

OmniAMF مرجع تكوين

الذي يتم تعبئته ، `omniamf` تحت مفتاح Elixir تكوين المشغل من بيئة تطبيق OmniAMF تقرأ يتم تشغيل كل مفتاح وقت التشغيل بواسطة متغير بيئي . `config/runtime.exs` عند الإقلاع من . مع قيمة افتراضية مدمجة، بحيث يمكن ضبط النشر بالكامل من خلال المتغيرات البيئية

جدول المحتويات

- مثال على التكوين
 - معلومات خادم SBI
 - معلومات NRF و Peer NF
 - معلومات AMF وهويات PLMN
 - معلومات N2 / NGAP
 - للتشغيل المتداخل N26 معلومات
 - معلومات الرصد
 - معلومات متقدمة (تكوين التطبيق)
 - حقول فرعية للتكوين المنظم
 - واجهة برمجة التطبيقات الإدارية ولوحة التحكم
-

مثال على التكوين

```
config :omniamf,
  # (المنتجة Namf خدمات) خادم SBI HTTP
  sbi_scheme: "http",
  sbi_addr: "127.0.0.5",
  sbi_port: 7777,

  # (التسجيل، نبض القلب، الاكتشاف) NRF
  nrf_uri: "http://127.0.0.1:7777",

  # نسخ احتياطية ثابتة؛ يفضل) المستهلكة Peer NF الأساسية لـ URIs
  # (اكتشاف NRF)
  ausf_uri: "http://127.0.0.12:7777",
  udm_uri: "http://127.0.0.12:7777",
  smf_uri: "http://127.0.0.4:7777",
  nssf_uri: "http://127.0.0.14:7777",

  # الخادم PLMN
  mcc: "999",
  mnc: "70",

  # هوية AMF (GUAMI)
  amf_name: "OmniAMF",
  amf_id: %{region_id: 2, set_id: 1, pointer: 0},

  # الرصد
  prometheus_metrics_port: 9569,

  # N2 / NGAP (مستمع SCTP لـ gNBs)
  ngap_addr: "0.0.0.0",
  ngap_port: 38412,

  # NRF تردد نبض القلب لـ
  heartbeat_interval: 10_000,

  # MME 4G مع EPS 5GS N26 التشغيل المتداخل
  n26_enabled: true,
  n26_addr: "0.0.0.0",
  n26_mme_peer: %{ip: "127.0.0.11", port: 2123}
```

SBI معلومات خادم

الوصف	متغير البيئة	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
URI scheme المعلن عنه SBI لخادم HTTP.	SBI_SCHEME	"http"	لا	سلسلة	sbi_scheme
IP عنوان الذي يرتبط SBI به خادم HTTP ويعلنه في رؤوس Location NRF.	SBI_ADDR	"127.0.0.5"	لا	سلسلة	sbi_addr
TCP منفذ الذي يستمع عليه خادم SBI HTTP.	SBI_PORT	7777	لا	عدد صحيح	sbi_port

Peer NF و NRF معلومات

اكتشاف OmniAMF تفضل ، `nrf_uri` هي نسخ احتياطية ثابتة. عند تكوين Peer NF لـ URIs الثابت عندما يكون الاكتشاف غير متاح. لا URI وتعود فقط إلى (TTL مخزنة، 60 ثانية) خدمة NRF. ما لم يكن الاكتشاف نفسه غير متاح NF ثابت إلى تعطيل الاكتشاف لكل URI يؤدي تعيين

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
nrf_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.1:7777"	NRF
ausf_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.12:7777"	AUS
udm_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.12:7777"	UDM
smf_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.4:7777"	SMF
nssf_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.14:7777"	NSS
pcf_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.7:7777"	-
heartbeat_interval	عدد صحيح	لا	10000	HEA

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
	(مللي ثانية)			

AMF وهويات PLMN معلومات

بالإضافة إلى معرف (mcc/mnc) الخادم PLMN من (الفريد عالمياً AMF معرف) **GUAMI** تتكون في GUAMI يتم الإعلان عن `pointer` و `set_id` و `region_id` الذي يتكون بدوره من AMF، UEs لـ G-GUTI ويستخدم لتخصيص NG 5 إعداد

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	متغير البيئة	صف
mcc	سلسلة	لا	"999"	MCC	الدولة قناة ل PLMN لخادم
mnc	سلسلة	لا	"70"	MNC	رمز شبكة قناة ل PLMN لخادم
amf_name	سلسلة	لا	"OmniAMF"	AMF_NAME	اسم ن عنه إعداد NG سجل في N NFPr
amf_id.region_id	عدد صحيح (8 بت)	لا	2	AMF_REGION_ID	مكون معرف منطقة AMF معرف AMF GUA
amf_id.set_id	عدد صحيح (10 بت)	لا	1	AMF_SET_ID	مكون معرف نموعة AMF معرف AMF GUA

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	متغير البيئة	وصف
amf_id.pointer	عدد صحيح (6 بت)	لا	0	AMF_POINTER	مكون مؤشر AMF لهذا AMF ، فريد داخل مجموعة

N2 / NGAP معلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	متغير البيئة	الوصف
ngap_addr	سلسلة	لا	"0.0.0.0"	NGAP_ADDR	الذي IP عنوان يرتبط به مستمع SCTP/NGAP. استخدم عنوان واجهة محدد لتقييد يمكنها gNBs أي الاتصال.
ngap_port	عدد صحيح	لا	38412	NGAP_PORT	لـ SCTP منفذ NGAP. المنفذ المعروف هو 38412 وفقًا لـ TS 38.412.

للتشغيل المتداخل N26 معلومات

4G MME إلى GTPv2-C من خلال التحدث EPS و GSالتنقل بين الأنظمة بين 5 N26 تمكن واجهة GTPv2-C يتم بدء تشغيلها كنقطة نهاية. (S10 تستخدم مجموعة رسائل إعادة التوطين من نوع) صحيحة `n26_enabled` منفصلة فقط عندما تكون

متغير البيئة	❖❖ الافتراض	مطلوب	النوع	المعلمة
N26_ENABLED	true (runtime.exs)	لا	Boolean	n26_enabled
N26_ADDR	قيمة ngap_addr	لا	سلسلة	n26_addr

متغير البيئة	❖❖ الافتراض	مطلوب	النوع	المعلمة
N26_MME_IP	"127.0.0.11"	لا	سلسلة	n26_mme_peer.ip
N26_MME_PORT	2123	لا	عدد صحيح	n26_mme_peer.port

:المشاركة ما يلي، أيضًا مدفوعًا بالبيئة gtpc المرتبط بمكتبة GTPv2-C يستخدم مستمع

وصف	متغير البيئة	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
عنوان الربط المحلي لمقبس GTPv2-C لـ N26.	N26_ADDR / NGAP_ADDR	قيمة n26_addr (ثم ngap_addr)	لا	سلسلة	listen IP
UDP منفذ المحلي لمقبس GTPv2-C لـ N26 (منفذ GTP-C القياسي).	N26_PORT	2123	لا	عدد صحيح	listen port

معلومات الرصد

متغير البيئة	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
PROMETHEUS_PORT	9569	لا	عدد صحيح	prometheus_metrics_port

انظر إلى دليل [المقاييس والرصد](#) للحصول على المقاييس المعروضة على هذه النقطة.

معلومات متقدمة (تكوين التطبيق)

تحتوي هذه المفاتيح على قيم افتراضية معقولة وليست متصلة بالمتغيرات البيئية في `runtime.exs`. قم بتعيينها في تكوين التطبيق فقط عند الحاجة إلى تجاوز السلوك.

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
relative_amf_capacity	عدد صحيح (255-0)	255	سعة AMF، استجابة إعدادات صفا في وقت واجهة برمجة. تؤثر على وازن تحميل AMFs.
served_guami_list	قائمة من الخرائط	[{plmn_id, amf_id}] المشتقة من mcc/mnc/amf_id	قائمة GUAMI لها هذه AMFs واجهة برمجة لإدارية. تعلن استجابة إعدادات GUAMI (مطابقة من) plmn_id/وين، (إدخال) متعدد GUA
served_nssai	قائمة من الخرائط	[{sst:1}, {sst:1,sd:000001}, {sst:2,sd:000002}, {sst:3,sd:000003}]	S-NSSAIs على AMF. SliceSupport، عنصر دعم PLMN إعداد (TS 38.41
supported_ta_list	قائمة من الخرائط	[{tac:1, plmn_list: [{mcc,mnc}]]	التي تخدمها هذه AMF. قائمة Supported الخاصة به. يتم رفض الذي لا يخدم مطابق.

الاسم	الافتراضي	النوع	المعلنة
(الافتراضي زمنية تشفير ، المفصلة ل ، مفضلاً UE والعودة إلى عندما لا يقدم سلامة بنفس ريقة، مفضلاً والعودة إلى) بتعيين true عن قدرات حيح/التوافق	false	Boolean	force_null_cipherring
UDP/ منفذ لاستعلامات تحت N26 ل n26_dns_ لكل أساسي متبار/التوافق	53	عدد صحيح	dns_port
وضع الصيانة عندما تكون true، قوم تسجيلها من أو تسجيلات (التشغيل). لها في وقت إاجهة برمجة ارية بدلاً من ين ❖❖ هنا	false	Boolean	maintenance_mode
MM اكتشاف G→4 لنقل 5 :dns_loo S-M استعلام	:dns_lookup	Atom	n26_selection_method

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
			x-3gpp-m FQDN TAI TS 2 والعودة إلى n26_mme_ DNS يسفر :static (:dns_loo يستخدم n26_mme_ إلى اكتشاف المستهدف.
n26_dns_servers	قائمة من الخرائط	[%{server: "127.0.0.53", domain: "3gppnetwork.org"}]	DNS خوادم (ب) لاكتشاف NAPTR J n26_sele :dns_ هي إدخال على علم عنه عبر TCP) و dor بكة المنزلية لمضاف إلى مثل EPS، 3gppnetw
n26_smf_uri	سلسلة	"http://127.0.0.4:8443"	URL عنوان الداخلية ل SMF، خلال G→4نقل 5 الحقيقية ل PGW عنوان

حقول فرعية للتكوين المنظم

:تحتوي عدة مفاتيح متقدمة على قوائم من الخرائط. حقولها الفرعية ومعانيها هي

`served_guami_list` - GUAMIs التي تخدمها هذه AMF. كل إدخال

الوصف	النوع	الحقل الفرعي
يفترض القيم GUAMI الخادم لـ PLMN في المستوى <code>mcc/mnc</code> الافتراضية لـ (الأعلى).	سلسلة	<code>plmn_id.mcc / plmn_id.mnc</code>
AMF معرف منطقة.	عدد صحيح (8 بت)	<code>amf_id.region_id</code>
AMF معرف مجموعة.	عدد صحيح (10 بت)	<code>amf_id.set_id</code>
داخل المجموعة AMF مؤشر.	عدد صحيح (6 بت)	<code>amf_id.pointer</code>

