



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۹۸۸

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

20988

1st.Edition

2016

تکامل بلند مدت (LTE)؛

شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل

یافته (E-UTRAN)؛

حمل و نقل نشانکدهی X2

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

ICS: 33.070.99

## سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴۰۳۲۸ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto: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](mailto: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 پیشنهادهای 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها واسطه<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 پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، 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 استانداردهای 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 زیست محیطی، 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 نشانکدهی X2»

### رئیس:

صادقیان، حسین  
(کارشناسی الکترونیک)

سمت و/ یا محل اشتغال  
مدیر کل استاندارد و تأیید نمونه سازمان  
تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

### دبیر:

نقیب‌زاده، محمود  
(دکتری کامپیوتر)

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیری، محمد  
(کارشناسی مخابرات)

مدیر منطقه ای شرکت رایتل در  
استان خراسان رضوی

خسروی رشخواری، حسین  
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

مدیر فنی آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات  
IP-PBX<sup>1</sup> دانشگاه فردوسی مشهد

رضائی، محمد  
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

عروجی، سید مهدی  
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

سرپرست گروه تدوین استاندارد سازمان تنظیم  
مقررات و ارتباطات رادیویی

فلاح، امید  
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

قرائی شهری، نرگس  
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات  
IP-PBX دانشگاه فردوسی مشهد

لایقی، مجتبی  
(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات)

مدیر منطقه ای شرکت شاتل در  
استان خراسان رضوی

یغمایی مقدم، محمدحسین  
(دکتری مخابرات)

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

## 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
۱	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۱	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۲	۴ حامل نشانک‌دهی X2
۲	۱-۴ پشته پروتکل و کارکردها
۳	۵ لایه پیوند داده
۳	۶ لایه IP
۳	۷ لایه حمل

## پیش‌گفتار

استاندارد «تکامل بلند مدت (LTE)؛ شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRAN)؛ حمل و نقل نشانک‌دهی X2 (نسخه ۱۲/۰/۱۰ نشر ۱۲)» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ETSI TS 136 422 V12.0.0: 2015, LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); X2 signalling transport; (3GPP TS 36.422 version 12.0.0 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](http://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 نشانک‌دهی X2

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین استانداردهایی برای حمل و نقل نشانک‌دهی می‌باشد که قرار است در واسط<sup>۱</sup> X2 مورد استفاده قرار بگیرند. واسط X2، یک واسط منطقی بین eNBها می‌باشد. این استاندارد توصیف می‌کند که پیام‌های نشانک‌دهی X2-AP چگونه بر روی X2 حمل می‌شوند.

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

2-3 IETF RFC 791(1981-09): "Internet Protocol"

2-4 IETF RFC 2474 (1998-12): "Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers"

2-5 IETF RFC 4960 (2007-09): "Stream Control Transmission Protocol"

### ۳ اصطلاحات، 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.



واسط منطقی بین دو eNB.

### 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.

eNB	E-UTRAN Node B	گره B شبکه دسترسی رادیویی زمینی جهانی تکامل یافته
DiffServ	Differentiated Service	خدمت متمایز
IANA	Internet Assigned Number Authority	مرجع (نهاد) که در حوزه اینترنت شماره واگذار می‌کند
IP	Internet Protocol	پروتکل اینترنتی
PPP	Point to Point Protocol	پروتکل نقطه به نقطه
SCTP	Stream Control Transmission Protocol	پروتکل انتقال واپایش جریان

### ۴ حامل نشانک‌دهی X2

#### ۱-۴ پشته<sup>۱</sup> پروتکل و کارکردها

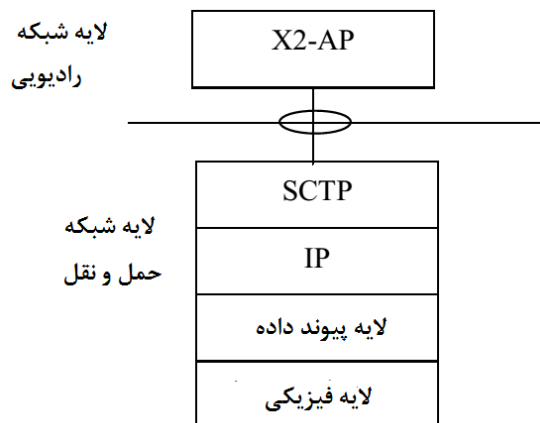
حامل نشانک‌دهی X2، کارکردهای زیر را فراهم می‌آورد:

- شرط انتقال قابل اعتماد پیام X2-AP بر روی واسط X2
- شرط کارکرد مسیریابی<sup>۲</sup> و شبکه‌سازی<sup>۳</sup>
- شرط افزونگی<sup>۴</sup> در شبکه نشانک‌دهی
- پشتیبانی از واپایش جریان و واپایش انبوهش<sup>۵</sup>

پشته پروتکل حمل نشانک‌دهی X2 در شکل ۱ نمایش داده شده است و جزییات هر پروتکل در بخش‌های زیر توضیح داده شده است.

