



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۱۲۰

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

19120

1st.Edition

2015

سری Y: اطلاعات جهانی، زیرساخت، جنبه‌های
پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی -
شبکه‌های آینده-شبکه‌های هوشمند
همه‌جاگه (حاضر در همه جا) - مرور کلی

**SERIES Y: GLOBAL INFORMATION
INFRASTRUCTURE, INTERNET
PROTOCOL ASPECTS
AND NEXT-GENERATION
NETWORKS**
Future network
Smart ubiquitous networks – Overview

ICS:35.110

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

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 مصالح 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 پیشنهادهای 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی 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 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل 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 یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

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 همه‌جاگام (حاضر در همه جا) - مرور کلی »

سمت و / یا نمایندگی:

کارشناس خبره مخابرات

رئیس:

سپینتا، دانش
(دکترای ریاضی)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد ایران

فرمان آرا، شایسته
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر، نرم افزار)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدرس کانون زبان ایران

بابایی، سارا
(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه
های کامپیوتری)

کارشناس

حسینی کرباسی، امیر
(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه
های کامپیوتری)

مدرس دانشگاه پیام نور

سولاری اصفهانی، ندا
(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه
های کامپیوتری)

کارشناس

طهوری، سامان
(کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، شبکه
های کامپیوتری)

کارشناس مخابرات

فرمان آرا، نفیسه
(کارشناسی مهندسی برق)

کارشناس استاندارد

فرهاد شیخ احمد، لیلا

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| د | کمیسیون فنی تدوین استاندارد |
| و | پیش‌گفتار |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ مراجع الزامی |
| ۱ | ۳ اصطلاحات و تعاریف |
| ۴ | ۴ سرنام‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها |
| ۵ | ۵ قراردادهای |
| ۵ | ۶ ضرورت SUN |
| ۵ | ۱-۶ افزاره‌های هوشمند و همه‌جاگاه (حاضر در همه جا) |
| ۷ | ۲-۶ افزایش قابلیت شبکه بندی |
| ۸ | ۳-۶ حفاظت از جامعه اطلاعاتی |
| ۸ | ۷ اهداف SUN |
| ۹ | ۸ قابلیت‌ها و الزامات SUN |
| ۱۱ | ۱-۸ قابلیت‌های آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی) |
| ۱۲ | ۲-۸ قابلیت آگاهی از محتوا |
| ۱۳ | ۳-۸ قابلیت برنامه نویسی |
| ۱۴ | ۴-۸ قابلیت مدیریت منبع هوشمند |
| ۱۵ | ۵-۸ قابلیت مدیریت شبکه مستقل |
| ۱۶ | ۶-۸ قابلیت همه جاگاه (حاضر در همه جا) |
| ۱۷ | ۹ ملاحظات محیطی |
| ۱۸ | کتابنامه |

پیش‌گفتار

استاندارد « سری Y: اطلاعات جهانی، زیرساخت، جنبه‌های پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی - شبکه‌های آینده - شبکه‌های هوشمند همه‌جاگه (حاضر در همه جا) - مرور کلی» 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 مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی 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.3041:2013, SERIES Y: GLOBAL INFORMATION-INFRASTRUCTURE,
INTERNET PROTOCOL ASPECTS AND NEXT-GENERATION NETWORKS
Future networks- Smart ubiquitous networks – Overview

سری Y: زیرساخت اطلاعات جهانی، جنبه‌های پروتکل اینترنت و شبکه‌های نسل بعدی -
شبکه‌های آینده - شبکه‌های هوشمند همه‌جاگاہ (حاضر در همه جا) - مرور کلی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مروری کلی بر شبکه‌های هوشمند همه‌جاگاہ (SUN)^۱ (حاضر در همه جا) است که درک خلاصه‌ای از شبکه‌های آینده (FNها)^۲ فراهم می‌سازد. این استاندارد موارد زیر را پوشش می‌دهد:

- لزوم SUN از چشم‌انداز افزاره‌ها، نوآوری شبکه و ملاحظات اجتماعی؛
- اهداف SUN
- قابلیت‌های SUN و الزامات سطح بالا برای SUN، از جمله جنبه‌های آگاهی.

این استاندارد مروری کلی بر SUN را فراهم می‌سازد.

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 مورد نظر 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.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 [ITU-T Y.2701] Recommendation ITU-T Y.2701 (2007), Security requirements for NGN release 1.

2-2 ITU-T Y.3001] Recommendation ITU-T Y.3001 (2011), Future networks: Objectives and design goals.

2-3 [ITU-T Y.3042] Recommendation ITU-T Y.3042 (2013), Smart ubiquitous networks – Smart-traffic control and resource management functions

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

1- Smart ubiquitous network

2 -Future network.

۱-۳ اصطلاحات تعریف شده در جای دیگر

در این استاندارد اصطلاحات زیر که در جای دیگر تعریف شده‌اند، به کار می‌رود:

۱-۱-۳ محتوا^۱ [b-ITU-T X.1161]

اطلاعات ایجاد شده توسط افراد، مؤسسات و فناوری برای سود رسانی به مخاطبان در زمینه‌هایی که برایشان ارزشمند است.

۲-۱-۳

بافت (زمینه)^۲ [ITU-T Y.2002]

اطلاعاتی که می‌تواند برای مشخص کردن محیط یک کاربر^۳ مورد استفاده قرار گیرند.

یادآوری – اطلاعات مرتبط به بافت (زمینه) مجاز است شامل جایی که کاربر حضور دارد، چه منابعی (افزارها، نقاط دسترسی^۴، سطح نوفه، پهنای باند و غیره) به کاربر نزدیک هستند، در چه زمانی کاربر جابه‌جا می‌شود، تاریخچه برهم‌کنش میان فرد و اشیا و غیره باشد. مطابق با کاربردهای ویژه، اطلاعات مرتبط به بافت (زمینه) می‌توانند روزآمد شوند.

۳-۱-۳

بافت آگاهی (آگاهی زمینه‌ای)^۵ [b-ITU-T Y.2201]

بافت آگاهی (آگاهی زمینه‌ای)، قابلیت است که یک گنش بعدی در مخابرات یا فرآیند را، با اشاره به وضعیت هستارهای مرتبطی که یک محیط پیوسته (همدوس)^۶ را به عنوان یک بافت (زمینه) شکل می‌دهند، تعیین می‌کند یا بر آن تأثیرگذار است.