:كل إدخال هو خريطة بمفاتيح سلسلة AMF التي تدعمها هذه S-NSSAIs `served_nssai`

الوصف	النوع	الحقل الفرعي
1 eMBB، 2 نوع الشريحة/الخدمة. القيم القياسية: 1 URLLC، 3 MIoT.	عدد صحيح (0-255)	<code>"sst"</code>
فقط SST مميز الشريحة الاختياري. احذفه لشريحة (مثل <code>"sst" => 1</code>).	سلسلة (6 رقم سداسي)	<code>"sd"</code>

:كل إدخال AMF مناطق التتبع التي تخدمها هذه `supported_ta_list`

الوصف	النوع	الحقل الفرعي
رمز منطقة التتبع.	عدد صحيح	tac
{mcc: ... , mnc: ...} ؛ كل منها TA المخدمة في هذه PLMNs	قائمة من الخرائط	plmn_list

عندما TA تتطابق) مقابل هذه القائمة gNB الخاصة بـ SupportedTAList يتم مطابقة قائمة NG مطابق في إعداد TA الذي لا يعلن عن gNB يتم **رفض** (واحد PLMN و tac يتطابق كل من gNB NG. انظر **رفض إعداد** - NG مع فشل إعداد

كل إدخال N26. MME S-NAPTR الخوادم لاكتشاف - n26_dns_servers

الوصف	النوع	الحقل الفرعي
TCP الخادم، المستعلم عنه عبر IP	سلسلة	server
FQDN TAI EPS النطاق الأساسي للشبكة المنزلية المضاف إلى (gppnetwork.org مثل 3)	سلسلة	domain

واجهة برمجة التطبيقات الإدارية ولوحة التحكم

HTTPS. لوحة تحكم ويب عبر REST واجهة برمجة تطبيقات إدارة المش  ل OmniAMF تقدم ؛ المفاتيح ذات الصلة بالوقت runtime.exs يتم تكوين هذه في تكوين التطبيق (المجمع) بدلاً من TLS. التشغيل هي عنوان الاستماع، المنافذ، ومواد

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
منفذ واجهة برمجة التطبيقات الإدارية	عدد صحيح	8443	لواجهة HTTPS منفذ برمجة التطبيقات الإدارية/الحالة (جرد) إجراءات UE/gNB، (OAM).
IP عنوان للاستماع لواجهة برمجة التطبيقات الإدارية	سلسلة	"0.0.0.0"	عنوان الربط لواجهة برمجة التطبيقات الإدارية.
TLS تمكين لواجهة برمجة التطبيقات الإدارية	Boolean	true	تقديم واجهة برمجة التطبيقات الإدارية عبر TLS.
TLS مسار شهادة لواجهة برمجة التطبيقات الإدارية / مسار مفتاح TLS	سلسلة	priv/cert/omnitouch.crt / .pem	والمفتاح TLS شهادة الخاص لواجهة برمجة التطبيقات الإدارية.
HTTPS منفذ لواجهة التحكم	عدد صحيح	7443	لواجهة HTTPS منفذ UI التحكم.

و gNB الرخصة، (جرد/NF/NRF حالة) تظهر واجهة برمجة التطبيقات الإدارية حالة القراءة فقط عرض/تحديث تكوين وقت التشغيل،) OAM وإجراءات (إحصائيات UE لكل PDU جلسات UE، التشخيص، NRF مسح ذاكرة التخزين المؤقت، تغيير مستوى السجل، وضع الصيانة، إعادة تسجيل يتم توثيق قائمة النقاط النهائية الكاملة، ومعاني كل إجراء، (UE/PDU/gNB) وإجبار تفكيك والشروط المسبقة في دليل **واجهة برمجة التطبيقات الإدارية**.

واجهة برمجة تطبيقات إدارة OmniAMF

SBI موجهة للمشغل، منفصلة عن REST 5 هي واجهة (OAM) واجهة برمجة التطبيقات الإدارية إنها تعرض حالة/جرد القراءة فقط، والإحصائيات، والتكوين في وقت التشغيل، وإجراءات التحكم في على منفذ خاص HTTPS يتم تقديمها عبر. (الصيانة، والتشخيص، NRF، gNB لكل، UE لكل) OAM SBI و NGAP بها وهي مستقلة عن مستمعي.

العودة إلى دليل العمليات ومرجع التكوين.

الوصول

الخاصية	القيمة
المخطط	HTTPS (TLS)
المنفذ	8443
عنوان الربط	0.0.0.0
بادئة المسار	/api

يتم تعيين success / error مغلفة في طرف قياسي مع حالة JSON جميع الاستجابات هي في تكوين التطبيق (انظر واجهة برمجة التطبيقات الإدارية ولوحة TLS عنوان الربط، والمنفذ، ومواد على المنفذ 7443 HTTPS التحكم). يتم تقديم واجهة المستخدم الخاصة بلوحة التحكم عبر

الحالة والجرد (قراءة فقط)

الوصف	المسار	الطريقة
اختبار الحضور.	/api/status/api	GET
NRF: حالة تسجيل nrf_status, nf_instance_id, nrf_uri.	/api/status/nrf	GET
NF: حالة خدمة namf-comm/namf-evts المعلنه, sbi_addr/sbi_port, GUAMI.	/api/status/nf	GET
حالة الترخيص.	/api/status/license	GET
جميعات) المتصلة gNBs قائمة SCTP): gnb_id, gnb_name, ip/port, assoc_id, sctp_assoc_state, connected_since, supported_ta_list, وعدد UE المتصلة.	/api/gnb	GET
SCTP واحد بواسطة gNB تفاصيل assoc_id. يرجع 404 إذا كان غير معروف.	/api/gnb/{id}	GET
عوامل تصفية. UE قائمة سياقات gnb_id, imsi: استعلام اختيارية state (جزء من السلسلة) (registered idle connected). كل إدخال يحمل supi, cm_state, rm_state, pdu_sessions_count.	/api/ue	GET
بما, SUPI واحد بواسطة UE تفاصيل في ذلك ملخص سياق الأمان, حالة	/api/ue/{supi}	GET

الوصف	المسار	الطريقة
لكل PDU المصادقة، وقائمة جلسات جلسة. يرجع 404 إذا لم يتم العثور عليه.		
بواسطة UE لواحد PDU جلسات SUPI.	/api/ue_pdu_sessions/{supi}	GET
النشطة. كل UE قائمة بجميع سياقات <code>suci</code> ، <code>guti</code> ، <code>tmsi_5g</code> ، <code>gmm_state</code> ، علم وجود سياق <code>allowed_nssai</code> ، الأمان، وطوابع زمنية لإنشاء/آخر نشاط.	/api/ue_context	GET
CM-، المسجلة UEs: إجماليات العد CONNECTED / CM-IDLE، عدد PDU إجمالي جلسات، gNB.	/api/statistics	GET

تكوين وقت التشغيل

الوصف	المسار	الطريقة
قراءة تكوين وقت التشغيل القابل للتغيير الحالي: <code>relative_amf_capacity</code> , <code>nf_capacity</code> , <code>nf_priority</code> , <code>amf_name</code> , <code>supported_ta_list</code> , <code>served_guami_list</code> , <code>log_level</code> .	<code>/api/oam/config</code>	GET
تحديث مفتاح واحد أو أكثر من المفاتيح المذكورة أعلاه. يتم رفض المفاتيح غير المعروفة مع 400؛ يتم رفض القيم غير الصالحة (على سبيل المثال، سعة خارج النطاق أو مستوى تسجيل غير معروف) قبل تطبيق أي تحديث.	<code>/api/oam/config/{id}</code>	PATCH
تغيير مستوى تسجيل وقت التشغيل. الجسم هو واحد <code>level</code> حيث <code>{"level": "..."} </code> <code>emergency</code> , <code>alert</code> , <code>critical</code> , <code>error</code> , <code>warning</code> , <code>warn</code> , <code>notice</code> , <code>info</code> , <code>debug</code> .	<code>/api/oam/log_level</code>	POST

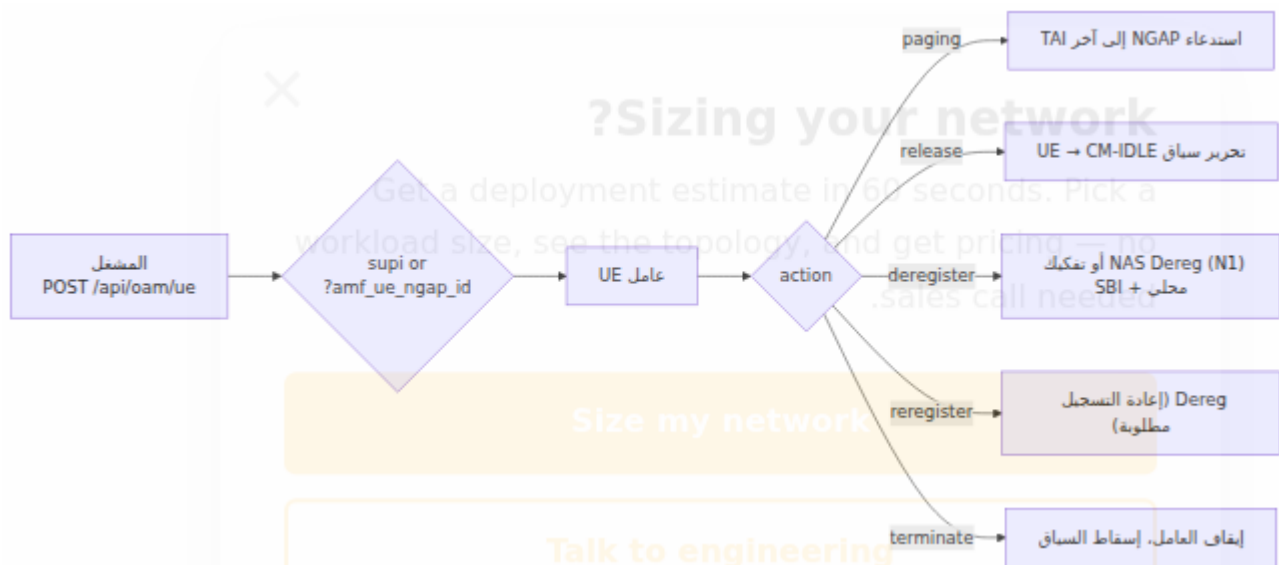
مما يؤثر على كيفية NRF و gNBs يؤثر على القيمة المعلنة لـ `relative_amf_capacity` تغيير
انظر [المعلومات المتقدمة](#) AMFs الحمل عبر gNBs توزيع.

UE إجراءات التحكم في

(مسجلة UE) `supi` المستهدف بواسطة UE يتم اختيار. JSON مع جسم `POST /api/oam/ue`
SUPI غير المصادق عليه الذي ليس لديه UE أي سياق حي، بما في ذلك `amf_ue_ngap_id` أو
يحدد العملية `action` حقل. (بعد)

الشروط المسبقة	التأثير	action
في UE يجب أن يكون RM-REGISTERED و CM-IDLE (يتطلب SUPI).	لـ TAI حقيقي إلى آخر NGAP إرسال استدعاء UE.	paging
CM-CONNECTED.	ونقل UE إرسال أمر تحرير سياق AN: تحرير UE إلى CM-IDLE.	release
لا شيء	بواسطة الشبكة. deregistrationinitiated عبر N1 يرسل طلب deregistration NAS وإلا يقوم بإجراء CM-CONNECTED، إذا كان SBI + تفكيك محلي.	deregister
لا شيء	مع deregistration: إعادة التوصل القسري UE "إعادة التسجيل مطلوبة"، بحيث يعيد التسجيل على الفور.	reregister
لا شيء	وإسقاط سياقه UE تطهير قاسي: إيقاف عامل (NAS بدون إشارة).	terminate

يرجع (CM-CONNECTED في حالة UE لـ paging ، على سبيل المثال) طلب ينتهك شرطًا مسبقًا المخالفة. الهدف غير المعروف يرجع 404 cm_state/rm_state 409 مع



صريح مقابل ضمني، الاحتفاظ بسياق (T3522) deregister / reregister تتم وصف دلالات في دليل العمليات تحت إلغاء التسجيل (الأمان).

