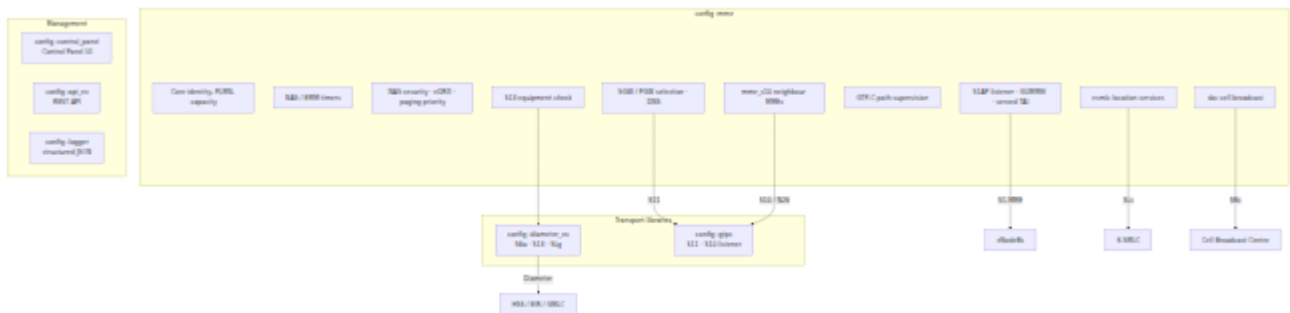


OmniMME مرجع تكوين

يتم تقييم هذا الملف عند بدء `/etc/omnimme/runtime.exs` عبر OmniMME يتم تكوين التشغيل ويتجاوز القيم الافتراضية في وقت الترجمة. تتطلب التغييرات إعادة تشغيل الخدمة لتصبح سارية المفعول.

هيكل التكوين

الأساسي والمعلومات لكل MME سلوك `mme`: يحمل تطبيق OTP. يتم تجميع التكوين حسب تطبيق `(:diameter_ex, :gtpc)`؛ يتم تكوين المكتبات على مستوى النقل MME واجهة تنشئها تحت مفاتيحها الخاصة `(:api_ex, :control_panel)` والواجهات الإدارية.



جدول المحتويات

- الأساسية MME معلومات
- EMM / NAS مؤقتات
- NAS أمان
- (eDRX) في وضع الخمول الممتد DRX
- Paging أولوية الت
- تعيين أسباب الرفض
- (S13) التحقق من هوية المعدات
- S1AP واجهة
- GUMMEI المخدم
- TAI المخدم
- (SGW) بوابة الخدمة

- (PGW) بوابة شبكة بيانات الحزمة
- (S10) المجاورة MME
- GTP-C إشراف مسار
- (S6a / S13 / SLg) قطر
- (S11) GTPv2-C
- (SBc) بث الخلايا
- (E-SMLC / SLs) خدمات الموقع
- (T6a) في طبقة التحكم CIoT / NIDD
- لوحة التحكم
- REST API
- تسجيل
- مثال على التكوين

الأساسية MME معلومات

```
config :mme,  
  mme_name: "omnimme",  
  operator_name: "Omnitouch",  
  country: "Australia",  
  network_name_short: "omnitouch",  
  network_name_long: "omnitouch",  
  timezone: "Australia/Sydney",  
  default_apn: "internet",  
  apn_oi_domain: :gprs,  
  mme_capacity: 255,  
  home_plmn: %{mcc: "001", mnc: "01"},  
  emergency_support_enabled: true
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
mme_name	سلسلة	نعم	-	للقراءة البشرية لهذه العقد رج في السجلات
operator_name	سلسلة	لا	-	لمشغل المرتبطة تظهر PLMN بـ ح PLMN بجانب كم وتستخدم عند الشبكة المنزلية
country	سلسلة	لا	-	لدولة المرتبطة بـ تستخدم PLMN للعرض بجانب operator_name
network_name_short	سلسلة	نعم	-	م الشبكة القصير UE المرسل إلى EMM / ل. عادةً ما يكون ار علامة المشغل
network_name_long	سلسلة	نعم	-	م الكامل للشبكة UE المرسل إلى EMM / الاتصال.
timezone	سلسلة	نعم	-	المنطقة الزمنية ة لتنسيق IANA الزمنية في لوحة مثل) التحكم "Australia/S "Etc/UTC"). NAS على إشارة

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
default_apn	سلسلة	نعم	-	APN للاتصال PDN في عندما لا APN UE يطلب .
apn_oi_domain	ذرة	لا	:gprs	في لاحقة نطاق AF معرف مشغل (APN-OI) إلى APN لتشكيل APN-FQDN. ف APN مشغل.
mme_capacity	عدد صحيح	نعم	-	معلن MME سعة eNodeB عنها ل Setup (0-255) eNodeB يستخدمه توازن الحمل بين عبر UE اتصالات MMEs. يمكن eNodeB تجاوزها لكل تشغيل عبر لوحة دون الحاجة إلى إعادة التشغيل.
home_plmn	خريطة	نعم	-	جب PLMN هوية PL أن تتطابق مع HSS المكون في استخدام في توفير SIM. ملاحظات PLMN.
emergency_support_enabled	بولياني	لا	false	true عندما تكون اتصالات MME غير المصدقة كما G هو محدد في 3 23.401 §5.3.4

PLMN معلومات

المعلمة	النوع	الوصف
mcc	سلسلة	رمز الدولة المتنقلة — سلسلة مكونة من ثلاثة أرقام (مثل "001")
mnc	سلسلة	رمز الشبكة المتنقلة — سلسلة مكونة من رقمين أو ثلاثة أرقام (مثل "01").

APN معرف مشغل

مع لاحقة **معرف** (internet) مثل APN معرف شبكة) UE المرسل بواسطة APN يتم دمج P-GW المؤهل بالكامل المستخدم لاختيار APN-FQDN لتشكيل **APN (APN-OI) مشغل** يتم إزالة نفس اللاحقة مرة أخرى عند (TS 23.003 §9.1.2 / §19.4.2.2) والمخزن على الجلسة العارية المكونة في الاشتراك، لذا فإن المشترك الذي تم توفيره بـ APN مطابقة أسماء internet.mnc001.mcc001.gprs بتوسيعه إلى MME يتطابق مع طلب قام internet

PLMN من <MNC>/<MCC> أي شكل لاحقة يتم استخدامه. يتم أخذ apn_oi_domain تحدد المطابق للمشارك

القيمة	الناتج APN-FQDN	لملاحظات
:gprs (افتراضي)	<apn>.mnc<MNC>.mcc<MCC>.gprs	APN- OI شكل القديم.
:epc	<apn>.apn.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org	APN- OI EPC المستخدم P- اختيار GW القائم على S- NAPTR / DNS.
:none	<apn>	لا توجد لاحقة؛ يتم استخدام APN لعاري من النهاية إلى النهاية. استخدم عندما تتوقع P-GW والاشتراك APNs بدون لاحقة.

ينتج ، internet يطلب PLMN MCC 001 / MNC 01 **كيف يعمل** : بالنسبة لمشارك في
:gprs internet.mnc001.mcc001.gprs ، وينتج :epc
internet.apn.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org ، وينتج :none internet. يتم
APN تطبيق اللاحقة بشكل متسق على المشتركين في المنزل والزيارات ويتم إزالتها قبل مطابقة
العارية في APN المكونة، لذا فإن تغيير هذه القيمة لا يتطلب إعادة توفير أسماء APN مع قائمة
HSS.

APN- EPC GPP على اتفاقية 3 P-GW عندما يعتمد اختيار :epc **حالة الاستخدام** : قم بتعيين
APN للأنظمة الأساسية التي توفر وتوجه على سلاسل :none ؛ قم بتعيين FQDN/S-NAPTR
العارية.

و `persistent_emm_deregistered_cleanup_interval` **مُهمل**: كانت فترات إخلاء السياق في الإصدارات `persistent_ecm_idle_cleanup_interval` ليس له تأثير. `runtime.exs` تركها في — **OmniMME** السابقة. لم تعد **تقرأ بواسطة** Implicit و Mobile Reachable بواسطة مؤقتات UE يتم الآن تنظيم دورة حياة سياق الذي يفشل في UE ؛ يتم فصل (EMM / NAS) انظر **مؤقتات**) المعتمدة على المعايير Detach دوري بشكل ضمني ويتم إزالة سياقه TAU إجراء.

EMM / NAS مؤقتات

ومؤقتات إدارة **B الملحق / 10.2 § 24.301 TS** من GPP من NAS 3 مؤقتات OmniMME يقدم جميع القيم هي أعداد صحيحة؛ يتم الإشارة إلى الوحدة لكل **5.3.5 § 23.401 TS** الحركة من مؤقت. يحتوي كل مؤقت على قيمة افتراضية وفقًا للمواصفات ويمكن إغفالها.

```
config :mme,
  t3412: 3240, # periodic TAU interval, seconds (54 min)
  t3485: 8,    # seconds (spec default T3485 = 8 s)
  t3413: 5,
  paging_max_attempts: 3,
  t3346: 600,
  t3396: 600,
  t3450: 6,
  t3460: 6,
  t3470: 6,
  t3486: 8,
  t3489: 4,
  t3492: 6,
  nas_max_retransmissions: 4,
  m_tmsi_freeze_interval: 60
```

المعلمة	النوع	الوحدة	الافتراضي	الوصف
t3412	عدد صحيح	ثواني	(مطلوب) -	الدورية TAU فترة UEs المرسله إلى في قبول يجب. TAU/الاتصال إجراء UEs على دوري قبل TAU انتهاء هذا المؤقت للبقاء مسجلين. NAS مشفر ك GPRS Timer (TS 24.008 §10.5.7.3): $\leq$ ثانية في 62 وحدات 2 ثانية، $\geq$ 1860 ثانية في وحدات دقيقة واحدة، بخلاف ذلك في وحدات 6 دقائق (ساعات عشرية) — لذا على سبيل المثال، يتم إرسال 3240 ك 54 دقيقة (9 ساعات عشرية). يستخدم ك الافتراضي الشبكي كلما لم HSS يحمل اشتراك Subscribed-Periodic-RAU-TAU-Timer ؛ يتم احترام القيمة HSS المقدمة من بدلاً من ذلك.

المعلمة	النوع	الوحدة	الافتراضي	الوصف
t3485	عدد صحيح	ثواني	(مطلوب) -	فترة إعادة الإرسال لطلب تفعيل/ تعديل/إلغاء EPS (مخصص) Bearer Context. عند انتهاء الصلاحية النهائية، يتم التخلي ESM عن إجراء بأن SGW ويُخبر إجراء الحامل قد فشل. يستخدم أيضًا كفترة إعادة الإرسال الافتراضية لطلب معلومات ESM.
t3413	عدد صحيح	ثواني	5	مؤقت استجابة الت Paging (TS 23.401 عند §5.3.4.3). انتهاء الصلاحية، إرسال MME يعيد الصفحة.
paging_max_attempts	عدد صحيح	عدد	3	إجمالي محاولات الصفحة قبل أن MME يتخلى ويرسل إشعار فشل بيانات التنزيل إلى SGW.
t3346	عدد صحيح	ثواني	600	تراجع الازدحام في إدارة الحركة (EMM). يتم ك UE إرساله إلى

المعلمة	النوع	الوحدة	الافتراضي	الوصف
				GPRS-Timer IE EMM في رفضات الازدحامية حتى لا يعيد المحاولة على (TS 24.301 §4.5) الفور.
t3396	عدد صحيح	ثواني	600	تراجع الازدحام في إدارة الجلسة يتم إرساله (ESM). ESM في رفضات الازدحامية.
t3450	عدد صحيح	ثواني	6	مؤقت إعادة الإرسال لطلب قبول الاتصال / أمر / TAU قبول إعادة تخصيص GUTI (مبادرة) الشبكة، في انتظار (الاكتمال المطابق).
t3460	عدد صحيح	ثواني	6	مؤقت إعادة الإرسال لطلب المصادقة وأمر وضع الأمان.
t3470	عدد صحيح	ثواني	6	مؤقت إعادة الإرسال لطلب الهوية.

المعلمة	النوع	الوحدة	الافتراضي	الوصف
t3486	عدد صحيح	ثنائي	8	مؤقت إعادة الإرسال لطلب EPS تفعيل Bearer Context الافتراضي.
t3489	عدد صحيح	ثنائي	4	يشرف على تبادل ESM (TS 24.301 §6.6.1.4) يتم تفعيله عندما يرسل MME طلب ؛ إذا ESM معلومات استجابة UE لم يعد ESM معلومات خلال هذا الوقت، يتم إلغاء الاتصال (رفض الاتصال). لا يتم إعادة إرسال الطلب نفسه.
t3492	عدد صحيح	ثنائي	6	مؤقت إعادة الإرسال لمسار الفصل (المبادرة الشبكية) / فصل PDN.
nas_max_retransmissions	عدد صحيح	عدد	4	الحد الأقصى لإعادة NAS إرسال رسالة مبادرة الشبكة قبل أن يتم إلغاء الإجراء (TS 24.301 B: 4 الملحق إعادة إرسال بعد الإرسال الأول).

المعلمة	النوع	الوحدة	الافتراضي	الوصف
m_tmsi_freeze_interval	عدد صحيح	ثواني	60	فترة الحراسة التي يتم خلالها استبعاد المجمد M-TMSI بواسطة إجابة UE (PUA-Flags Freeze-M-TMSI, TS 29.272 §7.3) من إعادة التخصيص.

Mobile Reachable & Implicit Detach

```

config :mme,
    mobile_reachable_timer: 2640,    # seconds; default = (t3412 in
seconds) + 240
    implicit_detach_timer: 2640      # seconds; default = (t3412 in
seconds) + 240

```

المعلمة	النوع	الوحدة	الافتراضي	الوصف
mobile_reachable_timer	عدد صحيح	ثواني	t3412 + 240	UE يبدأ عندما يدخل ECM-IDLE (TS 23.401 §5.3.5). يجب أن يكون أطول TAU من مؤقت الدوري.
implicit_detach_timer	عدد صحيح	ثواني	t3412 + 240	يبدأ عندما تنتهي فترة Mobile Reachable. عند انتهاء صلاحيتها، يتم بشكل UE فصل ضمني ويتم إزالة سياقه.

NAS أمان

أعلى خوارزمية ذات MME يختار UE لكل (TS 33.401 §5) NAS سياسة خوارزمية تشفير ودمج ويتم الإشارة إليها في أمر وضع الأمان. قم بإدراج الخوارزميات من UE أولوية تم تكوينها ويدعمها الأقوى إلى الأضعف.

بعد أمر وضع الأمان محمية NAS كل رسالة: (بشكل افتراضي EIA2) **NAS** يتم دائمًا تطبيق **دمج بشكل (EEA0/null) مُعطلّ NAS التشفير**. HSS ضد UE من الدمج، ويتم مصادقة من الد🔒🔒ج وناقل الراديو الذي يحملها مُشفّر على NAS **افتراضي** — تم بالفعل حماية حمولات الخالي يعظم التوافق دون إضعاف السرية على NAS عبر الهواء، لذا فإن تشفير (PDCP) AS طبقة واجهة الهواء.