۴-۱-۳

مصرف عادلانه [ITU-T Y.3042]

رفتار معادل برای خدمت (خدمات) مشابه است، از جمله برنامه‌های کاربردی میان کاربران متفاوت، (برای مثال، برنامه‌های کاربردی کاربر_ پایانی) با توافق سطح خدمت مشابه (SLA) است.

-
- 1 -Content.
 - 2 - Context.
 - 3 -Environment of a user.
 - 4 -Access points.
 - 5 - Context awareness
 - 6 -Coherent environment.

شیء [b-ITU-T Y.2002]

بازنمایشی ذاتی^۱ از هستاری که در یک سطح مناسب از انتزاع از نظر صفات و کارکردهایش تعریف شده است.

یادآوری ۱- یک شیء به وسیله رفتار آن توصیف می‌شود. یک شیء متمایز از هر شیء دیگر است. یک شیء با محیط خود شامل اشیاء دیگر در نقطه تعامل برهم‌کنش برقرار می‌کند. به طور غیررسمی گفته می‌شود که یک شیء کارکردها را شکل می‌دهد و خدمات را فراهم می‌سازد. (شیئی که کارکردی را دسترس پذیر می‌سازد گفته می‌شود که خدمتی را فراهم می‌سازد).

یادآوری ۲- اشیا شامل افزاره‌های پایانی (برای مثال موارد مورد استفاده توسط یک فرد برای دسترسی به شبکه از جمله تلفن‌های همراه، رایانه‌های شخصی و غیره)، افزاره‌های پایش از دور (برای مثال، دوربین‌ها، حس‌گرها و غیره)، افزاره‌های اطلاعاتی (برای مثال کارساز تحویل محتوا)، محصولات، محتواها و منابع می‌شوند.

جزء^۲ [b-ITU-T Y.2060]

با توجه به اجزاء اینترنت، این یک شیء جهان فیزیکی (اشیاء فیزیکی) یا جهان اطلاعاتی (اشیاء مجازی) است که دارای قابلیت شناسایی شدن و مجتمع شدن در شبکه‌های اطلاعاتی را دارد.

۲-۳ اصطلاحات تعریف شده در این استاندارد

این استاندارد اصطلاحات زیر را تعریف می‌کند:

شبکه‌های هوشمند همه‌جاگاہ (SUN)

شبکه‌های بسته‌ای^۳ مبتنی بر پروتکل اینترنت (IP)^۴، که می‌تواند انتقال و تحویل رنج گسترده‌ای از خدمات موجود و نوظهور را برای افراد و اجزا فراهم کند. خدمات فراهم شده به وسیله SUN می‌تواند رویکردهایی مانند واپایش، پردازش و ذخیره سازی را پوشش می‌دهد.

یادآوری ۱- شبکه هوشمند است براین مفهوم که آگاه، آگاه از زمینه (بافت آگاهی)، سازگار پذیر، خودگردان و قابل برنامه‌ریزی است و می‌تواند خدمات را به صورت مؤثر و ایمن شکل دهد.

۱- وابسته به نهاد و ارزش یا ماهیت درونی هر چیز

2 - Thing.

3 - Packet.

4 -Internet protocol.

یادآوری ۲- شبکه همه جاگه است براین مفهوم که دسترسی را در هر زمان، هر مکان، از طریق فناوری های دسترسی گوناگون، افزاره های دسترسی، از جمله افزاره های کاربر_ پایانی و واسطه های انسان_ ماشین امکان پذیر می سازد.

| | | ۴ |
|-------|--|--|
| | | سرنامها و کوتاه نوشتها |
| 3DTV | Three Dimensional Television | تلویزیون سه بعدی |
| API | Application Programming Interface | واسط برنامه نویسی برنامه کاربردی |
| CPU | Central Processing Unit | واحد پردازش مرکزی |
| FN | Future Network | شبکه آینده |
| GPS | Global Positioning System | سامانه مکان یابی جهانی |
| HDTV | High Definition Television | تلویزیون با مشخصات بالا |
| ICT | Information and Communications Technology | فناوری اطلاعات و ارتباطات |
| IP | Internet Protocol | پروتکل اینترنت |
| ITS | Intelligent Transportation System | سامانه انتقال هوشمند |
| NGN | Next Generation Network | شبکه نسل آینده |
| QoE | Quality of Experience | کیفیت تجربه |
| QoS | Quality of Service | کیفیت خدمت |
| SLA | Service Level Agreement | توافق نامه سطح خدمت |
| SUN | Smart Ubiquitous Networks | شبکه های هوشمند همه جاگه |
| TCP | Transmission Control Protocol | پروتکل واپایش انتقال |
| UDP | User Datagram Protocol | پروتکل دیتاگرام (نمودار) کاربر |
| USN | Ubiquitous Sensor Network | شبکه حس گر همه جاگه |
| WiFi | Wireless Fidelity | سامانه دسترسی به اینترنت با ماشین دور از طریق اتصال بی سیم |
| WiMAX | Fidelity Worldwide Interoperability for Microwave Access | قابلیت همکاری برای اتصال ریزموج جهانی |

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 در صورتی 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 پیاده‌سازی فروشنده «باید» «اختیار» را فراهم آورد و ویژگی می‌تواند به صورت اختیاری توسط اپراتور شبکه/فراهم‌سازنده 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.

به دلیل توسعه فناوری اطلاعات و مخابرات (ICT)، بسیاری از افزاره‌های کاربر-پایانی، شبکه‌ها و خدمات، ویژگی‌های خاص و قابلیت‌های پیچیده‌تری را کسب کرده‌اند. زیرساخت‌های مخابرات، به ویژه زیرساخت‌های مبتنی بر IP به طور مداوم با درخواست گسترش قابلیت‌ها برای برآورده کردن الزامات برای چنین ویژگی‌های پیچیده‌ای مواجه می‌شوند. همزمان، اپراتورها و فراهم‌سازندگان به طور فزاینده‌ای درخواست استفاده کارا و سودمند از منابعشان را دارند.

