

OmniNGAP عمليات

OmniNGAP هو بروتوكول تطبيق NGAP لنواة Omnitouch 5G. NGAP هو بروتوكول الإشارة على مستوى التطبيق الذي يتم نقله عبر واجهة (NG, 3GPP TS 38.413) بين محطة قاعدة 5G NR (gNB) ووظيفة إدارة الوصول والتنقل (AMF). OmniNGAP يقوم (AMF) ووظيفة إدارة الوصول والتنقل (gNB) بتجميع بناء جملة ويوفر ترميز وفك ترميز وحدات بيانات بروتوكول TS 38.413 الكامل من NGAP بتجميع بناء جملة وهو تنسيق البيانات، (APER) باستخدام قواعد ترميز الحزم المتوافقة (PDUs) NGAP. المفروض من قبل المواصفة.

كاعتماد بناء OmniNGAP يتم استهلاك

- عبر gNB لترميز وفك ترميز كل رسالة يتبادلها مع OmniNGAP يربط OmniAMF PDU، إدارة موارد جلسة، Paging، NAS، إعداد السياق الأولي، نقل، NG، إعداد N2، (النقل، وما إلى ذلك، UE، تحرير سياق).
- على سبيل المثال نقل طلب إعداد SM N2 ينتج حاويات معلومات OmniSMF قبل أن يتم ترميزها. لا NGAP داخل رسائل AMF التي يدمجها (PDU موارد جلسة الذي هو، AMF؛ بل يسلم هذه الحاويات غير الشفافة إلى N2 مباشرة عبر SMF يتحدث لـ gNB. NGAP النظير الوحيد لـ

كيفية بناء الترميز

في وقت البناء، يتم. /asn1 تحت ASN.1 كمجموعة من وحدات NGAP يتم التعبير عن بناء جملة تجميع هذه الوحدات مرة واحدة، بترتيب الاعتماد، إلى الترميز المنخفض المستوى الذي يقوم بترميز هذا التجميع هو مسألة بناء فقط - لا يوجد شيء لتكوينه أو ضبطه في وقت. APER وفك ترميز: هي NGAP التشغيل. الوحدات التي تشكل بناء جملة

الدور	ASN.1 وحدة
Criticality, Presence, ProcedureCode, ProtocolIE-ID)	NGAP-CommonDataTypes
وثوابت الكاردينالية، IE تعيينات رمز الإجراء، معرف	NGAP-Constants
بروتوكول عامة / تمديد بروتوكول IE قوالب حاوي	NGAP-Containers
بما في ذلك حاويات، NGAP جميع تعريفات عناصر المعلومات SM N2 نقل	NGAP-IEs
InitiatingMessage / SuccessfulOutcome / UnsuccessfulOutcome)	NGAP-PDU-Contents
على المستوى الأعلى وجدول توزيع الإجراءات NGAP-PDU نوع الأساسية	NGAP-PDU-Descriptions

TS 38.413 ترميزًا متوافقًا وفقًا لـ NGAP عن عمد: يتطلب (Aligned PER) APER يتم استخدام BER. غير المتوافق أو PER المتوافق بدلاً من APER لذا يتم إنشاء الترميز في وضع

ثلاثة متغيرات للرسالة: PDU شكل

(TS 38.413 البند 9.3.5 من) هو اختيار واحد بالضبط من ثلاثة متغيرات NGAP-PDU كل بمطابقة النمط على المتغير AMF وبالتالي، فإن فك الترميز دائمًا ما ينتج واحدًا من هذه، ويقوم لتحديد كيفية المتابعة

المتغير	متى يظهر	المعنى
<code>initiatingMessage</code>	يفتح إجراءً أساسيًا	الرسالة الأولى لإجراء (طلب، تقرير، أو إشارة لمرة واحدة)
<code>successfulOutcome</code>	يغلق إجراءً ناجحًا	الاستجابة الإيجابية لرسالة بدء (لإجراءات تتوقع استجابة)
<code>unsuccessfulOutcome</code>	يغلق إجراءً فاشلاً	الاستجابة السلبية، تحمل سبب (انظر مرجع السبب أدناه)