```
config :mme,
  nas_security: %{
    # Ciphering off by default (omit the key for the same effect):
    ciphering: [:eea0],
    integrity: [:eia2, :eia1, :eia3]
  }
```

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
ciphering	قائمة	[:eea0]	المرتبة. القيم NAS تفضيل خوارزمية تشفير :eea2 (معطل / null) :eea0 :الصالحة الافتراضي هو (128-EEA2, AES-CTR). التشفير معطل. انظر الخوارزميات المنفذة :eea1/:eea3 لسبب عدم اختيار
integrity	قائمة	[:eia2, :eia1, :eia3]	المرتبة. القيم NAS تفضيل خوارزمية دمج خوارزمية :eia1, :eia2, :eia3 :الصالحة غير قابلة للاختيار عمداً :eia0 الدمج الخالية لمستخدم مصادق ويجب عدم إضافتها هنا

(EIA2 التشفير معطل، الدمج) فإن الافتراضات أعلاه تنطبق، nas_security إذا تم إغفال

الخوارزميات المنفذة

NAS — **EEA0** (null) و**EEA2** (AES-CTR، TS 33.401 §5.1.3.2). 128-EEA1 (SNOW 3G) و128-EEA3 (ZUC) **لم يتم تنفيذها**.

غير قابل NAS تنفيذه — مما سيترك MME لحماية ضد تكوين خاطئ قد يختار تشفيرًا لا يمكن لـ المكونة إلى المجموعة ciphering ويعطل الاتصال — يتم تصفية قائمة UE للقراءة بالنسبة لـ ignoring وتسجله مع تحذير :eea1/:eea3 المنفذة قبل الاختيار. يتم إسقاط أي إدخال إذا تركت الفلترة القائمة فارغة، يعود; unimplemented NAS ciphering algorithms إلى المجموعة المنفذة. يتم الحفاظ على ترتيب الأولوية المكونة بين الإدخالات المتبقية MME

EEA2 تمكين

:eea0 قبل :eea2 قم بإدراج NAS لتشغيل تشفير

```
config :mme,
  nas_security: %{
    ciphering: [:eea2, :eea0],
    integrity: [:eia2, :eia1, :eia3]
  }
```

EEA2 الذي يعلن عن دعم UE في أمر وضع الأمان. يحصل MME 128-EEA2 **كيف يعمل**: يقدم :eea0: يعود إلى EEA2 الذي لا يدعم UE؛ NAS AES-CTR في قدراته الشبكية على تشفير (null)، لذا يتم إكمال الاتصال.

بالإضافة إلى التشفير الموجود دائمًا في NAS **حالة الاستخدام**: النشر الذي يتطلب سرية طبقة عبر جزء من الشبكة الخلفية الذي لا NAS على سبيل المثال لحماية إشارة — AS (PDCP) طبقة. يتم تشفيره بخلاف ذلك.

NAS مرجع خوارزمية تشفير

المرجع	منفذة	الخوارزمية	القيمة
TS 33.401 §5.1.3.2	نعم	Null (لا تشفير)	:eea0
الملحق TS 33.401 B	لا — تم إسقاطها مع تحذير	128-EEA1 (SNOW 3G)	:eea1
الملحق TS 33.401 B	نعم	128-EEA2 (AES-128-CTR)	:eea2
الملحق TS 33.401 B	لا — تم إسقاطها مع تحذير	128-EEA3 (ZUC)	:eea3

(eDRX) في وضع الخمول الممتد DRX

```
config :mme,  
    edrx_enabled: true
```

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
edrx_enabled	بولياني	false	DRX معلومات MME يمنح، true عندما تكون في قبول UE الممتدة المطلوبة من إلى Paging ويقوم بمحاذاة الت الاتصال/TAU نافذة eDRX (TS 23.401 §4.3.5.9 / TS 24.301 §9.9.3). عندما تكون false، يكون eDRX في UEs غير نشط وتقوم eDRX بالصفحة العادية الخاصة بها DRX دورة.

NR (EN-DC / NR-NSA) الاتصال المزدوج مع

```
config :mme, :dcnr,
enabled: true
```

gNB باستخدام UE لـ EN-DC (E-UTRAN New Radio – Dual Connectivity, "NSA") يسمح هو MME لذا فإن دور RAN، بواسطة NSA هي الرئيسية. يتم توجيه eNB كعقدة ثانوية بينما تبقى UE ثانوية وإشارة هذا القرار بشكل متسق إلى RAT كـ NR استخدام UE تحديد ما إذا كان يمكن لـ eNB وإلى (TS 24.301 §9.9.3.12A، EPS، دعم ميزات الشبكة IE في RestrictDCNR علامة) S1AP، TS 36.413) في قائمة قيود نقل NRrestrictioninEPSasSecondaryRAT امتداد).

المعلمة	الرمز	الافتراضي	الوصف
enabled	بولياني	true	على DCNR يُسمح بـ true عندما تكون مستوى الشبكة ويتم التحكم فيه لكل مشترك: المشترك الذي يحتوي على بيانات قيود الوصول ثانوية غير RAT كـ NR" مع تعيين بت HSS في يكون مقيدًا، (TS 29.272 §7.3.31) "مسموح بينما يُسمح للجميع الآخرين. عندما تكون بغض النظر UE لكل DCNR يتم تقييد false، عن الاشتراك — قم بتعيين هذا إذا لم يكن لدى NR. الافتراضي هو true. الشبكة نشر DCNR يحافظ على السلوك السابق للإعلان عن كمسموح.

في RestrictDCNR بتعيين MME يقوم، (عن طريق التكوين أو الاشتراك) DCNR عندما يتم تقييد NRrestrictioninEPSasSecondaryRAT ويرسل قائمة قيود النقل تحمل TAU/قبول الاتصال SGW/PGW إلى eNB ثانوية المبلغ عنه من قبل RAT كـ NR يتم إعادة توجيه استخدام eNB. إلى (TS 23.401 §5.7A) eNB الذي بدأه S1 للتحميل على إصدار

Paging أولوية الت

```
config :mme,
  paging_priority_arp_threshold: 8
```

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
paging_priority_arp_threshold	عدد صحيح	nil	عتبة مستوى أولوية أولوية الت IE ل ARP Paging S1AP (TS 23.401 §4.3.7.4 / TS 36.413). عند تعيينها إلى عدد صحيح تحمل، (1-15) N whose UE صفحة ل most-important active-bearer ARP priority level is ≤ N (مستوى) IE أولوية N ARP mapped to priolevel1-priolevel8، 1 = لذا يتم، (الأعلى استدعاء مشترك MPS / priority-service بشكل تفضيلي. عندما تكون لا يتم إرسال أي، nil IE أولوية Paging.

تعيين أسباب الرفض

تتجاوز كلا الخريطين جداول التعيين الافتراضية المدمجة؛ تبقى المفاتيح الغائبة على قيمها الافتراضية. يتم تعيينها بواسطة الأسماء الرمزية الثابتة المحددة في

استخدمها. Mme.Control.Emm.CauseMapping / Mme.Control.Esm.CauseMapping

غير المكون عن إعادة المحاولة (المسألة #26) UE لرفض رفض دائم ثم حتى يتوقف.

```

config :mme,
  emm_cause_mapping: %{
    rat_not_allowed: :plmn_not_allowed,
    default: :no_suitable_cells_in_tracking_area
  },
  esm_cause_mapping: %{
    apn_access_denied_no_subscription:
:operator_determined_barring,
    default: :missing_or_unknown_apn
  }

```

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
emm_cause_mapping	خريطة	%{}	Diameter نتيجة → EMM تجاوزات سبب لا يرفض S6a، تفشل إجابة تحديث الموقع من EMM بسبب سبب UE/TAU اتصال نتيجة التجريبية. تشمل Diameter / الرمزية المفاتيح: user_unknown, :unknown_eps_subscription, :rat_not_allowed, :roaming_not_allowed, :authorization_rejected, :realm_not_served, :default (ال الكاملة في Mme.Control.Emm.CauseMapping)
esm_cause_mapping	خريطة	%{}	GTP-C فشل → ESM تجاوزات سبب إنشاء جلسة، يرفض SGW/PGW يرفض ESM بسبب سبب PDN الاتصال MME الفشل. تشمل المفاتيح الرمزية :no_resources_available, :all_dynamic_addresses_are_oc :service_denied, :apn_access_denied_no_subscri :default (القائمة الكاملة في) Mme.Control.Esm.CauseMapping)

(S13) التحقق من هوية المعدات

```
config :mme,  
  s13: %{\br/>    enabled: true,  
    allowed_equipment_status: [:whitelist, :greylist]  
  }
```

وصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعامل
عندما تكون <code>true</code> ، وم OmniMM سال طلب ل من هوية المعدات إلى (ECR) عبر S ء الاتصال. يجب أيضًا لأن تطبيق S13 Diamete (انظر Diamete)	<code>false</code>	لا	Boolean	<code>enabled</code>
قيم حالة معدات التي تم إرجاعها بواسطة E، يُسمح لها بالقيم المقبولة: <code>:whitel</code> <code>:blackl</code> <code>:greyli</code> إضافة <code>:blackl</code> ستسمح للأجهزة مدرجة في قاعدة السوداء — يرجى التوطين بحذر. معرف في	<code>[:whitelist]</code>	لا	List	<code>allowed_equipment_status</code>

وصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعامل
29.272 §7.3.7.				

S1AP وا?? هة

```
config :mme,  
  slap: %{\br/>    listen_ip: "192.0.2.10",  
    listen_port: 36412,  
    secondary_bind_ips: ["192.0.2.11"]  
  }
```

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعامل
الأساسي IP عنوان الذي يستمع عليه للاتصالات MME eNodeBs الواردة من S1AP Sctp عبر يجب أن يكون عنوان لواجهة محددة — لا IP تستخدم 0.0.0.0.	-	نعم	String	listen_ip
لاتصالات Sctp منفذ S1AP. المنفذ القياسي TS هو 36412 وفقًا لـ 36.412.	36412	لا	Integer	listen_port
المحلية IPv4 عناوين الإضافية المرتبطة listen_ip بجانب Sctp لتعدد الموصلات TS تكرار المسار / 36.412 / RFC 4960 §5) يتم الإعلان عن هذه العناوين للأقران كمسارات بديلة وتُطبق أيضًا على مستمعي Sctp SBc و SLs. الافتراضي هو موصل واحد.	[]	لا	List	secondary_bind_ips

المقدم GUMMEI

MME وتركيبيات رمز MME ومجموعة PLMN الفريد عالمي 12 عن أي MME تعلن قائمة معرف يستخدم لتوجيه S1 أثناء إعداد eNodeBs يتم الإعلان عن ذلك إلى MME. التي يخدمها هذا والتبديل S-TMSI الصفحات المعتمدة على.

```

config :mme,
  served_gummei: [
    %{
      plmn_list: [
        %{mcc: "001", mnc: "01"}
      ],
      group_id: 1,
      code: 2
    }
  ]

```

GUMMEI معاملات:

المعامل	النوع	مطلوب	الوصف
<code>plmn_list</code>	List	نعم	التي يتم تقديمها بموجب PLMNS واحد أو أكثر من هذا. يستخدم كل إدخال مفاتيح GUMMEI إدخال PLMN. كما هو موضح في معاملات <code>mnc</code> و <code>mcc</code> .
<code>group_id</code>	Integer	نعم	تجمع بين MME (0-65535) معرف مجموعة للتبديل ضمن نفس UE التي تشارك سياق MMEs المجموعة.
<code>code</code>	Integer	نعم	بشكل فريد MME يحدد هذا (0-255) رمز PLMN، ضمن مجموعته. مع معرف المجموعة و TS 23.003 §2.8.4 معرف في GUMMEI. بشكل

ل UE يتم التعرف عليها ك **محلية** مقابل **أجنبية**. يؤدي تقديم GUTIs أيضًا أي GUMMEI يحدد **المجاورة MME** السابق — انظر MME إلى S10 إلى تحفيز طلب سياق TAU أجنبي على GUTI (S10).

المقدم TAI

التي لا eNodeBs ستقوم UE من MME يقبلها هذا TAIs تعلن قائمة هوية منطقة التتبع عن أي S1. أثناء إعداد TAIs الخاصة بها في هذه القائمة برفض تلك TAIs توجد

```

config :mme,
  served_tai: [
    %{
      plmn: %{mcc: "001", mnc: "01"},
      tac_list: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 100, 2899, 10000]
    }
  ]

```

TAI معاملات إدخال:

المعامل	النوع	مطلوب	الوصف
plmn	Map	نعم	و mcc هذه. يستخدم مفاتيح TAI لمجموعة PLMN mnc.
tac_list	List	نعم	قائمة رموز منطقة التتبع (أعداد صحيحة، 0-65535) UEs للسماح لـ TAC أضيف. PLMN المقدمة بموجب هذا بالتخيم في تلك المنطقة للاتصال.

MOCN أو تكوينات PLMN تدعم الإدخالات المتعددة نشرات متعددة

(SGW) بوابة الخدمة

قائمة الأقران الثابتة أو البحث عن الهيكلية المعتمد SGW: طريقتين لاختيار OmniMME يدعم يمكن اختيار الطريقة بشكل عالمي أو لكل نوع مشترك (محلي مقابل تجوال). DNS. على

```

config :mme,
  sgw: %{
    # ذرة (تطبق على كلا النوعين) أو خريطة لكل نوع، على سبيل المثال
    #   %{home: :random_peer, roaming: :dns_lookup}
    selection_method: :random_peer,
    dns: [
      %{
        server: "192.0.2.53",
        domain: "3gppnetwork.org",
        type: :home
      }
    ],
    peers: [
      %{
        ip: "192.0.2.20",
        host: "sgw01.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        port: 2123,
        type: :home
      }
    ]
  }
}

```

:على المستوى الأعلى SGW معاملات

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
selection_method	Atom Map	نعم	-	OmniMME كيف يختار SGW. :random_peer اختيار عشوائي من — peers': :dns_lookup DNS حل استعلام — TS للهيكليّة وفقًا لـ 29.303 قد تكون خريطة. %{home: ..., roaming: ...} لاستخدام، على سبيل المثال، الأقران الثابتة للمشاركين المحليين و للمشاركين المتجولين DNS الواردين.
dns	List	لا	[]	يستخدم DNS، تكوين محلل عندما تكون الطريقة الفعالة انظر. :dns_lookup هي DNS. معاملات
peers	List	لا	[]	الثابتة، SGW قائمة أقران تستخدم عندما تكون الطريقة الفعالة هي انظر. :random_peer معاملات أقران SGW/PGW.

DNS معاملات

المعامل	النوع	مطلوب	الوصف
<code>server</code>	String	نعم	للاستعلام عن اختيار العقدة المعتمد DNS لخادم IP عنوان .على الهيكلية
<code>domain</code>	String	نعم	يسبق DNS EPC. النطاق الأساسي لاستعلامات عند بناء أسماء <code>epc.mncYYY.mccZZZ</code> OmniMME <code>TS 23.003 §19.4</code> البحث وفقًا لـ
<code>type</code>	Atom	نعم	أو ، <code>:home</code> ، <code>:roaming</code> :نوع الهيكلية <code>:home_and_roaming</code> .

جميع استعلامات اختيار OmniMME يرسل **TCP عبر DNS EPC** يتم الاستعلام عن **عل** **المنفذ 53** المكون عبر `server` إلى (NAPTR / SRV / A / AAAA) العقدة يمكن) UDP عادةً حد 512 بايت لـ EPC S-NAPTR تتجاوز إجابات UDP 53 — لا يستخدم UDP وغالبًا ما يتم إسقاط استجابات ، (العديد من العقد المرشحة APN-FQDN أن تعيد حصريًا لتجنب القطع TCP لذا يتم استخدام GRX/IPX، على مسارات EDNS0/الكبيرة **على المنفذ 53**. يتم تحديد **TCP المكون اتصالات DNS** الصامت. يجب أن يقبل خادم كل عملية حل بمهلة قصيرة عامة ويعاد محاولة الفشل المؤقت عددًا قليلًا من المرات؛ إذا المكون `selection_method` فشلت مرة أخرى، يتم العودة إلى اختيار العقدة وفقًا لـ

العالمي في أي عائلة عنوان مفضلة عندما تعيد عقدة تم `dns_ip_version` يتم التحكم في إعداد `AAAA` (IPv6) و `A` (IPv4) كلاً من سجلات S-NAPTR حلها بواسطة