این بند، اطلاعات پیش زمینه در مورد صنعت مخابرات حال حاضر و محرک برای قابلیت‌های مورد نیاز را که به عنوان SUN در بند ۷ مطرح می‌شوند را فراهم می‌سازد.

توسعه‌های ICT دارای اثر شدید گسترده‌ای به طور کل در مخابرات و به طور خاص بر افزاره‌های کاربر-پایانی، نه تنها از نظر ظاهر فیزیکی آنها (برای مثال اندازه و نمایشگر رسانه)، بلکه از نظر خدمات و برنامه‌های کاربردی (از جمله قابلیت‌های ارتباطی از جمله اتصال چندگانه شبکه) بوده است. افزاره‌هایی

که به عنوان «هوشمند» نام گذاری شده‌اند در هر حال دسترس‌پذیر هستند، محیط‌های هوشمند و همه‌جاگاه را فراهم می‌سازند. اولین افزاره، تلفن هوشمند است که یک سکوی خدمت و ارتباط را برای یک فرد فراهم می‌سازد. افزاره دوم تلویزیون هوشمند است که به عنوان یک دروازه رسانه برای محیط زندگی یک کاربر پایانی است. افزاره سوم، افزاره کوچک هوشمند مانند حس‌گر و فعال‌گر است که اتصالات به هر چیزی را فراهم می‌سازد.

گوشی‌های هوشمند با ویژگی‌های خاص گسترده‌شان از جمله اتصالات «همیشه روشن»، خود یکی از مسب‌های کلیدی در ایجاد محیط‌های هوشمند و همه‌جاگاه هستند. گوشی‌های هوشمند از دسترسی‌های سیار^۱ (برای مثال 2G، 3G یا 4G) و /یا دسترسی‌های بی‌سیم^۲ (برای مثال WiFi و WiMax) به روشی مجزا و /یا مجتمع (یعنی قابلیت اتصال چندگانه) استفاده می‌کند. پردازش قدرتمند با یک دوربین کوچک با تفکیک تصویر بالا به کاربر پایانی اجازه می‌دهد تا برای محتویات چندرسانه‌ای به یک پُرسیومر (تولیدکننده و مصرف‌کننده) تبدیل شود. فناوری افزاره کوچک (برای مثال خواندن رمزیننه^۳ و نشانک‌های^۴ (سیگنال‌های) حس‌گر)، به تلفن هوشمند اجازه می‌دهد تا برای محیط‌های با اتصال‌های همه‌جاگاه مانند شبکه‌های حس‌گر همه‌جاگاه (USNها)^۵ مورد استفاده قرار گیرند. چنین قابلیت اتصال چندگانه و فناوری افزاره کوچک، تلفن هوشمند را قادر می‌سازد تا یک دروازه دستی و یک ابزار کوچک هوشمند شخصی بدون محدودیت زمانی و فضایی باشد.

علاوه بر رقمی بودن (دیجیتال بودن)، یک تلویزیون هوشمند با قابلیت‌های هوشمند تجهیز می‌شود تا ویژگی‌های خاص خدمت دوسویه، از جمله دریافت برنامه‌ها و محتواهای تلویزیونی از کارسازها^۶ و ارسال محتواها (برای مثال چندرسانه‌ای مبتنی بر وب) را فراهم کند. به علاوه یک تلویزیون هوشمند باید از اتصال «همیشه روشن» پشتیبانی کند چراکه به عنوان یک دروازه خانگی هوشمند برای ارتباط برای افزاره‌های هم داخل و هم خارج خانه کار می‌کند. علاوه بر این، توسعه ویدئویی با کیفیت سه بعدی در تلویزیون‌های هوشمند (یعنی تلویزیون‌های هوشمند سه بعدی) نیازمند پهنای باند بسیار بیشتر در مسیرهای دوسویه است که موجب نگرانی‌هایی در مورد حجم وسیعی از داده می‌شود.

در نهایت، افزاره‌های کوچک هوشمند به طور قابل توجهی در تسریع همگرایی ICT با صنایع دیگر (برای مثال ITS^۷)، سلامت الکترونیک و شبکه هوشمند) سهیم هستند. به علاوه این افزاره‌ها اطلاعات وضعیت درمورد کاربر پایانی (انسان) را فراهم می‌کنند؛ برای مثال در مورد برنامه کاربردی سلامت

¹ - Mobile accesses.

² - Wireless accesses.

³ - Bar codes.

⁴ - Signals.

⁵ - Ubiquitous sensor networks.

⁶ - Servers.

⁷ - Intelligent transport system.

الکترونیک، وضعیت سلامت بیماران شناخته می‌شود. از آنجایی که این افزارها به صورت کلی از اتصالات باند باریک از طریق فناوری بی‌سیم رنج برد کوتاه استفاده می‌کنند، فرض می‌شود که نمی‌تواند موجب هیچ گونه مشکلی در شبکه‌ها شود. اگرچه، مفهوم داده‌های افزارهای کوچک هوشمند (به عنوان مثال حساس بودن و مفهوم داده سلامت الکترونیک مرتبط با بیمار) بهتر است ارزیابی شود تا تحویل صحیح به روش بی‌درنگ با اولویت بالا تضمین شود.

ترکیبات مشخصی از این افزارها، نیازمند عملیات پیچیده‌تر، حساس‌تر و متمایزتر الزامات ارتباطی است. برای مثال، یک محتوای ویژه ممکن است با تفکیک خلاصه شده به گوشی تلفن هوشمند تحویل شود، اما با وضوح بسیار بالا به تلویزیون هوشمند سه بعدی تحویل داده شود. به علاوه، محتوا بهتر است برای هر دو افزار به همراه سیار بودن یکپارچه دسترس پذیر باشد.

بنابراین، فراهم سازی اتصال همه‌جاگاہ با قابلیت‌های هوشمند برای رسیدگی به الزامات ارتباطی گوشی‌های هوشمند، تلویزیون‌های هوشمند و افزارهای کوچک هوشمند و دخیل کردن مدیریت کارا و مؤثر منابع ضروری است.