ما هو هذا الإجراء الأساسي - انظر **procedureCode**: كل متغير هو تسلسل من ثلاثة حقول الإجراءات. (جسم الرسالة المحدد للإجراء) **value** للرسالة، و **criticality**، (جدول الرموز أدناه ليس لها نتيجة (لأسفل، إشارة الخطأ NAS نقل، Paging النار والنسي، مثل الت) من الفئة 2 NGSetup (مثل) فقط. الإجراءات من الفئة 1 `initiatingMessage` ناجحة/فاشلة - تتكون من لديها نتيجة واحدة أو كلا النتيجتين (`InitialContextSetup` أو

الأهمية والتشخيصات الحرجة

`Criticality ::= ENUMERATED { reject, ignore, notify }` وكل رسالة، تحمل **الأهمية** المستمدة من IE، كل تخبر الأهمية المستلم بما يجب (TS 38.413 البند 9.3.1 من) (`reject, ignore, notify`) لا يفهم معرفها أو نوعها، أو أنه لا يمكنه التعامل (أو رسالة كاملة) IE عليه فعله عندما يواجه: معها في حالته الحالية:

الأهمية	سلوك المستلم عند عنصر غير مفهوم / غير معالج
<code>reject</code>	رفض الإجراء بالكامل - العنصر أساسي، لذا لا يمكن معالجة الرسالة
<code>ignore</code>	تخطي العنصر بصمت ومعالجة بقية الرسالة
<code>notify</code>	معالجة الرسالة بدون العنصر، ولكن الإبلاغ عن العنصر مرة أخرى إلى المرسل في تشخيصات الأهمية

التي يضيفها المستلم إلى استجابته أو إشارة IE هي (ProtocolIE-ID 19) **تشخيصات الأهمية** تم رفضها أو تجاهلها أو إبلاغها، ولماذا. إنها الطريقة التي IEs الخطأ ليخبر المرسل بالضبط أي يتصلح بها الطرفان مع عدم توافق النسخة أو القدرة دون إسقاط الارتباط.

تشخيصات الأهمية مثل أي جزء آخر من Eابترميز وفك ترميز حقول الأهمية و OmniNGAP يقوم IE لا يطبق سياسة الرفض/التجاهل/الإبلاغ بنفسه - إن اتخاذ القرار بشأن ما يجب فعله مع PDU. غير معروف أو تم التعامل معه بشكل خاطئ❖❖ وبناء تشخيصات الأهمية الناتجة، هو منطق إجراء AMF. يعيش في

ومراجع المواصفات GPP دور 3

المواصفة	الصلة
TS 38.413	مجموعة الرسائل، عناصر المعلومات، رموز الإجراءات، - NGAP بروتوكول APER قيم الأسباب، ترميز
TS 38.412	SCTP عبر NGAP نقل - N2 نقل الإشارة
TS 23.502	التسجيل، إنشاء/تعديل/تحرير جلسة) N2 التي تعمل عبر إجراءات نظام 5 PDU، (النقل، التPaging، الت
TS 23.501	AMF و gNB بين N2 موقع نقطة المرجع - Gبنية نظام 5
ITU-T X.691	في الشكل NGAP عائلة الترميز التي يستخدمها، (PER) قواعد ترميز الحزم المتوافق

لذا فإن TS 38.413 من NGAP لبناء جملة **Rel-17 (h-series)** المجمع مع ASN.1 يتوافق نقل الحالة المبكرة لـ UE، بما في ذلك استئناف/تعليق سياق - Rel-17 مجموعة الرسائل الكاملة. موجودة في الترميز المجمع - (البث/الإذاعة) MBS وإجراءات RAN.