```
config :mme,
  dns_ip_version: :ipv4
```

المعامل	النوع	الافتراضي	الوصف
dns_ip_version	Atom	:ipv4	(:ipv4 :ipv6) المفضل IP إصدار S-NAPTR. للعقد التي تم حلها بواسطة يزال يتم استخدام العائلة غير المفضلة كخيار احتياطي بحيث لا يتم إسقاط العقد (TS 29.303) فقط IPv6 التي تدعم (C.1 الملحق).

SGW/PGW معاملات أقران

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
ip	String	نعم	-	أو SGW لـ GTPv2-C لواجهة IP عنوان
host	String	نعم	-	EPN لـ FQDN اسم المضيف في تنسيق سبيل المثال sgw01.mnc001.mcc001.3gppnetv
port	Integer	لا	2123	سي هو 2123 لـ GTPv2-C. UDP منفذ TS 29.274. وفقًا لـ
type	Atom	نعم	-	نوع المشترك الذي يستخدم هذا القرين :home_and_roamin أو :roaming
priority	Integer	لا	1	random_peer : مستوى الأولوية لاختيار لأقران ذات الأولوية الأدنى عددًا؛ تعمل ت الأعلى كاحتياطي، ويتم اختيارها فقط ندما لا يتبقى أي قرين في مستوى أدنى
weight	Integer	لا	100	النسبية م 100 الحركة ضمن مستوى RFC 2119 الأولوية، عشوائي موزون وفقًا لـ يل المثال، يتم تقسيم حركتين في نفس weight و weight: 100 المستوى مع 2:1. تسقط جميع الأوزان الصفرية في مستوى إلى تقسيم موحد.

اختياريان؛ إن تركهما يعيد إنتاج السلوك العشوائي الموحد السابق. تنطبق weight و priority في سجلات SRV أولوية/وزن DNS يكرم الاختيار المعتمد على random_peer فقط على اختيار عبر MME — يمكن أيضًا تغيير كلاهما في وقت التشغيل — دون إعادة تشغيل. (بدلاً من ذلك DNS ؛ لا يتم حفظ التغييرات في وقت التشغيل وتعود إلى (انظر أدناه) REST واجهة برمجة التطبيقات هذا التكوين عند إعادة التشغيل.

تكشف نقاط النهاية. (REST واجهة برمجة التطبيقات) إدارة الأقران في وقت التشغيل weight و type بما في ذلك عن مجموعة الأقران الفعالة /pgw_peers و /sgw_peers و priority وتتيح لمشغل تعديلها مباشرة (لكل قرين priority

التأثير	الطريقة / المسار
(فقط SGW) قائمة بالأقران الفعالة مع وزن اختيارها و حالة الاسترداد / الحية / الجلسة.	GET /sgw_peers, GET /pgw_peers
IP. قرين واحد حسب	GET /sgw_peers/{ip}, GET /pgw_peers/{ip}
مطلوب؛ ip) إضافة قرين في وقت التشغيل (اختياري host/port/type/weight/priority).	POST /sgw_peers, POST /pgw_peers
لقرين priority و/أو weight تحديث	PUT /sgw_peers/{ip}, PUT /pgw_peers/{ip}
إزالة قرين من المجموعة	DELETE /sgw_peers/{ip}, DELETE /pgw_peers/{ip}

جميع عمليات الكتابة **غير دائمة**: تقوم بتغيير العقدة الجارية فقط وتفقد عند إعادة التشغيل، عندما يتم إعادة تهيئة مجموعة الأقران من هذا التكوين.

(PGW) بوابة بيانات الحزمة

مع معاملات متطابقة، بما pgw: قم بالتكوين تحت SGW. نفس الهيكل مثل PGW يستخدم اختيار لكل نوع selection_method في ذلك خريطة.

```
config :mme,  
  pgw: %{  
    selection_method: :random_peer,  
    dns: [ ... ],  
    peers: [  
      %{  
        ip: "192.0.2.21",  
        host: "pgw01.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
        port: 2123,  
        type: :home_and_roaming  
      }  
    ]  
  }  
}
```

شائع بالنسبة `type: :home_and_roaming`. لوصف الحقول **SGW/PGW** انظر **معاملات أقران** المحلية والمتجولة PDN التي تتعامل مع جلسات PGWs لـ

MME المجاورة (S10)

GUTI نقل سياق وضع الخمول لـ MMEs التنقل بين MMEs بين S10 (GTPv2-C) تحمل واجهة MME بتكوين كيفية اكتشاف `mme_s10` أجنبي وتبديل إعادة التوطين في وضع الاتصال. يقوم المستهدف.

```

config :mme,
  mme_s10: %{
    # :dns_lookup المستهدف عبر TAI يحل S-NAPTR (x-3gpp-mme:x-s10)؛
    # :random_peer يستخدم قائمة الأقران الثابتة أدناه .
    selection_method: :dns_lookup,
    dns: [
      %{
        server: "192.0.2.53",
        domain: "3gppnetwork.org"
      }
    ],
    peers: [
      %{
        ip: "192.0.2.30",
        host:
"mmec01.mmegi8001.mme.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        port: 2123
      }
    ],
    # أجنبي لا يحل إلى أي قرين GUTI نافذة التخزين المؤقت السلبية لـ
    قابل للوصول .
    unresolvable_guti_backoff_seconds: 30
  }

```

المعامل	النوع	مطلوب	الوصف
selection_method	Atom	نعم	يُستخدم <code>dns_lookup</code> مستهدف إلى TAI مجاورة عبر MME NAPTR (<code>x-3gpp</code> <code>mme:x-s10</code>, <code>TS 29.303 §5.4</code>); يستخدم <code>random_peer</code> قائمة الثابتة.
dns	List	لا	أكثر محلل DNS مستخدم عندما تكون <code>selection_method</code> هي <code>dns_lookup</code> يستخدم <code>server</code> كما هو <code>domain</code> موضح في معاملات DNS.
peers	List	لا	مجاورة MME قائمة، تستخدم عندما تكون <code>selection_method</code> هي <code>random_peer</code> (أو كخيار احتياطي) <code>ip</code>, <code>hostname</code>: كل إدخال (FQDN عقدة MME) <code>port</code> (GTP منفذ) عادةً <code>S10</code>, <code>2123</code>.
unresolvable_guti_backoff_seconds	Integer	لا (الافتراضي 30)	لمدة التي يتم فيها لا GUTI تخزين MME يحل إلى أي ورة قابلة للوصول مصدر SGSN ولا

الوصف	مطلوب	النوع	المعامل
ل سلبى. (S3) عبر التخزين المؤقت، لذي UE يتم رفض يستمر في إعادة مال تحديث منطقة GUTI التتبع بنفس للحل على الفور دون (TAU رفض) تشغيل اكتشاف الأقران، مما يمنع يعيد المحاولة من إعادة تحفيز إشارة ب السياق في كل محاولة.			

بالنسبة للتشغيل المتداخل. (S11) GTPv2-C المكون تحت GTPV2-C مستمع S10 تشارك خدمة ونفس x-3gpp-amf:x-n26 N26 المستهدف عبر AMF يستخدم اكتشاف GS، و EPS 5 بين DNS. محلات

GTP-C إشراف مسار

بشكل دوري بإرسال صدى لكل MME يقوم: (TS 29.274 §7.2.1) النشطة GTP-C إدارة مسار معها، وبعد عدد كافٍ من الفشل المتتالي، يعلن عن المسار كغير متصل S11 لديه جلسات SGW ويحرر الجلسات القديمة المرتبطة به.

```
config :mme,  
  gtpc_path_supervision: %  
    enabled: true,  
    interval_ms: 60_000,  
    failure_threshold: 3  
}
```

المعامل	النوع	الافتراضي	الوصف
enabled	Boolean	false	MME يقوم ، true عندما تكون بإرسال صدى للأقران ويحرر الجلسات عند فشل المسار. اختياري: قد يؤدي ❖❖ داخل / حد صارم للغاية إلى إسقاط الجلسات الحية في حالة انقطاع مؤقت. يجب دائمًا على طلبات الصدى MME الواردة بغض النظر عن هذا الإعداد.
interval_ms	Integer	60000	الفاصل الزمني بين طلبات الصدى لكل قرين، بالمللي ثانية.
failure_threshold	Integer	3	عدد الاستجابات المفقودة المتتالية قبل إعلان المسار كغير متصل.

Diameter (S6a / S13 / SLg)

عبر (لخدمات الموقع ، SLg) GMLC و EIR (S13) و HSS (S6a) بـ OmniMME يتصل Diameter (DRA) عادةً من خلال وكيل توجيه ، Diameter.

```
config :diameter_ex,  
  diameter: %{  
    service_name: :omnitouch_mme,  
    listen_ip: "192.0.2.10",  
    listen_port: 3868,  
    host: "mme01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
    product_name: "OmniMME",  
    request_timeout: 5000,  
    peer_selection_algorithm: :random,  
    allow_undefined_peers_to_connect: true,  
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,  
    control_module: Mme.Control.Diameter,  
    processor_module: DiameterEx.Processor,  
    auth_application_ids: [],  
    acct_application_ids: [],  
    vendor_id: 10415,  
    supported_vendor_ids: [5535, 10415],  
    applications: [ ... ],  
    peers: [ ... ]  
  }  
}
```

الأساسية Diameter معاملات

المعامل	النوع	مطلوب	تقاضي
service_name	Atom	نعم	-
listen_ip	String	نعم	-
listen_port	Integer	لا	3868
host	String	نعم	-
realm	String	نعم	-
product_name	String	لا	-
request_timeout	Integer	لا	5000
peer_selection_algorithm	Atom	لا	:random

المعامل	النوع	مطلوب	تراضي
allow_undefined_peers_to_connect	Boolean	لا	false
log_unauthorized_peer_connection_attempts	Boolean	لا	true
control_module	Module	نعم	-
processor_module	Module	نعم	-
auth_application_ids	List	لا	[]
acct_application_ids	List	لا	[]
vendor_id	Integer	نعم	-
supported_vendor_ids	List	لا	[]

المعامل	النوع	مطلوب	تراضى
<code>applications</code>	List	نعم	-
<code>peers</code>	List	لا	<code>[]</code>

معاملات التطبيق

المعامل	النوع	مطلوب	الوصف
<code>application_name</code>	Atom	نعم	(الاسم الداخلي للتطبيق، سبيل المثال <code>:s1a</code> , <code>:s1g</code>).
<code>application_dictionary</code>	Atom	نعم	Diameter وحدة قاموس Erlang (سبيل المثال <code>:diameter_gen_3gpp</code>).
<code>vendor_specific_application_ids</code>	List	نعم	إعلانات معرفات التطبيق المحددة للبائع. كل إدخال <code>vendor_id</code> , <code>auth_application_id</code> , <code>acct_application_id</code> .

المدعومة Diameter تطبيقات:

المرجع	الواجهة	معرف تطبيق المصادقة	اسم التطبيق
TS 29.272	والاشتراك HSS ↔ MME مصادقة — S6a	16777251	:s6a
TS 29.272	MME ↔ EIR تحقق من هوية المعدات — S13	16777252	:s13
TS 29.172	MME ↔ GMLC خدمات الموقع — SLg (PLR/LRR)	16777255	:slg
TS 29.128	تسليم البيانات SCEF ClIoT ↔ MME — T6a قاموس) IP غير (:diameter_gen_3gpp_t6a)	16777346	:t6a

مطلوبة :s13 مطلوبة لميزة **خدمات الموقع**؛ :slg. أعلن فقط عن التطبيقات التي تستخدمها في مستوى **NIDD / ClIoT** مطلوبة لـ :t6a؛ :enabled هو S13 عندما يكون تحقق المعدات **التحكم**.

Diameter معاملات أقران

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعامل
Diameter هوية (Origin Host). يجب أن يتطابق مع الهوية المكونة للقرين CE/	-	نعم	String	host
Diameter مجال للقرين.	-	نعم	String	realm
مال به IP عنوان /. القبول منه	-	نعم	String	ip
Diameter منفذ للقرين.	3868	لا	Integer	port
لهذا TLS تمكين الاتصال بالقرين.	false	لا	Boolean	tls
:diameter_t أو :diameter_s ل SCTP يُفضل Diameter ل RFC 6733 §2.	:diameter_tcp	لا	Atom	transport
true عندما تكون OmniMM يقوم بدء الاتصال بهذا رين؛ عندما تكون ينتظر، false القرين للاتصال	false	لا	Boolean	initiate_connection

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
				الوارد. عادةً tr DRA. لأقران.

GTPv2-C (S11)

ببوابة الخدمة لإدارة دورة حياة الجلسة والحامل. تحمل هذه OmniMME بـ S11 تتصل واجهة MMEs. بين S10 أيضًا واجهة GTPv2-C الخدمة

```
config :gtpc,  
  service: %  
    name: :s11,  
    listen_ip: "192.0.2.10",  
    listen_port: 2123,  
    control_module: Mme.Control.Gtpc,  
    t3: 5000,  
    n3: 3  
}
```

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعامل
معرف اسم الواجهة. يجب أن يكون s11.	-	نعم	Atom	name
GTPv2- للربط ل IP عنوان IP يجب أن يكون عنوان C. لواجهة محددة — ليس و SGW 0.0.0.0 يرسل المجاورة الاستجابات MMEs هنا.	-	نعم	String	listen_ip
GTPv2-C. ل UDP منفذ المنفذ القياسي هو 2123 TS 29.274. وفقًا ل	2123	لا	Integer	listen_port
الوحدة التي تتعامل مع المفككة. GTP-C رسائل هذه، OmniMME، بالنسبة ل Mme.Control.Gtpc. هي	-	نعم	Module	control_module
T3-RESPONSE مؤقت بالمللي ثانية. الوقت للانتظار للحصول على استجابة قبل إعادة الإرسال GTPv2.	5000	لا	Integer	t3
قبل N3 عدد إعادة الإرسال. اعتبار المعاملة فاشلة.	3	لا	Integer	n3

(SBC) بث الخلايا

لرسائل نظام (CBC) بمركز بث الخلايا OmniMME تربط (SCTP عبر SBC-AP) SBC واجهة عند التمكين، يقبل (TS 29.168) تحذير الكتابة والاستبدال / CMAS و ETWS - التحذير العام التي تخدم منطقة eNBs وينقلها إلى CBC تحذيرات الكتابة والاستبدال / إيقاف التحذير من MME التحذير المستهدفة.

```
config :mme, :sbc,
  enabled: true,
  port: 29168,
  indication_timeout: 10_000
```

المعامل	النوع	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	<code>false</code>	يفتح <code>true</code> عندما يكون SBC-AP مستمع OmniMME ويعالج رسائل التحذير SCTP.
<code>port</code>	Integer	<code>29168</code>	SBC-AP لمستمع SCTP منفذ.
<code>indication_timeout</code>	Integer	<code>10000</code>	eNB مللي ثانية للانتظار لتأكيدات قبل إرسال إشارة تحذير الكتابة CBC والاستبدال مرة أخرى إلى.

`secondary_bind_ips` الأساسي وأي `slap.listen_ip` بعنوان SBC يرتبط مستمع

(E-SMLC / SLs) خدمات الموقع

لتحديد المواقع عبر التحكم في E-SMLC بـ OmniMME تربط (SCTP عبر LCS-AP) SLs واجهة للإجابة على طلبات تحديد المواقع SLg Diameter المستخدمة مع تطبيق، (TS 29.171) الطائرة و eNBs و E-SMLC لتحديد المواقع بين LPPa/LPP بنقل MME عند التمكين، يقوم GMLC من UEs. ويعرض صفحة لوحة التحكم في خدمات الموقع.

