌ای را با کارکردهای بافت‌آگاهی برای بدست آوردن اطلاعات زمینه فراهم می‌سازد.



شکل ۲-۹-معماری کارکردی STCRMF

<sup>1</sup> -Traffic monitoring and analysis function.

<sup>2</sup> -Resource monitoring and analysis function

<sup>3</sup> -Smart traffic and resource control function.

## ۱-۲-۹ کارکرد پایش و تحلیل ترافیک (TMAF)

- TMAF بارگذاری/بارگیری ترافیک را از به فراهم سازان خدمت و کاربران، پایش و تحلیل می‌کند. این کارکرد متشکل از هستار کارکرده ترافیک (TM-FE)<sup>۱</sup> و هستار کارکرده تحلیل ترافیک (-TA-FE)<sup>۲</sup> است.

- TM-FE بارگذاری و بارگیری ترافیک را به ترتیب در واسطه‌های فراهم سازان خدمت و کاربران پایش می‌کند. همچنین با TA-FE برای تحلیل ترافیک ارتباط برقرار می‌کند.
  - ۱) حجم ترافیک خدمات را برای شناسایی اینکه کدام فراهم‌ساز خدمت، ترافیک خدمت سنگین را تولید می‌کند، پایش می‌کند.
  - ۲) حجم ترافیک کاربران را برای شناسایی ترافیک کاربر سنگین پایش می‌کند.
  - ۳) حجم ترافیک کاربران و خدمات را برای شناسایی ترافیک نشانکدهی سنگین پایش می‌کند.
  - ۴) حجم ترافیک کاربران و خدمات را برای شناسایی خیز ترافیک پایش می‌کند.
  - ۵) ترافیک پایش شده را برای تحلیل ترافیک به TA-FE ارسال می‌کند.
- TA-FE ترافیک پایش شده را تحلیل و طبقه‌بندی می‌کند. برای این امر با کارکردهای بافت‌آگاهی نیز ارتباط برقرار می‌کند.
  - ۱) ترافیک پایش شده به ازای هر کاربر و فراهم‌ساز خدمت را بر مبنای خط مشی از پیش تعریف شده (برای مثال آستانه) طبقه‌بندی و تحلیل می‌کند.
  - ۲) مجاز است آمار ترافیک طبقه‌بندی شده مبتنی بر زمان (برای مثال بی‌درنگ، ساعت، روز، هفته و ماه) را تولید کند.
  - ۳) برای تحلیل دقیق تر، مجاز است اطلاعات بافت (زمینه) را از کارکردهای بافت‌آگاهی (آگاه از زمینه) درخواست کند.
  - ۴) نتایج تحلیل را به SCD-FE ارسال می‌کند.

---

<sup>1</sup> -Monitoring functional entity.

<sup>2</sup> -Traffic analysis functional entity.

### ۲-۲-۹ کارکرد پایش و تحلیل منبع (RMAF)

RMAF پایش منابع شبکه (مصرف پهنه‌ای باند) و همچنین تحلیل هر جریان یا کاربر را شکل می‌دهد. RMAF شامل هستار کارکردی پایش منبع (RM-FE)<sup>۱</sup> و هستار کارکردی تحلیل منبع (RA-FE<sup>۲</sup>) می‌شود.

• RM-FE مصرف پهنه‌ای باند هر کاربر یا جریان را پایش می‌کند. همچنین با RA-FE نیز ارتباط برقرار می‌کند.

۱) اطلاعات مصرف پهنه‌ای باند به ازای هر عنصر شبکه را پایش می‌کند.

۲) اطلاعات مصرف پهنه‌ای باند به ازای هر جریان در یک عنصر شبکه را پایش می‌کند.

۳) اطلاعات منبع دیگر (برای مثال مصرف CPU، مصرف حافظه، مصرف ذخیره‌ساز، بهره‌برداری از بیوند و غیره) را پایش می‌کند.

۴) RA-FE را از نتایج تحلیل منبع مطلع می‌کند.

• اطلاعات مصرف منبع پایش شده را تحلیل می‌کند و شرایط سرریز شبکه را شناسایی می‌کند. برای انجام این امر با کارکردهای بافت‌آگاهی نیز ارتباط برقرار می‌کند.

۱) اطلاعات مصرف منبع پایش شده را برای شناسایی ترافیک خدمت/کاربر/نشانکدهی و خیز سنگین که موجب شرایط سرریز شبکه می‌شود را طبقه‌بندی و تحلیل می‌کند.

۲) همچنین اطلاعات خرابی‌های شبکه می‌تواند به تحلیل سرریز شبکه کمک کند را شناسایی می‌کند.

۳) برای تحلیل دقیق‌تر، اطلاعات زمینه را از کارکردهای بافت‌آگاهی درخواست می‌کند.

۴) نتایج تحلیل را به SCD-FE ارسال می‌کند.

### ۳-۲-۹ کارکرد واپایش منبع و ترافیک هوشمند (STRCF)

STRCF سازوکار واپایش بهینه را برای مدیریت ترافیک سنگین و خیز تعیین می‌کند. همچنین انحصاری شدن کاربران یا جریان‌ها را واپایش می‌کند. STRCF شامل هستار کارکردی همبستگی و

<sup>1</sup> -Resource monitoring functional entity.

2 - Resource analysis functional entity.

تصمیم هوشمند (SCD-FE)<sup>۱</sup>، هستار کارکردی و اپایش ترافیک هوشمند (STC-FE)<sup>۲</sup> و هستار کارکردی و اپایش منبع هوشمند (SRC-FE)<sup>۳</sup> می‌شود.

- SCD-FE سازوکار و اپایش بهینه را با تحلیل همبستگی میان وضعیت ترافیک، منابع و اطلاعات بافت (زمینه) تعیین می‌کند. همچنین با کارکردهای بافت‌آگاهی، TA-FE و RA-FE ارتباط برقرار می‌کند.

۱) اطلاعات بافت (زمینه) (برای مثال رفتار کاربر، نوع افزاره، نوع خدمت، مکان و نوع محتوا و زمان و غیره) را از کارکردهای بافت‌آگاهی دریافت می‌کند.

۲) حجم ترافیک، مصرف منبع و اطلاعات زمینه را همبسته می‌سازد.

۳) تعیین می‌کند که کدام فراهم‌ساز خدمت یا کاربران، ترافیک سنگین را تولید یا دریافت کرده است. به علاوه، تعیین می‌کند که کدام کاربر یا جریان منبع شبکه را انحصاری کرده است و همچنین کدام کاربران یا جریان‌ها تحت تأثیر قرار گرفته‌اند.

۴) سازوکار و اپایش بهینه برای ترافیک هوشمند و اپایش منبع را تعیین می‌کند.

- STC-FE بارگذاری/بارگیری ترافیک از به فراهم سازان خدمت یا کاربرانی که ترافیک سنگین را تولید/دریافت کرده‌اند، و اپایش می‌کند. با SCD-FE ارتباط برقرار می‌کند.

۱) و اپایش ترافیک لایه شبکه و برنامه کاربردی (برای مثال پالایش بستک، مسدودکردن جریان، تغییر سرعت و فشرده سازی و تبدیل) را برای ترافیک سنگین شکل می‌دهد.

۲) یک نشانک هشدار در خلاف جهت را به یک فراهم‌ساز خدمت یا کاربر به عنوان ابزاری برای و اپایش غیر مستقیم ترافیک ارسال می‌کند.

- SRC-FE مصرف پهنه‌ای باند و منابع را و اپایش می‌کند. با SCD-FE ارتباط برقرار می‌کند.

۱) تخصیص مجدد پهنه‌ای باند را برای تضمین مصرف عادلانه منابع شبکه مرتبط برای همه کاربران شکل می‌دهد.