REST أفعال (UE موارد)

أفعال UE وسياقات UE الموجهة نحو الإجراءات، تعرض موارد POST /api/oam/ue بالإضافة إلى REST مباشرة.

الوصف	المسار	الطريقة
واحد وإطلاق سياقه. هذه هي فعل UE إلغاء تسجيل ؛ تقوم بأداء نفس التفكير مثل UE على مورد REST deregistration (طلب deregister OAM إجراء وإلا تفكيك ، CM-CONNECTED إذا كان N1 عبر NAS غير معروف SUPI يرجع 404 إذا كان . SBI) + محلي	/api/ue/{supi}	DELETE
دفعة واحدة. يجب UE تدميري. يسمح جميع سياقات حي إعادة التسجيل UE على كل	/api/ue_context	DELETE

POST الذي يتم بواسطة UE بالجملة مع تفكيك سياقات DELETE /api/ue_context يتداخل ؛ الفرق هو أن نقطة نهاية مسح الذاكرة المؤقتة تلغي أيضًا ذاكرة /api/oam/cache/clear استخدم أي منهما UE. تسقط فقط سياقات DELETE /api/ue_context بينما NF اكتشاف بحذر في الإنتاج.

gNB إجراءات التحكم في

GET /api/gnb. من SCTP assoc_id هو {id} حيث DELETE /api/oam/gnb/{id} العملية action يحدد معلمة الاستعلام/الجسم

التأثير	action
الجمعية: قطع قاسي SCTP ABORT.	disconnect / (لا شيء)
gNB إلى (إعادة تعيين الكل) NGRreset إرسال	ng_reset
gNB. يتم خدمته حاليًا بواسطة ذلك UE إنهاء كل سياق	deregister_subscribers

غير المعروف 404 assoc_id يرجع

PDU التحكم في جلسة

الوصف	المسار	الطريقة
واحدة PDU إطلاق قسري لجلسة على سبيل، supi:psi هو {id} المثال imsi-999700000000001:1. غير PSI يرجع معرف غير صحيح أو غير معروف يرجع UE معروف 400؛ 404.	/api/oam/pdu_session/{id}	DELETE

وضع الصيانة

الجديدة، مما يسمح له بالتفريغ UE ورفض تسجيلات NRF من AMF وضع الصيانة يلغي تسجيل قبل إعادة التشغيل.

الوصف	المسار	الطريقة
تقرير عن حالة الصيانة الحالية.	/api/oam/maintenance	GET
دخول وضع الصيانة: إلغاء التسجيل من NRF، رفض التسجيلات الجديدة.	/api/oam/maintenance	POST
الخروج من وضع الصيانة: إعادة التسجيل مع NRF.	/api/oam/maintenance/{id}	DELETE

والتحكم في الذاكرة المؤقتة NRF

الوصف	المسار	الطريقة
فورية؛ يرجع NRF فرض إعادة تسجيل <code>nf_instance_id</code> و <code>nf_status</code> الناتجة.	/api/oam/nrf/reregister	POST
الحالية مع NF قائمة بدخول ذاكرة اكتشاف المحلولة، <code>uri</code> ، <code>nf_type</code> ، بالإضافة، <code>ttn_remaining_seconds</code> ، إلى ما إذا كان الاكتشاف مفعلاً.	/api/oam/nrf_discovery	GET
مسح جميع الذاكرات المؤقتة الداخلية؛ وإسقاط جميع NF إبطال ذاكرة اكتشاف يرجع عدد السياقات التي تم UE سياقات مسحها.	/api/oam/cache/clear	POST
الأقران المحلولة NF URIs عرض جنبًا (AUSF/UDM/SMF/PCF/NSSF/NRF) الحالية Sctp إلى جنب مع قائمة جمعيات.	/api/oam/peers	GET

مسح NRF. على إعادة حل الأقران عبر SBI يجبر المكالمات التالية لـ NF مسح ذلك ❖❖ اكتشاف NF. الحية إعادة التسجيل. انظر اكتشاف UEs هو تدميري: يجب على UE سياقات

التشخيصات

الوصف	المسار	الطريقة
عدد العمليات/المنافذ: BEAM لقطة موارد والحدود، عدد المجدولين، وقت التشغيل، OTP/BEAM إصدارات.	/api/oam/resources	GET
تشخيصات العقدة: وقت التشغيل، العقد المتصلة، عدد العمليات، طول قائمة التشغيل، GC. إجمالي بايتات الإدخال/الإخراج، وإحصائيات.	/api/oam/diagnostics	GET

لفحص النقاط في الوقت المناسب أثناء Prometheus تُكمل هذه نقطة نهاية **المقاييس** الخاصة به الحادث.

OmniAMF مقاييس

افتراضي) `prometheus_metrics_port` على `/metrics` تُعرض المقاييس على نقطة النهاية Prometheus فقط المقاييس أدناه مسجلة مع مُصدّر. (`9569`).

جدول المحتويات

- التسجيل والمصادقة
- PDU طلبات الخدمة وجلسات
- SCTP و NGAP
- UE حالة
- NRF تسجيل
- BEAM VM

التسجيل والمصادقة

المقياس: `omni_amf_registration_requests_count`

النوع: عداد

الوصف: طلبات التسجيل المستلمة، حسب نوع التسجيل

التسميات: `type`: (مثل: أولي، تنقل، دوري)

```
sum by (type) (rate(omni_amf_registration_requests_count[5m]))
```

المقياس: `omni_amf_registrations_total`

النوع: عداد

الوصف: نتائج إجراءات التسجيل

التسميات: `result`: مثل `success`، `failure`.

```
sum(rate(omni_amf_registrations_total{result="failure"}[5m]))  
/ sum(rate(omni_amf_registrations_total[5m]))
```

المقياس: omni_amf_auth_requests_count

النوع: عداد

الوصف: طلبات المصادقة التي تم بدءها

التسميات: لا شيء

```
sum(rate(omni_amf_auth_requests_count[15m]))
```

المقياس: omni_amf_authentications_total

النوع: عداد

الوصف: نتائج إجراءات المصادقة

التسميات: result.

```
sum by (result) (rate(omni_amf_authentications_total[5m]))
```

PDU طلبات الخدمة وجلسات

المقياس: omni_amf_service_requests_total

النوع: عداد

الوصف: نتائج إجراءات طلب الخدمة

التسميات: result.

```
sum by (result) (rate(omni_amf_service_requests_total[5m]))
```

المقياس: omni_amf_pdu_session_requests_count

النوع: عداد

التي تم توصيلها، حسب معرف الجلسة PDU **الوصف:** طلبات جلسة

التسميات: pdu_session_id: PDU معرف جلسة (0-15) (محدود).

```
sum by (pdu_session_id)
(rate(omni_amf_pdu_session_requests_count[5m]))
```

المقياس: omni_amf_pdu_session_requests_total

النوع: عداد

الوصف: نتائج طلب إنشاء جلسة PDU.

التسميات: result.

```
sum by (result) (rate(omni_amf_pdu_session_requests_total[5m]))
```

NGAP و SCTP

المقياس: omni_amf_ngap_messages_total

النوع: عداد

الوصف: المعالجة، حسب الإجراء NGAP الرسائل.

التسميات: procedure: مثل ng_setup_request, initial_ue_message.

```
topk(10, sum by (procedure)
(rate(omni_amf_ngap_messages_total[5m])))
```

المقياس: omni_amf_sctp_associations_count

النوع: مقياس

يتم إصدارها كلما تم إنشاء أو إنهاء جمعية gNBs من SCTP (N2) **الوصف:** الجمعيات النشطة لـ gNB، ويتم إعادة أخذ العينات بشكل دوري.

التسميات: لا شيء.

```
omni_amf_sctp_associations_count
```

UE حالة

المقياس: `omni_amf_connected_ues_count`

النوع: مقياس

ويتم إعادة أخذ العينات، UE المتصلة. يتم إصدارها عند إعداد وإفراج سياق UE **الوصف:** عدد بشكل دوري.
التسميات: لا شيء.

المقياس: `omni_amf_cm_connected_ues_count`

النوع: مقياس

ويتم UE، يتم إصدارها عند إعداد وإفراج سياق CM-CONNECTED. في حالة UE **الوصف:** عدد إعادة أخذ العينات بشكل دوري.
التسميات: لا شيء.

```
omni_amf_cm_connected_ues_count
```

NRF تسجيل

المقياس: `omni_amf_nrf_registration_status`

النوع: مقياس

(مسجل، 0 = غير مسجل = 1) NRF **الوصف:** حالة تسجيل

التسميات: `nf_type`.

```
min(omni_amf_nrf_registration_status)
```

BEAM VM

لمراقبة السعة BEAM VM يصدر وقت التشغيل أيضًا مقاييس:

`beam_memory_total`، `beam_memory_processes`، `beam_memory_processes_used`،
`beam_memory_system`، `beam_memory_atom`، `beam_memory_atom_used`،
`beam_memory_binary`، `beam_memory_code`، `beam_memory_ets`،

`beam_processes_count`، `beam_ports_count`، `beam_atom_count`، و
`beam_vm_uptime` (بالثواني).

```
beam_memory_total  
rate(beam_vm_uptime[5m]) # 0 يشير إلى إعادة تشغيل داخل النافذة 0
```

OmniAMF دليل عمليات

تقبل ارتباطات G. في النواة 5 UE نقطة الربط للحركة والاتصال لكل OmniAMF تعتبر التي يتم تمريرها داخل (N1) NAS وتنهي إشارات N2، على واجهة gNBs من SCTP/NGAP واسترجاع بيانات الاشتراك، واختيار UE، للتحقق من هوية SBI عبر NF peers وتنسق مع NGAP، PDU الشرائح، وإدارة جلسات

جدول المحتويات

- نموذج التزامن
 - ومراجع المواصفات GPP دور 3
 - الواجهات
 - نقاط نهاية SBI
 - الإجراءات الرئيسية
 - gNB إحضار ارتباط NG إعداد
 - (G-AKA مع 5) الأولي UE تسجيل
 - (SUCI استرجاع) طلب الهوية / الاستجابة
 - SQN (AUTS) إعادة مزامنة
 - المسموح به NSSAI حساب
 - أمر تحديث التكوين
 - (مسار سريع في وضع الخمول) GUTI استئناف
 - PDU (N11) نقل جلسة
 - والصفحات N1N2 نقل الرسائل
 - طلب الخدمة (إعادة تنشيط مستوى المستخدم)
 - إلغاء التسجيل
 - (IGS الحركة داخل 5) N2 / Xn نقل
 - (5G → 4G) N26 نقل
 - N2 إجراءات معالجة الأخطاء
 - NGAP ملخص إجراءات
 - GMM مرجع مؤقتات 5
-

نموذج التزامن

يتم فصل UE مخصصة تحت إشراف مشرف UeWorker بواسطة عملية UE يتم التعامل مع كل إلى العامل المالك، بحيث تعمل آلات الحالة NGAP الخاصة بـ UE بواسطة معرفات NGAP رسائل لكل ETS المدعوم من **GUTI Context Store** في عزلة. يتم الاحتفاظ بمخزن UE الخاصة بـ مفاتيحها بواسطة (قدرات الأمان، NAS، عدادات، SUPI، K_AMF) UE الأصلي لـ NAS سياق أمان بغض النظر عن مدة حياة العامل. وهذا يبقى على قيد الحياة دوران العامل ويسمح لـ 5G-TMSI، العائد من وضع الخمول بالاستئناف دون إعادة التحقق من الهوية UE.