```
config :mme, :esmlc,
  enabled: true,
  sls_port: 9082
```

المعامل	النوع	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	<code>false</code>	مستمع OmniMME يفتح ، <code>true</code> عندما يكون ويعالج طلبات تحديد SCTP (LCS-AP) SLS <code>slg</code> : المواقع. يتطلب أن يتم إعلان تطبيق المبدوءة GMLC لطلبات Diameter.
<code>sls_port</code>	Integer	<code>9082</code>	SLS (LCS-AP) لمستمع SCTP منفذ.

`secondary_bind_ips` الأساسي وأي `slap.listen_ip` بعنوان SLS يرتبط مستمع

عبر التحكم في الطائرة NIDD / CIoT (T6a)

IP تبادل بيانات صغيرة غير Cellular-IoT / NB-IoT لأجهزة (NIDD) IP تتيح خدمة نقل البيانات غير T6a عبر واجهة SCEF عبر التحكم في الطائرة، والتي يتم نقلها إلى CIoT EPS عبر تحسين مع إنهاء NB-IoT لـ IP نفس التحسين يحمل أيضًا بيانات Diameter (TS 29.128 / TS 23.682). لوصف الميزة بالكامل. NIDD & T6a راجع دليل واجهة S11-U للطائرة المستخدمة على MME عبر التحكم في CIoT عن دعم MME لا يعلن ، `:nidd` معطلة بشكل افتراضي - بدون تكوين CIoT غير MME الطائرة ويتصرف تمامًا مثل

```
config :mme, :nidd,
  enabled: true,
  s11u_ip: "10.7.25.185"
```

المعامل	النوع	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	<code>false</code>	عن OmniMME يعلن <code>true</code> ، عندما يكون عبر التحكم في الطائرة في دعم CloT غير PDN ويخدم اتصالات EPS ميزات الشبكة لأجهزة (NB-IoT ل S11-U عبر IP و) IP CloT.
<code>s11u_ip</code>	String	S11 GTP-C <code>listen_ip</code>	MME ل S11-U GTP-U لنقطة نهاية IP عنوان NB-IoT ل IP المستخدمة لبيانات (UDP 2152) GTPv2-C (S11) الافتراضي هو <code>listen_ip</code> .

أيضًا NIDD يتطلب تمكين:

- SCEF ويجب أن يكون `applications` في قائمة Diameter `t6a` : إعلان تطبيق المدعومة Diameter راجع تطبيقات. (DRA مباشر أو عبر) قابلاً للوصول ك **نظير**.
- PDN-Type = Non-IP مع APN تكوين: **HSS** في اشتراك IP غير APN يجب توفير `SCEF-ID` و (4).

لوحة التحكم

eNodeBs و UEs لوحة التحكم هي واجهة ويب في الوقت الحقيقي للمشغلين لفحص وإدارة MME بين MME وخدمات الموقع ونقل Diameter ونظراء.

```
config :control_panel,
  page_order: ["/ues", "/enodebs", "/diameter", "/application",
"/configuration"]

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [
    port: 10443,
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem",
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt"
  ]
```

المعلومات العامة:

المعامل	النوع	مطلوب	الوصف
page_order	List	لا	قائمة مرتبة من إدخالات التنقل الجانبي. تحدد ترتيب التنقل الأيسر في لوحة التحكم.

معلومات نقطة النهاية:

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
url.host	String	لا	"0.0.0.0"	عنوان الربط لمستمع HTTPS.
url.path	String	لا	"/"	للوحة URL بادئة مسار التحكم.
https.port	Integer	نعم	-	للوحة HTTPS منفذ التحكم.
https.keyfile	String	نعم	-	مسار ملف المفتاح الخاص TLS (تنسيق PEM).
https.certfile	String	نعم	-	TLS مسار ملف الشهادة (تنسيق PEM).

REST واجهة برمجة التطبيقات

ونظراء Diameter و eNodeB و UE وصولاً برمجياً إلى REST تقدم واجهة برمجة التطبيقات OpenAPI تحميل. تتوفر وثائق UE/eNB/GUTI بالإضافة إلى إجراءات S10 وسياق SGW نقاط النهاية atalog راجع دليل العمليات لك. </api/swagger> التفاعلية على

```
config :api_ex,  
  api: %{  
    port: 8443,  
    listen_ip: "0.0.0.0",  
    product_name: "OmniMME",  
    title: "API - OmniMME",  
    hostname: "localhost",  
    enable_tls: true,  
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",  
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem"  
  }
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
port	Integer	نعم	-	لواجهة HTTPS منفذ REST. برمجة التطبيقات
listen_ip	String	لا	"0.0.0.0"	لربط مستمع IP عنوان واجهة برمجة التطبيقات.
product_name	String	لا	-	سلسلة اسم المنتج في OpenAPI. بيانات التعريف
title	String	لا	-	العنوان المعروض في OpenAPI / واجهة Swagger.
hostname	String	نعم	-	اسم المضيف المستخدم URL لبناء عناوين الأساسية لواجهة برمجة التطبيقات في مواصفات OpenAPI.
enable_tls	Boolean	لا	true	لواجهة HTTPS تمكين برمجة التطبيقات. عندما تقدم واجهة، false يكون HTTP برمجة التطبيقات عادي (غير موصى به في الإنتاج).
tls_cert_path	String	عند استخدام TLS	-	TLS مسار ملف الشهادة (PEM تنسيق).
tls_key_path	String	عند استخدام TLS	-	مسار ملف المفتاح الخاص (PEM تنسيق) TLS.

السجلات

قم بتكوين المنسق الافتراضي (و، `OmniLogger` منظمة عبر JSON سجلات `OmniMME` يصدر `logger`: اختياريًا، معالج ملف دوار) تحت

```
config :logger, :default_formatter,  
  format: {OmniLogger.JsonFormatter, :format},  
  metadata: :all
```

المعامل	النوع	الوصف
<code>format</code>	Tuple	استخدم <code>{OmniLogger.JsonFormatter, :format}</code> MFA منسق المنظمة (كائن واحد لكل سطر) JSON لسجلات <code>:format</code> .
<code>metadata</code>	Atom List	يصدر كل <code>:all</code> مفاتيح البيانات الوصفية التي يجب تضمينها؛ مفتاح.

يمكن إضافة معالج ملف دوار باستخدام `config :logger, :default_handler, ...` في الإنتاج، يتم إدارة (`file`, `max_no_bytes`, `max_no_files`, `compress_on_rotate`). `/etc/omnimme/` وجهة السجل تحت

مثال كامل على التكوين

مناسب كنقطة انطلاق. استبدل جميع القيم `runtime.exs` فيما يلي مثال كامل ومعلق على النائية بعناوين وهويات الشبكة الفعلية الخاصة بك.

```

import Config

config :mme,
  # هوية العقدة
  mme_name: "omnimme",
  operator_name: "MyNet",
  country: "Australia",
  network_name_short: "MyNet",
  network_name_long: "My Network",
  timezone: "Australia/Sydney",
  default_apn: "internet",
  apn_oi_domain: :gprs, # شكل لاحقة APN-OI (:gprs / :epc / :none)

  # السعة والهوية
  mme_capacity: 128,
  home_plmn: %{mcc: "505", mnc: "01"},
  emergency_support_enabled: false,

  # مؤقتات NAS
  t3412: 3240, # الدورية، بالثواني (54 دقيقة) TAU فترة
  t3485: 8, # إعادة إرسال سياق الناقل، بالثواني
  t3346: 600, # بالثواني EMM، تراجع الازدحام
  t3396: 600, # بالثواني ESM، تراجع الازدحام

  # بشكل (EEA0) التشفير غير مفعّل. (الأقوى أولاً) NAS سياسة أمان
  افتراضي؛
  # لتمكين [:eea2, :eea0] فقط. قم بإدراج EEA2 و EEA0 تم تنفيذ
  EEA2.
  nas_security: %{
    ciphering: [:eea0],
    integrity: [:eia2, :eia1, :eia3]
  },

  # في وضع الخمول الممتد DRX
  edrx_enabled: false,

  # (احذف لتعطيل) MPS أولوية الاستدعاء لمشاركي
  # paging_priority_arp_threshold: 8,

  # تجاوزات سبب الرفض (المسألة #26)
  emm_cause_mapping: %{},
  esm_cause_mapping: %{}

```

```

# فحص هوية المعدات
s13: %{
  enabled: true,
  allowed_equipment_status: [:whitelist, :greylist]
},

# اختياريًا متعدد العناوين (SlAP مستمع)
slap: %{
  listen_ip: "192.0.2.10",
  listen_port: 36412
  # secondary_bind_ips: ["192.0.2.11"]
},

# الخاصة MME لتناسب مع خطة مجموعة code و group_id اضبط - GUMMEI
بك
served_gummei: [
  %{
    plmn_list: [{mcc: "505", mnc: "01"}],
    group_id: 1,
    code: 1
  }
],

# MME مناطق التتبع التي تخدمها هذه
served_tai: [
  %{
    plmn: {mcc: "505", mnc: "01"},
    tac_list: [1, 2, 3]
  }
],

# اختيار البوابة
dns_ip_version: :ipv4,
sgw: %{
  selection_method: :random_peer,
  peers: [
    %{ip: "192.0.2.20", host:
"sgw01.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org", port: 2123, type: :home}
  ]
},
pgw: %{
  selection_method: :random_peer,
  peers: [
    %{ip: "192.0.2.30", host:

```

```

"pgw01.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org", port: 2123, type:
:home_and_roaming}
]
},

# الأجنبي MME / TAU GUTI بين MME لنقل (S10) المجاورة MME اكتشاف
mme_s10: %{
  selection_method: :dns_lookup,
  dns: [{server: "192.0.2.53", domain: "3gppnetwork.org"}],
  peers: [
    %{ip: "192.0.2.50", host:
"mmec01.mmegi8001.mme.epc.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org", port:
2123}
  ]
},

# النشاط (اختياري) GTP-C إشراف مسار
gtpc_path_supervision: %{enabled: false, interval_ms: 60_000,
failure_threshold: 3}

# SBc عبر (ETWS / CMAS) نظام التحذير العام
config :mme, :sbc,
  enabled: true,
  port: 29168

# E-SMLC إلى SLs عبر (LCS) تحديد المواقع عبر التحكم في الطائرة
config :mme, :esmlc,
  enabled: false,
  sls_port: 9082

config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_mme,
    listen_ip: "192.0.2.10",
    listen_port: 3868,
    host: "mme01.epc.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniMME",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    control_module: Mme.Control.Diameter,
    processor_module: DiameterEx.Processor,
  }

```

```

auth_application_ids: [],
acct_application_ids: [],
vendor_id: 10415,
supported_vendor_ids: [5535, 10415],
applications: [
  %{
    application_name: :s6a,
    application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_s6a,
    vendor_specific_application_ids: [
      %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_251,
acct_application_id: nil}
    ]
  },
  %{
    application_name: :s13,
    application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_s13,
    vendor_specific_application_ids: [
      %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_252,
acct_application_id: nil}
    ]
  },
  %{
    application_name: :slg,
    application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_slg,
    vendor_specific_application_ids: [
      %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_255,
acct_application_id: nil}
    ]
  }
],
peers: [
  %{
    host: "dra01.epc.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org",
    ip: "192.0.2.40",
    port: 3868,
    tls: false,
    transport: :diameter_sctp,
    initiate_connection: true
  }
]
}

```

config :gtpc,

```
service: %{
  name: :s11,
  listen_ip: "192.0.2.10",
  listen_port: 2123,
  control_module: Mme.Control.Gtpc,
  t3: 5000,
  n3: 3
}

config :control_panel,
  page_order: ["/ues", "/enodebs", "/diameter", "/application",
"/configuration"]

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [
    port: 10443,
    keyfile: "/etc/omnimme/certs/server.pem",
    certfile: "/etc/omnimme/certs/server.crt"
  ]

config :api_ex,
  api: %{
    port: 8443,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniMME",
    title: "API - OmniMME",
    hostname: "mme01.example.com",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "/etc/omnimme/certs/server.crt",
    tls_key_path: "/etc/omnimme/certs/server.pem"
  }

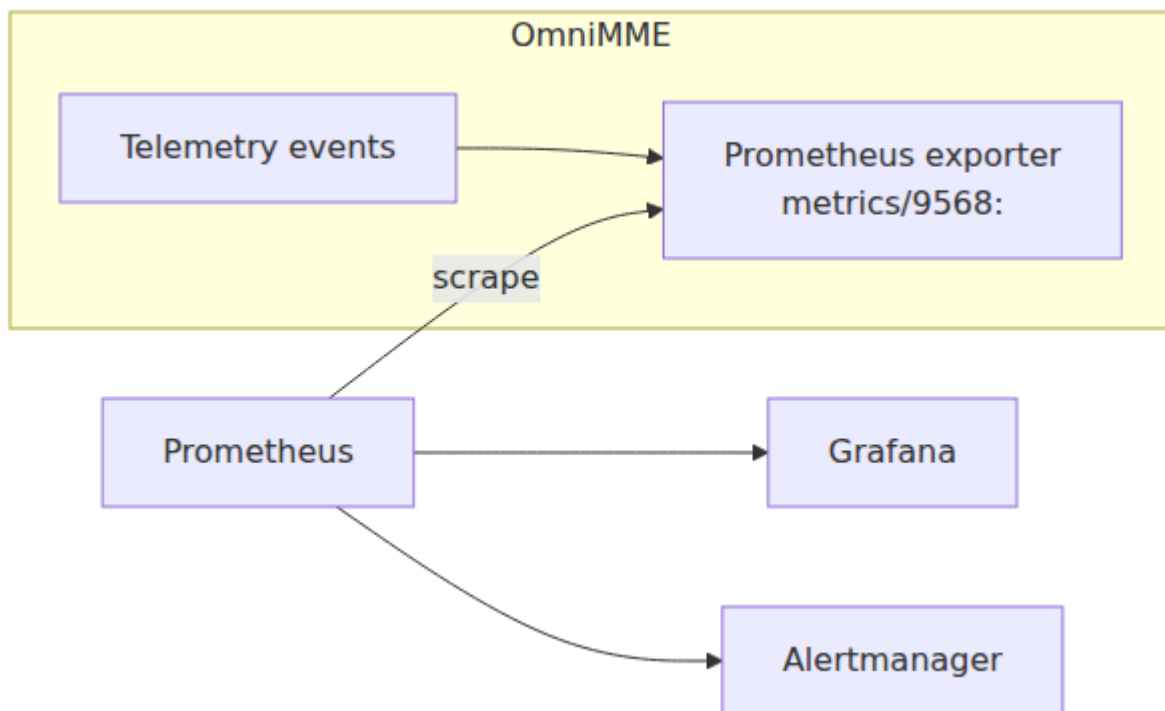
config :logger, :default_formatter,
  format: {OmniLogger.JsonFormatter, :format},
  metadata: :all
```

OmniMME مرجع مقاييس

VM BEAM وصحة MME لنشاط خطة التحكم Prometheus بعرض مقاييس OmniMME تقوم

جمع البيانات

الخاصية	القيمة
نقطة النهاية	<code>http://<mme-host>:9568/metrics</code>
المصدر	<code>Mme.Web.Supervisor</code> بدأ في <code>TelemetryMetricsPrometheus</code>
التنسيق	Prometheus عرض نص



؛ يقوم `mme.attach.count` (مثل **التسمية**: يتم تعريف المقاييس داخليًا بأسماء مفصولة بنقاط `mme_attach_count`) بعرض هذه الأسماء مع شروطات سفلية Prometheus مصدر طوال الوقت (مع شروطات سفلية) Prometheus يستخدم هذا المستند أسماء

في أي موقع `none` **الإعدادات الافتراضية للتسميات**: كل عداد/توزيع يتم تعيينه افتراضيًا إلى دائمًا مجموعة تسمياته `mme_attach_count` إصدار لا يحدد ذلك. لذلك، يحمل مقياس مثل

بدلاً من أن يكون غائبًا none الكاملة؛ بعد لا ينطبق على حدث معين يظهر

MME مقاييس

الحية MME قيم في وقت معين، يتم إعادة حسابها دورياً من حالة

المقياس	التسميات	الوصف
mme_ue_count	—	إجمالي سياقات صالح IMSI مع UE (متصل + غير نشط + محتفظ به).
mme_ue_connected_count	—	في UE سياقات ECM-CONNECTED.
mme_ue_idle_count	—	في UE سياقات ECM-IDLE (يمكن الوصول إليها عبر التPaging).
mme_bearer_count	bearer_type	EPS حوامل النشطة، حسب default / dedicated.
mme_session_count	apn	PDN جلسات النشطة، حسب APN.
mme_session_emergency_count	—	PDN جلسات الطارئة النشطة.
mme_session_unauthenticated_count	—	ذات UE سياقات الخدمة المحدودة التي (IMSI بدون) PDN. تحمل جلسة
mme_esm_procedure_pending_count	procedure_type	قيد ESM إجراءات التنفيذ، حسب

المقياس	التسميات	الوصف
		النوع (كاشف (تسرب).
mme_timer_active_count	—	MME مؤقتات المجدولة ولكن لم يتم تشغيلها بعد (كاشف تسرب).
mme_sgw_session_count	sgw	الجلسات الموجودة S- GW حاليًا على كل توزيع الحمل (الحي).
mme_pgw_session_count	pgw	الجلسات الموجودة P- GW حاليًا على كل توزيع الحمل (الحي).
mme_enb_connected_count	—	مع ارتباط eNBs متصل S1.
mme_sctp_association_count	state	SCTP جمعيات مجمعة حسب حالة S1 eNB.
mme_slap_enb_status	ip, enb_id	لكل S1 حالة متصل، 0 1 eNB: غير متصل.