۲) سازوکارهای مدیریت منبع موروثی (برای مثال نشان‌گذاری، حفاظت، شکل‌دهی و اپایش اولویت) را جهت اعمال و اپایش منبع در رخداد مصرف پهنه‌ای باند شبکه انحصاری شده شکل می‌دهد.

---

<sup>1</sup> -Correlation and decision functional entity.

<sup>2</sup> -Smart traffic control functional entity.

<sup>3</sup> -Smart resource control functional entity

۳-۹ نقاط مرجع

۱-۳-۹ نقطه مرجع Ta

- نقطه مرجع Ta به اجازه می‌دهد تا اطلاعات زمینه مورد نیاز برای تعیین سازوکار واپایش بهینه را از کارکردهای بافت‌آگاهی دریافت کند. به علاوه SCD-FE می‌تواند هشدار نتیجه پردازش واپایش را فراهم سازد.

- جریان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Ta تبادل می‌شوند.

#### ۱-۳-۹ درخواست اطلاعات زمینه

- این درخواست به وسیله SCD-FE به کارکردهای بافت‌آگاهی ارسال می‌شود تا اطلاعات زمینه را درخواست کند.

#### ۲-۳-۹ پاسخ اطلاعات زمینه

- این پاسخ از کارکردهای بافت‌آگاهی به SCD-FE ارسال می‌شود تا درخواست اطلاعات زمینه را تأیید کند. این پاسخ حاوی اطلاعات زمینه درخواست شده است.

۳-۱-۳-۹

۲-۳-۹ نقطه مرجع Te

- نقطه مرجع Te به TA-FE اجازه می‌دهد تا اطلاعات زمینه خدمت مورد نیاز برای تحلیل ترافیک پایش شده از کارکردهای بافت‌آگاهی را دریافت کند. جریان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Te تبادل می‌شوند.

#### ۱-۲-۳-۹ درخواست زمینه خدمت

- این درخواست به وسیله TA-FE به کارکردهای بافت‌آگاهی برای درخواست اطلاعات زمینه خدمت ارسال می‌شود.

#### ۲-۲-۳-۹ پاسخ زمینه خدمت

- این پاسخ به وسیله کارکردهای بافت‌آگاهی به TA-FE ارسال می‌شود تا درخواست زمینه خدمت تأیید شود. این پاسخ حاوی اطلاعات زمینه خدمت درخواست شده است.

۳-۳-۹ نقطه مرجع Tw

- نقطه مرجع RA-FE به Tw اجازه دریافت اطلاعات زمینه کاربر مورد نیاز برای پایش و تحلیل مصرف منبع را از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌دهد. جزئیات اطلاعات زمینه کاربر در پیوست ب ارائه شده است.

- جریان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Tw تبادل می‌شوند.

### **۱-۳-۹ درخواست زمینه کاربر**

این درخواست به وسیله RA-FE به کارکردهای بافت‌آگاهی برای درخواست اطلاعات زمینه خدمت ارسال می‌شود.

### **۲-۳-۹ پاسخ زمینه کاربر**

این پاسخ به وسیله کارکردهای بافت‌آگاهی به RA-FE ارسال می‌شود تا درخواست زمینه خدمت را تأیید کند. این پاسخ حاوی اطلاعات بافت (زمینه) خدمت درخواست شده است.

### **۴-۳-۹ نقطه مرجع Tt**

نقطه مرجع Tt به TA-FE اجازه دریافت اطلاعات ترافیک پایش شده را برای تحلیل ترافیک TM-FE می‌دهد. اطلاعات پایش ترافیک حاوی حجم ترافیک پایش شده هر خدمت است.

جريان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Tt تبادل می‌شوند.

### **۱-۴-۳-۹ درخواست تحلیل ترافیک**

- این درخواست به وسیله TM-FE به TA-FE برای درخواست تحلیل ترافیک پایش شده ارسال می‌شود.

### **۲-۴-۳-۹ پاسخ تحلیل ترافیک**

- این پاسخ به وسیله TA-FE به TM-FE برای تأیید درخواست تحلیل ترافیک ارسال می‌شود.

### **۵-۳-۹ نقطه مرجع Tr**

- نقطه مرجع RA-FE اجازه دریافت اطلاعات مصرف منبع پایش شده مورد نیاز برای تحلیل مصرف مبنع از RM-FE است را می‌دهد. اطلاعات پایش مصرف منبع حاوی مصرف پهنه‌ای باند هر کاربر (یا جريان) است.

- جريان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Tr تبادل می‌شوند.

### **۱-۵-۳-۹ درخواست تحلیل منبع**

این درخواست به وسیله RM-FE برای درخواست تحلیل مصرف منبع پایش شده به RA-FE ارسال می‌شود.

### **۲-۵-۳-۹ پاسخ تحلیل منبع**

این پاسخ به وسیله RA-FE به RM-FE برای تأیید درخواست تحلیل منبع ارسال می‌شود.

### **۶-۳-۹ نقطه مرجع Ts**

- نقطه مرجع SCD-FE به Ts اجازه دریافت اطلاعات تصمیم گیری سازوکار واپایش مورد نیاز برای تعیین سازوکار واپایش بهینه از TA-FE را می‌دهد. اطلاعات تصمیم گیری سازوکار واپایش حاوی نوع خدمت و حجم ترافیک به ازای واحد زمان هر خدمت و دیگر اطلاعات وابسته است.

- جريان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Ts تبادل می‌شوند.

### **۱-۶-۳-۹ درخواست تصمیم و اپایش هوشمند**

- این درخواست به وسیله SCD-FE برای درخواست تصمیم سازوکار و اپایش بهینه ارسال می‌شود.

### **۲-۶-۳-۹ پاسخ تصمیم و اپایش هوشمند**

- این پاسخ به وسیله SCD-FE برای تأیید درخواست تصمیم و اپایش هوشمند ارسال می‌شود.

### **۷-۳-۹ نقطه مرجع Td**

- نقطه مرجع Td به SCD-FE اجازه دریافت اطلاعات تصمیم سازوکار و اپایش مورد نیاز برای تعیین سازوکار و اپایش بهینه از RA-FE را می‌دهد. اطلاعات تصمیم سازوکار و اپایش حاوی نوع کاربر و مصرف پنهانی باند به ازای واحد زمان هر کاربر و همچنین دیگر اطلاعات وابسته است.

- جریان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Td تبادل می‌شوند.

### **۱-۷-۳-۹ درخواست تصمیم و اپایش هوشمند**

- این درخواست به وسیله SCD-FE جهت درخواست تصمیم سازوکار و اپایش بهینه ارسال می‌شود.

### **۲-۷-۳-۹ پاسخ تصمیم و اپایش هوشمند**

- این پاسخ به وسیله SCD-FE برای تأیید درخواست تصمیم و اپایش هوشمند ارسال می‌شود.

### **۸-۳-۹ نقطه مرجع Tc**

نقطه مرجع Tc به STC-FE اجازه دریافت اطلاعات درخواست و اپایش ترافیک مورد نیاز برای اعمال و اپایش ترافیک از SCD-FE می‌دهد. اطلاعات درخواست و اپایش ترافیک حاوی سازوکار و اپایش و داده و اپایش انتخاب شده و همچنین اطلاعات وابسته دیگر است.

### **۱-۸-۳-۹ درخواست و اپایش ترافیک**

- این درخواست به وسیله SCD-FE برای درخواست اعمال و اپایش ترافیک ارسال می‌شود.

### **۲-۸-۳-۹ پاسخ و اپایش ترافیک**

- این پاسخ به وسیله SCD-FE برای تأیید درخواست اجرای و اپایش ترافیک ارسال می‌شود.