يتم عرض الهيكل العام للمكونات في [نظرة عامة على الهيكل](#) في الصفحة الرئيسية.

ومراجع المواصفات GPP دور 3

المرجع	الجانب
TS 23.501 §6.2.1	AMF تعريف وظيفة
TS 23.502	إجراءات النظام (التسجيل، طلب الخدمة، النقل، التداخل)
TS 24.501 §5.5.1	(NAS) إجراء التسجيل
TS 24.501 §5.5.2	إجراء إلغاء التسجيل
TS 24.501 §5.6.1	إجراء طلب الخدمة
TS 24.501 §5.4.2	(NAS SMC) التحكم في وضع الأمان
TS 24.501 §8	NAS ترميز رسائل
TS 24.007	(IEs نوع-1/3/4) NAS/IEI قواعد ترميز
TS 33.501 §6.1.3	(5G-AKA) التحقق من الهوية
TS 33.501 الملحق A	(K_AMF, K_NASint/enc, K_gNB, NH) اشتقاق المفاتيح
TS 38.413	NGAP (N2) بروتوكول تطبيق
TS 38.412	(المنفذ 38412, PPID 60, SCTP) NGAP نقل
TS 29.518	Namf_Communication / Namf_EventExposure
TS 23.502 §4.11, TS 29.518	N26 (EPS↔5GS, GTPv2-C) التداخل
TS 29.509	AUSF (Nausf) خدمة
TS 29.503	UDM (Nudm) خدمات

المرجع	الجانب
TS 29.531	NSSF (Nnssf) خدمة
TS 29.502	SMF (Nsmf) خدمة
TS 29.507	PCF (Npcf_AMPolicyControl) الخاصة بـ AM سياسة
TS 29.510	NRF (Nnrf) اكتشاف/تسجيل
TS 29.303	S-NAPTR MME (N26) اكتشاف

الواجهات

الغرض	النقل	النظير	الواجهة
وإشارات إدارة الجلسة UE إدارة حركة NAS (TS 24.501)	NAS-in-NGAP	UE (تم تمريره عبر gNB)	N1
NAS، نقل UE، إدارة سياق NG، إعداد (TS 38.413) الصفحات، النقل	SCTP / NGAP	gNB	N2
وتسجيل (Nudm_SDM) بيانات المشترك UE (Nudm_UECM) سياق	SBI (HTTP/2)	UDM	N8
؛ نقل PDU إنشاء/تحديث/إصدار جلسة SMF من N1N2 رسائل	SBI	SMF	N11
UE (5G-AKA)، Nausf_UEAuthentication	SBI	AUSF	N12
ارتباط سياسة الوصول والحركة (Npcf_AMPolicyControl)	SBI	PCF	N15
اختيار شريحة الشبكة (Nnssf_NSSelection)	SBI	NSSF	N22
النقل بين الأنظمة / EPS↔5GS التداخل (اختياري)	GTPv2-C (UDP 2123)	4G MME	N26
نبض القلب، اكتشاف الخدمة، NF تسجيل	SBI	NRF	Nnrf

SBI نقاط نهاية

و `nausf-auth/v1` وتستهلك `namf-evts/v1` و `namf-comm/v1` خدمات OmniAMF تنتج `nsmf-pdusession/v1` و `nnssf-nsselection/v2` و `nudm-uecm/v1` و `nudm-sdm/v2` و `namf-callback/v1` إشعار URIs كما تعلن عن `npcf-am-policy-control/v1` و

عند إنشاء تلك NF peers إلى (SM إخطار حالة سياق، AM إخطار سياسة، SDM تغيير بيانات SBI الخاص بـ HTTP الاشتراكات. يتم تقديم نقاط النهاية المنتجة على خادم ؛ يتم نقل application/json تستخدم الطلبات والاستجابات. (sbi_addr:sbi_port) TS 29.518 §6 وفقًا لـ multipart/related الثنائي كـ N1/N2 محتوى

Namf_Communication (TS 29.518)

النجاح	الوصف	المسار	الطريقة
200 OK (تم التسليم) / 202 Accepted (الصفحات، Location تم تعيينها)	نقل رسالة N1N2 من SMF	<code>/namf-comm/v1/ue-contexts/{ueContextId}/n1-n2-messages</code>	POST
200 OK	نقل سياق UE (بين AMFs)؛ قد تعيد معلومات N2 متعددة	<code>/namf-comm/v1/ue-contexts/{ueContextId}/transfer</code>	POST
200 OK	تحديث حالة التسجيل (بعد نقل السياق)	<code>/namf-comm/v1/ue-contexts/{ueContextId}/transfer-update</code>	POST
200 OK	تعيين معرف EPS Bearer	<code>/namf-comm/v1/ue-contexts/{ueContextId}/assign-ebi</code>	POST
204 No Content	إصدار سياق UE	<code>/namf-comm/v1/ue-contexts/{ueContextId}/release</code>	POST
200 OK	نقل رسالة N2 غير UE (مثل PWS)	<code>/namf-comm/v1/non-ue-n2-messages/transfer</code>	POST

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح
POST	/namf-comm/v1/subscriptions	الاشتراك في تغيير حالة AMF	201 Created (Location تم تعيينه)
PUT	/namf-comm/v1/subscriptions/{subscriptionId}	تعديل اشتراك تغيير حالة AMF	200 OK
DELETE	/namf-comm/v1/subscriptions/{subscriptionId}	إلغاء الاشتراك في تغيير حالة AMF	204 No Content

Namf_EventExposure (TS 29.518)

النجاح	الوصف	المسار	الطريقة
201 Created (Location تم تعيينه)	الاشتراك في أحداث AMF	/namf-evts/v1/subscriptions	POST
200 OK	تعديل الاشتراك (RFC 6902 JSON Patch)	/namf-evts/v1/subscriptions/{subscriptionId}	PATCH
204 No Content	إلغاء الاشتراك	/namf-evts/v1/subscriptions/{subscriptionId}	DELETE

RFC 7807 تُرجع المسارات غير المطابقة مستند مشكلة 404.

N2 / NGAP (غير SBI)

الوصف	العنوان	النقل
gNBs، PPID من NGAP رسائل TS 38.412 وفقًا لـ 60	الافتراضي) {ngap_addr}:{ngap_port} (0.0.0.0:38412)	SCTP

الإجراءات الرئيسية

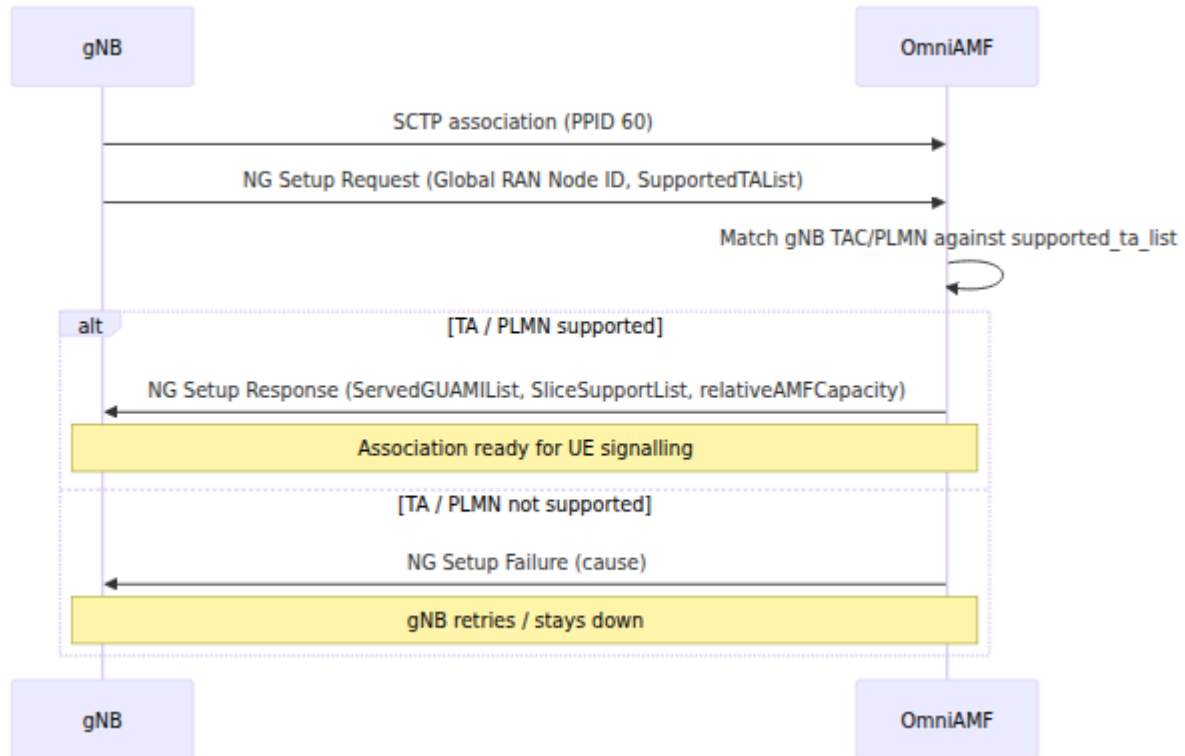
(gNB إحضار ارتباط) NG إعداد

Global معرف gNB تم إنشاؤه حديثًا. يقدم SCTP عبر ارتباط NGAP هو أول تبادل NG إعداد والبيث PLMN بالإضافة إلى TAC) SupportedTAList و RAN Node Name و RAN Node ID ضد gNB الخاصين بـ PLMN و TA من AMF يتحقق. (TA وقائمة الشرائح لكل معلّنًا عن نفسه إلى **NG** المكونة. عند المطابقة، يعيد استجابة إعداد supported_ta_list

UE (TS 38.413) ولا يحمل الارتباط حركة مرور **NG** ؛ عند عدم المطابقة، يعيد فشل إعداد gNB §8.7.1).

