



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۹۸۷

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

20987

1st.Edition

2016

تکامل بلند مدت (LTE)؛

شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل

یافته (E-UTRAN)؛

حمل و نقل داده X2

LTE;
Evolved Universal Terrestrial Radio Access
Network (E-UTRAN);
X2 data transport

ICS: 33.070.99

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ 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

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

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی 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.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده خالی می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها واسطه^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 پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام صحت سنجی صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه صحت سنجی صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر کارکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تکامل بلند مدت (LTE)؛ شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRAN)؛

حمل و نقل داده X2»

رئیس:

صادقیان، حسین
(کارشناسی الکترونیک)

دبیر:

نقیب‌زاده، محمود
(دکتری کامپیوتر)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیری، محمد
(کارشناسی مخابرات)

خسروی رشخواری، حسین
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

رضائی، محمد
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

عروجی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

فلاح، امید
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

قرائی شهری، نرگس
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

لایقی، مجتبی
(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات)

یغمایی مقدم، محمدحسین
(دکتری مخابرات)

سمت و/یا محل اشتغال

مدیر کل استاندارد و تأیید نمونه سازمان
تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

مدیر منطقه ای شرکت رایتل در
استان خراسان رضوی

مدیر فنی آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات
IP-PBX¹ دانشگاه فردوسی مشهد

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

سرپرست گروه تدوین استاندارد سازمان تنظیم
مقررات و ارتباطات رادیویی

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

کارشناس آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات
IP-PBX دانشگاه فردوسی مشهد

مدیر منطقه ای شرکت شاتل در
استان خراسان رضوی

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

1-Internet Protocol Private Branch eXchange

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۲	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۳	۴ لایه پیوند داده
۳	۵ پروتکل سطح کاربر واسط X2
۳	۱-۵ کلیات
۴	۲-۵ پروتکل GTP-U
۴	۳-۵ واسط UDP/IP
۴	۴-۵ نشانه‌گذاری نقطه کد Diffserv
۵	۵-۵ اتصال دوتایی

پیش گفتار

استاندارد «تکامل بلند مدت (LTE)؛ شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRAN)؛ حمل و نقل داده X2 (نسخه ۱۲/۲/۰ نشر ۱۲)» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی ایران و دانشگاه فردوسی مشهد تهیه و تدوین شده است و در دویست و نوزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۵/۰۴/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :
ETSI TS 136 424 V12.2.0: 2015, LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); X2 data transport; (3GPP TS 136.424 version 12.2.0 Release 12)

مقدمه

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند فرکانسی و سرویس‌های رادیویی در هر کشور بر اساس جدول ملی فرکانسی تعیین می‌شود که توسط رگولاتوری همان کشور تهیه شده است در مورد مقررات طیف رادیویی و باندهای فرکانسی این مجموعه استانداردها، نیز باید به مقررات و ضوابط استفاده از طیف رادیویی، مصوب سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به نشانی اینترنتی www.cra.ir به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط طیف رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

تکامل بلند مدت (LTE)؛ شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل یافته

(E-UTRAN)؛ حمل و نقل داده X2

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین استانداردهای پروتکل‌های حمل داده کاربر و پروتکل‌های نشانک‌دهی مرتبط می‌باشد تا حامل‌های حمل صفحه کاربر را روی واسطه^۱ X2 برقرار کنند.

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 ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

- در مورد ارجاع به یک استاندارد 3GPP (شامل یک استاندارد GSM)، یک مرجع غیر خاص، بطور ضمنی به آخرین نسخه منتشر شده از آن استاندارد در زمان انتشار استاندارد فعلی اشاره دارد. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 3GPP TR 21.905: "Vocabulary for 3GPP Specifications"

2-2 3GPP TS 29.281: "General Packet Radio System (GPRS) Tunnelling Protocol User Plane (GTPv1-U)"

2-3 IETF RFC 768 (1980-08): "User Datagram Protocol"

2-4 IETF RFC 2474 (1998-12): "Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the Ipv4 and Ipv6 Headers"

2-4 IETF RFC 2460 (1998-12): "Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification"

2-5 IETF RFC 791 (1981-09): "Internet Protocol"

2-6 3GPP TS 36.401: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Architecture Description"

2-7 3GPP TS 36.300: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2"

2-8 3GPP TS 36.425: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); X2 interface user plane protocol"

۳ اصلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف داده شده در (گزارش فنی) TR 21.905 [1]، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز استفاده می‌شوند. اصطلاحاتی که در این استاندارد تعریف می‌شود، بر همان اصطلاحات که در TR 21.905 [1] ارائه شده است (در صورت وجود) اولویت دارد.