### **۹-۳-۹ نقطه مرجع Tf**

- نقطه مرجع Tf به SRC-FE اجازه دریافت اطلاعات درخواست و اپایش منبع مورد نیاز برای اعمال و اپایش منبع از SCD-FE را می‌دهد. اطلاعات درخواست و اپایش منبع حاوی سازوکار و اپایش و داده و اپایش انتخاب شده و اطلاعات ضروری دیگر است.

- جریان‌های اطلاعاتی پیش‌رو از طریق نقطه مرجع Tf تبادل می‌شود.

### **۱-۹-۳-۹ درخواست و اپایش منبع**

- این درخواست به وسیله SCD-FE جهت درخواست اعمال و اپایش منبع ارسال می‌شود.

## ۳-۹-۲ پاسخ واپایش منبع

- این پاسخ به وسیله SCD-FE برای تأیید درخواست اعمال واپایش منبع ارسال می‌شود.

## ۱۰ سازوکارهایی برای واپایش ترافیک هوشمند و مدیریت منبع

### ۱۰-۱ سازوکار مبتنی بر سرپوش داده

رویه‌های سازوکار واپایش ترافیک و مدیریت منبع مبتنی بر سرپوش داده در قسمت زیر توصیف شده است:

(۱) TM-FE حجم ترافیک کلی کاربران سنگین را پایش می‌کند. (به پیوست الف مراجعه شود)

(۲) همزمان، RM-FE پهنای باند و مصرف منابع دیگر عناصر شبکه هم‌بسته با کاربران (یا جریان‌ها) دیگر خدمات را پایش می‌کند.

(۳) TA-FE سطح کل حجم ترافیک را تحلیل و شناسایی می‌کند که آیا به محدوده خط مشی از پیش تعیین شده (برای مثال ۷۰٪، ۹۰٪ یا ۱۰۰٪ سرپوش داده) رسیده است و یا خیر. سپس نتیجه تحلیل را به SCD-FE ارسال می‌کند. اطلاعات بافت (زمینه) از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

(۴) RA-FE همچنین اطلاعات منبع پایش شده را نیز تحلیل می‌کند. RA-FE سطح مصرف منابع شبکه را شناسایی می‌کند که آیا خدمات را برای کاربران (یا جریان‌ها) دیگر تنزل داده است. اطلاعات بافت (زمینه) از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

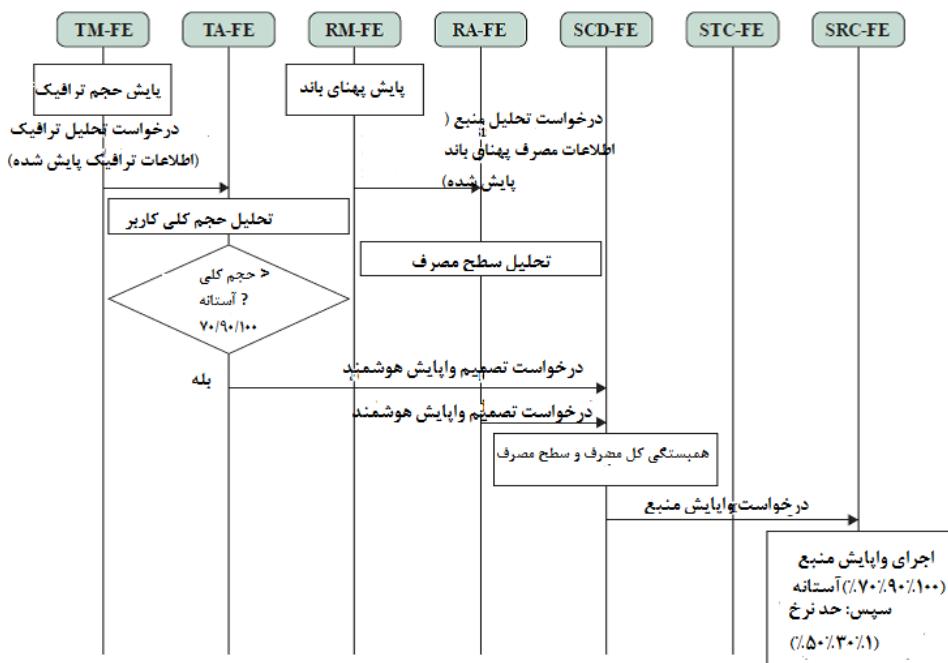
(۵) SCD-FE نتایج تحلیل را به وسیله TA-FE و RA-FE دریافت می‌کند. SCD-FE حجم‌های ترافیک و مصرف منبع را هم‌بسته می‌کند و واپایش ترافیک مبتنی بر سرپوش داده و سازوکار مدیریت منبع را تعیین می‌کند. اطلاعات زمینه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

(۶) SRC-FE تصمیم را مطابق با خط مشی از پیش تعیین شده را به صورت پیش‌رو اعمال می‌کند:

- درمورد ۷۰٪ از سرپوش داده، کاربر را آگاه می‌کند و یک محدوده نرخ ۵۰٪ از منابع در دسترس را بکار می‌برد.
- درمورد ۹۰٪ از سرپوش داده، کاربر را آگاه می‌کند و یک محدوده نرخ ۳۰٪ از منابع در دسترس را بکار می‌برد.

- درمورد ۱۰۰٪ از سرپوش داده، کاربر را آگاه می‌کند و یک محدوده نرخ ۱٪ (کمینه یک مگابیت برثانیه) از منابع در دسترس را بکار می‌برد.

شکل ۱-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد.



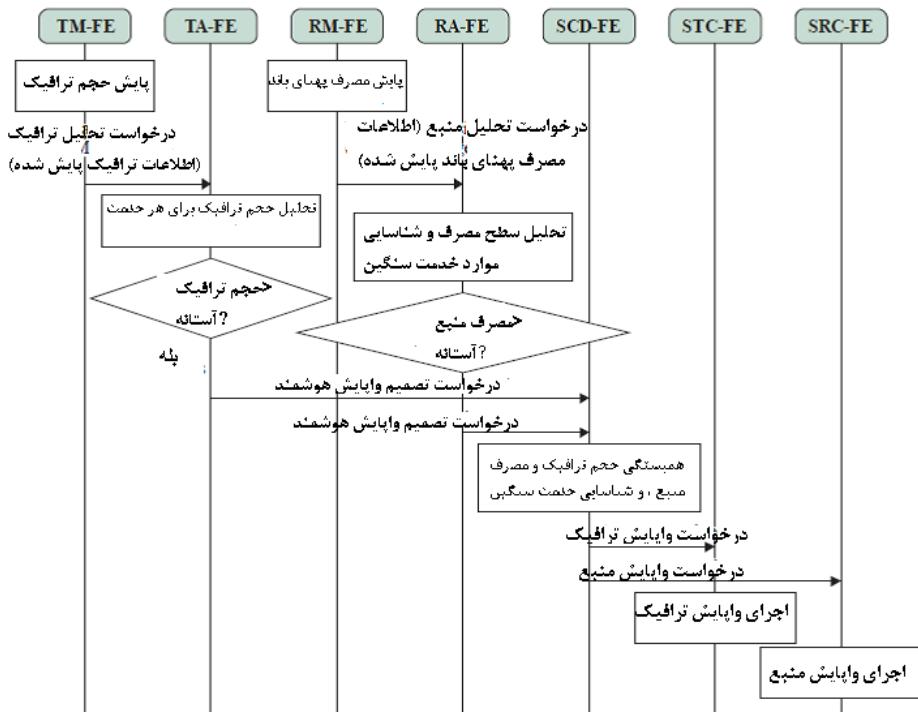
شکل ۱-۱۰- رویه‌هایی برای سازوکار مبتنی بر سرپوش داده

## ۲-۱۰ سازوکار برای ترافیک خدمت سنگین

رویه‌های سازوکار و پایش ترافیک و مدیریت منبع برای ترافیک خدمت سنگین به صورت زیر توصیف می‌شوند:

- TM-FE حجم ترافیک را پایش می‌کند و درخواست تحلیل ترافیک حاوی اطلاعات ترافیک پایش شده را به TA-FE ارسال می‌کند.
- TA-FE حجم ترافیک برای هر خدمت را تحلیل می‌کند.
- TA-FE بررسی می‌کند که آیا حجم ترافیک به ازای هر واحد ساعت بالاتر از آستانه است. درصورتی که باشد، TA-FE یک درخواست تصمیم و پایش هوشمند را به SCD-FE ارسال می‌کند.
- همزمان، RM-FE مصرف پهنای باند منابع شبکه را پایش می‌کند و یک درخواست تحلیل منبع را حاوی اطلاعات مصرف پایش شده را به RA-FE ارسال می‌کند.