المدعومة NGAP إجراءات

TS الكاملة المحددة بواسطة **NGAP** بتجميع مجموعة الإجراءات الأساسية OmniNGAP يقوم مكتوب بشكل جيد لأي من هذه الإجراءات، ويمكن NGAP PDU يمكن فك ترميز أي TS 38.413. ترميز أي مصطلح صالح هيكليًا - لا يقتصر الترميز على مجموعة فرعية. ما يتم ممارسته في (AMF بشكل رئيسي) المستهلك NF الممارسة العملية يتم تحديده بواسطة

مع رموز الإجراءات الفعلية ، AMF/SMF تسرد الجدول أدناه الإجراءات الأكثر صلة بعمليات المجموعة. الاتجاه هو اتجاه الرسالة //البدئية NGAP-Constants المعينة في وحدة

الغرض	الاتجاه	الرمز	الإجراء
NG إنشاء ارتباط ؛ تبادل (N2) هويات دعم gNB/AMF، slice و PLMN	gNB → AMF	21	NGSetup
gNB يقوم بتحديث تكوينه على ارتباط تم إنشاؤه	gNB → AMF	35	RANConfigurationUpdate
AMF يقوم بتحديث معلومات تكوينه / ارتباط TNL	AMF → gNB	0	AMFConfigurationUpdate
إعادة تعيين جزء أو كل من ارتباط NG	أي منهما	20	NGReset
أول رسالة UE من NAS، تفتح اتصال إشارة UE مرتبط بـ	gNB → AMF	15	InitialUEMessage
NAS PDU نقل نحو UE	AMF → gNB	4	DownlinkNASTransport
NAS PDU نقل من UE	gNB → AMF	46	UplinkNASTransport
UE إنشاء سياق الأمان، وموارد PDU جلسة	AMF → gNB	14	InitialContextSetup

الغرض	الاتجاه	الرمز	الإجراء
في (اختياريًا) gNB			
UE تعديل سياق الذي تم إنشاؤه	AMF → gNB	40	UEContextModification
gNB يطلب تحرير الاتصال UE المرتبط بـ	gNB → AMF	42	UEContextReleaseRequest
بإصدار AMF يأمر أمر (/ UE سياق (مكتمل)	AMF → gNB	41	UEContextRelease
في UE استدعاء وضع الخمول في منطقة تتبع	AMF → gNB	24	Paging
إعداد موارد في PDU جلسة يحمل (gNB SMF N2 حاوية SM)	AMF → gNB	29	PDUSessionResourceSetup
تعديل موارد PDU جلسة الحالية	AMF → gNB	26	PDUSessionResourceModify
تعديل موارد التي PDU جلسة gNB بدأها	gNB → AMF	27	PDUSessionResourceModifyIndication
تحرير موارد في PDU جلسة gNB	AMF → gNB	28	PDUSessionResourceRelease

الغرض	الاتجاه	الرمز	الإجراء
إبلاغ بتغيير حالة QoS / تدفق الجلسة	gNB → AMF	30	PDUSessionResourceNotify
النقل المعتمد يطلب NG: على المصدر gNB إعداد النقل	gNB المصدر → AMF	12	HandoverPreparation
النقل المعتمد طلب NG: على gNB موارد في الهدف	AMF → الهدف gNB	13	HandoverResourceAllocation
الهدف gNB يؤكد UE وصول	الهدف gNB → AMF	11	HandoverNotification
إلغاء النقل الجاري	gNB المصدر → AMF	10	HandoverCancel
النقل المعتمد تحويل Xn: على مسار المستخدم gNB إلى N3 الهدف	gNB → AMF	25	PathSwitchRequest
الإبلاغ عن خطأ بروتوكول غير مرتبط بإجراء محدد	أي منهما	9	ErrorIndication
استئناف سياق المعلق UE	gNB → AMF	58	UEContextResume

الغرض	الاتجاه	الرمز	الإجراء
(RRC-INACTIVE)			
UE تعليق سياق	gNB → AMF	59	UEContextSuspend