استعلامات مثال:

```
# نسبة المتصلين / الإجمالي
mme_ue_connected_count / mme_ue_count

# غير متصل eNB أي
mme_slap_enb_status == 0

# إجراءات معلقة تتزايد ESM: تسرب محتمل لإجراء
rate(mme_esm_procedure_pending_count[15m]) > 0
```

EMM عدادات إجراءات

المقياس	التسميات	الوصف
mme_attach_count	result, via, cause	محاولة / result = EPS. نتائج إرفاق نوع الهوية؛ via = نجاح/مرفوض؛ cause عند الرفض.
mme_tau_count	result, via, type, cause	ائج تحديث منطقة التتبع، حسب النتيجة، دوري/تنقل (/ type TAU نوع الهوية و (مركب).
mme_service_request_count	result, cause	نتائج طلب الخدمة / طلب الخدمة الموسع.
mme_detach_count	initiator, type, cause	initiator أحداث فصل، حسب والنوع (ue/mme/hss/sgw_pgw).
mme_auth_count	result, cause	cause = نتائج المصادقة؛ mac_failure/synch_failure/timeo عند الفشل.
mme_security_mode_count	result, cause	NAS نتائج أوامر وضع الأمان (رفض).
mme_identity_count	result	نتائج إجراء الهوية.

```
# معدل نجاح الإرفاق على مدى 5 دقائق
sum(rate(mme_attach_count{result="success"}[5m]))
  / sum(rate(mme_attach_count{result="attempt"}[5m]))

# فشل المصادقة حسب السبب
sum by (cause) (rate(mme_auth_count{result="failure"}[5m]))
```

ESM عدادات إجراءات

المقياس	التسميات	الوصف
mme_pdn_connectivity_count	result, apn, cause	تائج الاتصال PDN: cause يلتقط تجاوز/ PDN رفض نوع
mme_pdn_disconnect_count	initiator, apn	أحداث فصل PDN، حسب المبادر و APN.
mme_bearer_activation_count	bearer_type, initiator, result, cause	تفعيل حوامل EPS.
mme_bearer_deactivation_count	bearer_type, initiator, result, cause	إلغاء تفعيل EPS حوامل
mme_bearer_modification_count	result, cause	نتائج تعديل تحديث) الحامل الحامل / تعديل سياق حامل EPS).
mme_esm_procedure_timeout_count	procedure_type	ESM مهلات حسب، T3485 نوع الإجراء.

عدادات اختيار العقد

المقياس	التسميات	الوصف
mme_sgw_selection_count	sgw, result	لكل جلسة، S-GW اختيارات المختار والنتيجة S-GW حسب.
mme_pgw_selection_count	pgw, apn, result	لكل جلسة، P-GW اختيارات المختار و APN حسب P-GW والنتيجة.
mme_mme_peer_selection_count	result	المستهدف MME نتائج اكتشاف (S10) (x-3gpp-mme:x-s10).
mme_amf_selection_count	result	المستهدف AMF نتائج اكتشاف (N26) (x-3gpp-amf:x-n26).

DNS مقاييس

S-NAPTR / حل DNS المستخدم لاختيار SGW/PGW/MME/AMF (TS 29.303).

المقياس	النوع	التسميات	
mme_dns_query_count	عداد	query_type, result, purpose	ت ة (ا ن
mme_dns_query_duration_milliseconds	هستوجرام	query_type, result, purpose	بًا م
mme_dns_answer_records	هستوجرام	query_type, purpose	ل . : 0
mme_dns_resolution_count	عداد	purpose, result	ل م / م
mme_dns_resolution_duration_milliseconds	هستوجرام	purpose	ل N

--

GTP-C (S11) مقاييس

المقياس	النوع	التسميات	
mme_gtpc_message_count	عداد	direction, message_type	ت C ه وع
mme_gtpc_request_duration_milliseconds	هستوجرام	message_type	لمة نابًا ب/ بة ال (، وع لة
mme_gtpc_timeout_count	عداد	message_type	ت C ي ار بة
mme_gtpc_handler_crash_count	عداد	message_type	ت لج C ي ي (

التسميات	النوع	المقياس	
direction	عداد	mme_gtpc_echo_count	ب/ بة ب باه (S:
result, procedure, cause	عداد	mme_gtpc_modify_bearer_response_count	بة بل بل n / / ي / (= ب 1: p = ي ك = G
—	عداد	mme_gtpc_peer_restart_count	بل ير فة مة اد رة 2: §1
—	عداد	mme_gtpc_path_failure_count	ت S:

المقياس	النوع	التسميات	
			لمة لمة ي ط 29 \$7

Diameter S6a مقاييس

المقياس	النوع	التسميات	
mme_s6a_request_count	عداد	command, result_code	للبيات MME (AIR نتيجة Diar
mme_s6a_request_duration_milliseconds	هستوجرام	command	طلب S6a HSS
mme_s6a_server_initiated_count	عداد	command, result	سائل HSS (CLF نتيجة

```
# على مدى 5 دقائق p95 (HSS) S6a زمن تأخير #  
histogram_quantile(0.95,  
  sum by (le, command)  
(rate(mme_s6a_request_duration_milliseconds_bucket[5m])))
```

S1AP مقاييس

المقياس	التسميات	الوصف
mme_slap_message_count	direction, message_type, enb_id	S1AP رسائل حسب الاتجاه، enb النوع و.
mme_slap_encode_failure_count	message_type, enb_id	فشل ترميز S1AP.
mme_slap_error_indication_count	cause, enb_id	إشارات خطأ S1AP من eNBs.
mme_slap_setup_count	result, enb_id	S1 نتائج إعداد (enb تسجيل).
mme_slap_reset_count	direction, enb_id	إعادة تعيين S1AP / تأكيد إعادة تعيين.
mme_erab_setup_count	result, cause, enb_id	E- نتائج إعداد RAB.
mme_erab_release_count	result, cause, enb_id	E- نتائج إلغاء RAB.
mme_initial_context_setup_count	result, enb_id	نتائج إعداد السياق الأولي.

Paging مقاييس التنقل والت

المقياس	التسميات	الوصف
mme_paging_count	result, stage	محاولة / result = Paging! أحداث الت Paging مرحلة إجراء الت = stage ، نجاح (S-TMSI / IMSI).
mme_handover_count	kind, direction, result	kind عمليات النقل حسب الاتجاه ، (x2/s1/s10/n26/offload)، والنتيجة.

الأنظمة تحت اختيار العقد / MME بين MME تُدرج عدادات اكتشاف (mme_mme_peer_selection_count, mme_amf_selection_count).

دلاء الهيستوجرام

هذه الدلاء الزمنية (مللي ثانية) *_duration_milliseconds تشارك جميع الهيستوجرامات

1, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000

دلاء العد 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 50 mme_dns_answer_records يستخدم

VM BEAM مقاييس

للتخطيط السعوي وتشخيص تسرب BEAM بتصدير مقاييس وقت تشغيل OmniMME تقوم الذاكرة أو العمليات. جميع مقاييس الذاكرة بالبايت

المقياس	الوصف
beam_memory_total	VM BEAM إجمالي الذاكرة المخصصة بواسطة (جميع الفئات).
beam_memory_processes	الكومة، Erlang الذاكرة المخصصة لعمليات (المكدس، صناديق البريد).
beam_memory_processes_used	الذاكرة المستخدمة فعليًا داخل كومات العمليات.
beam_memory_system	الكود، BEAM الذاكرة المستخدمة بواسطة نظام (الذرات، إلخ، ETS).
beam_memory_atom	الذاكرة المخصصة لجدول الذرات (المستخدمة + المحجوزة).
beam_memory_atom_used	الذاكرة المستخدمة فعليًا بواسطة الذرات.
beam_memory_binary	ذاكرة ثنائية خارج الكومة (معدودة المرجع). قد تشير الزيادة المستمرة إلى تسرب ثنائي.
beam_memory_code	BEAM الذاكرة المستخدمة بواسطة كود وحدة المحملة. عمومًا مستقرة بعد بدء التشغيل.
beam_memory_ets	تقوم ETS الذاكرة المستخدمة بواسطة جداول لذا، ETS في UE/eNB بتخزين سياقات OmniMME. فإن هذا ينمو مع عدد المشتركين.
beam_processes_count	النشطة. قد تشير الزيادة Erlang عدد عمليات المستمرة إلى تسرب العمليات.
beam_ports_count	المفتوحة (مآخذ، أوصاف Erlang عدد منافذ النشطة Sctp/TCP الملفات). تتبع تقريبًا اتصالات.
beam_atom_count	إجمالي الذرات في جدول الذرات. لا يتم جمع الذرات يشير العدد المتزايد إلى إنشاء ذرات — GC بواسطة ديناميكية (تسرب).

المقياس	الوصف
beam_vm_uptime	VM BEAM ثوانٍ منذ بدء.

كنسبة مئوية من إجمالي ETS ذاكرة
beam_memory_ets / beam_memory_total * 100

إعادة تشغيل غير متوقعة (إعادة تعيين وقت التشغيل بالقرب من الصفر)
beam_vm_uptime < 300

التنبیہات الموصی بها

التنبیه	التعبير	الشدة
eNB غير متصل	<code>mme_slap_enb_status == 0</code>	تحذير
عدم وجود UEs متصلة خلال ساعات العمل	<code>mme_ue_connected_count == 0</code>	حرجة
معدل نجاح الإرفاق متدهور	<code>sum(rate(mme_attach_count{result="success"}[5m])) / sum(rate(mme_attach_count{result="attempt"} [5m])) < 0.9</code>	تحذير
ارتفاع الأخطاء في HSS (S6a)	<code>sum(rate(mme_s6a_request_count{result_code!="2.*"} [5m])) > 0</code>	تحذير
فشل مسار GTP-C	<code>increase(mme_gtpc_path_failure_count[5m]) > 0</code>	تحذير
انهيارات معالج GTP-C	<code>increase(mme_gtpc_handler_crash_count[5m]) > 0</code>	تحذير
تسرب إجراء	<code>mme_esm_procedure_pending_count > 100</code>	تحذير

التنبية	التعبير	الشدة
ESM		
استخدام عالي للذاكرة	<code>beam_memory_total > 3221225472</code>	تحذير
زيادة عدد العمليات	<code>beam_processes_count > 50000</code>	تحذير
اكتشاف إعادة تشغيل BEAM	<code>beam_vm_uptime < 120</code>	حرجة
نمو جدول الذرات	<code>deriv(beam_atom_count[10m]) > 100</code>	تحذير

— T6a/T6b وواجهة NIDD لـ IP تسليم البيانات غير CloT

تبادل بيانات Cellular-IoT (CloT / NB-IoT) يسمح لجهاز (NIDD) IP تسليم البيانات غير البيانات تمر عبر IP صغيرة مع خادم التطبيق دون الحاجة إلى تخصيص عنوان IP غير ينقلها MME، و MME، و UE بين (Control-Plane CloT EPS تحسين) NAS مستوى الإشارة T6a Diameter عبر واجهة (SCEF) إلى وظيفة كشف قدرات الخدمة

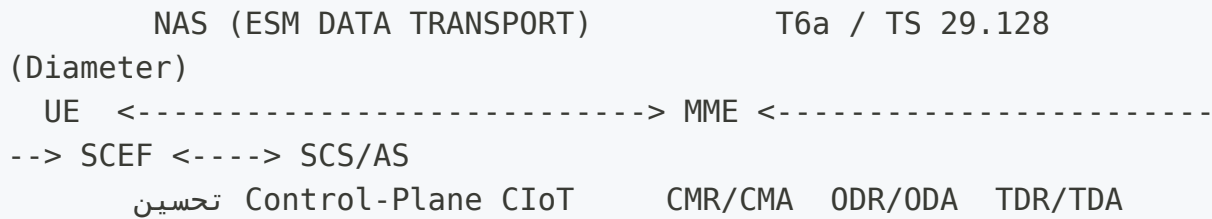
(معرف التطبيق 16777346 T6a/T6b، تطبيق) GPP TS 29.128 تم تعريف الواجهة في 3 ESM DATA رسالة NAS يستخدم نقل بيانات. 5.13. § GPP TS 23.682 والإجراءات في 3 TRANSPORT 3 من GPP TS 24.301.

CloT عن دعم MME لا يعلن، nidd: اختياري ومُعطل بشكل افتراضي. بدون تكوين CloT غير MME يتصرف T6a عبر IP غير PDN ولا يتم تقديم اتصالات Control-Plane في تمامًا كما كان من قبل.