---

1 - Stack  
2 - Routing  
3 - Networking  
4 - Redundancy  
5 - Congestion



شکل ۱- پشته پروتکل حامل نشانک‌دهی X2

لایه شبکه حمل، مبتنی بر حمل IP، متشکل از SCTP بر بالای IP می‌باشد.

### ۵ لایه پیوند داده

از پشتیبانی از هر پروتکل لایه پیوند داده مناسب مانند PPP، Ethernet و غیره نباید جلوگیری شود.

### ۶ لایه IP

eNB باید از IPv6 (مرجع IETF RFC 2460 [2]) و/یا IPv4 (مرجع IETF RFC 791 [3]) پشتیبانی کند.

لایه IP در X2 برای تحویل پیام X2-AP، تنها از انتقال نقطه به نقطه پشتیبانی می‌کند.

eNB باید همانگونه که در مرجع IETF RFC 2474 [4] توصیف شده است، از نشانه‌گذاری<sup>۱</sup> نقطه کد Diffserv پشتیبانی کند.

### ۷ لایه حمل

SCTP (مرجع IETF RFC 4960 [5]) باید بعنوان لایه حمل حامل نشانک‌دهی X2 پشتیبانی شود. پروتکل بار مفید<sup>۲</sup> واگذار شده توسط IANA که قرار است SCTP از آن استفاده کند برای پروتکل لایه کاربرد X2AP برابر ۲۷ است.

SCTP به پروتکل انتقال واپایش جریانی اشاره دارد که توسط گروه‌کاری Sigtran از IETF جهت حمل پروتکل‌های نشانک‌دهی مختلف بر روی شبکه IP توسعه داده شده است.

باید تنها یک ارتباط برقرار شده SCTP بین یک جفت eNB وجود داشته باشد. یک eNB باید از شماره درگاه<sup>۳</sup> مقصد مقدار ۳۶۴۲۲ استفاده کند که توسط IANA برای استفاده در X2AP استفاده می‌شود و این مقدار باید همچنین در شماره درگاه منبع توسط همه eNBهای داخل یک شبکه استفاده شود.

1 - Marking

2 - Payload

3 - Port

**یادآوری** - بهتر است یک پیاده سازی چند خانه‌ای<sup>1</sup> eNB برای eNB متناظر، مجموعه‌ای از نشانی‌های IP پشتیبانی شده در حین برقراری اشتراک SCTP را فراهم کند، مگر اینکه eNB متناظر این اطلاعات را از قبل بعنوان مثال از طریق مدیریت نشانی IP داشته باشد.

یک eNB دلخواه باید قادر به راه‌اندازی<sup>2</sup> رویه<sup>3</sup> INIIT به سمت یک eNB دیگر جهت برقراری ارتباط SCTP باشد.

درون ارتباط SCTP برقرار شده بین یک جفت eNB:

- یک جفت شناسه جریان واحد جهت استفاده انحصاری رویه‌های مقدماتی<sup>4</sup> X2AP باید در نظر گرفته شود که از نشانک‌دهی غیر مرتبط با UE استفاده می‌کند.
- دست کم یک جفت شناسه جریان باید جهت استفاده انحصاری رویه‌های مقدماتی X2AP در نظر گرفته شود که از نشانک‌دهی مرتبط با UE استفاده می‌کنند. هر چند توصیه می‌شود تعدادی جفت (یعنی بیش از یکی) در نظر گرفته شود.
- یک نشانک‌دهی مرتبط با UE باید از تنها یک جریان SCTP استفاده کند و بهتر است جریان در حین ارتباط نشانک‌دهی مرتبط با UE تغییر نکند.

افرونگی شبکه حمل مجاز است به وسیله SCTP چند خانه‌ای بین دو نقطه پایانی به دست آید، که در آن به یکی یا هر دو آدرس IP چندگانه واگذار می‌شود. نقاط پایانی SCTP باید از یک نقطه پایانی SCTP از دور<sup>5</sup> چند خانه‌ای پشتیبانی کنند. برای افرونگی نقطه انتهایی SCTP، انتقال یک INIT از هر یک از eNBها در هر زمان برای یک ارتباط SCTP که از قبل برقرار شده مجاز است، که باید همانگونه مدیریت شود که در مرجع IETF RFC 4960 [5] زیربند ۵-۲ تعریف شده است.

واپایش تراکم SCTP مجاز است با استفاده از یک سازوکار خاص پیاده‌سازی، پروتکل‌های لایه بالاتر را جهت کاهش ترافیک نشانک‌دهی در منبع و اولویت‌بندی پیامهای خاص راه‌اندازی کند.

---

1 - Multi-homed  
2 - Initiate  
3 - Procedure  
4 - Elementary  
5 - Remote