- (۵) RA-FE سطح مصرف را تحلیل می‌کند و داوطلبان خدمت سنگین را شناسایی می‌کند.
- (۶) RA-FE بررسی می‌کند که آیا مصرف منبع بالاتر از آستانه است. درصورتی که باشد، RA-FE یک درخواست تصمیم واپایش هوشمند را به SCD-FE ارسال می‌کند.
- (۷) SCD-FE سپس حجم ترافیک و مصرف منبع را همبسته می‌کند. SCD-FE یک خدمت سنگین را شناسایی می‌کند.
- (۸) SCD-FE یک درخواست واپایش ترافیک را به STC-FE ارسال می‌کند. STC-FE اعمال واپایش ترافیک (برای مثال رد کردن جریان (چندین جریان) و شکل‌دهی جریان) را شکل می‌دهد.
- (۹) همزمان، SCD-FE درخواست واپایش منبع را به SEC-FE ارسال خواهد کرد. SRC-FE اعمال واپایش منبع (برای مثال حفاظت، شکل‌دهی و واپایش اولویت) را شکل می‌دهد.
- شکل ۲-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد.

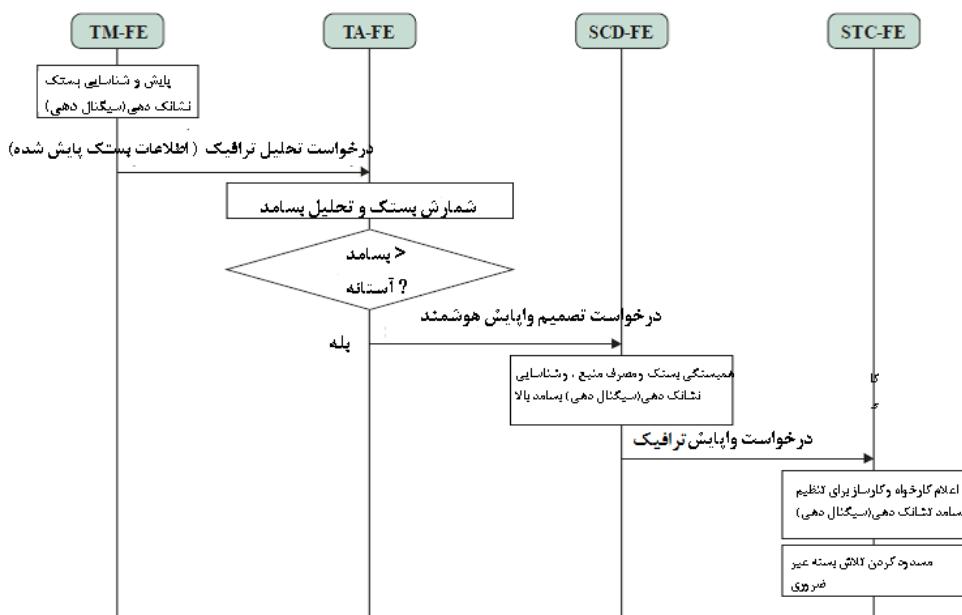


شکل ۲-۱۰ - رویه‌هایی برای سازوکار واپایش ترافیک خدمت سنگین

- ۳-۱۰ سازوکار ترافیک نشانکدهی سنگین رویه‌های واپایش ترافیک و ترافیک مدیریت منبع برای ترافیک نشانکدهی سنگین در زیر توصیف شده‌اند:
- (۱) TM-FE بستک‌های نشانکدهی را می‌سنجد.

- (۲) TA-FE فراوانی نشانکدهی را تحلیل می‌کند.
- (۳) در صورتی که فراوانی از آستانه فراتر رود، SCD-FE حجم ترافیک پایش شده و مصرف منبع را هم‌بسته می‌کند. این امر واپایش ترافیک بهینه و تصمیمات مدیریت منبع را در مقابل ترافیک نشانکدهی سنگین ایجاد می‌کند. اطلاعات بافت (زمینه) از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق تر مورد استفاده قرار گیرد.
- (۴) STC-FE کارخواه و کارساز را برای تنظیم فراوانی نشانکدهی آگاه می‌سازد. همچنین بستک‌ها را واپایش می‌کند (برای مثال مسدود کردن بستک‌ها).

شكل ۳-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد.



شكل ۳-۱۰ - رویه‌هایی برای ترافیک نشانکدهی (سیگنال دهی) سنگین

- #### ۴-۱۰ سازوکار ترافیک کاربر سنگین
- رویه‌های سازوکار واپایش ترافیک و مدیریت منبع برای ترافیک کاربر سنگین در قسمت زیر توصیف شده است:

- (۱) TM-FE حجم ترافیک را پایش می‌کند و یک درخواست تحلیل ترافیک حاوی اطلاعات ترافیک پایش شده را به TA-FE ارسال می‌کند.
- (۲) TA-FE حجم ترافیک هر خدمت را تحلیل می‌کند.
- (۳) TA-FE بررسی می‌کند که آیا حجم ترافیک به ازای هر واحد ساعت بیشتر از آستانه است. در صورتی که باشد، TA-FE یک درخواست تصمیم و واپایش هوشمند را به SCD-FE ارسال می‌کند.

۴) همزمان، RM-FE مصرف پهنانی باند منابع شبکه را پایش می‌کند و یک درخواست تحلیل منبع حاوی اطلاعات مصرف پایش شده را به RA-FE ارسال می‌کند.

۵) RA-FE سطح مصرف را تحلیل می‌کند و داوطلبان کاربر سنگین را شناسایی می‌کند.

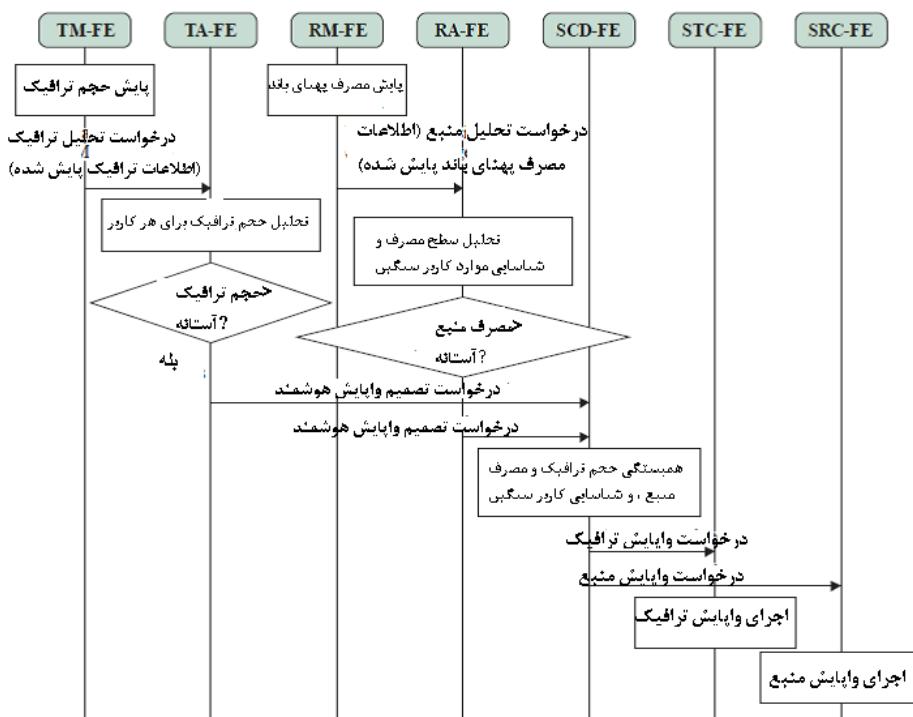
۶) RA-FE بررسی می‌کند که آیا مصرف منبع بالاتر از آستانه است. درصورتی که باشد، RA-FE یک درخواست تصمیم واپایش هوشمند را به SCD-FE ارسال می‌کند.