۲-۶ افزایش قابلیت شبکه بندی

- استقرار و به کار اندازی افزارهای هوشمند و همه‌جاگاہ و پیشرفت‌های جامعه اطلاعاتی مستلزم شبکه‌های مبتنی بر IP بهتری است که در بند ۶-۱ توصیف شد.
- به علاوه محیط‌های تحویل خدمت مطابق با توسعه‌های ICT، به شرح پیش‌رو پیچیده‌تر شده است:
 - انواع گوناگون رسانه (برای مثال ویدئو، صوت و کدبندی‌های مختلف) با کیفیت‌های مختلف خدمت (QoS)^۱ / کیفیت تجربه (QoE)^۲ که بر حفظ پهنای باند اثر می‌گذارد؛
 - خط مشی‌های دسترسی مختلف، حتی در افزار کاربری مشابه، بسته به قابلیت‌های اتصال با واسط‌های چندگانه و یا خط مشی‌های بهاگذاری؛
 - تحویل متمایز مطابق با خط مشی تحویل و واگذاری یکپارچه میان این افزارهای مختلف.
- موضوع مهم دیگر که توسط افزارهای هوشمند ایجاد می‌شود حجم ترافیک داده‌ها است که به عنوان «انفجار داده» مطرح می‌شود، که دارد به حوزه‌ای از نگرانی جدی تبدیل می‌شود. انفجار داده بازنمایی رشد بسیار بزرگی در ترافیک داده‌ها است که می‌باید ساماندهی شود. انفجار داده، اپراتورهای شبکه را به سوی رشد منفی سوق می‌دهد چرا که فقط تعداد کمی از کاربران و فراهم‌سازندگان برای خدمات و برنامه‌های کاربردی ویژه‌ای، میزان زیادی از ترافیک را ایجاد می‌کنند، در نتیجه تقریباً تمام منابع شبکه

^۱ - Quality of service.

^۲ - Quality of experience.

را انحصاری می‌کنند. این انحصاری کردن منابع شبکه (برای مثال پهنای باند و تعداد نشست‌ها) توسط تعداد کمی از کاربران، مانع اپراتورهای شبکه در ایجاد نظم مناسب و ارائه مناسب منابع شبکه، به کاربران باقی‌مانده می‌شود. به علاوه، چنین انحصاری کردنی، بیشتر کاربران خدمت و برنامه‌های کاربردی را، به دلیل تنزل کیفیت خدمت ناراضی می‌کند. انحصاری کردن ممکن است مانعی را برای توسعه بیشتر افزاره‌های هوشمند و خدمات آنها ایجاد کند. تصدیق شده است که منابع شبکه بهتر است به یک کاربر یا تعداد محدودی از کاربران تخصیص داده نشود بلکه باید زیرساخت برای تمام کاربران مشترک باشد.

- بنابراین فراهم کردن قابلیت‌ها و سازوکارهای ارتباطی هوشمند برای نظم و مدیریت منابع، شامل واپایش ترافیک برای تضمین اینکه الزامات خدمت مشخصات گوناگونی از انواع رسانه‌های متمایز، خط مشی‌های تحویل و دسترسی را مدنظر قرار می‌دهد، ضروری است.

۳-۶ حفاظت از جامعه اطلاعاتی

در توسعه SUN، دخیل کردن قابلیت‌های فنی طراحی شده برای به کمینه رساندن آسیب‌پذیری‌ها در زیرساخت‌های ICT برای بهبود رایانمیت^۱ بهتر است مدنظر قرار گیرد.

۷ اهداف SUN

با در نظر گرفتن چهار هدف FNهای شناسایی شده در [ITU-T Y.3001]، پیش‌بینی می‌شود که در پیشرفت‌های بیشتر شبکه‌های مبتنی بر IP موارد پیش رو مدنظر قرار داده شوند: آگاهی از خدمت، آگاهی از داده، آگاهی محیطی و آگاهی اجتماعی و اقتصادی (برای جزئیات بیشتر به بند ۷ از [ITU-T Y.3001] مراجعه شود). برای دستیابی به این اهداف، شناسایی فناوری‌های مناسب برای تحقق سریع رویکردهای تکاملی مورد نظر در شبکه‌های مبتنی بر IP موجود، ضروری است. از این رو، این استاندارد SUN را به عنوان گذری بر درک فناوری‌های شناسایی شده در FNها، معرفی می‌کند.

با در نظر گرفتن گرایش‌های نوظهور شرح داده شده در بند ۶، پیش‌بینی می‌شود که شبکه‌های مبتنی بر IP موجود، باید به روش‌های زیر پیشرفت کنند:

(۱) روش‌های هوشمند و ساده برای کاربری که از خدمات مخابرات/ICT، حتی با دانش محدود از محیط‌های موجود مانند پیکربندی‌ها و ویژگی‌های خاص افزاره، پیکربندی‌ها و قابلیت‌های شبکه (دسترسی‌ها و شبکه ماز)، ویژگی‌های خاص خدمت، استفاده می‌کند.

(۲) روش‌های هوشمند و مناسب برای یک فراهم‌ساز شبکه/خدمت برای پیکربندی، استفاده، عملیات و مدیریت منابع مخابرات/ICT، درحین فراهم ساختن قابلیت‌های مرتبط به منظور برآورده کردن الزامات پویای کاربر از جمله تغییر نقطه‌های اتصال و تحویل خدمت (برای مثال از افزاره سیار به ثابت) و اصلاح اولویت‌های خدمت کاربر؛

1 - Cyber security.

۳) روش‌های پویا و انعطاف پذیر برای تامین فراهم سازِ خدمت و شبکه از خدمات آنها با در نظر گرفتن وضعیت زمینه شبکه‌ها، خدمات، افزارها، فرآیندها، ذخیره سازی و محتواها. با در نظر گرفتن دلایل بالا، اهداف SUN به صورت دو راهنمایی پیش‌رو شناسایی می‌شوند:

۱) یکی از اهداف SUN، پیشرفت قابلیت‌های شبکه بندی شبکه‌های مبتنی بر IP از طریق استفاده بهینه و کارای منابع گوناگون (برای مثال منابع برای شبکه‌ها، خدمات و افزارهای کاربر_ پایانی)، نه تنها برای انسان، بلکه برای اجزا و اجسام است. استفاده بهینه و کارا از منابع باید از طریق مدیریت هوشمند منابع شامل QoS/QoE، امنیت و سیار بودن که رفتارهای گوناگون کاربر را مدنظر قرار می‌دهد، قابلیت‌های افزاره کاربر_ پایانی، قابلیت‌های شبکه/ خدمت و انواع رسانه، انجام شود.