جدول المحتويات

- الهيكل
- إنشاء الاتصال
- البيانات المنبعثة من الهاتف المحمول
- البيانات المنتهية إلى الهاتف المحمول
- التكوين
- نطاق الدعم والقيود

الهيكل



MME بدلاً من ذلك، يحتفظ **GTP-U** ولا نفق، **SGW**، ولا **PGW** ليس لديه IP غير PDN اتصال Diameter **Session-Id** و **SCEF-ID** بواسطة SCEF بدون نفق مرتبطة بـ IP غير PDN بجلسة T6a. الاتصال MME الذي خصصه

التي تحمل Diameter نفس خدمة (DRA مباشرة، أو عبر) SCEF لـ Diameter هو نظير MME **s6a**: مسجل جنبًا إلى جنب مع **t6a**: التطبيق — T6a تحمل أيضًا S6a/S13

إنشاء الاتصال

PDN- للاشتراك يحمل APN وتكوين "IP غير" PDN بنوع UE عندما يتصل (TS 23.682 §5.13.1) **Type = Non-IP (4)** بالإضافة إلى **SCEF-ID** ("Invoke SCEF Selection")، بارسال — PGW نحو GTP-C Create Session بدلاً من — MME يقوم، **Connection-Management-Request (CMR)** إلى SCEF:

القيمة	AVP
CONNECTION_ESTABLISHMENT (0)	Connection-Action
APN (مثل non-ip)	Service-Selection
{ User-Name = IMSI }	User-Identifier
المخصصة EPS Bearer هوية	Bearer-Identifier
للاشتراك SCEF-ID مشتقة من	Destination-Host / -Realm

Connection-Management-Answer (CMA, Result-Code 2001)، عند نجاح في UE لـ **Control-Plane CIoT EPS** ويعلن عن تحسين IP غير PDN جلسة MME يسجل

يحمل CMR في قبول الاتصال. يتم إنهاء الاتصال مع EPS دعم ميزات الشبكة الذي CMR ويتم أيضًا احترام إنهاء PDN، عندما يتم إنهاء اتصال (1) CONNECTION_RELEASE SCEF. يبدأه

البيانات المنبعثة من الهاتف المحمول

NAS **ESM DATA TRANSPORT** في حاوية بيانات المستخدم IP بيانات غير UE يرسل (TS 23.682 §5.13.4) T6a **MO-Data-Request (ODR)** SCEF إعادة توجيهها إلى MME يقوم (XEB نوع الرسالة 0). AVP **Non-IP-Data** حيث يكون هو الحمولة كما هي

```
UE --ESM DATA TRANSPORT(user data)--> MME --ODR(Non-IP-Data)--> SCEF
```

البيانات المنتهية إلى الهاتف المحمول

T6a **MT-Data-Request (TDR)** في اتجاه أسفل في IP بيانات غير SCEF يرسل (TS 23.682 §5.13.3) NAS **ESM DATA TRANSPORT** في AVP **Non-IP-Data** بربط MME يقوم **MT-Data-Answer (TDA)** SCEF بـ UE ويجب في اتجاه أسفل إلى

```
SCEF --TDR(Non-IP-Data)--> MME --ESM DATA TRANSPORT(user data)--> UE
MME --TDA(Result-Code)--> SCEF
```

إذا **User-Name (IMSI) + Bearer-Identifier (EBI)** بواسطة UE مع TDR يتم مطابقة **UNABLE_TO_COMPLY** SCEF MME الخاصة به، يجب SCEF أو جلسة UE لم يتم العثور على من تطبيق سياسة التخزين المؤقت / إعادة الإرسال الخاصة به SCEF حتى يتمكن (5012)

التكوين

:يتطلب الأمر قطعتين

1. Control-Plane في CloT عن دعم MME حتى يعلن **NIDD** تمكين.

```
config :mme, :nidd, enabled: true
```

2. **Diameter** كند للـ **SCEF** تسجيل ف قائمة `:peers` `:diameter_ex` (أو القاموس) `:t6a` يتم تسجيل تطبيق. (الموجود DRA الوصول إليه عبر تلقائيًا في قائمة (معرف التطبيق `346_777_16` , `:diameter_gen_3gpp_t6a` , `applications:`).

و (4) `PDN-Type = Non-IP` مع APN تكوين: **HSS** نفسه في اشتراك IP غير APN يتم توفير `SCEF-ID`.

انظر إلى مرجع التكوين للحصول على جدول المعلومات الكامل، بما في ذلك نقطة النهاية `s11u_ip` لبيانات IP NB-IoT.

Control-Plane عبر IP NB-IoT بيانات CIoT (S11-U)

IP ل NB-IoT (TS بيانات Control-Plane CIoT يحمل نفس تحسين IP غير NIDD بجانب NAS: لكن البيانات تمر عبر PGW، عادي نحو IP PDN هو PDN هنا، يكون. (23.401 §5.3.4B).

```
UE <--ESM DATA TRANSPORT (IP packet)--> MME <--GTP-U on S11-
U--> SGW <---> PGW
Control-Plane CIoT تحسين (MME مستوى ينهي
المستخدم)
```

S1-U على eNB بدلاً من **S11-U** مستوى المستخدم على واجهة MME ينهي

- في (نوع الواجهة 38) MME ل **S11-U GTP-U F-TEID** يحمل طلب إنشاء الجلسة E-RAB لا يتم إعداد. (النوع 39) **S11-U GTP-U F-TEID** SGW سياق الحامل؛ ويعيد S1-U.
- ESM DATA TRANSPORT (G-PDU، TEID في IP الاتجاه المساعد: يتم تغليف حزمة = TEID S11-U ل SGW) وإرسالها إلى SGW.
- MME ل S11-U TEID الذي يصل إلى G-PDU الاتجاه النازل: يتم فك تغليف إعادة استخدام) في الاتجاه النازل ESM DATA TRANSPORT ك UE وتسليمه إلى (الخاملة UE التخزين المؤقت / التصفية للـ).

يستمع نقطة النهاية IP هو PDN ونوع Control-Plane في CloT إلى دعم UE وقد أشار (true)، (config :mme, :nidd, enabled: true) مفعلاً CP-CIoT يتم اختيار هذا المسار عندما يكون (config :mme, :nidd, s1lu_ip: — 2152 UDP على MME لـ S11-U GTP-U إنشاء (NB-IoT لـ Control Plane يعيد طلب خدمة). (S11-GTP IP الافتراضي هو 0x4D) الخامل UE الاتصال لـ

الاتصال بدون حامل مستوى المستخدم

مع طلب) لا مستوى مستخدم، لذا يتم تسليم قبول الاتصال CP-CIoT / IP غير PDN يحمل اتصال في الاتجاه NAS في نقل NAS عبر (IP غير PDN الافتراضي، نوع EPS تفعيل سياق حامل ESM DATA ثم تمر البيانات عبر E-RAB S1-U النازل — لا يوجد طلب إعداد سياق أولي ولا للحامل PDN يتم اختيار هذا تلقائيًا عندما يكون نوع S1. على نفس اتصال الإشارة TRANSPORT IP الافتراضي غير

الخامل UE تسليم البيانات المنتهية إلى

UE (TS UE ويصقّر UE بتخزينها في سياق MME الخامل، يقوم UE لـ MT عندما تصل بيانات MME لقد تحمل — DIAMETER_SUCCESS بـ SCEF يتم إبلاغ (الخطوات 2-4 §5.13.3 23.682 على التفسير بأي رسالة UE المسؤولية عن التسليم. يتم تفريغ المخزن المؤقت بمجرد أن يجب التخزين المؤقت في حالة سياق متقلبة، لذا لا يبقى بعد إعادة تشغيل). في الاتجاه الصاعد NAS MME).

نطاق الدعم والقيود

- المتجول T6a. NIDD للمشاركين المحليين عبر NIDD غير متجول فقط. يتم تقديم في الشبكة الزائرة — غير مدعوم IWK-SCEF إلى T6b —
- سواء في الاتجاه الصاعد أو IP، تحمل كل رسالة غير IP أقصى حجم رسالة غير النازل، ما يصل إلى 255 بايت من بيانات المستخدم؛ يجب تقسيم الحمولات التطبيقية الأكبر بواسطة التطبيق.
- المشارك IMSI بـ SCEF يتم ربط كل اتصال IMSI تحديد الاتصالات بواسطة MSISDN؛ لا يتم استخدام تحديد الهوية بناءً على (§5.13.1.2 TS 23.682 حسب)
- غير مدعوم: إشارة بيانات الاستثناء المنبعثة من الهاتف المحمول وخدمة البيانات الموثوقة.

OmniMME دليل عمليات

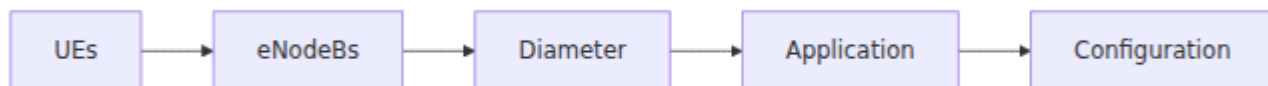
باستخدام واجهة الويب الخاصة بلوحة التحكم OmniMME يغطي هذا الدليل العمليات اليومية لـ REST. وواجهة برمجة التطبيقات

جدول المحتويات

- نظرة عامة على لوحة التحكم
- إدارة معدات المستخدم
- إدارة eNodeBs
- Diameter حالة نظير
- خدمات الموقع
- MME بين S10 نقل
- REST واجهة برمجة التطبيقات
- UE مرجع حالات
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة على لوحة التحكم

توفر رؤية حية لسياقات `https://<mme-host>:10443` يمكن الوصول إلى لوحة التحكم على مع `◆◆` تحديث تلقائي كل ثانية، Diameter وحالة نظير، eNodeB اتصالات، UE



انظر `runtime.exs` في `page_order` ترتيب التنقل في الشريط الجانبي قابل للتكوين عبر متاحة بالإضافة إلى الصفحات أعلاه عندما تكون واجهاتها S10 مرجع التكوين. صفحات الموقع و لإظهارها في الشريط الجانبي `page_order` مفعلة؛ أضف مساراتها إلى

إدارة معدات المستخدم

حاليًا - متصلة، خاملة، ومفصولة MME التي يحتفظ بها UE جميع سياقات **UES** تعرض صفحة مؤخرًا.

UE ملخص حالة

:يظهر عدد حي UES، في أعلى صفحة

الحالة	المعنى
متصل	نشطة، خطة البيانات S1AP رابطة) ECM ومتصلة في EMM مسجل في UE (نشطة)
خامد	السياق محتفظ به - S1AP، تم تحرير) ECM وخامل في EMM مسجل في UE (يمكن الوصول إليه عبر الإشعارات)
مفصول	مفصول؛ السياق محتفظ به لفترة قصيرة لإعادة) EMM غير مسجل في UE (الارتباط بناءً على السياق)

البحث والتصفية

UE معرف، MME الخاص بـ S1AP UE معرف، IMSI، MSISDN، IMEISV، تطابق مربع البحث ضد S1AP UE. يتم تحديث النتائج أثناء الكتابة مع تأخير 300 مللي ثانية. eNB، واسم، الخاص بـ S1AP

:يوفر زر **التصفية** تصفية قائمة على الحالة

- **جميع الحالات** — عرض جميع السياقات
- **ECM متصل** — متصل فقط في
- **ECM خامد** — خامد فقط في
- **EMM مفصول** — غير مسجل فقط في

تكون النتائج مقسمة إلى صفحات بمعدل 10 لكل صفحة. استخدم عناصر التحكم في الترقيم للتنقل بين أعداد كبيرة من المشتركين.

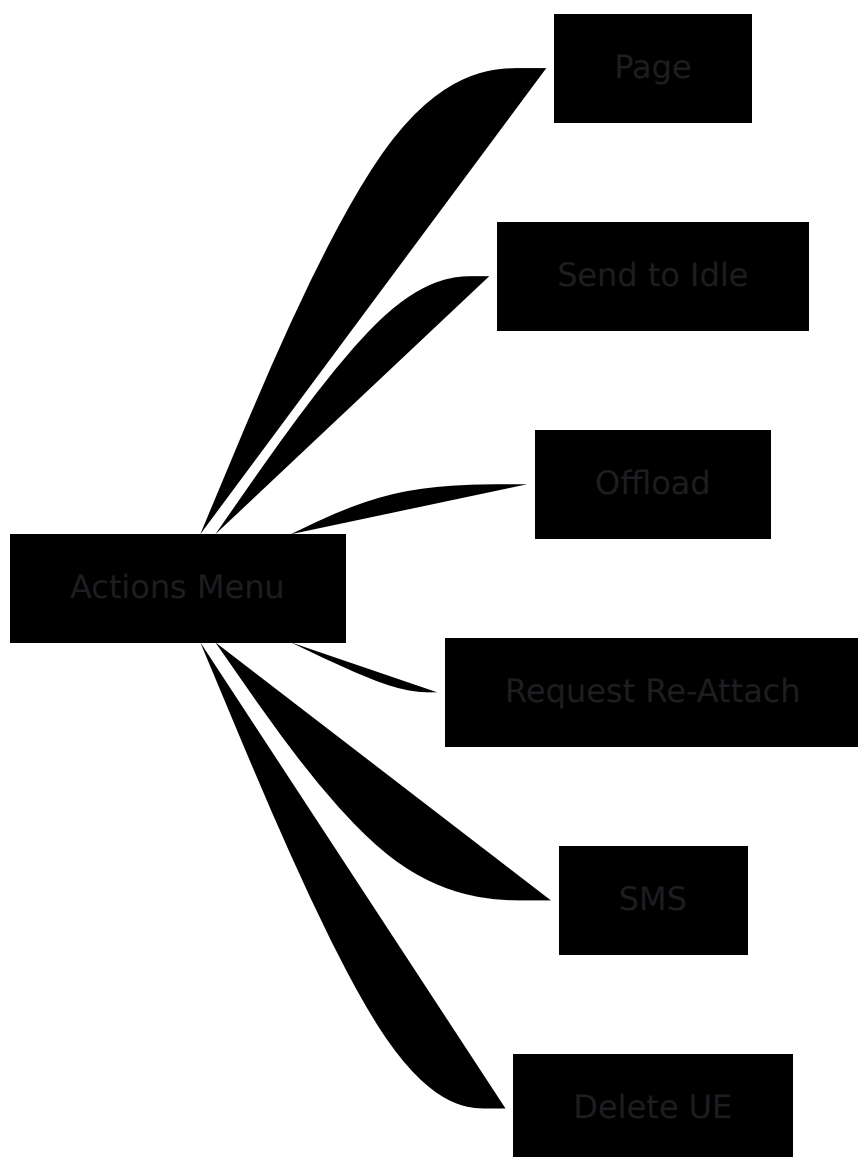
UE عرض تفاصيل

لتوسيع عرض التفاصيل الخاص به. تعتمد الأقسام المعروضة على السياق UE انقر على أي صف المتاح:

المحتويات	القسم
IMSI, MSISDN, IMEISV, نوع الجهاز, GUTI, TAI الحالي, ECGI طوابع زمنية للسياق, S11 نقاط نهاية نفق, UE AMBR, الحالي	معلومات أساسية
UE مستوى الإصدار, فئة, MIMO المدعومة, قدرة LTE نطاقات	قدرة الـ 4G/5G
دعم الترميز, EPS خوارزميات تشفير ودمج	UE قدرة شبكة
ومعرف مجموعة المفاتيح NAS خوارزمية الأمان	سياق الأمان
وتفاصيل الناقل, AMBR, APN, النشطة مع PDN اتصالات	PDN جلسات
HSS من اشتراك APN ملف تكوين	المسموح APNs بها
معاملات إعداد/إزالة الناقل قيد التقدم أو المكتملة مؤخرًا	ESM إجراءات الأخيرة

UE إجراءات

حيث لن EMM غير المسجلة في UEs قائمة إجراءات (زر :). يتم تعطيل الإجراءات لـ UE لكل. يكون لها أي تأثير.



الصفحة

تتوفر طريقتان للإشعار. ECM-Idle من UE ترسل رسالة إشعار لاسترجاع

الطريقة	السلوك	متى تستخدم
S-TMSI	S- Temporary Mobile Subscriber Identity يقوم بالإشعار باستخدام آلية الإشعار UE الخاص بـ القياسية.	الافتراضي - استخدم هذا في التشغيل العادي.
IMSI	الكامل IMSI يقوم بالإشعار باستخدام UE.	استخدم فقط عندما تفشل طريقة تحذير: قد يتسبب S-TMSI الإشعار UE في فصل IMSI الإشعار باستخدام وإعادة الاتصال.

المسجلة (متصلة أو خاملة) UEs تكون إجراء الصفحة متاحة فقط لـ

إرسال إلى خامد

ECM-Idle إلى ECM-Connected من UE مما ينتقل بـ eNodeB إلى UE ترسل أمر تحرير سياق مسجلًا. استخدم هذا لتحرير موارد الراديو UE ويظل MME في UE يتم الاحتفاظ بسياق Idle. لمشارك خامد.

التحميل

مع UE مختلف أو يجبر على إعادة الاختيار عن طريق إرسال أمر تحرير سياق MME إلى UE ينقل خاملاً حاليًا، يتم إشعاره أولاً لضمان UE إذا كان `load-balancing-tau-required` السبب تسليم التحرير.

MME وعادة ما يعيد الاتصال بـ TAU بإجراء UE لفترة قصيرة. سيقوم UE هذا يقطع اتصال بيانات أقل تحميلًا.