NG: تحمل استجابة إعداد

العنصر	المصدر	المعنى
ServedGUAMIList	served_guami_list	المجموعة الكاملة من GUAMIs التي يخدمها هذا AMF (PLMN + منطقة / مجموعة/مؤشر AMF).
عنصر دعم PLMN SliceSupportList	served_nssai مشتق من	S-NSSAIs (SST, SD التي يدعمها (اختياري) AMF لكل PLMN مخدوم.
relativeAMFCapacity	relative_amf_capacity	الوزن الذي يستخدمه لتوازن الحمل بين gNB في AMFs عبر UEs المجموعة.



TAC/PLMN مع supported_ta_list قم بمحاذاة NG في تلقي فشل إعداد gNB إذا استمر TA / PLMN (عدم تطابق) gNB لـ NG انظر تم رفض إعداد gNB. الخاص بـ

G-AKA مع 5) الأولي UE تسجيل

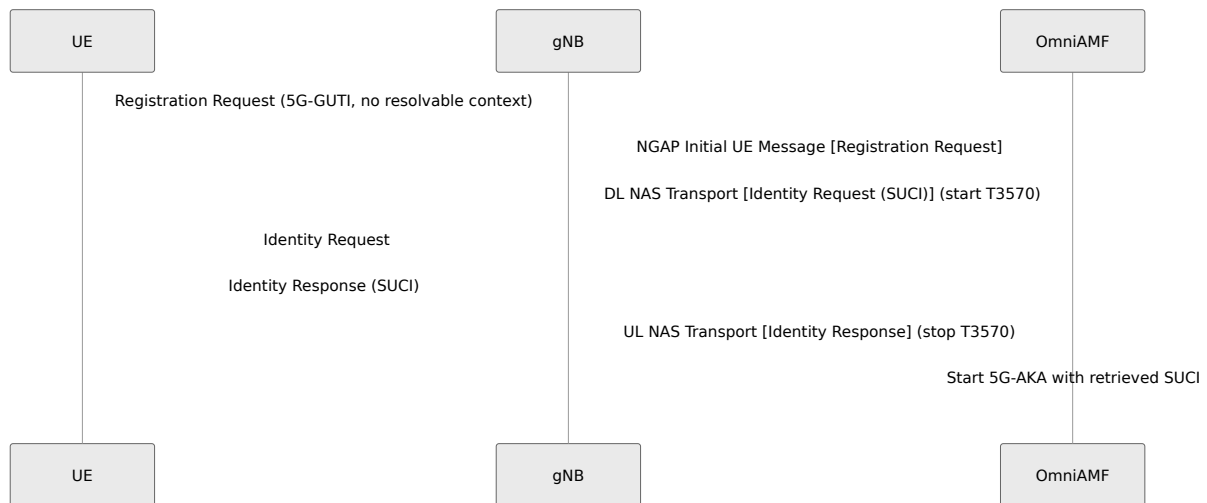
Parse error on line 19: ...AND || RES*)[0..127];
compare to AUSF -----
-----^ Expecting 'SPACE', 'NEWLINE', 'create', 'box', 'end', 'autonumber',
'activate', 'deactivate', 'title', 'legacy_title', 'acc_title', 'acc_descr',
'acc_descr_multiline_value', 'loop', 'rect', 'opt', 'alt', 'par', 'par_over', 'critical',
'break', 'option', 'and', 'else', 'participant', 'participant_actor', 'destroy', 'note',
'links', 'link', 'properties', 'details', 'ACTOR', got 'INVALID'

المحاولة مجددا

يقوم بحساب **HRES*** أولاً بإجراء فحص محلي لـ AMF عند استجابة التحقق من الهوية، يقوم
hxresStar المقطوع إلى 128 بت الأيسر ويقارنه بـ (HRES* = SHA-256(RAND || RES*))
RES* فقط عند المطابقة، يقوم بإعادة AUSF (TS 33.501 §6.1.3.2) الذي تم إرجاعه بواسطة
؛ يتم التعامل مع عدم المطابقة على أنها فشل في التحقق من الهوية. إذا أعاد G-AKA في تأكيد 5
بتشغيل إجراء AMF مع السبب #21 (فشل المزامنة)، يقوم NAS بدلاً من ذلك فشل تحقق UE
بدلاً من الرفض. في حالة أي فشل آخر في التحقق من الهوية أو الرفض، **SQN إعادة مزامنة**
UE إلى GMM **رفض التسجيل** مع السبب المناسب من 5 AMF يرسل.

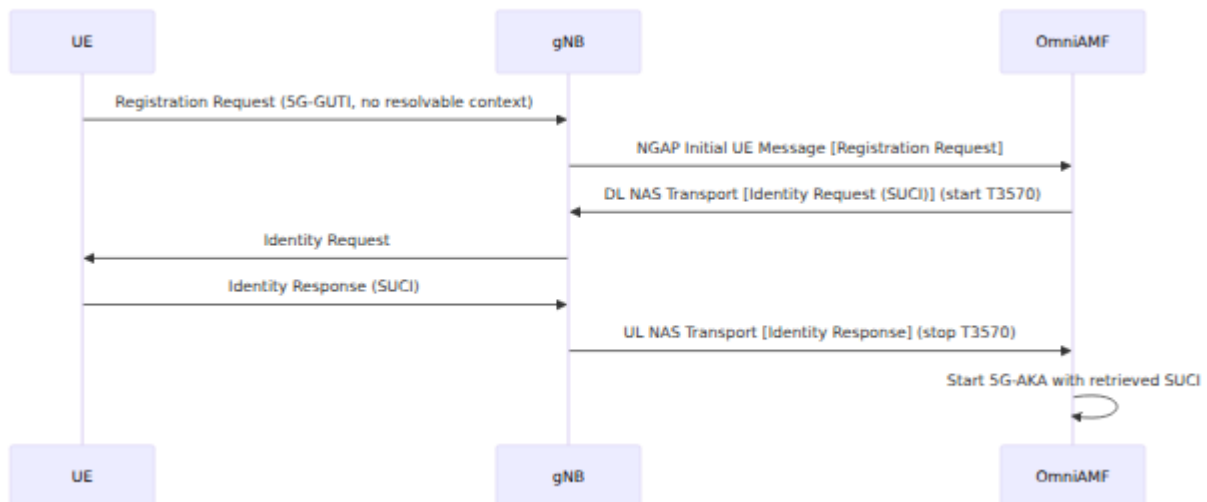
SUCI (استرجاع) طلب الهوية / الاستجابة

على سبيل المثال بعد إعادة) حله إلى سياق مخزن AMF لا يمكن لـ 5G GUTI UE عندما يقدم
قبل أن يتمكن من UE الحصول على الهوية الدائمة المخفية لـ AMF يجب على (AMF تشغيل
باستجابة **هوية** تحمل UE ؛ يجب SUCI مع نوع الهوية NAS التحقق من الهوية. يرسل طلب هوية
T3570 يتم حماية الطلب بواسطة المؤقت G-AKA. بعد ذلك لبدء 5 AMF والتي يستخدمها SUCI،
(TS 24.501 §5.4.3) ويتم إعادة إرساله عند انتهاء صلاحيته حتى حد إعادة المحاولة



إعادة SQN (AUTS)

NAS، خارج النطاق، فإنه يرفض التحدي مع فشل تحقق AUTN أن رقم تسلسل UE إذا اكتشف بطول 14 بايت. بدلاً من فشل **AUTS** حاملاً معلمة، (فشل المزامنة) #21 GMM سبب 5 مضيقاً كائن، AUSF، ويعيد طلب متجهات التحقق من الهوية من AUTS بتحليل AMF التسجيل، يقوم إلى طلب (AUTS) الأصلي بالإضافة إلى RAND (ال resynchronizationInfo لاستعادة AUTS (AUSF/UDM/ARPF) تستخدم الشبكة المنزلية. Nausf_UEAuthentication. TS 33.501 إصدار طلب التحقق من الهوية AMF وتعيد متجهاً جديداً، ويعيد UE الخاص بـ SQN §6.1.3.4).



إلى إرسال رفض التسجيل AMF يعود، UE إذا لم تؤدي إعادة المزامنة إلى تحدٍ مقبول من

المسموح به NSSAI حساب

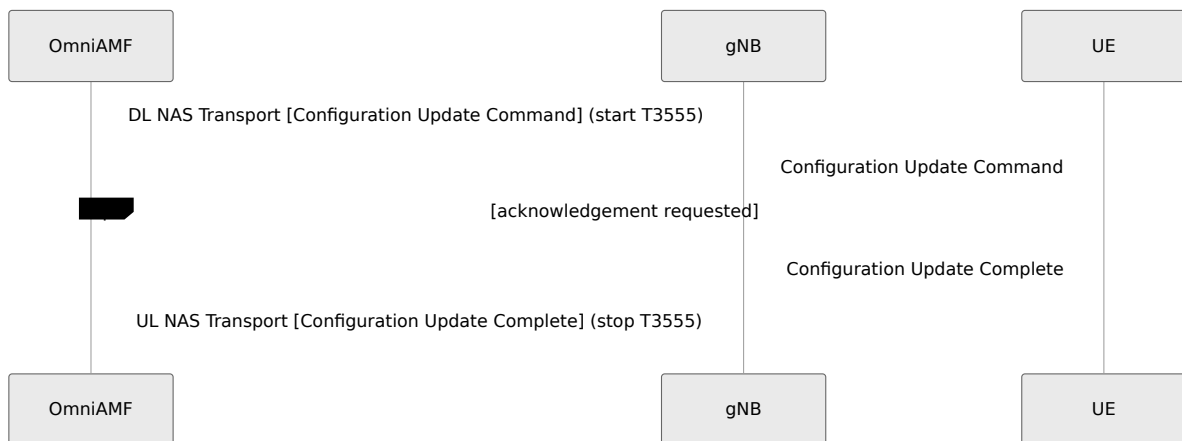
AMF يقوم UE **المسموح به** المعاد في قبول التسجيل ليس مجرد تكرار من **NSSAI** يتم حساب بحسابه كالتقاطع بين ثلاث مجموعات:

1. في طلب التسجيل UE **المطلوب** الذي أدرجه **NSSAI**.
2. UDM (**nudm-sdm/v2/{supi}/nssai**) **المشترك بها** المسترجعة من **S-NSSAIs**، و
3. AMF المكونة الخاصة بـ **served_nssai**.

إذا TS 24.501 §9.11.3.37 يتم ترميز الشرائح الناتجة (مع معالجة الشريحة الافتراضية) وفقًا لـ AMF يرفض، (فقط الشرائح التي ليست مشتركة ولا مخدومة UE يطلب) كانت التقاطع فارغة بدل ❓❓ من القبول بدون شريحة قابلة للاستخدام. قد GMM التسجيل مع السبب المناسب من 5 إلى تحسين النتيجة بشكل أكبر (Nssf_NSSelection) يؤدي التشاور لاختيار الشريحة مع حيثما تم تكوينه.