۲) هدف دوم SUN پشتیبانی از خدمات و برنامه‌های کاربردی گوناگون است که از ارتباطات هوشمند و همه‌جاگه، برای فراهم‌سازان شبکه و خدمت استفاده می‌کنند. برای پشتیبانی از این هدف، شناخت وضعیت شبکه‌ها و خدمات، از جمله کاربران_ پایانی و محتواها ضروری است. وضعیت بهتر است به وسیله تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از هستارهای کارکردی دخیل در شبکه‌های مبتنی بر IP مشتمل بر اولویت‌های کاربر_ پایانی، تایید شود. بنابراین، ارتباطات هوشمند بهتر است با ارزیابی اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد وضعیت زمینه‌های هم‌بسته پشتیبانی شود. ارتباطات همه‌جاگه بهتر است به وسیله قابلیت‌های اتصال پشتیبان از سطوح متفاوت سیار بودن (برای مثال، واگذاری یکپارچه و جابه‌جایی پیوسته) و واسط‌های ارتباطی ناهمگن که وضعیت مکان‌ها، دسترسی‌های شبکه، افزارها و توافق سطح خدمت (SLA) را مدنظر قرار می‌دهند، فراهم شود.

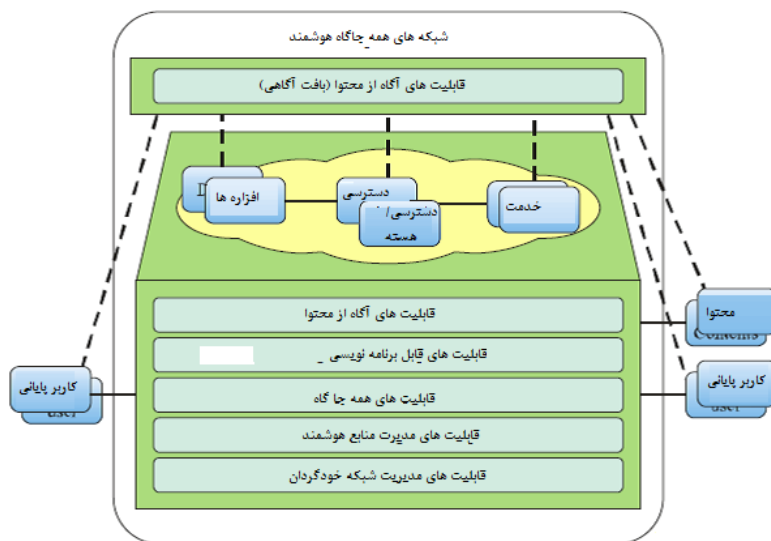
۸ قابلیت‌ها و الزامات SUN

با توجه به اهداف نشان داده شده در بند ۷، اطلاعات ضروری برای SUN به صورت پیش‌رو شناسایی می‌شوند:

- اطلاعات از کاربر_ پایانی در مورد وضعیت کاربر_ پایانی (برای مثال مکان، موقعیت مانند رانندگی، شرکت در کنسرت موسیقی) برای پشتیبانی از تحویل خدمت سازگارپذیر، خودگردان و قابل برنامه‌نویسی.
- اطلاعات از افزارهای کاربر_ پایانی در مورد وضعیت افزارهای کاربر_ پایانی برای پشتیبانی از شبکه‌های سازگارپذیر، خودگردان و قابل برنامه‌نویسی، پیکربندی‌های ضمیمه و تحویل خدمت؛
- اطلاعات از شبکه‌ها در مورد وضعیت شبکه‌ها (برای مثال وضعیت و محیط‌های گره‌های دسترسی و گره‌های مرتبط با انتقال در شبکه مازه) برای پشتیبانی از شبکه‌های سازگارپذیر، خودگردان و قابل برنامه‌نویسی؛

- اطلاعات از شبکه درمورد وضعیت فراهم‌سازی خدمت (برای مثال قابلیت‌های خدمت، پیکربندی‌های خدمت شامل وضعیت کارسازها و ذخیره‌سازی) برای پشتیبانی از پیکربندی خدمت سازگارپذیر، خوگردان و قابل برنامه‌نویسی.
 - اطلاعات از محتواها درمورد زمینه مرتبط با محتوا (برای مثال وضعیت و محیط‌های محتواها از نظر قالب رسانه، قابلیت دسترسی و خواص).
- شکل ۱ شش قابلیت را برای درک SUN نشان می‌دهد. این قابلیت‌ها موارد زیر هستند:

- قابلیت‌های آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی)
 - قابلیت‌های آگاهی از محتوا
 - قابلیت‌های قابل برنامه‌نویسی
 - قابلیت‌های مدیریت منبع هوشمند
 - قابلیت‌های مدیریت شبکه خودگردان
 - قابلیت‌های همه‌جاگاہ (حاضر در همه جا)
- زیربندهای پیش‌رو قابلیت‌ها و الزامات سطح بالا را شرح می‌دهند.



یادآوری ۱- خطوط نقطه‌چین نشان دهنده پیوندها برای جمع‌آوری اطلاعات آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی) از قسمت‌های آبی است. خطوط پر نشان دهنده پیوندها به رسانه تحویل است.

یادآوری ۲- ابر زرد رنگ نشان دهنده مجموعه‌ای از هستارهایی است که قابلیت‌های هوشمند و همه‌جاگاہ را استقرار داده و راه‌اندازی می‌کنند.

شکل ۱ – قابلیت‌های SUN

۱-۸ قابلیت‌های آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی)

قابلیت آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی) توانایی شناسایی تغییرات در وضعیت فیزیکی افزارها است. پایش سامانه‌ها با استفاده از حس‌گرها و خدمات مبتنی بر مکان با استفاده از GPS، فناوری‌های نمونه برای پشتیبانی از قابلیت آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی) است. این قابلیت شبکه‌ها را قادر می‌سازد تا به صورت پویا اطلاعات زمینه را اخذ کنند و تغییر زمینه را به منظور سازگار پذیری، بر اساس مشخصات کاربر و محیط، پایش کند. اطلاعات برای آگاهی زمینه‌ای می‌تواند برای قابلیت‌های دیگر از جمله، تحویل محتوای آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی) مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری - توسعه دهندگان برنامه کاربردی خواستار قابلیت سازگار بودن پویای برنامه‌های کاربردی خود بر اساس اطلاعات زمینه‌ای (بافت آگاهی) که از افزارها، خدمات، شبکه‌ها و کاربران بدست می‌آیند، هستند. به هر جهت، شبکه‌های حال حاضر دارای قابلیت‌های کافی برای پایش و سازگاری خودکار رفتار خود بر اساس تغییرات زمینه، برای چنین اطلاعات زمینه‌ای که در زمانی ثابت هستند و می‌توانند در زمانی تغییر کنند نیستند.