۷) SCD-FE سپس حجم ترافیک و مصرف منبع را همبسته و یک کاربر سنگین را شناسایی می‌کند.

۸) SCD-FE یک درخواست واپایش ترافیک را به STC-FE ارسال می‌کند. STC-FE اعمال واپایش ترافیک (برای مثال رد جریان (چندین جریان) و شکل‌دهی جریان) را شکل می‌دهد.

۹) همزمان، SCD-FE یک درخواست واپایش منبع را به SRC-FE ارسال می‌کند. SRC-FE اعمال واپایش منبع (برای مثال حفاظت، شکل‌دهی و واپایش اولویت) را شکل می‌دهد.

شکل ۴-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد. تحلیل مشخصه خدمت (حساس به زمان /غیر حساس به زمان) و حجم ترافیک برای هر خدمت

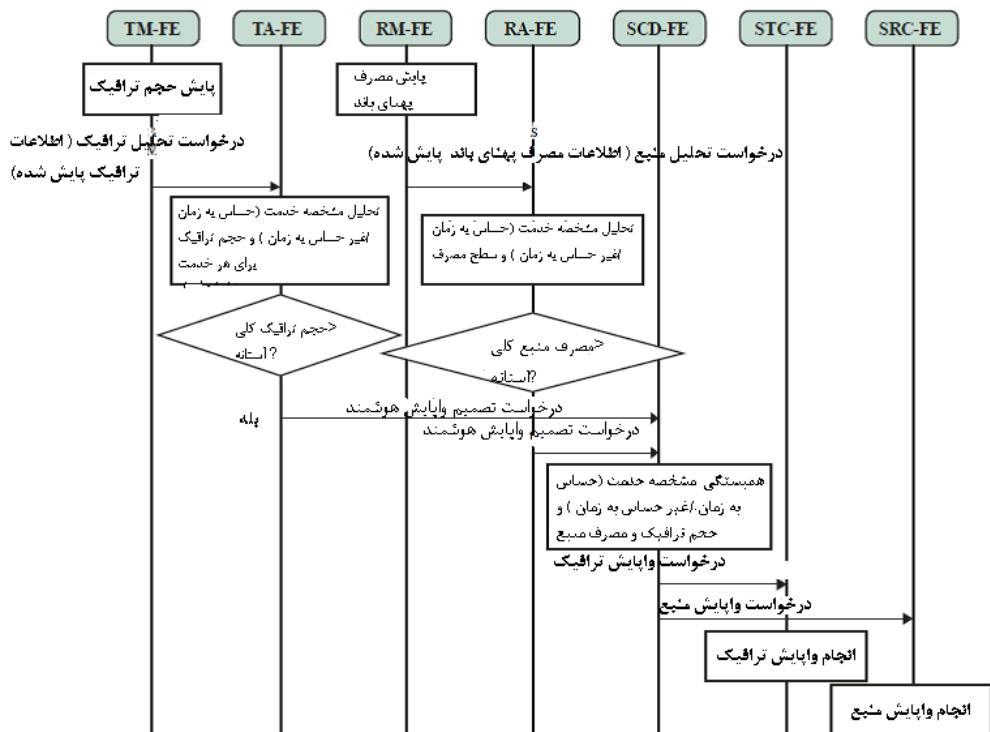


شکل ۴-۱۰ - رویه‌های سازوکار واپایش ترافیک کاربر سنگین

## ۵-۱۰ سازوکار خیز ترافیک

- رویه‌های واپایش ترافیک و سازوکار مدیریت منبع برای خیز ترافیک در قسمت زیر توصیف شده‌اند.

- (۱) حجم ترافیک را پایش می‌کند و درخواست تحلیل ترافیک حاوی اطلاعات ترافیک پایش شده را به TA-FE ارسال می‌کند.
- (۲) مشخصات خدمت (یعنی حساس به زمان/غیرحساس به زمان) و حجم ترافیک برای هر خدمت را تحلیل می‌کند.
- (۳) بررسی می‌کند که آیا حجم ترافیک کلی به ازای هر واحد ساعت از آستانه فراتر می‌رود.. در صورتی که اینطور باشد، TA-FE یک درخواست تصمیم واپایش هوشمند را به SCD-FE ارسال می‌کند.
- (۴) همزمان، RM-FE مصرف پهنای باند منابع شبکه را پایش می‌کند و یک درخواست تحلیل منبع را که به اطلاعات مصرف پایش شده مرتبط است را به RA-FE ارسال می‌کند.
- (۵) RA-FE مشخصات خدمت (یعنی حساس به زمان/غیرحساس به زمان) و سطح مصرف را تحلیل می‌کند.
- (۶) RA-FE بررسی می‌کند که آیا مصرف کلی منبع از آستانه فراتر رفته است. اگر اینطور باشد، RA-FE یک درخواست تصمیم واپایش هوشمند را به SCD-FE ارسال می‌کند.
- (۷) سپس، SCD-FE مشخصات خدمت (یعنی حساس به زمان/غیرحساس به زمان)، حجم ترافیک و مصرف منبع را همبسته می‌کند. SCD-FE روش‌های واپایش را مطابق با اهداف واپایش تعیین می‌کند.
- (۸) SCD-FE یک درخواست واپایش ترافیک را به STC-FE ارسال می‌کند. اعمال واپایش ترافیک (برای مثال رد جریان (چندین جریان) و یا شکل‌دهی جریان) را شکل می‌دهد.
- (۹) همزمان، SCD-FE یک درخواست واپایش منبع را به SRC-FE ارسال می‌کند. SRC-FE اعمال واپایش منبع (برای مثال حفاظت ، شکل‌دهی و واپایش اولویت) را شکل می‌دهد.
- شکل ۵-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰-۵ - رویه‌های سازوکار واپایش ترافیک خیز

## ۶-۱۰ سازوکار ترافیک بیش از اندازه

رویه‌های سازوکار واپایش ترافیک و مدیریت منبع برای ترافیک بیش از اندازه در قسمت زیر توصیف شده است:

