← نظرة عامة

عمليات OmniNGAP

OmniNGAP هو **ترميز بروتوكول** **NGAP** لنواة Omnitouch 5G. NGAP (بروتوكول تطبيق NG، 3GPP TS 38.413) هو بروتوكول الإشارة على مستوى التطبيق الذي يتم نقله عبر **واجهة** **N2** بين محطة قاعدة 5G NR (gNB) ووظيفة إدارة الوصول والتنقل (AMF). يقوم OmniNGAP بتجميع بناء جملة NGAP الكامل من TS 38.413 ويوفر ترميز وفك ترميز وحدات بيانات بروتوكول NGAP (PDUs) باستخدام **قواعد ترميز الحزم المتوافقة** **(APER)**، وهو تنسيق البيانات المفروض من قبل المواصفة.

يتم استهلاك OmniNGAP كاعتماد بناء:

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

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 وفك ترميز APER. هذا التجميع هو مسألة بناء فقط - لا يوجد شيء لتكوينه أو ضبطه في وقت التشغيل. الوحدات التي تشكل بناء جملة NGAP هي:

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

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

ثلاثة متغيرات للرسالة: شكل PDU

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

المتغير	متى يظهر	المعنى
`initiatingMessage`	يفتح إجراءً أساسيًا	الرسالة الأولى لإجراء (طلب، تقرير، أو إشارة لمرة واحدة)
`successfulOutcome`	يغلق إجراءً ناجحًا	الاستجابة الإيجابية لرسالة بدء (لإجراءات تتوقع استجابة)
`unsuccessfulOutcome`	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، Pagingالنار والنسى، 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

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

الأهمية	سلوك المستلم عند عنصر غير مفهوم / غير معالج
`reject`	رفض الإجراء بالكامل - العنصر أساسي، لذا لا يمكن معالجة الرسالة
`ignore`	تخطي العنصر بصمت ومعالجة بقية الرسالة
`notify`	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 يتصالح بها الطرفان مع عدم توافق النسخة أو القدرة دون إسقاط الارتباط.

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

---

3 دورGPP ومراجع المواصفات

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

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

NGAP المدعومة إجراءات

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

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

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

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

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

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

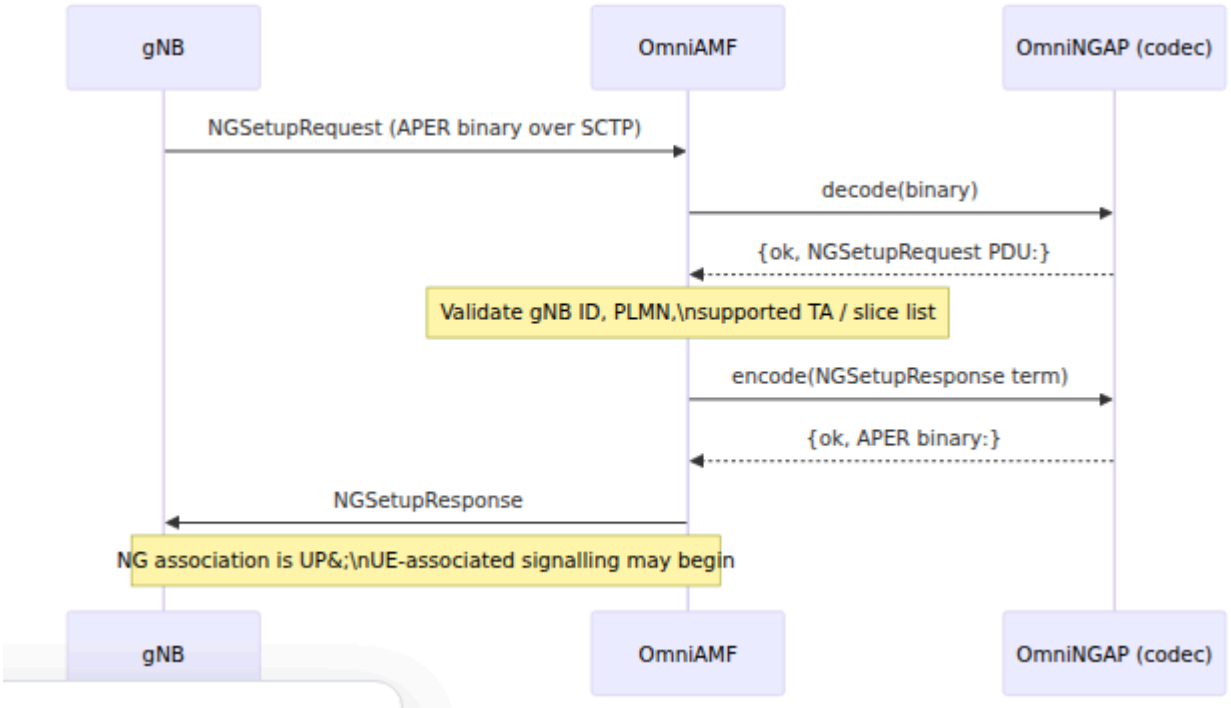
> الإجراءات الأخرى من TS 38.413 موجودة جميعها في البناء المجمّع ويمكن ترميزها/فك ترميزها، ولكنها ليست جزءًا من تدفقات إدارة الاتصال الأساسية وإدارة الجلسات لـ AMF. تشمل هذه القائمة توضيحية، وليست شاملة) نقل NRPPa، إدارة التتبع، بث رسالة الإبلاغ عن استخدام RAT الثانوي، الإبلاغ عن الموقع RIM، نقل معلومات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