قابلیت‌های آگاهی زمینه‌ای SUN شامل موارد زیر می‌شوند:

گردآوری زمینه: جمع آوری اطلاعات زمینه از هستارهای توزیع شده (برای مثال کاربران پایانی، افزارهای پایانی، هستارهای شبکه و زمان)

مخزن زمینه: ذخیره سازی زمینه‌های تولید شده و بازیابی آن زمینه‌ها هنگامی که لازم باشد.

تحلیل زمینه: تحلیل اطلاعات زمینه، فراهم ساختن تحلیل آماری و تغییر آن به قالب قابل دسترس به منظور استفاده مناسب از اطلاعات؛

پیش‌بینی زمینه: آماده سازی برای موقعیت‌های پیش‌رو با تحلیل اطلاعات؛

به اشتراک گذاری زمینه: تحویل ایمن و به روزآمدن اطلاعات زمینه برای هستارهایی که اطلاعات زمینه را درخواست کرده‌اند.

قابلیت‌های آگاهی زمینه‌ای در SUN دارای الزامات پیش‌رو است:

- SUN مستلزم جمع آوری اطلاعات زمینه از منابع زمینه است.
- SUN مستلزم ذخیره سازی و به روزآمدن اطلاعات زمینه در یک دادگان^۱ که با تغییرات مداوم سروکار دارد، به منظور استفاده مجدد از این زمینه است.

1 - Database.

- SUN مستلزم تحلیل و تفسیر اطلاعات اخذ شده به منظور شناسایی یا کشف اینکه کدام محتوا و خدمت بهتر است برای کاربران فراهم شود است.
- SUN مستلزم ممنوعیت استفاده غیرقانونی از اطلاعات زمینه است.

۲-۸ قابلیت آگاهی از محتوا

قابلیت آگاهی از محتوا، توانایی شناسایی، بازیابی و تحویل محتواها، با کارایی و مبتنی بر اطلاعات مرتبط با محتوا و با در نظر گرفتن مکان و/یا کاربر است. این قابلیت، خدمات تحویل محتوای شخصی شده را مبتنی بر موقعیت کاربر و یک خدمت تحویل محتوای بهینه فراهم می‌سازد. تحویل و نهان کردن (ذخیره موقت) محتوای طرف شبکه، در یک گره نزدیک به کاربران، نیز یک خدمت جریان ویدیویی با کیفیت بالا را، برای درخواست‌های با محتوای بسیار زیاد فراهم می‌سازد. اطلاعات آگاهی از محتوا می‌تواند برای قابلیت‌های دیگر از جمله مدیریت منبع هوشمند آگاه از محتوا مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری - در پی ظهور افزاره‌های هوشمند، افزایش بسیار زیاد تعداد محتواهای وابسته به مکان، بار بسیار زیاد را بر میزبان‌هایی که محتواها را فراهم می‌سازند، تحمیل می‌کنند. حتی در حالت بدتر، شبکه‌ها محتواهای مشابه را به طور تکراری ارسال می‌کنند، چراکه نمی‌توانند که بدانند «چه چیز» را ارسال می‌کنند. این ناکارایی‌های تحویل شبکه‌های حال حاضر، شبکه‌ها را ملزم به تغییر پایه‌های شبکه بندی می‌کنند تا درمورد آنچه که تحویل می‌دهند آگاهی بیشتری داشته باشند.

قابلیت‌های آگاهی از محتوای SUN شامل موارد زیر می‌شوند:

کشف محتوا: کشف مناسب ترین محتوا و ذخیره سازی محتوا مطابق با فراداده محتوا یا مکان کاربران.

نهان کردن محتوا: ذخیره سازی و نهان کردن محتوا در ذخیره‌ساز محلی؛

توزیع پویای محتوا: توزیع پویای محتواها است که در حافظه‌های نهان و ذخیره‌سازها در شبکه وجود دارند، که براساس بار ترافیک و مصرف، محل کاربر با توجه به QoS و بهینه سازی ترافیک است.

قابلیت‌های آگاهی از محتوا در SUN دارای الزامات پیش‌رو است:

- SUN مستلزم شناسایی و تحویل محتواها مستقل از مکان و مستقل از کاربران تقاضا کننده محتواها است.
- SUN مستلزم تحویل محتوای بهینه از طریق نهان کردن محتوا در یک گره نزدیک تر است.

- SUN مستلزم پشتیبانی از گره‌های توزیع شده در شبکه، برای نگهداری بسیاری از محتواها و بازیابی از آنها است.
- SUN مستلزم توزیع محتواها و ذخیره محتواها با مدیریت فرا داده محتوا است.
- SUN مستلزم انبوهش ترافیک و واپایش مسیرها برای بهینه سازی ترافیک محتوای پیمایش شده در شبکه است.

۳-۸ قابلیت برنامه نویسی

قابلیت قابل برنامه نویسی توانایی است که می تواند نرم افزار، رفتار و کارکردهای شبکه را، با تغییر برنامه شبکه تغییر دهد. این قابلیت، توسعه و استقرار و به کاراندازی خدمات شبکه جدید و ساده را مجاز می سازد و شبکه‌ها را قادر به ساخت شبکه‌های مجازی، با استفاده از منابع هم‌بسته^۱ برای پشتیبانی خدمت از طریق واسط‌های باز می کند. این قابلیت، از طریق افزایش انعطاف پذیری در شبکه، رضایت تقاضای کاربر را ایجاد می کند.