موجودة جميعها في البناء المجمع ويمكن ترميزها/فك TS 38.413 الإجراءات الأخرى من AMF. ترميزها، ولكنها ليست جزءًا من تدفقات إدارة الاتصال الأساسية وإدارة الجلسات لـ إدارة التتبع، بث رسالة NRPPa، تشمل هذه (هذه القائمة توضيحية، وليست شاملة) نقل الثانوي، RAT الإبلاغ عن استخدام RIM، الإبلاغ عن الموقع، نقل معلومات (PWS) التحذير NAS إعادة توجيهه، AMF بدء/إيقاف التحميل الزائد، إشارة حالة MBS إجراءات البث/الإذاعة RAN، غير النشط، نقل الحالة المبكرة لـ RRC وإشارة عدم التسليم، الإبلاغ عن انتقال والرسالة الخاصة. يحدد البناء المجمع مجموعة الإجراءات الأساسية الكاملة للإصدار، لذا يمكن حتى لو لم يكن مدرجًا هنا TS 38.413 Rel-17 ترميز أي إجراء في.

الرئيسية NGAP تدفقات

بتنفيذ الترميز/فك الترميز. الترميز هو طبقة OmniNGAP تظهر التسلسلات التالية أين يقوم (SM، SMF) وبالنسبة لحاويات) AMF ؛ منطق الإجراء يعيش في AMF لـ N2 الترجمة عند حافة

NG إعداد

UE. قبل أي حركة مرور gNB-AMF إعداد الارتباط، يتم تشغيله مرة واحدة لكل ارتباط

```
Parse error on line 13: ...signalling may begin -----^ Expecting
'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW',
'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW',
'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS',
'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'NEWLINE'
```

المحاولة مجددًا

فإنه بدلاً، (أو شريحة غير مدعومة PLMN، على سبيل المثال) gNB من خدمة AMF إذا لم يتمكن. تحمل قيمة **سبب** (انظر مرجع السبب أدناه) **NGSetupFailure** من ذلك يقوم بترميز

المحيط مكتوبة بشكل جيد ويعيد PDU أن OmniNGAP النتيجة العملية هي نفسها لكليهما: يضمن صالحة أو حاوية NAS (أو ينقل) البايتات الداخلية كما هي. سواء كانت تلك البايتات الداخلية رسالة NGAP على التوالي، وليست من اهتمام ترميز SMF و NAS صالحة هي مسألة تخص طبقة SM

لا يظهر أبدًا كخطأ في ترميز/فك SM أو حاوية PDU NAS هذه هي السبب في أن الخطأ داخل NGAP. ترميز

NGAP قيم أسباب

سببًا، وهو اختيار يحدد واحدة من خمس مجموعات أسباب NGAP تحمل كل رسالة فشل أو تحرير بترميز وفك ترميز جميع المجموعات OmniNGAP يقوم .(البند 9.3.1.2) TS 38.413 محددة في Cause الخمس وقيمها المُعدّدة. اختيار

مجموعة السبب	المعنى	الاستخدام النموذجي
radioNetwork	سبب طبقة الشبكة الراديو	نتائج النقل، فقدان الرابط الراديوي، عدم نشاط المستخدم، عدم توفر الموارد، الشريحة غير المدعومة
transport	سبب طبقة الشبكة النقلية	عدم توفر موارد النقل
nas	NAS سبب طبقة	deregistration، تحرير عادي، فشل المصادقة
protocol	خطأ بروتوكول NGAP	أخطاء بناء/نقل، رسالة غير متوافقة مع حالة المستلم
misc	سبب متنوع	O&M، تحميل زائد، فشل في الأجهزة، تدخل غير معروف PLMN/SNPN