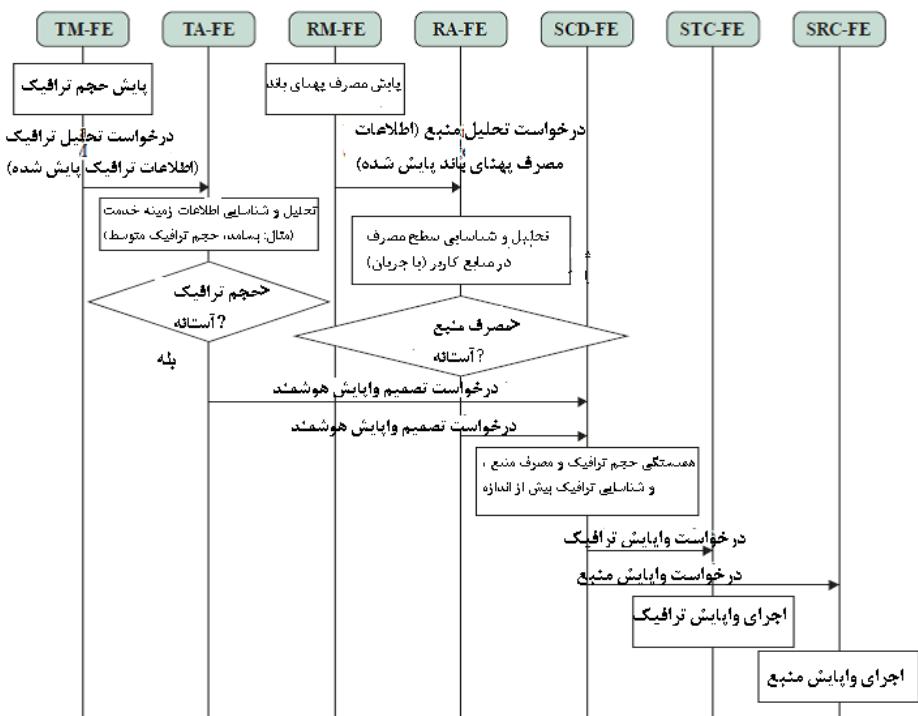
- (۱) TM-FE خدمات و حجم ترافیک آنها را پایش می‌کند.
- (۲) همزمان، RM-FE پهنه‌ای باند و مصرف منابع دیگر عناصر شبکه هم‌بسته با کاربران (یا جریان‌ها) آن خدمات را پایش می‌کند.
- (۳) TA-FE ترافیک پایش شده را تحلیل می‌کند و آن را مطابق با حجم ترافیک از پیش تعیین شده، فراوانی مصرف و نوع افزاره طبقه بندی می‌کند. اطلاعات زمینیه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق‌تر مورد استفاده قرار گیرد.
- (۴) همچنین ترافیک پایش شده را تحلیل می‌کند. RA-FE سطح مصرف منابع شبکه و اینکه آیا خدمات کاربران (یا جریان‌ها) دیگر را تنزل داده است را، شناسایی می‌کند. اطلاعات زمینیه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

(۵) SCD-FE نتایج تحلیل TA-FE و RA-FE را دریافت می‌کند. حجم ترافیک و مصرف منبع را هم‌بسته می‌کند و واپایش ترافیک بهینه و تصمیمات مدیریت منبع را در مقابل ترافیک بیش از اندازه ایجاد می‌کند. اطلاعات زمینه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق تر نیز مورد استفاده قرار گیرد.

(۶) STC-FE تصمیم واپایش ترافیک تصمیم گیری شده را مبتنی بر خط مشی‌ها یا سازوکارهای از پیش تعریف شده (برای مثال، آستانه، پالایش بسته یا فشرده سازی یا تغییر کدبندی) اعمال کند.

(۷) SRC-FE تصمیمات مدیریت منبع و پهنهای باند را مبتنی بر سازوکارها یا خط مشی‌های از پیش تعریف شده (برای مثال، آستانه، حفاظت، شکل دهی یا واپایش اولویت) اعمال می‌کند.

شکل ۶-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۱۰- رویه‌های ترافیک بیش از اندازه

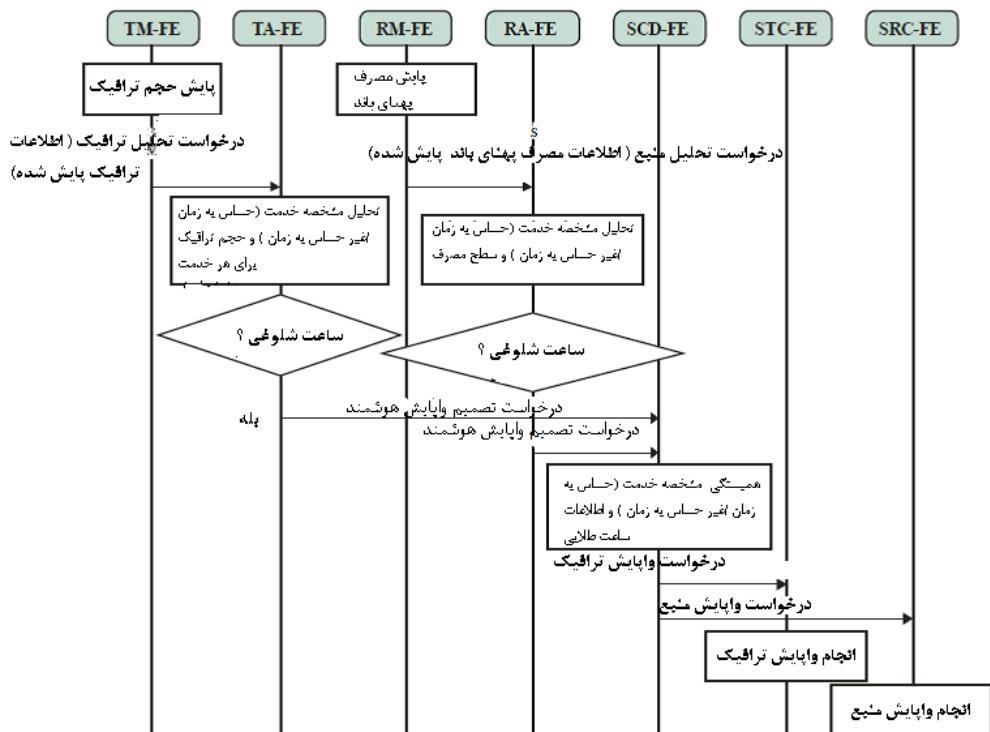
## ۷-۱۰ سازوکار ترافیک ساعت شلوغی

حجم ترافیک کلی در یک شبکه IP به صورت مداوم طی زمان (زمان/روز/هفته/ماه/سال) در نوسان است [ITU-T E.600]. به طور خاص، طی یک دوره زمانی ویژه، زمانی که چندین کاربر به صورت همزمان وجود داشته باشند، شبکه می‌تواند سرریز شود. واپایش ترافیک و مدیریت منبع در چنین دوره زمانی ساعت شلوغی می‌تواند شرایط سرریز را کاهش دهد.

سازوکار واپایش ترافیک ساعت شلوغی و مدیریت منبع برای خدمات غیرحساس به زمان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

رویه‌های سازوکار و اپایش ترافیک و مدیریت منبع برای ترافیک ساعت شلوغی در قسمت زیر توصیف شده‌اند:

- (۱) TM-FE خدمات و حجم ترافیک آنها را پایش می‌کند.
  - (۲) همزمان، RM-FE پهنه‌ای باند و مصرف منابع دیگر عناصر شبکه هم‌بسته با کاربران (یا جریان‌ها) آن خدمات را پایش می‌کند.
  - (۳) TA-FE مشخصات خدمت (یعنی حساس به زمان/غیرحساس به زمان) و حجم ترافیک پایش شده هر خدمت را تحلیل می‌کند. اطلاعات زمینه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق تر مورد استفاده قرار گیرد.
  - (۴) RA-FE مشخصات خدمت (یعنی حساس به زمان/غیرحساس به زمان) و ترافیک پایش شده که توسط کاربر تولید شده را، تحلیل می‌کند. سطح مصرف منابع شبکه را در جهت اینکه آیا خدمات را برای کاربران (یا جریان‌ها) دیگر تنزل داده است، شناسایی می‌کند. اطلاعات زمینه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق تر مورد استفاده قرار گیرد.
  - (۵) SCD-FE نتایج تحلیل TA-FE و RA-FE را دریافت می‌کند. مشخصات خدمت، اطلاعات ساعت شلوغی و مصرف منبع را هم‌بسته می‌کند. به علاوه و اپایش ترافیک و تصمیمات مدیریت منبع بهینه را ایجاد می‌کند. اطلاعات زمینه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری برای کمک به تحلیل دقیق تر نیز مورد استفاده قرار گیرد.
  - (۶) STC-FE تصمیم و اپایش ترافیک تصمیم‌گیری شده را مبتنی بر خطمشی‌ها یا سازوکارهای از پیش تعریف شده (برای مثال، پالایش بسته یا فشرده سازی و تغییر کدبندی) اعمال کند.
  - (۷) STC-FE تصمیمات مدیریت منبع و پهنه‌ای باند تصمیم‌گیری شده را مبتنی بر سازوکارها یا خطمشی‌های از پیش تعریف شده (برای مثال، حفاظت، شکل‌دهی یا و اپایش اولویت) اعمال می‌کند.
- شکل ۷-۱۰ رویه‌های این سازوکار را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۰ - رویه‌هایی برای ترافیک ساعت شلوغی

#### ۸-۱۰ سازوکار مبتنی بر یک فهرست

خدمات P2P ممکن است موجب انحصاری شدن پهنای باند و تنزل کیفیت خدمت شود. جهت واپیش مؤثر چنین خدماتی، سازوکار مدیریت منبع و واپیش ترافیک مبتنی بر فهرست می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

سازوکار مدیریت منبع و واپیش ترافیک مبتنی بر فهرست، فهرستی از کاربران سنگین مورد هدف را ایجاد می‌کند و ترافیک خاص مبتنی بر فهرست را واپیش می‌کند. موارد زیر دو مثال از این سازوکار به ویژه برای P2P CDN هستند.

تعداد همتاهای متصل به شبکه‌های P2P را محدود می‌کند و سرعت بارگذاری را محدود می‌کند: بیشینه تعداد (برای مثال، 10~5) همتاهای به ازای هر نوع محتوا را محدود می‌کند و سرعت بارگذاری (برای مثال پانصد کیلو بیت بر ثانیه) P2P برای یک نوع خاص از محتوا را محدود می‌کند.

از ترافیک P2P از طریق مسدود کردن نشانک‌های keep-alive (علامتی برای اطلاعات وضعیت کارخواه از یک کارساز) در یک P2P CDN خاص جلوگیری می‌کند: نشانک‌های keep-alive را میان علامت‌های مدیریت بین یک کارساز P2P و یک کارخواه در یک P2P پیوندی مسدود می‌کند.

در P2P CDN، رویه‌ها برای ترافیک مبتنی بر فهرست به صورت زیر خلاصه می‌شوند:

(۱) TM-FE ترافیک را مبتنی بر نشانی IP مقصد بستک‌ها پایش می‌کند.

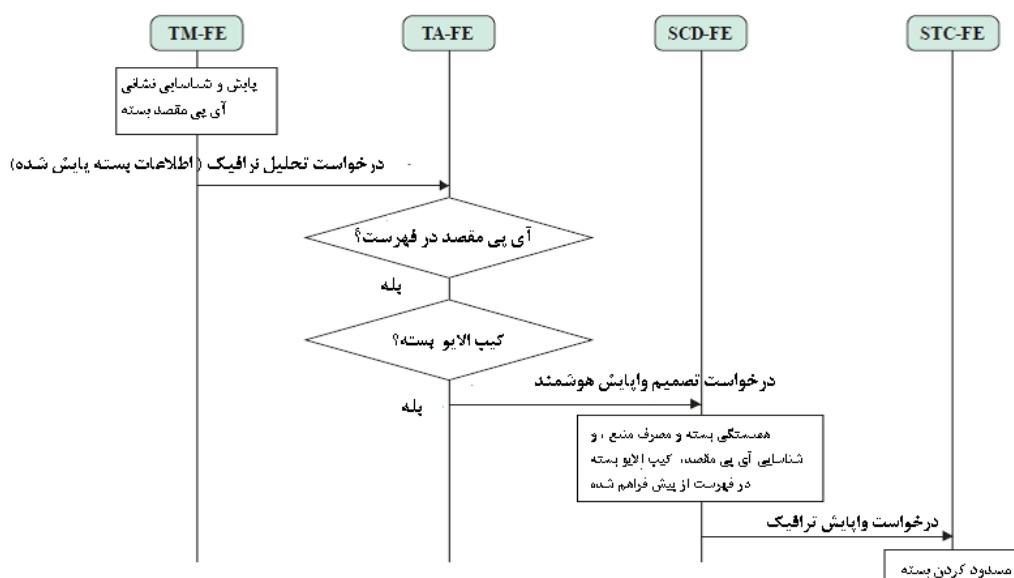
(۲) بررسی می‌کند که آیا بستک شناسایی شده دارای یک نشانی IP مقصد که در فهرست باشد است.

(۳) در صورتی که بستک دارای نشانی IP مقصد در فهرست باشد، TA-FE بررسی بیشتری انجام می‌دهد که آیا بستک، یک بستک keep-alive است.

(۴) در صورتی که بستک، یک بستک keep-alive باشد، یک درخواست تحلیلی را به SCD-FE ارسال می‌کند. SCD-FE بستک‌ها و مصرف منبع آنها را هم‌بسته می‌کند و سازوکار مدیریت منبع و واپایش ترافیک بهینه را تعیین می‌کند. اطلاعات زمینه از کارکردهای بافت‌آگاهی می‌تواند به صورت اختیاری به تحلیل دقیق تر کمک کند.

(۵) تصمیمات اتخاذ شده به وسیله SCD-FE را برای بستک‌های هدف اجرا می‌کند (برای مثال مسدود کردن بستک‌ها).

شکل ۸-۱۰ زیر رویه‌های این مورد را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۱۰ - رویه‌های ترافیک مبتنی بر فهرست در P2P CDN

## ۱۱ ملاحظات امنیتی

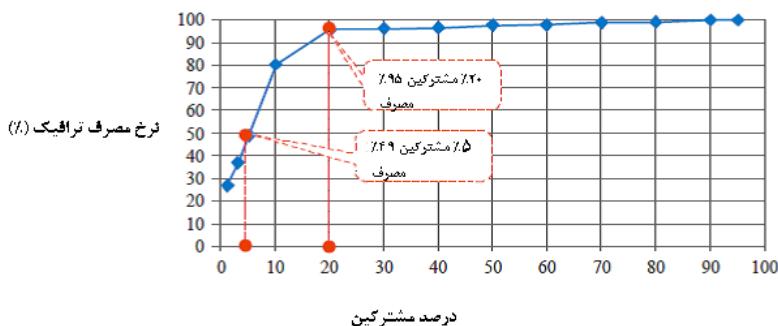
- SUN به عنوان پیشرفتی از شیکه‌های مبتنی بر IP شناخته می‌شود. بنابراین، این استاندارد با الزامات امنیتی در [ITU-T Y.2701] مطابقت دارد.