یادآوری - از آنجایی که وارد شدن به دوران «انفجار خدمات» مبتنی بر محتواها، مستلزم ظرفیت بالا برای انتقال، تحویل و پردازش است، همکاری میان کارکردهای خدمت و انتقال به منظور برآورده کردن رضایت تقاضای کاربر ضروری است. همکاری مستلزم این است که هم کارکردهای خدمت و هم انتقال بهتر است دارای قابلیت‌های کافی برای تبادل اطلاعات سطح منبع و ساختن شبکه‌های مجازی با استفاده از منابع هم‌بسته برای پشتیبانی خدمات باشند.

قابلیت‌های قابل برنامه نویسی شامل موارد زیر می باشد:

- **API های شبکه/خدمت باز:** پشتیبانی از توسعه و استقرار و به راه اندازی خدمات و همچنین قابلیت‌های پایش و واپایش مرتبط از نظر خدمات و/یا شبکه‌ها مطابق با درخواست‌ها؛
 - **مجازی سازی:** امکان انتزاع منابع فیزیکی و جداسازی منطقی قسمت‌های منبع در زیرساخت‌های فیزیکی مشترک شبکه و انبوهش منابع چندگانه؛
 - **هم‌بستگی:** اتصال متقابل میان شبکه‌های بین دامنه‌ها، از طریق تعریف و فراهم ساختن واسط‌ها برای واپایش، مسیریابی خدمت، ثبت ورود به سامانه، حسابداری و فراداده میان شبکه‌ها.
- قابلیت‌های قابل برنامه نویسی در SUN دارای الزامات پیش رو است:
- SUN مستلزم پشتیبانی واسط‌های قابل برنامه نویسی باز است.
 - SUN مستلزم اتصال متقابل شبکه‌های بین دامنه از طریق API ها برای پشتیبانی از کاربران گروه بندی شده است.

1 - Associated.

- SUN مستلزم پشتیبانی از ایجاد و استقرار و به راه اندازی خدمات شبکه جدید است.
- توصیه می‌شود که SUN از شبکه‌های مجازی که از منابع مرتبط استفاده می‌کنند، پشتیبانی کند.

۴-۸ قابلیت مدیریت منبع هوشمند

قابلیت مدیریت منبع هوشمند توانایی فراهم کردن استفاده عادلانه از منابع از طریق نظم شفاف‌تر و دقیق‌تر انواع گوناگون منابع (یعنی، پهنای باند، حافظه، ذخیره سازی و توان رایانش) و مدیریت آنها در یک شبکه است [ITU-T Y.3042].

یادآوری ۱ - بسیاری از خدمات نوظهور جدید (برای مثال تلویزیون‌های هوشمند، HDTV، 3DTV و جریان ویدئو) شبکه را ملزم به تخصیص پهنای باند زیادی می‌کند. به هر جهت، به دلیل اینکه قرارداد شبکه IP برای تخصیص پهنای باند یکسان برای هر جریان TCP طراحی شده بود، در نتیجه استفاده عادلانه از منابع توسط میزبان‌ها یا برنامه‌های کاربردی که چندین جریان TCP یا UDP را تولید و استفاده می‌کنند، فراهم نمی‌شود. این امر به معنای آن است که ناهمخوانی خدمت می‌تواند رخ دهد. برخی جریان‌ها که به کاربران دیگر تعلق دارند ممکن است تنزل خدمت و حتی خرابی‌های خدمت را به دلیل فقدان منابع مناسب تجربه کنند.

برخی از قابلیت‌های مدیریت منبع شامل موارد زیر هستند:

- **پایش هوشمند منبع:** بررسی منابع هستار و واسط شبکه برای تخصیص بهینه منابع؛
- **تحلیل منبع هوشمند:** تعیین یک منبع مناسب برای هر کاربر و خدمت مبتنی بر پایش داده و خط مشی‌ها؛
- **واپایش منبع هوشمند:** تخصیص یک منبع برای هر جریان، کاربر و خدمت.

یادآوری ۲ - مدیریت جریان به ازای هر کاربر- با استفاده از صف بندی عادلانه به ازای هر کاربر، تمام کاربران در پهنای باند یکسان مشترک می‌شوند حتی اگر یک کاربر خاص چندین جریان را برای دانلود محتوا ایجاد کند. در صورتی که تراکم رخ ندهد، کاربران می‌توانند از پهنای باند شبکه یا منابع به اندازه دلخواه استفاده کنند.

قابلیت‌های مدیریت منبع هوشمند در SUN دارای الزامات زیر است:

- SUN مستلزم پشتیبانی از واپایش و مدیریت انواع گوناگون منابع شامل پهنای باند است.
- SUN مستلزم پایش و واپایش استفاده از منابع به منظور مواجه شدن با چندین کاربر با الزامات QoS/QoE مختلف است.

۵-۸ قابلیت مدیریت شبکه خودگردان

قابلیت مدیریت شبکه خودگردان توانایی سازگاری پویا (یعنی، خود سازگاری، سازماندهی مجدد و پیکربندی مجدد) شبکه و سامانه‌های اساسی، مطابق با شرایط و وضعیت شبکه اجرا کننده و همچنین نیازهای اقتصادی و اجتماعی کاربران است.

یادآوری - اصول خودگردانی در مدیریت شبکه به منظور بیان پیچیدگی سامانه‌های اطلاعاتی و ارتباطی معرفی می‌شوند. در یک محیط خودگردان، خود شبکه می‌تواند شکست‌ها را کشف کند، تشخیص دهد و تعمیر کند و رفتار خود را مطابق با خط‌مشی‌های شبکه سازگار کند. پایش خودگردان یک فرآیند است چرا که اجازه می‌دهد مولفه‌های شبکه به وضعیت خود و شرایط کلی شبکه دسترسی داشته باشند. اگرچه، از پایش تعریف کردن طرح پایش می‌تواند در محیط‌های ناهمگن می‌تواند ناکارا باشد، ولی باید تغییرات مداوم در هم‌بندی شبکه و تنوع سامانه‌های متصل مدنظر قرار گیرد.