تدفقات NGAP الرئيسية

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

إعداد NG

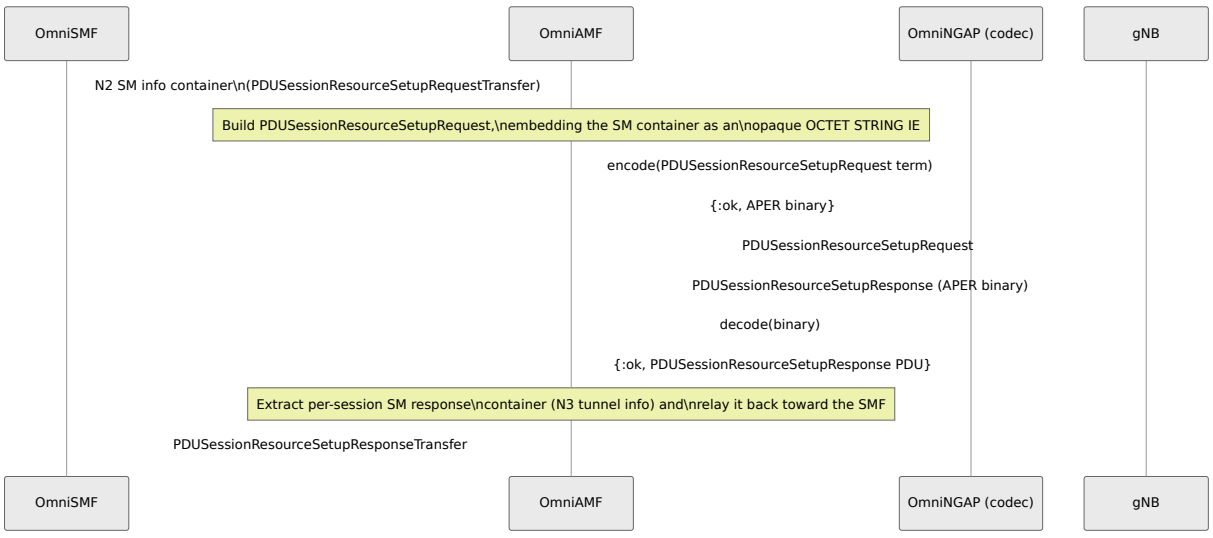
إعداد الارتباط gNB–AMF يتم تشغيله مرة واحدة لكل ارتباط UE، قبل أي حركة مرور.