## پیوست الف

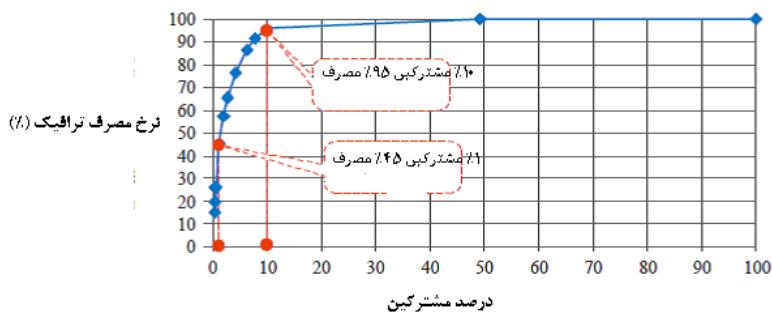
### انفجار داده و تنزل QoS (اطلاعاتی)

الف-۱ انفجار داده‌ای ایجاد شده به وسیله تعداد کمی از کاربران در شبکه‌های ثابت و همراه معرفی تلفن‌های هوشمند، ترافیک داده را در شبکه‌های تلفن سیار افزایش بیشتری داده است. افزارهای هوشمند نوظهور که دارای قابلیت‌های بیشتری هستند، ترافیک داده حاصل در شبکه‌های سیار (3G وای فای و وایمکس) را افزایش بیشتری خواهند داد. در نتیجه، ترافیک داده در هر دو شبکه همراه و ثابت افزایش می‌یابد. به علاوه بخش قابل توجهی از منابع شبکه به وسیله تعداد کمی از کاربران سنگین اشغال می‌شود و این امر دارای اثر زیادی است که به شدت از سوی کاربران عمومی احساس می‌شود.

شكل الف.۱ و الف.۲ وضعیت انحصاری شدن ترافیک در شبکه‌های همراه و ثابت را نشان می‌دهد. در مورد شبکه‌های ثابت، ۵٪ از مشترکان تقریباً ۵۰٪ از ترافیک را تولید می‌کنند، در حالی که ۲۰٪ از مشترکان ۹۵٪ تولید می‌کند. این ارقام نشان می‌دهد که منابع شبکه مرتبط به صورت مناسب برای تمام مشترکان استفاده نمی‌شود، بلکه بیشتر آن، تنها توسط تعداد کمی از مشترکان اشغال شده است. این امر در مورد شبکه‌های سیار که تنها ۱ درصد از مشترکان ۴۵٪ از ترافیک را تولید می‌کنند و ۱۰٪ از مشترکان از ۹۵٪ منابع استفاده می‌کنند، جدی‌تر است، که مصرف نامناسب از طیف بسیار محدود منابع را نشان می‌دهد.



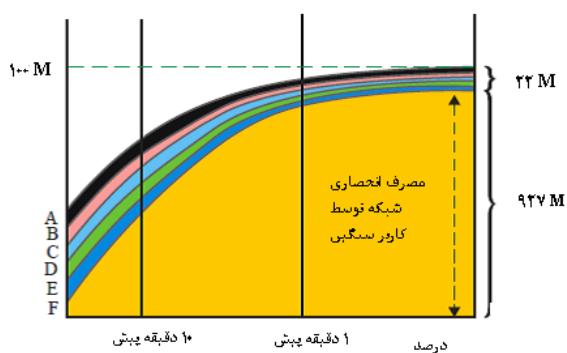
شكل الف۱- انحصاری سازی ترافیک در شبکه‌های ثابت، ۲۰۱۰



شکل الف ۲- انحصاری سازی ترافیک در شبکه‌های سیار، ۲۰۱۰

## الف-۲ تنزل QoS برای کاربران کلی که به وسیله تعداد کمی از کاربران سنگین ایجاد می‌شود

به صورت کلی، تعداد کمی از کاربران سنگین به صورت جدی بر کیفیت کلی خدمات اثر می‌گذارند که منجر به تنزل کارساز خدمات برای دیگر کاربران عادی می‌شود. شکل الف. ۳ تنزل کارساز QoS را، به وسیله یک کاربر سنگین که تقریباً ۹۷٪ از پهنهای باندی را اشغال کرده است که از پیوندهای Mbit/s استفاده می‌کند را، نشان می‌دهد. سطح تنزل QoS نشان داده شده در این شکل از کمینه ۲۹ بار تا بیشینه ۲۶۵ بار گوناگون است. تحلیل‌ها نشان داده‌اند که کاربران عادی که تحت تأثیر چنین تنزلی قرار گرفته‌اند، دشواری‌هایی حتی هنگام شکل‌دهی یک جستجوی ساده در وب تجربه کرده‌اند.



شکل الف ۳- کاهش عملکرد به وسیله استفاده انحصاری و سنگین

جدول الف ۱ یک موقعیت مصرف پهنهای باند را با جزئیات هنگامی که انحصاری سازی رخ می‌دهد، نشان می‌دهد.

جدول الف ۱ - کاهش عملکرد به وسیله استفاده انحصاری و سنگین

حال	۱ دقیقه قبل	۱۰ دقیقه قبل	کاربر
0.01 Mbit/s	—	0.15Mbit/s	—
0.04 Mbit/s	—	2.45 Mbit/s	—
1.74 Mbit/s	—	1.86 Mbit/s	—
0.39 Mbit/s	—	0.35 Mbit/s	—
0.05 Mbit/s	—	0.06 Mbit/s	—
97.24 Mbit/s	94.85 Mbit/ —	29.14 Mbit/ —	کاربر ج

### الف-۳ نیاز به مدیریت شبکه هوشمند جهت حفاظت از QoS کاربر عادی

پس از درنظر گرفتن موارد مصرف بالا، روشن است که سازوکارهای ویژه اجرا شده به روشنی کاملاً روشن و عادلانه برای حفاظت کمینه QoS کاربر عادی الزامی است. قابلیت‌های واپایش و مدیریت شبکه هوشمند بهتر است قادر باشد این موارد را پاسخگو باشد.

## پیوست ب

### مثال‌های اطلاعات زمینه برای STCRMF (اطلاعاتی)

- STCRMF کار بینابینی کارکردهای بافت‌آگاهی را جهت بهدست آوردن اطلاعات بافت (زمینه) فعال می‌سازد. این اطلاعات شامل داده مرتبط با کاربر، مرتبط با افزاره، مرتبط با خدمت و مرتبط با محتواها می‌شود. به جهت آن‌که مثال با جزئیات برای اطلاعات زمینه در معماری کارکردی در بند ۲-۹ وجود ندارد، بنابراین این پیوست مثال‌هایی برای هر یک از انواع و اطلاعات زمینه ارائه می‌دهد.

جدول ب ۱ مثال‌هایی از اطلاعات زمینه که برای STCRMF مورد استفاده قرار می‌گیرد را نشان می‌دهد.

جدول ب ۱- اطلاعات بافت (زمینه) برای STCRMF

اطلاعات زمینه	نوع زمینه
<ul style="list-style-type: none"><li>نوع خدمت: VoIP، جریان صوتی، جریان ویدئویی، پیام رسانی فوری، بازی برهمنکشی، وب گردی</li><li>وضوح ویدئو: SD، HD720p، HD1080p، VGA (آرایه نگاشتاری ویدئویی)</li><li>کدبندی ویدئو (نرخ بیتی، bps)</li><li>نرخ قاب ویدئو</li><li>کدبندی‌ها: MPEG4، ITU-T H.264 (گروه ۴ متخصصان سینمایی)</li></ul>	بافت (زمینه) خدمت
<ul style="list-style-type: none"><li>نوع افزاره: تلفن هوشمند، لت‌های هوشمند، تلویزیون‌های هوشمند، رایانه‌های شخصی سیار</li><li>حدودیت ترافیک: حد بالایی ترافیک</li><li>نوع کاربر: سنگین، مخرب، کلی (نتیجه رفتار کاربر)</li></ul>	بافت (زمینه) کاربر
<ul style="list-style-type: none"><li>نوع ترافیک: مدیریت شده، مدیریت نشده</li><li>نوع اتصال شبکه: 3G، LTE، وایمکس، وای فای، ثابت مکان، زمان</li><li>ویژگی ترافیک: حجم، فراوانی، شمارش جریان</li></ul>	بافت (زمینه) شبکه (ترافیک)