طلب إعادة الارتباط

ويحفظ إعادة الارتباط الفورية عن طريق إرسال طلب فصل مع إعادة الارتباط المطلوبة. UE يفصل خاملاً حاليًا، يتم إشعاره أولاً UE إذا كان

استخدم هذا لفرض إعادة المصادقة أو لتطبيق تغيير اشتراك يتطلب اتصالاً جديدًا.

SMS

خاملاً حاليًا، يتم UE إذا كان NAS (SMS-over-NAS) عبر واجهة UE إلى SMS ترسل رسالة إشعاره أولاً قبل تسليم الرسالة

أما:

- **المرسل** — الرقم الذي سيظهر كمرسل الرسالة (أرقام فقط) **MSISDN**
- **SMS الرسالة** — نص رسالة

UE حذف

إلى إجراء إجراء اتصال كامل UE على الفور. سيحتاج UE يتم إزالة جميع السياقات المخزنة لهذا إنها مجرد حذف حالة محلية - eNodeB أو UE لإعادة الاتصال. لا يرسل هذا أي إشارات إلى

.استخدم هذا لمسح سياق قديم أو عالق يمنع الاتصال الطبيعي

eNodeBs إدارة

S1 مع حالة اتصال، MME التي تم الاتصال بها سابقًا بـ eNodeBs جميع **eNodeBs** تعرض صفحة حية.

eNB ملخص حالة

الحالة	المعنى
متصل	S1 نشطة؛ تم إكمال إعداد Sctp رابطة
مفصول	بعد S1 أو لم يتم إكمال إعداد Sctp فقدت رابطة

eNB عرض تفاصيل

:لتوسيع عرض التفاصيل الخاص به eNB انقر على أي صف

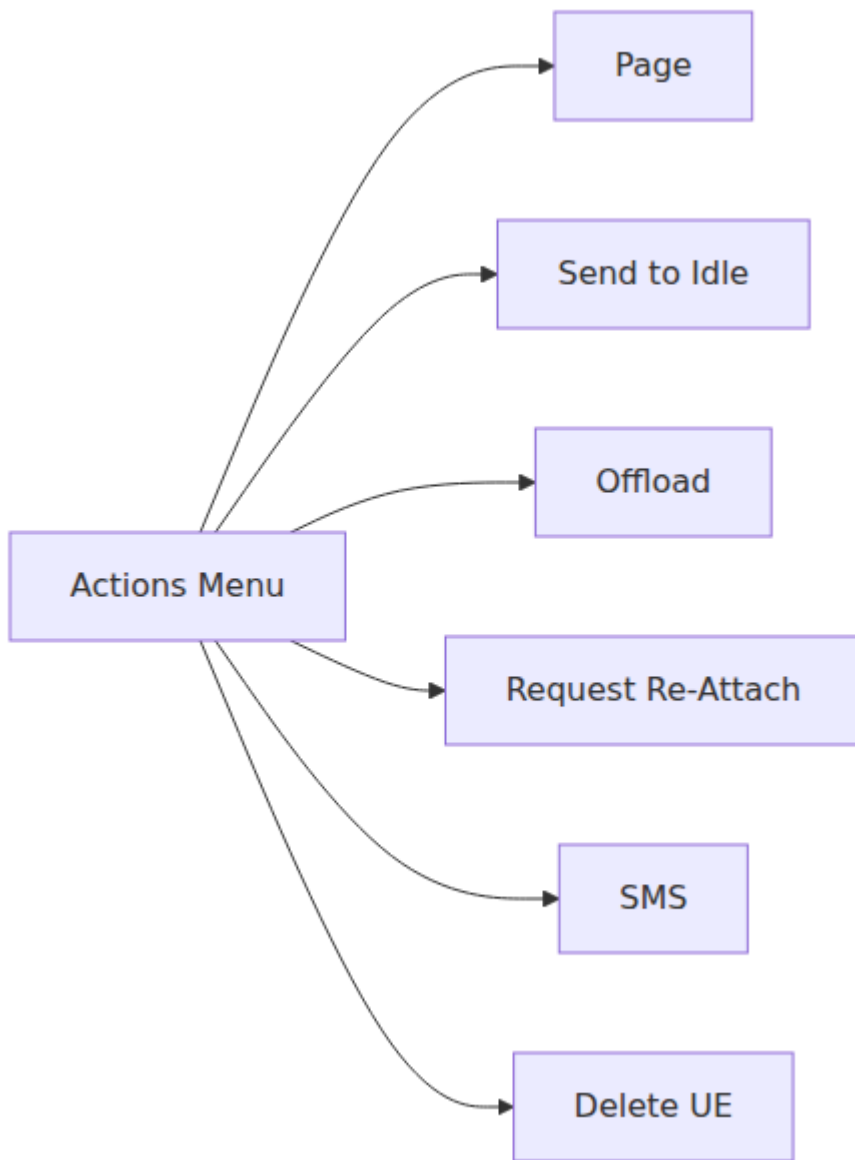
المحتويات	القسم
MME سعة ، NB-IoT إشعار DRX ، الإشعار الافتراضي DRX ، PLMN ، المعلن	معلومات أساسية
العنوان/المنفذ المحلي والبعيد، عدد التدفقات، حالة Sctp، معرف رابطة Sctp والتاريخ	تفاصيل الاتصال
MME والمجموعة الفرعية المقبولة من قبل eNB المعلن من قبل TAIs	TAI تكوين
NR-NSA لعملية eNB المتصلة بهذا (en-gNBs) الثانوية NR G عقد 5	المتصلة eNBs

المعلن MME تحديث سعة

النسبية مختلفة دون الحاجة **MME** لاستخدام قيمة **سعة** eNodeB توجيه OmniMME يمكن لـ إلى إعادة تشغيل. هذا مفيد لتحقيق توازن الحمل بشكل سلس أو تصريف الصيانة

1. **متصل** eNB متاحة فقط عندما يكون - eNB افتح قائمة الإجراءات (:) ؟؟ جوار.
2. اختر **تحديث السعة**.
3. أدخل قيمة بين 0 و 255.
4. **eNB** انقر على **إرسال إلى**.

مع السعة النسبية الجديدة. يدخل التغيير eNB إلى MME رسالة تحديث تكوين OmniMME ترسل عند إعادة runtime.exs ولكنه يعود إلى القيمة في eNB حيز التنفيذ على الفور على جانب MME تشغيل.



Diameter حالة نظير

.المكونة وحالتها الحالية للاتصال Diameter جميع نظائر **Diameter** تعرض صفحة

:لكل نظير، يتم عرض ما يلي

الوصف	الحقل
للنظير Diameter (Origin-Host) هوية	المضيف
حالة الاتصال الحالية: متصل، مفصول، أو جارٍ الاتصال	الحالة
عنوان الشبكة للنظير	المنفذ / IP
TCP أو SCTP	النقل
(inbound) أو تقبل (outbound) تبدأ OmniMME ما إذا كانت الاتصال	بدء الاتصال
CEA المبلغ عنه من قبل النظير في Diameter مجال	المجال
CEA سلسلة المنتج الخاصة بالبائع المبلغ عنها من قبل النظير في	اسم المنتج
CEA المتفاوض عليها في Diameter معرفات تطبيق	معرفات التطبيقات

.قم بتوسيع صف نظير لرؤية تفاصيل الاتصال الكاملة

S6a المكونة على أنها **متصلة**. فقدان جميع نظائر S6a يتطلب نشر صحي أن تظهر جميع نظائر UE. سيتمنع إكمال إجراءات الاتصال الجديدة لـ

خدمات الموقع

المسجلة. وهي متاحة فقط عندما UEs لـ (LCS) توفر صفحة **الموقع** تحديد موقع مستوى التحكم ؛ تأتي نتائج(انظر **مرجع التكوين** ، esmlc.enabled) مفعلة E-SMLC إلى SLs تكون واجهة UE و/أو eNB (LPPa) مع قياسات تم جمعها من ،(LCS-AP) SLs عبر E-SMLC التحديد من (LPP).

يتطابق البحث مع UEs. في أعلى الصفحة، تظهر الأعداد الحية **إجمالي**، **متصل**، **خامد**، ومحدد MME الخاص بـ UE S1AP أو معرف IMSI، MSISDN،

طرق التحديد

:اختر الطريقة قبل طلب تحديد

الملاحظات	الدقة النموذجية	المصدر	الطريقة
الأسرع؛ لا يتطلب حملة قياس UE/eNB.	مستوى الخلية	الخلية الخادمة ومنطقة (ECGI) (TAI) التتبع	معرف الخلية
كميات قابلة للاختيار: معرف TA 2، نوع TA 1، الخلية، نوع RSRP، RSRQ، زاوية الوصول.	عشرات - مئات من الأمتار	عبر eNB قياسات LPPa (TS 36.455)	E-CID (معرف الخلية) (المعزز)
من LPP الأكثر دقة؛ يتطلب دعم GPS ورؤية UE.	10 - 50 متر	LPP عبر UE GPS (TS 36.355)	GNSS (GPS)
PRS يتطلب خلايا متعددة مع مفعلة.	عشرات الأمتار	PRS eNB + اختلافات توقيت LPP عبر UE	OTDOA

E-SMLC استخدم مفاتيح قياس الكميات للتحكم في الكميات التي يطلبها E-CID بالنسبة لـ

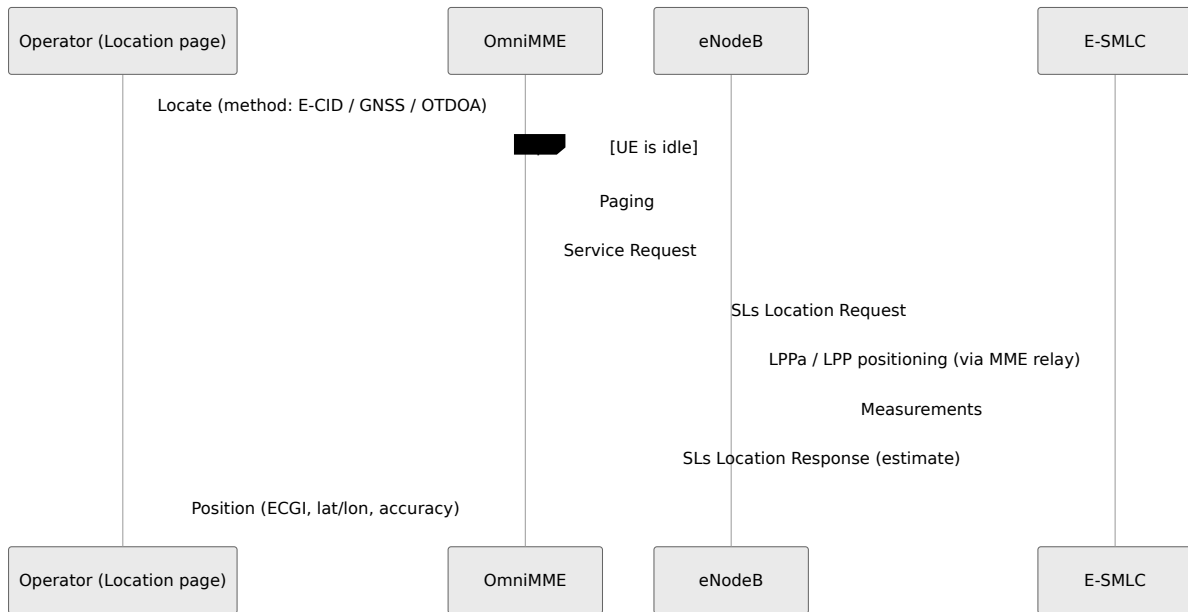
طلب تحديد موقع

السلوك	الإجراء
خاملاً، يتم UE يقوم بتشغيل طلب تحديد حي باستخدام الطريقة المحددة. إذا كان إشعاره أولاً. يتم جلب النتيجة بشكل غير متزامن ويتم تحديث الصف عند وصولها.	تحديد
أو E-SMLC دون الاتصال بـ (TAI + الخادمة ECGI) UE تعيد آخر موقع معروف لـ UE. إشعار	مخزنة

خط العرض/خط الطول/الارتفاع، عدم اليقين والثقة؛ تفاصيل قياس TAI، ECGI تظهر لوحة النتائج OTDOA (PCI، ومعلومات خلية RSRP، RSRQ، AoA، TA، أنواع TAC، الخلية) E-CID

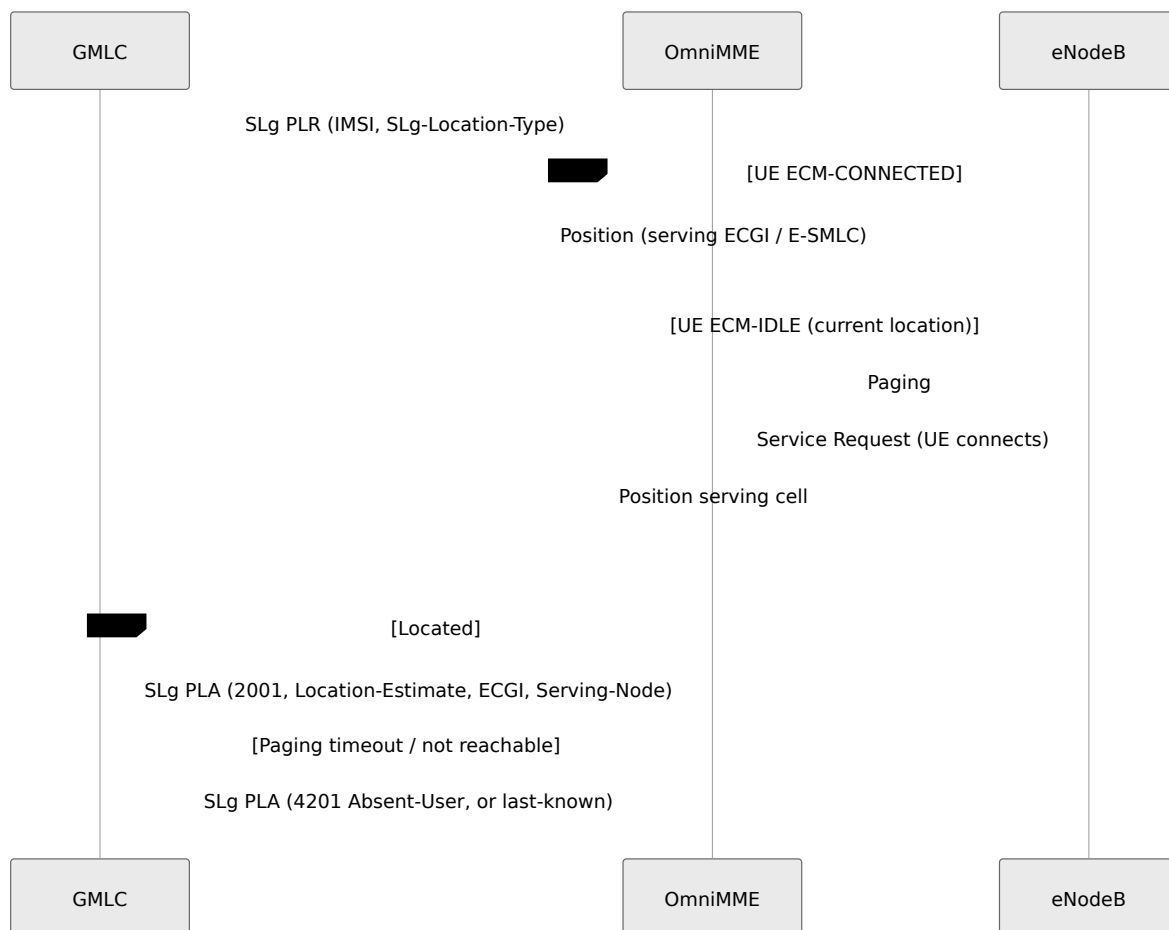
موجودة، يتم عرض دبوس خريطة GNSS عندما تكون إحداثيات (PRS عرض/تكوين، EARFCN، مضمن.