(TS 38.413 جميعها وفقًا للبند 9.3.1.2 من) قيم مُعدّدة تمثيلية داخل كل مجموعة

المجموعة	القيمة	المعنى
radioNetwork	successful-handover	تم النقل بنجاح
radioNetwork	handover-cancelled	تم إلغاء النقل من الجانب المصدر
radioNetwork	user-inactivity	تم تحرير الاتصال بسبب عدم UE نشاط
radioNetwork	radio-connection-with-ue-lost	UE فقدان الرابط الراديوي مع
radioNetwork	radio-resources-not-available	لا يوجد موارد راديوية متاحة للطلب
radioNetwork	unknown-PDU-session-ID	المشار إليها غير PDU الجلسة معروفة عند النظر
radioNetwork	slice-not-supported	الشريحة المطلوبة غير مدعومة
radioNetwork	ims-voice-eps-fallback-or-rat-fallback-triggered	أخرى EPS/ RAT العودة إلى IMS لصوت
radioNetwork	release-due-to-ngran-generated-reason	NG-RAN تحرير بدؤه
radioNetwork	release-due-to-5gc-generated-reason	5GC تحرير بدؤه
transport	transport-resource-unavailable	(N3/TNL) لا توجد موارد نقل متاحة
transport	unspecified	فشل غير محدد في طبقة النقل
nas	normal-release	تحرير عادي تم تحفيزه بواسطة NAS

المجموعة	القيمة	المعنى
nas	authentication-failure	UE فشل مصادقة
nas	deregister	deregistration لـ UE
protocol	transfer-syntax-error	PDU لم يكن بالإمكان فك ترميزه (بناء نقل سيئ)
protocol	abstract-syntax-error-reject	غير صالح من الناحية PDU الدلالية، تم رفضه
protocol	message-not-compatible-with-receiver-state	الرسالة غير صالحة لحالة النظير الحالية
protocol	semantic-error	يمكن فك PDU خطأ دلالي في ترميزه بخلاف ذلك
misc	control-processing-overload	النظير محمل
misc	hardware-failure	فشل في الأجهزة للنظير
misc	om-intervention	تدخل العمليات والصيانة
misc	unknown-PLMN-or-SNPN	غير معترف به PLMN/SNPN من قبل النظير
misc	unspecified	فشل متنوع غير محدد

انتهاء مؤقت النقل، رفض) الكاملة Rel-17 هي الأكبر وتشمل مجموعة radioNetwork مجموعة القيم أعلاه هي الأكثر. (والمزيد، MBS أسباب تتعلق بـ RedCap، عدم دعم NPN/CAG الوصول AMF. شيوغًا التي تُرى في تدفقات إدارة الاتصال والجلسة لـ

التكامل

AMF OmniNGAP كيف يستخدم

- إلى نقطة دخول فك N2 المستلمة على ارتباط SCTP **الوارد**: يتم تمرير الحمولة - واحد من الثلاثة **متغيرات الرسالة** هيكلية PDU NGAP الترميز للترميز، والتي تعيد أو (unsuccessfulOutcome) أو (successfulOutcome)، (initiatingMessage) ويتم، AMF غير الصالحة أو المقطوعة خطأ بدلاً من تحطيم PDUs خطأ موسوم. تعيد تسجيلها بحيث لا تكون رسالة النظير السيئة صامتة أبدًا.
- للإجراء الذي يقوم بتشغيله، ثم يستدعي PDU بناء مصطلح AMF **الصادر**: يقم المكتوب إلى APER نقطة دخول الترميز للترميز للحصول على الترميز المتوافق مع والتي يقوم المتصل، (iolist قائمة) iodata تعيد وحدة الترميز النتيجة كـ Sctp ارتباط بتسويتها إلى ثنائي قبل الإرسال.
- الاختيارية، ومعالجة الأهمية. يضمن IE جميع دلالات الإجراءات - تعبئة AMF يمتلك فقط أن مصطلحًا صالحًا هيكليًا يتم ترميزه إلى ثنائي متوافق مع OmniNGAP. المواصفة وأن ثنائيًا متوافقًا مع المواصفة يتم فك ترميزه إلى المصطلح المقابل.