۱-۱-۳

اتصال دوگانه^۱

در مرجع TS 36.300 [8] تعریف شده است.

۲-۱-۳

E-RAB^۲

در مرجع TS 36.401 [7] تعریف شده است.

۳-۱-۳

X2

واسط منطقی بین دو eNB است. در حالی که بطور منطقی یک پیوند نقطه به نقطه بین eNBها را نشان می‌دهد، نیازی نیست که تحقق فیزیکی آن یک پیوند نقطه به نقطه باشد.

۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد علاوه بر کوتاه‌نوشت‌های به کار رفته در TR 21.905 [1]، کوتاه‌نوشت‌های در این استاندارد نیز به کار می‌رود. کوتاه‌نوشتی که در این استاندارد تعریف می‌شود، بر کوتاه‌نوشت یکسانی که در TR 21.905 [1] ارائه شده است (در صورت وجود) اولویت دارد.

DC	Dual Connectivity	اتصال دوتایی
eNB	E-UTRAN Node B	گره B از E-UTRAN
E-RAB	E-UTRAN Radio Access Bearer	حامل دسترسی رادیویی E-UTRAN
E-UTRAN	Evolved UTRAN	UTRAN تکامل یافته
GTP	GPRS Tunnelling Protocol	پروتکل تونل‌زنی GPRS
IP	Internet Protocol	پروتکل اینترنت
MeNB	Master eNB	eNB اصلی

1 - Dual connectivity

۲ - تمامی کوتاه‌نوشت‌ها در جدول زیربند ۲-۳ تعریف شده‌اند.

PDCP	Packet Data Convergence Protocol	پروتکل همگرایی داده بسته
PDU	Protocol Data Unit	واحد داده پروتکل
SCG	Secondary Cell Group	گروه سلول دومی (ثانویه)
SeNB	Secondary eNB	eNB دومی
TEID	Tunnel Endpoint Identifier	شناسه نقطه پایانی مجرا
UDP	User Datagram Protocol	پروتکل داده گرام کاربر

۴ لایه پیوند داده

استفاده از هر پروتکل پیوند داده ای مجاز می باشد که الزامات لایه بالاتر را برآورده کند.

۵ پروتکل صفحه کاربر واسط X2

۱-۵ کلیات

لایه حمل برای جریان های داده بر روی X2، یک لایه حمل مبتنی بر IP می باشد. شکل زیر پشته های^۱ پروتکل حمل بر روی X2 را نشان می دهد.

GTP-U
UDP
IPv6 (RFC 2460) و / یا IPv4 (RFC 791)
لایه پیوند داده
لایه فیزیکی

شکل ۱- لایه شبکه حمل برای جریان های داده بر روی X2

پروتکل GTP-U (مرجع TS 29.281 [2]) بر روی UDP روی IP باید به عنوان حمل برای جریانهای داده در واسط X2 پشتیبانی شود. لایه پیوند داده همانگونه می باشد که در بند ۴ مشخص شده است.

در واسط X2، ممکن است صفر یا یک جریان داده پیوند بالا (UL)^۲ و صفر یا یک جریان داده پیوند پایین (DL)^۳ به ازای E-RAB وجود داشته باشد.

- جریان داده DL برای انتقال پیش رو^۴ داده DL از eNB منبع به eNB هدف (مقصد) استفاده می شود.

1 - Stack
2 - Uplink
3 - Downlink
4 - Forward

- جریان داده UL برای انتقال پیش‌رو داده UL از eNB منبع به eNB هدف استفاده می‌شود.
هر جریان داده در یک حامل حمل اختصاصی حمل می‌شود.
شناسه یک حامل حمل و نقل نشان‌دهی شده در صفحه واپایش RNL شامل نشانی IP و TEID تونل GTP متناظر می‌باشد که توسط eNB هدف تخصیص داده می‌شود (به مرجع TS 29.281 [2] رجوع شود)

۵-۲ پروتکل GTP-U

پروتکل GTP-U (مرجع TS 29.281 [2]) باید بر روی واسط X2 بین دو eNB استفاده شود.