قابلیت‌های مدیریت شبکه مستقل شامل موارد زیر می‌باشد:

- **خود پیکربندی:** پیکربندی خودمختار مولفه‌های شبکه بدون دخالت دستی؛
- **خود بهینه سازی:** پایش و اختصاص مجدد خودمختار منابع برای تضمین کارکرد بهینه با توجه به الزامات تعریف شده (برای مثال، خط مشی از پایش تعیین شده برای مصرف انرژی)؛
- **حفاظت از خود:** شناسایی فعال حملات ناگهانی مانند ممانعت، تغییر و فاش کردن اطلاعات شخصی و حفاظت در برابر آنها؛
- **خود رسیدگی:** کشف، تشخیص و بازیابی خودمختار از خرابی‌های ایجاد شده به دلیل نارسایی انرژی یا نواقص ناشی شده از برخی از حفره‌های نرم افزاری؛
- **خود سازماندهی:** برپاسازی مجدد اتصال به صورت خودکار مطابق با هم‌بندی و موقعیت و مجوز انتشار و انبوهش داده.

مدیریت شبکه خودگردان در SUN دارای الزامات زیر است:

- SUN پایش مولفه‌های یک شبکه را برای سازگاری مداوم و به صورت انعطاف پذیر الزام می‌کند؛
- SUN درک کارای تغییرات شرایط شبکه و سطح خدمات ارائه شده و تداوم اعمال اصلاحی با مدنظر قرار دادن پایش داده تبادل شده به وسیله گره‌های خودگردان را الزام می‌کند؛
- SUN استفاده آسان اطلاعات آگاهی زمینه‌ای را به منظور تصمیم گیری مطابق با خط مشی‌های مدیریتی مشخص الزام می‌کند.

۶-۸ قابلیت همه جاگاه (حاضر در همه جا)

قابلیت حاضر در همه جا توانایی ارتباط یکپارچه میان افراد، میان اشیاء و میان افراد و اشیاء است، درشرایطی که آنها در حال حرکت از یک مکان به مکان دیگر هستند. برای فراهم کردن خدمات در هر جایی و هر زمانی، قابلیت همه جاگاه از واگذاری^۱ و فراگردی^۲ در شبکه‌ها، عدم وقفه در خدمت طی تغییر افزاره و شناسایی از طریق برهم کنش میان انسان‌ها و اشیاء در محیط همه جاگاه با انواع گوناگون اشیاء، شبکه‌ها و واسط‌های ناهماهنگ، پشتیبانی می‌کند.

یادآوری - انواع مختلفی از افزاره‌های متصل به شبکه وجود دارند. نقاط پایانی همیشه انسان‌ها نیستند بلکه ممکن است اشیائی مانند افزاره‌ها/ ماشین‌ها و حتی به اشیاء کوچک و بخش‌هایی از اشیاء، که کشف وضعیت محیطی و اطلاعات حساس را امکان پذیر می‌کند، بسط یابد. برخی از اشیاء با واسط‌ها/ کارکردهای چندگانه به صورت پویا حرکت می‌کنند.

قابلیت‌های حضور در همه جا شامل موارد زیر می‌باشد:

- سازگاری: پشتیبانی از تغییرات پویای محیط‌ها با کمک آگاهی زمینه‌ای (بافت آگاهی)؛
 - یکپارچگی: پشتیبانی از سیار بودن در دامنه‌ها و لایه‌های مختلف (برای مثال سیار بودن کاربر/ افزاره، سیار بودن شبکه، سیار بودن خدمت، سیار بودن محتوا)؛
 - اتصال چندین شیء: انواع گوناگون ارتباطات میان اشیاء و همچنین انسان‌ها؛
 - دسترسی همه جاگاه: شبکه‌های دسترسی با واسط‌های ناهماهنگ/ چندگانه و همچنین محتوای مستقل از مکان در محیط ثابت/ سیار.
- حضور در همه جا در SUN دارای الزامات زیر است:
- SUN پشتیبانی از تعداد بی‌شمار افزاره محاسباتی تعبیه شده تقریباً در همه چیز پیرامون ما؛ سکوها و شبکه‌هایی که اتصال متقابل آنها را برقرار می‌سازند و افزاره‌های کاربری که استفاده و اقدام بر روی اطلاعات در دسترس را امکان پذیر می‌سازد را، الزام می‌کند.
 - SUN دسترسی و استفاده از یک خدمت مشخص از طریق اتصال یکپارچه میان فناوری‌های دسترسی مختلف، اشیاء فیزیکی (برای مثال افزاره‌ها و حس‌گرها) و اشیاء منطقی (برای مثال محتوا) بدون محدود شدن به مکان را الزام می‌کند؛
 - SUN پشتیبانی از برهم‌کنش قابل توجه میان انسان‌ها و اشیاء در شبکه را، برای به صورت خودکار پاسخگو بودن به انسان با توجه به حضور، فعالیت‌ها، اولویت‌ها و درخواست‌های آنها الزام می‌کند.

1 - Handover

2 - Roaming

ملاحظات محیطی

SUN به طور تلویحی آگاهی محیطی را از نظر قابلیت‌های آگاهی زمینه‌ای مورد توجه قرار می‌دهد و به مطالعات بیشتر نیاز دارد.

۱۰ ملاحظات امنیتی

SUN به عنوان پیشرفت شبکه‌های مبتنی بر IP شناخته می‌شود. بنابراین فرض بر این است که ملاحظات امنیتی SUN به صورت کلی مبتنی بر امنیت شبکه‌های مبتنی بر IP است به ویژه اینکه پیروی از ملاحظات امنیتی شناسایی شده در بندهای ۷ و ۸ از [ITU-T Y.2701] الزام شده است.

به علاوه، SUN درک گذرا از FNها است. از این رو فرض بر این است که ملاحظات امنیتی SUN بهتر است در طراحی اهداف FNها، به ویژه موارد شناسایی شده برای «قابلیت اطمینان و امنیت» در بند ۸-۱۲ از [ITU-T Y.3001] مدنظر قرار دهد.

کتابنامه

- [1] [b-ITU-T X.1161] Recommendation ITU-T X.1161 (2008), Framework for secure peer-to-peer communications.
- [2] [b-ITU-T Y.2002] Recommendation ITU-T Y.2002 (2009), Overview of ubiquitous networking and of its support in NGN.
- [3] [b-ITU-T Y.2060] Recommendation ITU-T Y.2060 (2012), Overview of Internet of things.
- [4] [b-ITU-T Y.2201] Recommendation ITU-T Y.2201 (2009), Requirements and capabilities for ITU-T NGN.