SMF OmniNGAP كيف يستخدم

على **SM N2** يقوم ببناء **حاويات نقل معلومات**. N2 الترميز مباشرة لنقل SMF لا يستدعي التي (نقل طلب التعديل، ... نقل أمر التحرير ...، PDU سبيل المثال نقل طلب إعداد موارد جلسة المقابلة. يتم نقل تلك الحاويات كـ PDU الخاصة بـ موارد جلسة NGAP داخل رسالة AMF يدمجها PDU ويتم ترميزها/فك ترميزها كجزء من NGAP غير شفافة في طبقة OCTET STRINGS AMF لـ OmniNGAP. المحيطة بواسطة استخدام

استكشاف أخطاء OmniNGAP

هو مكتبة ترميز في وقت الترجمة بدون واجهة تشغيل، فلا يوجد شيء OmniNGAP نظرًا لأن لتكوينه أو إعادة تشغيله أو جمعه. سلوكها القابل للملاحظة محصور في كيفية تعاملها مع الثنائيات AMF، من N2 تأتي قابلية الملاحظة على مستوى الإشارة. (AMF) المستهلك NF التي تسلمها، وليس من هذه المكتبة.

غير الصحيحة أو PDUs فك تشفير المقطوعة

المستهلك. عندما يرسل NF غير الصحيحة أو المقطوعة خطأً مُعلِّمًا بدلاً من تعطيل PDUs تُرجع رسالة لا يمكن للترميز فك تشفيرها gNB:

- تعيد نقطة دخول فك التشفير خطأً مُعلِّمًا بدلاً من رفع استثناء، لذلك لا تؤدي رسالة نظير AMF. سيئة إلى تعطيل.
- الفشل، لذا فإن رسالة نظير سيئة لا تمر بصمت أبدًا AMF يسجل.
- - protocol إلى النظير هي سبب من مجموعة NGAP الإشارة المقابلة في طبقة أو (PDU لم يكن بالإمكان فك تشفير) transfer-syntax-error على سبيل المثال ولكنها غير PDU كان بالإمكان فك تشفير) abstract-syntax-error-reject للحصول على المجموعة الكاملة NGAP راجع قيم سبب. (صحيحة دلاليًا).

كاملة وصحيحة، يتم PDU في المخزن المؤقت: بمجرد قراءة PDU يتم تثبيت فك التشفير على أول واحدة لكل PDU بتسليم SCTP عبر NGAP تجاهل أي بايتات تالية بعدها بدلاً من رفضها. يقوم رسالة، لذلك لا يُتوقع وجود بيانات تالية في التشغيل العادي؛ يشير فك التشفير الذي ينجح بينما وليس SCTP، يعتقد النظير أنه أرسل محتوى إضافيًا إلى خطأ في التأطير في النظير أو في طبقة. في الترميز.

أخطاء الترميز

فقط أن مصطلحًا صحيحًا هيكليًا يتم ترميزه إلى ثنائي يتوافق مع المواصفات. OmniNGAP تضمن لذلك، تشير خطأ الترميز إلى المصطلح الذي AMF والاختيارية، والأهمية هي مسؤولية IE، إن ملء بدلاً (متداخلة غير صحيحة SM إلزامية مفقودة، قيمة خارج نطاقها المقيد، أو حاوية IE) AMF بنته من الترميز نفسه.

(PDUs مشكلات الحمولة غير الشفافة SM وحاويات NAS)

PDUs NAS: غير شفاف دون فحصها OCTET STRING نوعين من الحمولة ك NGAP تحمل بتفسير أي منهما OmniNGAP لا تقوم SMF التي ينتجها SM وحاويات معلومات

- PDU إذا بدا أن نقل إدارة الجلسة تالف من النهاية إلى النهاية ولكن - SM حاويات المحيطة ترمز وتفك تشفيرها بشكل نظيف، فإن الخطأ يكمن في كيفية بناء NGAP NGAP وليس في ترميز AMF، للحاوية أو كيفية وضعها من قبل SMF.
- PDUs NAS المحيطة PDU NGAP غير صحيحة ولكن NAS بالمثل، إذا كانت رسالة - PDUs NAS (InitialUEMessage، DownlinkNASTransport، UplinkNASTransport، وما إلى ذلك) NGAP وليس في NAS، فإن الخطأ في طبقة (ذلك

قامت بعملها - NGAP المحيطة أن طبقة PDU القاعدة العامة: يعني فك التشفير/الترميز النظيف لـ عن الفساد (SMF أو NAS طبقة) ابحت داخل مالك الحمولة غير الشفافة