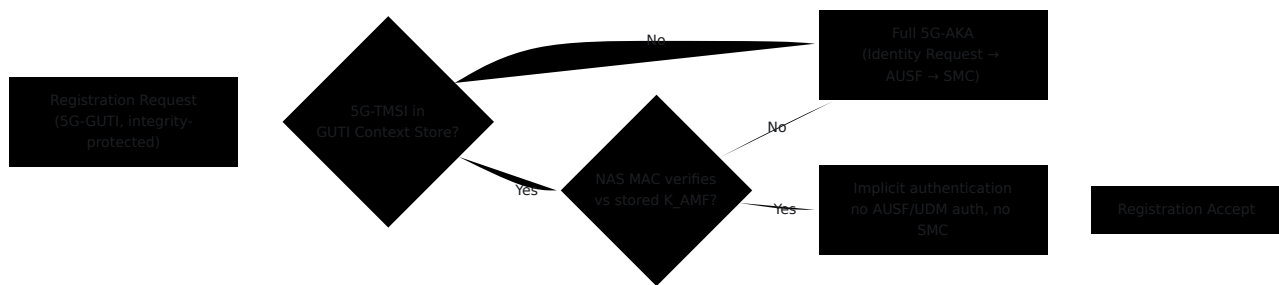
أمر تحديث التكوين

المسموح به/المكون المحدث، NSSAI، الجديد GUTI 5G) المحدث UE دفع تكوين AMF يمكن لـ CM، متصلًا بـ UE في أي وقت بينما يكون (اسم/وقت الشبكة، أو طلب لإعادة التسجيل، TAI قائمة بـ **تحديث** UE عندما يحدد الأمر علامة طلب الإقرار، يرد NAS. باستخدام **أمر تحديث التكوين** ويتم إعادة إرساله عند انتهاء صلاحيته T3555 **التكوين مكتمل**؛ يتم حماية الأمر بواسطة المؤقت التي يتم GUTI هذه هي الآلية وراء إعادة تخصيص. (TS 24.501 §5.4.4) حتى حد إعادة المحاولة OAM **reregister** تشغيلها بواسطة الشبكة وخلف مسار "إعادة التسجيل المطلوبة" لإجراء.



(مسار سريع في وضع الخمول) GUTI استئناف

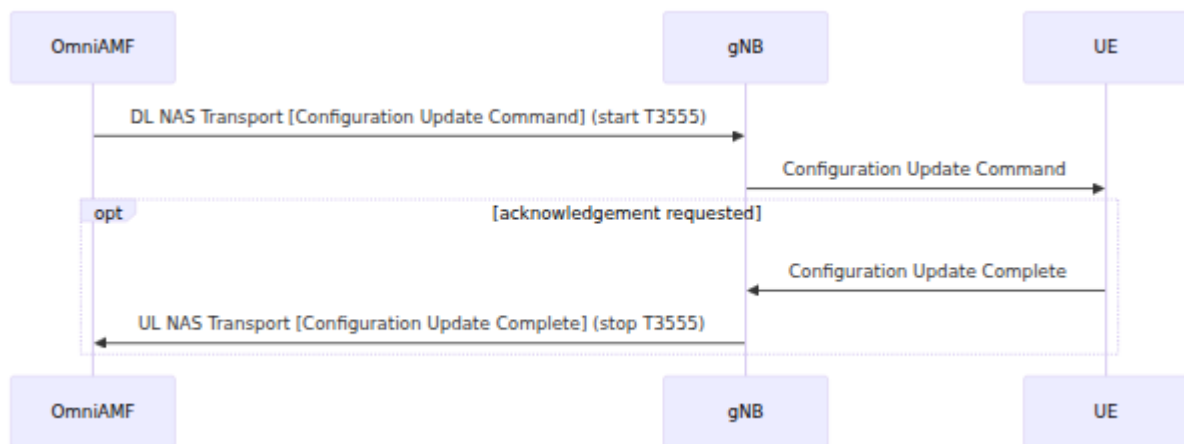
SUCI بدلاً من GUTI 5G ويعود لاحقًا، يتعرف باستخدام CM-IDLE المسجل إلى UE عندما يذهب (MAC) وتتحقق من سلامة G-TMSI عن سياق الأمان الأصلي المخزن بواسطة 5 OmniAMF تبحث المعاد اشتقاقها NAS طلب تسجيل الحركة ضد مفاتيح.



(TS 24.501 §5.5.1.3 / TS 33.501 §6.4.3 وفقاً ل) هذا يتجنب جولة إعادة التحقق الكاملة ويمنع تقلب وضع الخمول على الراديو غير المستقر، حيث تسقط الإجراء الأطول بشكل متكرر أثناء الطيران.

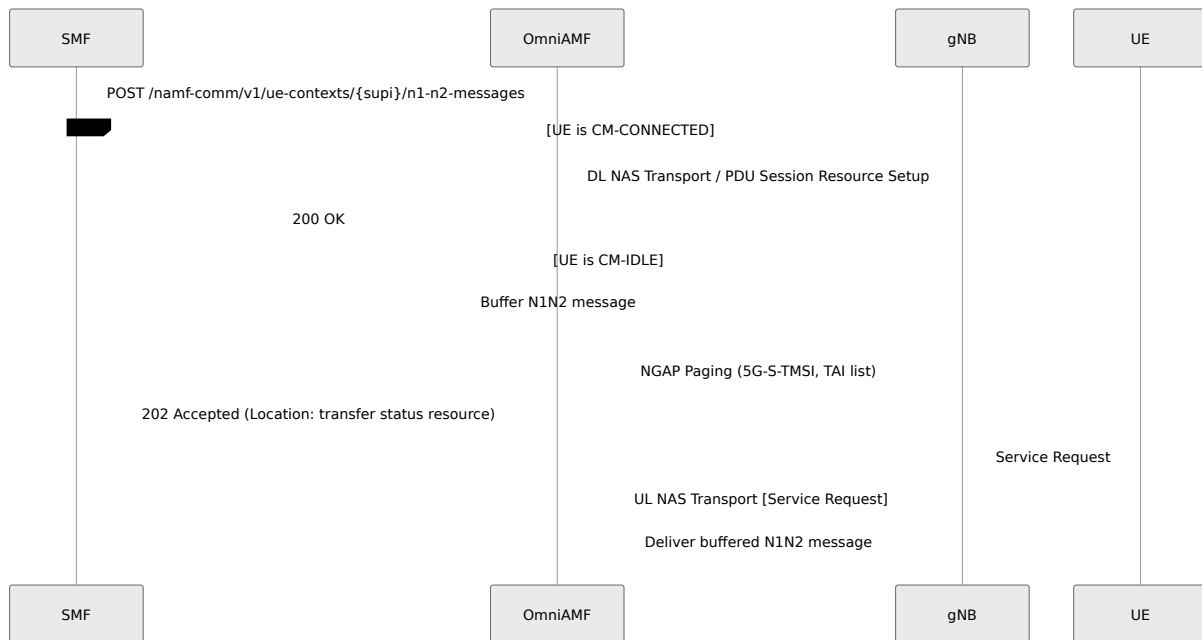
PDU (N11) نقل جلسة

gNB نحو N2 ويدفع إعداد الموارد المقابلة SMF و UE بين NAS 5GSM بنقل AMF يقوم



PDU عناصر: TS 24.007 وفقاً ل IEI على دراية بـ AMF الصاعد الخاص بـ NAS يكون محلل نقل تحافظ عملية التحليل. (بدون بايت طول، TV) هي من نوع-3 **Request Type** و **Session ID** الذي يقوم بإحضار كل من UE المتزامنة، وهو أمر مهم لـ PDU الصحيحة على تمييز جلسات سيؤدي إلى TLV بشكل خاطئ ك PDU Session ID حيث أن تحليل، (ims VoNR) و internet واحد PSI دمج جميع الجلسات في.

والصفحات N1N2 نقل الرسائل



Location مع رأس **202 Accepted** CM-IDLE تعيد حالة TS 29.518 §5.2.2.3.2 وفقًا لـ إلى NGAP Paging الذي تم إنشاؤه، ويتم إرسال الصفحات كـ N1N2 يشير إلى مورد حالة نقل حتى حد T3513 يتم إعادة إرسال الصفحات على مؤقت UE الخاصة بـ TAI يخدم قائمة gNB كل إعادة المحاولة، بعد ذلك يتم رفع حدث فشل الصفحة.

طلب الخدمة (إعادة تنشيط مستوى المستخدم)

لديه بيانات صاعدة أو يستجيب للصفحات، يرسل CM-IDLE المسجل في وضع UE عندما يكون (المخزن K_AMF من K_gNB / NH يشتق) AS بإعادة إنشاء أمان AMF طلب خدمة. يقوم إعادة تنشيط مستوى المستخدم لكل جلسة SMF مؤجلة، ويطلب من N1N2 ويوصل أي رسائل PDU (TS 23.502 §4.2.3.2) DRB/N3 نشطة حتى يتم إعادة بناء نفق PDU.

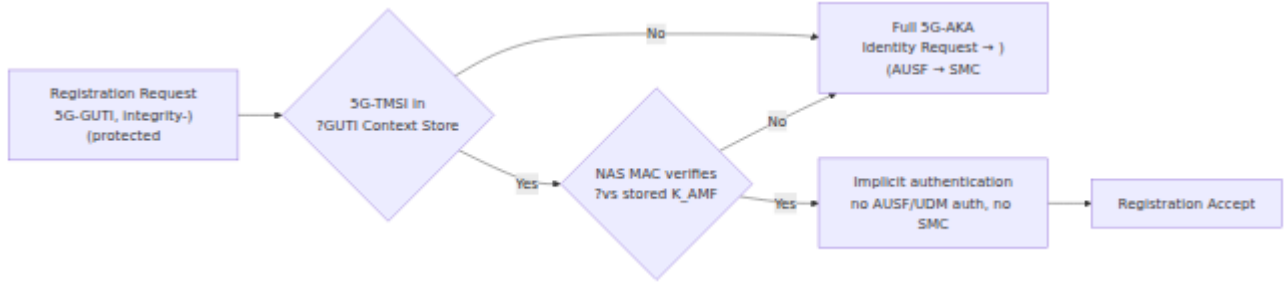
Parse error on line 9: ...ext; re-derive K_gNB, NH AMF->>gNB: -----
 --^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW',
 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW',
 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS',
 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got ','

المحاولة مجددا

لا يمكن اشتقاق هوية #9 GMM سبب 5) رفض الخدمة AMF يعيد RM مسجلاً UE إذا لم يكن SUCI لإجبار إعادة التسجيل باستخدام UE.

إلغاء التسجيل

يكون إلغاء (OAM/الإدارة API عبر) أو من الشبكة UE يمكن أن يكون إلغاء التسجيل مبادراً من UE عندما يكون (reregistration_required :أو explicit :التسجيل المبادر من الشبكة ؛ خلاف ذلك، يعود إلى إنهاء محلي T3522 تحت NAS يتم إرسال طلب إلغاء تسجيل) CM متصلاً بـ + SBI ضمناً.