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

إعداد موارد جلسة PDU عبر N2

يعمل خلال إنشاء جلسة PDU. يقوم SMF ببناء حاوية معلومات SM N2 يلف؛ AMF ذلك في رسالة NGAP ويقوم OmniNGAP بترميز PDU بالكامل.



لا يقوم PDU. كهيكل نقل متداخل داخل رسالة موارد جلسة SM يعامل الترميز كل حاوية معلومات بل ينقلها بين gNB وSMF دون تغيير - SM بتفسير محتويات حاوية AMF.

الحمولة غير الشفافة: PDUs NAS وحاويات SM

داخلهما، وكلاهما مُصمم في NGAP دون أن ينظر N2 تتجاوز عائلتان متميزتان من الحمولة واجهة ASN.1 كـ `OCTET STRING`:

- **PDUs NAS** - يتم نقل رسالة NAS (التسجيل، المصادقة، طلب إنشاء جلسة PDU، وما إلى ذلك) داخل NGAP كـ `NAS-PDU` OCTET STRING غير شفاف. تظهر في إجراءات نقل NAS (InitialUEMessage، DownlinkNASTransport، UplinkNASTransport) ويمكن أيضًا أن تمر داخل رسائل InitialContextSetup ورسائل الجلسة PDU. يقوم NGAP بفك ترميزها إلى البايتات الخام؛ يقوم AMF بتمرير تلك البايتات إلى طبقة NAS الخاصة به (أو ينقلها إلى UE) - لا يقوم NGAP أبد❓❓ا بتحليل NAS.
- **حاويات معلومات SM** - هياكل نقل جلسة PDU التي تم بناؤها بواسطة SMF كما هو موصوف أعلاه، تحمل أيضًا كـ OCTET STRINGs بين gNB وSMF.

المحيطة 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 وNAS 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 ترميز NGAP.

قيم أسباب NGAP

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

مجموعة السبب	المعنى	الاستخدام النموذجي
radioNetwork	سبب طبقة الشبكة الراديوي��	نتائج النقل، فقدان الرابط الراديوي، عدم نشاط المستخدم، عدم توفر الموارد، الشريحة غير المدعومة
transport	سبب طبقة الشبكة النقلية	عدم توفر موارد النقل
nas	سبب طبقة NAS	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 PLMN/SNPN غير معروف

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

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

المجموعة	القيمة	المعنى
nas	authentication-failure	فشل مصادقة UE
nas	deregister	deregistration لـ UE
protocol	transfer-syntax-error	لم يكن بالإمكان فك ترميز PDU (بناء نقل سيئ)
protocol	abstract-syntax-error-reject	PDU غير صالح من الناحية 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	PLMN/SNPN غير معترف به 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 شيوعًا التي تُرى في تدفقات إدارة الاتصال والجلسة لـ AMF.

التكامل

كيف يستخدم AMF OmniNGAP

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

كيف يستخدم SMF OmniNGAP

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

← نظرة عامة

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 التي تسلمها NF المستهلك (AMF). تأتي قابلية الملاحظة على مستوى الإشارة N2 من AMF، وليس من هذه المكتبة.

فك تشفير PDUs غير الصحيحة أو المقطوعة

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

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

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 يعتقد النظير أنه أرسل محتوى إضافيًا إلى خطأ في التأطير في النظير أو في طبقة SCTP، وليس 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 بنته AMF (IE بدلاً (متداخلة غير صحيحة SM إلزامية مفقودة، قيمة خارج نطاقها المقيد، أو حاوية من الترميز نفسه.

مشكلات الحمولة غير الشفافة (PDUs NAS وحاويات SM)

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

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

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