۵-۳ واسط UDP/IP

پروتکل مسیر UDP باید استفاده شود (مرجع IETF RFC 768 [3]).
شماره درگاه^۱ UDP برای GTP-U باید همانگونه باشد که در مرجع TS 29.281 [2] تعریف شده است.
eNB‌های بر روی واسط X2 باید از تکه تکه کردن (پراکندگی)^۲ و هم‌گذاری^۳ بسته‌های GTP در لایه IP پشتیبانی کند.

eNB باید از IPv6 (مرجع IETF RFC 2460 [5]) و/یا IPv4 (مرجع IETF RFC 791 [6]) پشتیبانی کند.
ممکن است یک یا چند نشانس IP در هر دو eNB وجود داشته باشد. تابع پردازش بسته در eNB منبع باید بسته‌های با جریان به سمت پایین^۴ یک E-RAB معلوم را به نشانی IP eNB هدف (که در X2AP دریافت می‌شوند) مرتبط با حامل حمل DL آن E-RAB مشخص انتقال دهد. تابع پردازش بسته در eNB منبع باید بسته‌های با جریان به سمت بالا^۵ یک E-RAB معلوم را به نشانی IP eNB مقصد (که در X2AP دریافت می‌شوند) مرتبط با حامل حمل UL آن E-RAB مشخص انتقال دهد.

نشان‌دهی نشانی لایه حمل در پیام‌های X2AP، یک رشته بیت مطابق با یکی از موارد زیر است:

الف) ۳۲ بیت در حالت نشانی IPv4، مطابق مرجع IETF RFC 791 [6]، یا

ب) ۱۲۸ بیت در حالت نشانی IPv6، مطابق مرجع IETF RFC 2460 [5].

۵-۴ نشانه‌گذاری نقطه کد Diffserv

باید از نشانه‌گذاری نقطه کد خدمات متمایز IP (مرجع IETF RFC 2474 [4]) پشتیبانی شود. نگاشت بین رده‌های ترافیکی و نقاط کد Diffserv باید توسط عملیات و نگه‌داری (O&M)^۶، مبتنی بر مشخص‌های برچسب/شناسانه طبقه کیفیت خدمت (QCI)^۷ و دیگر پارامترهای ترافیک E-UTRAN قابل

1 - Port

2 - Fragmentation

3 - Assembly

4 - Downstream

5 - Upstream

6 - Operation and maintenance

7 - Quality of Service (QoS) Class Identifier

پیگیری باشد. رده‌های ترافیکی مبتنی بر پیاده‌سازی خاص هستند و می‌توان آنها را از پارامترهای کاربرد مشخص کرد.

۵-۵ اتصال دوتایی

انجام انتقال پیش‌رو داده کاربر برای حق انتخاب حامل SCG مجاز است. رفتار eNB که انتقال پیش‌رو داده کاربر از آن صورت می‌پذیرد، همانند رفتار مشخص شده برای <eNB منبع> است، و رفتار eNB که داده کاربر به آن انتقال پیش‌رو می‌شود همانند رفتار مشخص شده برای <eNB هدف> است. برای حق انتخاب حامل جداسازی^۱:

- پروتکل GTP-U (مرجع TS 29.281 [2]) بر روی UDP روی IP باید به عنوان حامل برای جریان داده از PDCP PDUها در واسط X2 پشتیبانی شود. GTP-U PDU شامل یک محفظه^۲ شبکه دسترسی تصادفی (RAN)^۳ با اطلاعات واپایش جریان همانگونه که در مرجع TS 36.425 [9] مشخص شده می‌باشد که در سرآیند توسعه^۴ GTP-U حمل می‌شود. حامل حمل توسط GTP-U TEID (مرجع TS 29.281 [2]) و نشانی IP به ترتیب MeNB و SeNB مشخص می‌شود. در واسط X2 ممکن است صفر یا یک جریان داده UL و یک جریان داده DL به ازای E-RAB وجود داشته باشد.
- جریان داده DL برای انتقال داده DL از MeNB به SeNB استفاده می‌شود.
- جریان داده UL برای انتقال داده UL از SeNB به MeNB استفاده می‌شود.
- تابع پردازش بسته در MeNB باید بسته‌های با جریان به سمت پایین یک E-RAB معلوم را به نشانی IP SeNB (که در X2AP دریافت می‌شوند) مرتبط با حامل حمل DL آن E-RAB مشخص بفرستد. تابع پردازش بسته در SeNB باید با جریان به سمت بالا E-RAB معلوم را به نشانی IP MeNB (که در X2AP دریافت می‌شوند) مرتبط با حامل حمل UL آن E-RAB مشخص بفرستد.
- انتقال پیش‌رو داده می‌تواند توسط MeNB فراهم کننده GTP-U TEID انجام شود تا داده‌های DL انتقال پیش‌رو شده توسط SeNB را دریافت کند.

1 - Split bearer
2 - Container
3 - Random access network
4 - Header extension