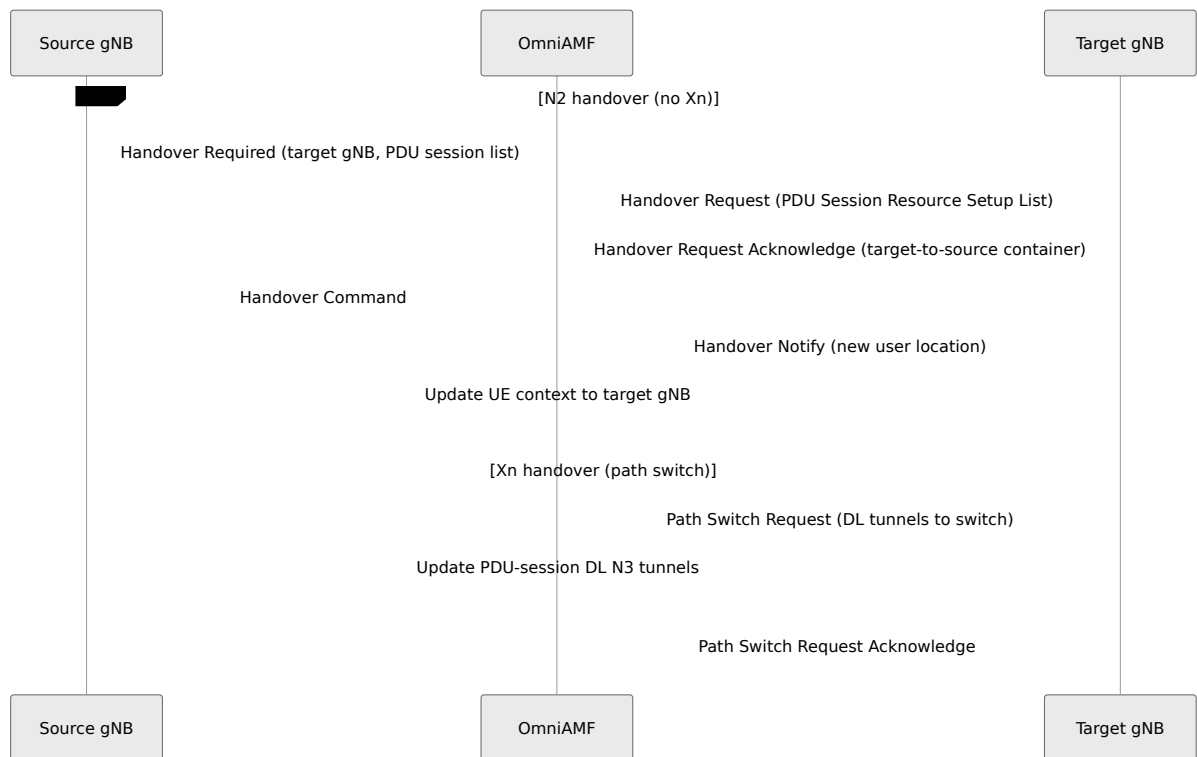


أيضاً من UE يتخلص) عند إلغاء التسجيل **الصريح**، يتم إسقاط سياق الأمان الأصلي المخزن ؛ عند إلغاء التسجيل **الضمني** (مثل قابلية الوصول إلى الهاتف المحمول / انتهاء مؤقت إلغاء) سياقه GUTI. العائد من استئناف UE التسجيل الضمني)، يتم الاحتفاظ بالسياق حتى يتمكن

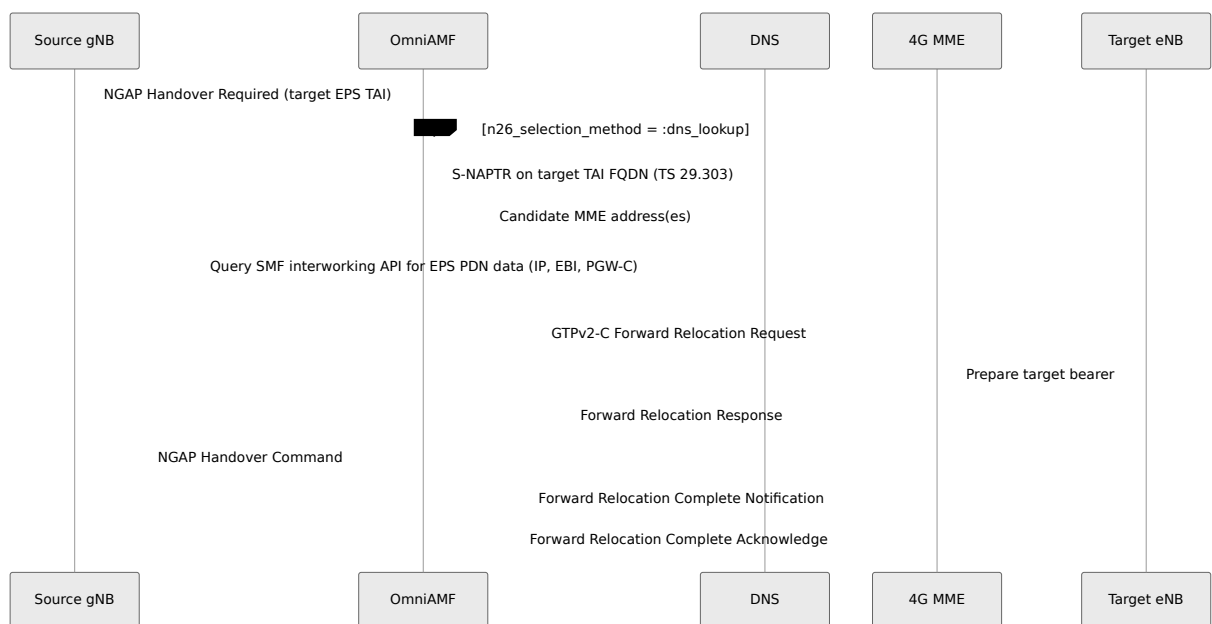
GS(الحركة داخل 5) N2 / Xn نقل

G: داخل نظام 5 gNBs بين AMF كلا من مسارات النقل الموجهة بواسطة OmniAMF تدعم

- **Handover** المصدر gNB يرسل **N2 نقل** (HandoverPreparation): الهدف، وينقل gNB نحو **AMF Handover Request** ؛ يدفع **Required Handover** مرة أخرى إلى المصدر، ويكمل على **Handover Command** Notify. HandoverFailure و HandoverCancel يتم التعامل مع.
- **Path Switch Request** الهدف gNB يرسل **Xn نقل** (PathSwitchRequest): السفلية PDU-session بتحديث اتفاق AMF ؛ يقوم Xn بالفعل عبر UE بعد أن انتقل **Path Switch Request Acknowledge** ويعيد.



N26 (5G → 4G) نقل

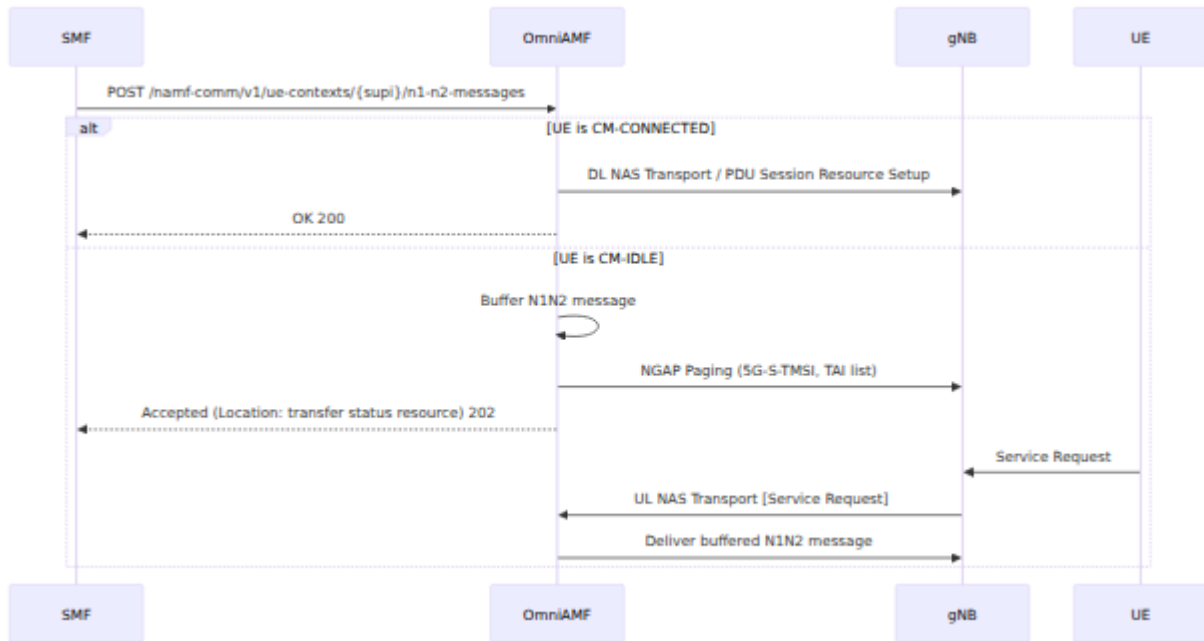


AMF الخاصة بـ N26 طلب نقل إعادة توجيهه إلى نقطة نهاية MME يرسل، 5G→4G بالنسبة لـ 4 الهدف gNB ويدفع إلى 5 EPS بترجمة سياق AMF يقوم.

N2 إجراءات معالجة الأخطاء

و gNB يحافظان على اتساق حالة N2 مع إجراءين AMF بجانب الإجراءات الرئيسية أعلاه، يتعامل AMF عند حدوث خطأ ما:

- يتم إرسالها بواسطة أي من النظيرين. (TS 38.413 §8.7.5) **NGAP** إشارة خطأ
UE NGAP معرفات) المستلمة التي لم يتمكن من معالجتها NGAP للإبلاغ عن رسالة Cause AMF يسجل. (غير المعروفة، أخطاء التركيب/التركيب المجرد، إجراء غير متوقع يقوم بتسوية أو إصدار الارتباط، UE NGAP المبلغ عنه، وعندما تحمل الرسالة معرفات أيضًا بإصدار إشارة خطأ خاصة به AMF المتأثر بدلاً من ترك سياق نصف مفتوح. يقوم معروف UE لا يمكنه ربطه بـ PDU NGAP عندما يتلقى gNB نحو.
- من gNB يطلب. (TS 38.413 §8.3.2) **gNB المبادر من UE طلب تحرير سياق**
على سبيل المثال عند فشل الرابط الإذاعي أو UE المنطقي لـ N2 تحرير سياق AMF من خلال دفع تبادل أمر AMF يستجيب. Cause مع تقديم، (عدم نشاط المستخدم SMF، المرتبطة نحو PDU لجلسة N3 مكتمل، وإصدار أنفاق / **UE تحرير سياق** AMF/OAM، المبادر من release يختلف هذا عن إجراء. CM-IDLE إلى UE ونقل بنفسه AMF الذي يبدأه.



NGAP ملخص إجراءات

تنطبق إجراءات (TS 38.413) الأساسية التالية (N2) NGAP بناءً على إجراءات AMF يتصرف UE. إدارة الواجهة ومعالجة الأخطاء على الارتباط بالكامل؛ والباقي لكل

الفئة	الإجراءات
إدارة الواجهة	إشارة RAN، تحديث تكوين، AMF تحديث تكوين، NG إعادة تعيين، NG إعداد خطأ
NAS نقل	صاعد/نازل NAS الأولية، نقل UE رسالة
إدارة سياق UE	(AMF مبادر من) UE تحرير سياق، UE إعداد السياق الأولي، تعديل سياق (gNB مبادر من) UE طلب تحرير سياق
إدارة جلسة PDU	PDU إعداد / تعديل / إصدار موارد جلسة
الحركة	إلغاء النقل، إشعار النقل، (Xn) تبديل المسار، (N2) إعداد النقل
الصفحات	الصفحات

المستهدف MME اكتشاف

الذي يخدم (المستهدف MME) GTPv2-C تحديد نظير AMF يجب على G→4G لإجراء نقل 5 المستهدف. يتم تحديد كيفية القيام بذلك بواسطة eNB الخاصة بـ EPS منطقة تتبع `n26_selection_method`:

- يقوم **S-NAPTR (TS 29.303 §5.4) اكتشاف (الافتراضي): `dns_lookup`**: من (بطول 16 بت TAC + PLMN) المستهدف EPS TAI باستخراج AMF `targeteNB-ID` لـ NGAP، وبينى FQDN TAI EPS

```
tac-lb<lo>.tac-hb<hi>.tac.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.<domain>
```

من `<domain>`، إلى 2-3 أرقام MNC، مملوء بالصفر إلى 3 أرقام MCC) S-NAPTR ويصدر استعلام (`gppnetwork.org` الافتراضي 3، `n26_dns_servers`، تم تكوينه بالتتابع. تستخدم DNS ضد كل خادم `x-3gpp-mme:x-s10` لخدمة التطبيق يتم. (UDP عادةً حد 512 بايت EPC NAPTR تجاوز استجابات) TCP الاستعلامات المستهدف. هذه هي MME قابل للاستخدام كـ IPv4 استخدام أول مرشح يعطي عنوان DNS التقليدي، لذا فإن سجلات MME التي سيقوم بها MME-to-MME مرآة اكتشاف نفسها تخدم كلاهما EPC.

- تم تكوينه أو لم يعد مرشحًا قابلاً DNS **العودة إلى الثابت**. إذا فشل كل خادم (NGAP لـ targeteNB-ID المستهدف من TAI EPS أو لا يمكن تحليل) للاستخدام الثابت (الافتراضي 127.0.0.11:2123) ويسجل n26_mme_peer إلى AMF يعود العودة.
- أي قيمة static إلى n26_selection_method قم بتعيين **DNS: static**: دائمًا. n26_mme_peer لتخطي الاكتشاف تمامًا واستخدام (dns_lookup: غير DNS EPC. استخدم هذا عندما لا تقوم بتشغيل

و (n26_selection_method, **المعلومات المتقدمة N26** انظر معلومات التداخل n26_dns_servers) للتكوين.

GMM مرجع ❖❖ وؤقات 5

GMM (TS 24.501 §10.2) ضمن آلة حالة 5 UE تعمل هذه المؤقتات لكل سياق

المؤقت	المدة	الزناد	الإجراء عند انتهاء الصلاحية
T3512	تم (دقيقة 54 إرسالها إلى UE)	قبول التسجيل	تحديث التسجيل UE يبدأ الدوري
T3550	ثواني 6	تم إرسال قبول التسجيل	إعادة إرسال قبول التسجيل (حد أقصى من المحاولات)
T3560	ثواني 6	تم إرسال طلب SMC / التحقق	إعادة إرسال طلب التحقق أو حد أقصى من (SMC المحاولات)
T3570	ثواني 6	تم إرسال طلب الهوية	إعادة إرسال طلب الهوية (حد أقصى من المحاولات)
T3513	ثواني 6	تم بدء الصفحات	إعادة إرسال الصفحات، ثم إشارة فشل الصفحات
T3522	ثواني 6	تم إرسال طلب إلغاء التسجيل من الشبكة	إعادة إرسال طلب إلغاء التسجيل (حد أقصى من المحاولات)
T3555	ثواني 6	تم إرسال أمر تحديث التكوين	إعادة إرسال أمر تحديث التكوين (حد أقصى من المحاولات)
قابل للوصول إلى الهاتف المحمول	T3512 + 4 دقائق	CM- إلى UE يدخل IDLE	بدء مؤقت إلغاء التسجيل الضمني
إلغاء التسجيل الضمني	دقيقة 58~	انتهاء صلاحية قابل للوصول إلى الهاتف المحمول	ضمنيًا، UE إلغاء تسجيل إصدار الجلسات

استكشاف أخطاء وإصلاحها OmniAMF

جدول المحتويات

- SCTP تم رفض اتصال) لا يمكنه الاتصال gNB
- TA / PLMN عدم تطابق) gNB NG تم رفض إعداد
- عند المصادقة UE فشل تسجيل
- توقف التسجيل بعد إكمال وضع الأمان
- GUTI (لا استئناف) الخاملة تعيد الاتصال مع إعادة مصادقة كاملة UE
- لم تصل SMF من N1N2 رسالة
- إلى G 4 N26 فشل نقل
- SBI لطلب UE لم يتم العثور على سياق

تم رفض اتصال) لا يمكنه الاتصال gNB (SCTP)

NG. ؛ لا يوجد سجل لإعدادات N2 يبلغ عن عدم وجود اتصال gNB: الأعراض

الأسباب المحتملة

- الوصول إليها gNB مرتبط بواجهة لا يمكن لـ `ngap_addr`.
- `ngap_port` (38412) على SCTP جدار الحماية الخاص بالمضيف يمنع.
- في النواة مفقود، أو أن المنفذ محجوز بالفعل بواسطة عملية أخرى SCTP دعم.

الحل:

1. gNB. وأن العنوان المرتبط يمكن الوصول إليه من `ngap_addr/ngap_port` تأكد من.
2. في جدار الحماية الخاص بالمضيف NGAP على منفذ SCTP السماح لـ.

3. متاح في النواة وأن المنفذ مجاني SCTP تحقق من أن.

TA (عدم تطابق) gNB NG تم رفض إعداد / PLMN)

ردًا على NG لا يصبح عمليًا أبدًا: يتلقى فشل إعداد gNB ولكن SCTP الأعراض: يظهر ارتباط أن الإعداد تم رفضه gNB تظهر سجلات UE. ولا يتم نقل أي إشارة NG طلب إعداد

الأسباب المحتملة:

- غير موجودة في (البث PLMN و TAC) gNB الخاصة بـ SupportedTAList قائمة خدمة منطقة التتبع تلك AMF لذا لا يمكن لـ supported_ta_list المكونة في AMF، (TS 38.413 §8.7.1) يرفض الإعداد
- supported_ta_list في PLMN لا يتطابق مع أي gNB الخاص بـ PLMN.

الحل:

- AMF في supported_ta_list مع gNB المكونة في PLMN و TAC قارن.
- supported_ta_list إلى gNB الخاص بـ TAC/PLMN قم بتوافق الاثنين: إما إضافة، بالفعل AMF التي تخدمها TAC/PLMN لبث gNB أو إعادة تكوين.
- انظر إعداد NG الآن استجابة إعداد gNB يجب أن يتلقى NG: تأكد من نجاح إعداد NG).

عند المصادقة UE فشل تسجيل

الأعراض: التسجيل لا يكتمل أبدًا؛ أخطاء في خطوة المصادقة

الأسباب المحتملة:

- المحلل URI غير قابل للوصول عند AUSF.
- (يعيد 404 AUSF) UDM/UDR المشترك غير مكون في.

الحل:

- (الثابت ausf_uri أو NRF عبر اكتشاف) AUSF تحقق من إمكانية الوصول إلى.
- الخلفية UDM/UDR للمشارك مكون في واجهة SUPI/IMSI تأكد من أن.

توقف التسجيل بعد إكمال وضع الأمان

الأعراض: المصادقة تنجح ولكن لا يتم إرسال قبول التسجيل أبدًا.

الأسباب المحتملة:

- UDM / NSSAI / SMF-AM-data غير قابل للوصول أو يتجاوز الوقت في جلب UDM-selection.
- AM. غير قابل للوصول أثناء إنشاء سياسة PCF.

الحل:

1. UDM لـ SUPI. وتحقق من سجلات UDM تأكد من إمكانية الوصول إلى.
2. المحلول `pcf_uri` عند PCF تأكد من إمكانية الوصول إلى.

الخاملة تعيد الاتصال مع إعادة UE (GUTI لا استئناف) مصادقة كاملة

كاملة بدلاً من الاستئناف G-AKA العائد دائمًا يقوم بتشغيل UE 5: **الأعراض**

الأسباب المحتملة:

- (ETS)؛ فقدت جدول AMF تم إعادة تشغيل) غير قيد التشغيل GUTI تخزين سياق.
- ضد السياق المخزن (مفاتيح قديمة/مُدورة) NAS فشل فحص سلامة.

الحل:

1. إلى وضع الخمول وعودته (التخزين UE لم يتم إعادة تشغيله بين ذهاب AMF تأكد من أن. في الذاكرة).
2. كاملة؛ تحقق من أن عدادات G-AKA بشكل مشروع إلى 5 MAC تتراجع عدم تطابق. متسقة AMF و UE لـ NAS.

لم تصل SMF من N1N2 رسالة

UE. لا يصل إلى SMF المنشأ من N1N2 **الأعراض:** نقل

الأسباب المحتملة:

- (خاطئة TAI خارج التغطية / قائمة) ولا يستجيب للصفحات CM-IDLE في حالة UE.
- UE في سياق NGAP مفقود معرفات، CM-CONNECTED في حالة UEs بالنسبة لـ.

الحل:

1. وأن (قائمة TAI الصحيحة gNBs تأكد من أن الصفحات تصل إلى CM-IDLE، بالنسبة لـ. في التغطية UE.
2. ومعرفات gNB يحمل ارتباط UE تأكد من أن سياق CM-CONNECTED، بالنسبة لـ. (الأولية UE تم تعيينها أثناء رسالة) NGAP.

G إلى 4 N26 فشل نقل

MME. لا يصل أبدًا إلى 4G→IGالأعراض: نقل 5

الأسباب المحتملة:

- عن عنوان غير قابل للتوجيه F-TEIDs ك 0.0.0.0، لذا تعلن n26_addr ترك.
- ثابت قابل n26_mme_peer لا يعيد أي شيء ولا يوجد DNS S-NAPTR اكتشاف للاستخدام.
- غير قابلة للوصول، لذا بيانات (n26_smf_uri) SMF واجهة برمجة التطبيقات للتداخل EPS PDN غير متاحة.

الحل:

1. القابل للتوجيه AMF إلى عنوان n26_addr تعيين.
2. المستهدف، أو قم بتعيين FQDN TAI تحل n26_dns_servers تحقق من أن n26_mme_peer مع static : n26_selection_method.
3. قابل للوصول n26_smf_uri تأكد من أن.

SBI لطلب UE لم يتم العثور على سياق

CONTEXT_NOT_FOUND تعيد 404 SBI الأعراض: طلبات

الأسباب المحتملة:

- المخزن SUPI لا يتطابق مع ueContextId.
- (SUPI) ثم تمت ترقيته لاحقًا إلى SUCI، السياق لا يزال مفتاحه) لم يكمل التسجيل UE.

الحل:

1. (مثل imsi-9997000000000001) تتطابق تمامًا مع ueContextId تأكد من أن معلمة مسار 1.
2. قد أكمل التسجيل UE تأكد من أن.