والذي بدوره، SLS عبر E-SMLC MME الخاص بمستوى التحكم: يدفع LCS يتبع طلب تحديد تدفق (LPP) UE و/أو (LPPa) eNB يجمع القياسات من



SLg (من GMLC) طلب تحديد الموقع عبر

بحل MME يقوم، (TS 29.172) SLg عبر (PLR) طلب تحديد الموقع GMLC عندما يرسل خاملة، UE بالنسبة لطلب الموقع الحالي لـ (PLA) موقع المشترك ويرد بـ إجابة تحديد الموقع: أولاً (مدفوع من الشبكة)، ثم يقوم بتحديد موقعه UE بإشعار MME يقوم



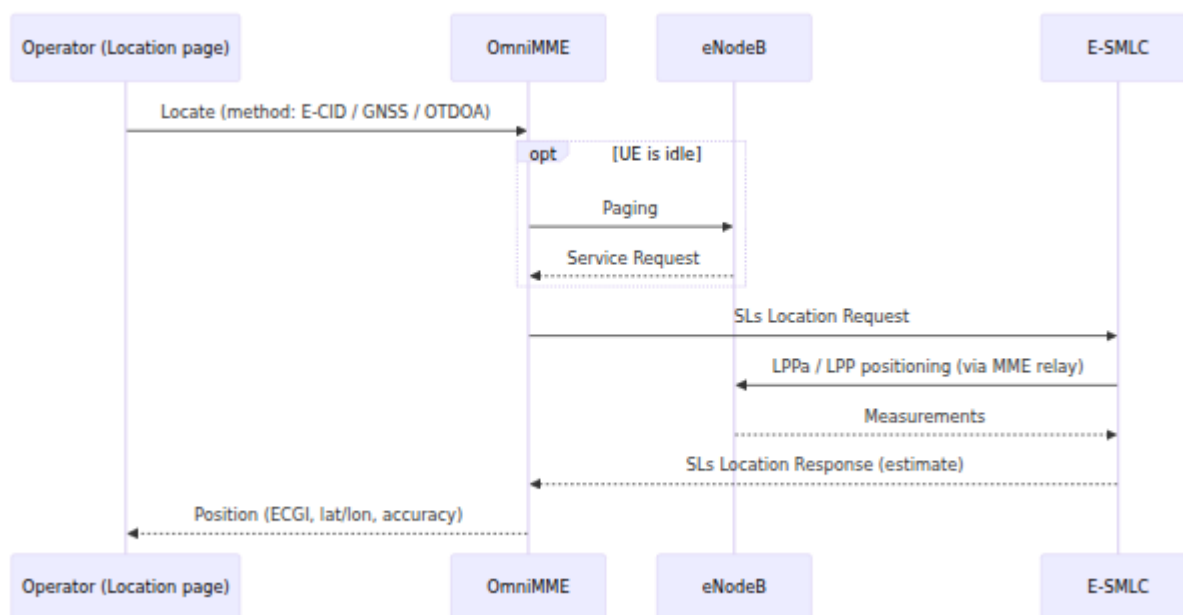
- خاملة UE أنواع المواقع **الحالية / الأولية / التحقق من الإشعار** تقوم بإشعار
ثم تعيد الخلية الخادمة. عند انتهاء مهلة الإشعار، تعود إلى (T3413 محددة بواسطة)
أو *current-or-last-known* آخر موقع معروف لـ
للطلب الحالي الصارم (4201) `DIAMETER_ERROR_ABSENT_USER`.
- الخادمة المخزنة دون إشعار عندما لا ECGI/TAI تعيد **current-or-last-known**
تكون هناك نتيجة حية متاحة.
- رموز النتائج: 2001 نجاح، 5001 المستخدم غير معروف، 4201 غائب/غير قابل
للوصول، 4260 فشل طريقة التحديد.

أعلاه؛ SLs/E-SMLC من خلال مسار تحديد PLR يتم تلبية، `esmlc.enabled` عند تعيين
من حالته الخادمة / آخر معروف MME خلاف ذلك، يجب.

MME بين S10 نقل

(TAU) نقل السياق في وضع الخمول - MME شاشة للقراءة فقط لنقل التنقل بين **S10** تعد صفحة
بالإضافة إلى S10-GTP-C ونقل إعادة التوطين في وضع الاتصال - عبر واجهة (الأجنبي GUTI
للتكوين (S10) **المجاورة MME** انظر GS. مع 5 N26 التداخل.

OmniMME يقوم ،(أجنبي GUTI) آخر MME ينتمي إلى GUTI يقدم TAU إلى UE عندما يصل بدلاً من رفضه S10 السابق عبر MME من UE بسحب سياق:



اكتشاف الجيران

وقائمة (أو النظائر الثابتة DNS المعتمد على S-NAPTR) المكون selection_method يعرض **IP**، **المنفذ**، المجاورة للتكوين الثابت: **المضيف** MME نظير

عمليات النقل النشطة

:قيد التقدم مع عدد حي، حيث يظهر كل صف S10/N26 تدرج عمليات النقل

الحقل	الوصف
IMSI	المشترك الذي يتم نقله.
MME UE S1AP ID	UE. لسياق S1AP المعرف المحلي
المرحلة	acquiring-context, preparing-relocation, relocation-complete. مرحلة النقل - على سبيل المثال

REST نظير عبر MME لا توجد إجراءات للمشغلين في هذه الصفحة؛ يتم دفع التحميل القسري إلى **API**.

REST واجهة برمجة التطبيقات

وصولاً برمجياً لتكامل (https://<mme-host>:8443) REST توفر واجهة برمجة التطبيقات /api/swagger. والأتمتة. الوثائق التفاعلية متاحة على OSS/BSS

UE نقاط نهاية

UEs قائمة

GET /api/ues

معلومات الاستعلام:

المعلمة	النوع	الوصف
search	سلسلة	UE S1AP معرف، IMSI، MSISDN، IMEISV، تصفية حسب eNB أو اسم eNB، الخاص بـ UE S1AP معرف، MME الخاص بـ
status	سلسلة	تصفية حسب الحالة: متصل، خامد، أو مفصول
page	عدد صحيح	رقم الصفحة (الافتراضي: 1)
per_page	عدد صحيح	النتائج لكل صفحة (الافتراضي: 50)

الاستجابة:

```
{
  "data": [ ... ],
  "page": 1,
  "per_page": 50,
  "total": 142,
  "total_pages": 3
}
```

data: context_id, imsi, imeisv, msisdn, mme_ue_slap_id, enb_ue_slap_id, global_enb_id, enb_name, emm_state, ecm_state, current_tai, current_ecgi, guti, s_tmsi, ue_ambr، طوابع زمنية، session_contexts، esm_procedures، و apn_configuration_profile.

بواسطة معرف السياق UE الحصول على

```
GET /api/ues/:context_id
```

إذا لم يكن معرف السياق {"error": "not_found"} واحد. يعيد 404 مع UE يعيد كائن سياق موجودًا.

UE إجراءات

```
POST /api/ues/:ue_id/actions
```

UEs. لقائمة إجراءات صفحة API المعادل - UE يؤدي إجراء مشغل على

معلومات الجسم:

المعلمة	النوع	الوصف
action	سلسلة	page, send_to_idle, offload, delete, request_reattach, send_sms. واحدة من
paging_type	سلسلة	imsi أو (افتراضي) s_tmsi page: ل
sender_msisdn	سلسلة	send_sms: ل UE رقم المرسل المعروف ل (أرقام فقط).
text	سلسلة	send_sms: نص الرسالة ل

لسلوك كل UE انظر إجراءات. NAS الخادمة أولاً حيث تتطلب إجراء مسار UES يتم إشعار إجراء.

eNodeB نقاط نهاية

eNodeBs قائمة

```
GET /api/enodebs
```

معلومات الاستعلام: status — متصل أو مفصول.

eNodeB الحصول على

```
GET /api/enodebs/:id
```

العالمي eNB واحد حسب معرف eNodeB يعيد كائن سياق.

eNodeB إجراءات

```
POST /api/enodebs/:enodeb_id/actions
```

معلومات الجسم:

المعلمة	النوع	الوصف
action	سلسلة	update_mme_capacity. حاليًا
relative_mme_capacity	عدد صحيح	النسبية الجديدة (0-255). ترسل MME سعة انظر تحديث eNB إلى MME تحديث تكوين المعلنة MME سعة).

Diameter نقاط نهاية

```
GET /api/diameter
GET /api/diameter/:id
```

أو استرجاع واحدة حسب المضيف. (status مصفاة اختياريًا حسب) Diameter قائمة نظائر Diameter. **تعكس صفحة**

SGW نقاط نهاية نظير

```
GET /api/sgw_peers
GET /api/sgw_peers/:id
```

مفيد لتأكيد توزيع IP. أو استرجاع واحدة حسب S11 التي تدعم حاليًا جلسات S-GW قائمة نظائر الجلسات وحالة استعادة النظير.

MME نقل بين / S10

```
GET /api/s10
POST /api/s10/offload
```

تاكيد) وقائمة عمليات النقل النشطة S10/N26 يعيد حالة اكتشاف الجيران (GET /api/s10 **S10 صفحة**).

نظير. الجسم MME يقوم بتحميل مشترك قسري إلى **imsi** POST /api/s10/offload المتصل، يقوم بإجراء نقل في وضع الاتصال وينتظر الانتهاء؛ يتم وضع UE بالنسبة لـ (مطلوب).

في طلب `load-balancing-TAU-required` الخامد بحيث يتم تحريره مع UE علامة على يتم رفض تحميل (TS 23.401 §4.3.7.3) لا يتم إشعاره لتحميله، وفقًا لـ TAU الخدمة التالي أو في وضع الاتصال بدلاً من S1 استخدم نقل - (سوف يسقط المكالمات) GBR/مع ناقل مخصص UE ذلك.

GUTI إعادة تخصيص

```
POST /api/guti/reallocate
```

يجب أن يكون (مطلوب) `imsi`: الجسم. UE لـ (TS 24.301) GUTI يحفز إجراء إعادة تخصيص خامد/غير معروف UE خامد، لذا يتم رفض الطلب لـ UE لـ NAS متصلاً - لا يوجد ❖❖ سار UE

المسار / DNS اختبار

```
POST /api/dns-test/pgw
POST /api/dns-test/sgw
POST /api/dns-test/mme
```

المستهدف لمشارك معين - بيني P-GW / S-GW / MME **تشغيل جاف** لخط أنابيب اختبار ويطبق طريقة الاختيار المكونة - ويعيد ما سيتم، (TCP عبر، S-NAPTR) DNS يحله عبر، FQDN، **أو تغيير الحالة**. استخدمه للتحقق، **GTP-C اختباره، دون إرفاق مشترك، أو إرسال أي محلي مقابل تجوال، مسارات، APN-OI مجموعات بوابة جديدة، استبدال) والتوجيه DNS من تكوين حي وقراءة الاختيار من UE كتحقق آمن وقابل للتكرار قبل التغيير، بدلاً من إرفاق (المحددة PLMN السجلات.**

يستخدم التشغيل الجاف نفس كود الاختيار كمسار الاتصال الحي، لذا تتطابق نتيجته مع ما سيحصل عليه مشترك حقيقي.

:لاشتقاقه `imsi` أو ك (mcc/mnc) إما بشكل صريح PLMN قدم - (JSON) جسم الطلب

الوصف	MME	SGW	PGW	الحقل
مثل APN معرف شبكة كامل APN-FQDN أو (ims)	-	-	مطلوب	apn
TAI رمز منطقة التتبع لـ المستهدف	مطلوب	مطلوب	-	tac
وتصنيف mcc/mnc يشتق المنزل/التجوال (كما يفعل الاتصال)	اختياري	اختياري	اختياري	imsi
الخادمة/المستهدفة، PLMN imsi عندما لا يتم إعطاء	اختياري	اختياري	اختياري	mcc, mnc
؛ يتجاوز roaming أو home التصنيف المشتق	-	اختياري	اختياري	subscriber_type
APN-يمارس مسار استبدال home-PGW الخاص بـ OI	-	-	اختياري	apn_oi_replacement

```
curl -sk -X POST https://<mme>:8443/api/dns-test/pgw \
-H 'content-type: application/json' \
-d '{"apn":"ims","imsi":"001010000004157"}'
```

النهائي IP تظهر الاستجابة كل مرحلة بحيث يمكن تشخيصها، وليس فقط عنوان

```
{
  "node": "PGW",
  "subscriber_type": "home",
  "selection_method": "dns_lookup",
  "fqdn": "ims.apn.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
  "attempts": [{"dns_server": "10.103.1.53", "fqdn": "...",
"candidate_count": 2}],
  "candidates": [{"host": "pgw01...", "ips": ["10.103.1.21"],
"port": 2123, "service": "x-3gpp-pgw:x-s5-gtp"}],
  "selected": {"host": "pgw01...", "ip": "10.103.1.21", "port":
2123},
  "notes": []
}
```

هي النظير الذي سيتم اختياره **selected** هي القائمة المحلولة بترتيب الاختيار؛ **candidates** بالنسبة لمجموعات الوزن/الأولية، هذا هو اختيار واحد موزون - القائمة الكاملة المرتبة لـ **candidates** إلى البدائل مثل عدم وجود مرشحين محلولين. **notes** تشير. (هي العرض الحتمي **candidates** هو **fqdn** هي المجموعة المكونة و **candidates** فإن، (ثابتة) **random_peer** بالنسبة لمجموعة **null**.

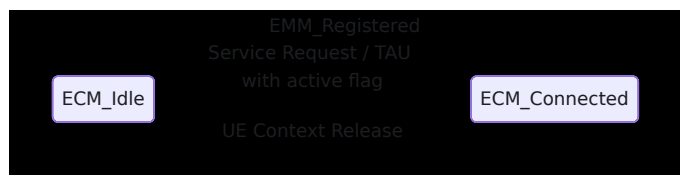
النظام

GET /api/status

عندما تكون واجهة برمجة التطبيقات تعمل {"result": "ok"} تحقق من الصحة؛ تعيد

UE مرجع حالات

UE: حالتين مستقلتين لكل OmniMME يتتبع



EMM حالات (EPS إدارة تنقل):

الحالة	المعنى
emm_registered	بنجاح. اكتمل التحقق من الهوية واسترجاع الاشتراك UE تم توصيل
emm_deregistered	أو تم فصله بشكل ضمني. قد لا يزال يتم الاحتفاظ UE تم فصل بالسياق لفترة قصيرة

(EPS إدارة اتصال) **ECM حالات**:

الحالة	المعنى
ecm_connected	البيانات النشطة. UE لهذا eNodeB و MME نشط بين S1AP ارتباط
ecm_idle	يمكن MME في UE يتم الاحتفاظ بسياق S1AP تم تحرير ارتباط عبر الإشعارات UE الوصول إلى

الذي في حالة UE. `emm_registered` هي `emm_state` لها معنى فقط عندما تكون ECM حالة `emm_deregistered` ذات معنى ECM ليس له حالة

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

غير قادرة على الاتصال UEs

أخطاء في التحقق من الهوية أو الرفض UEs **الأعراض**: فشل طلبات الاتصال الجديدة؛ تظهر

الأسباب المحتملة:

- غير متاح للتحقق من الهوية HSS - Diameter S6a تم فصل نظير
- لا يتطابق مع UE الخاص بـ PLMN IMSI - المنزل PLMN تكوين خاطئ لـ `home_plmn` في التكوين
- على أنه مدرج في القائمة السوداء IMEISV تم تصنيف جهاز - S13 حظر فحص معدات
- أثناء إعداد eNB الخاص بـ TAI لم يتم قبول - eNB الخاص بـ TAC المقدم لا يتضمن TAI S1

الحل:

1. متصلة S6a في لوحة التحكم - يجب أن تظهر جميع نظائر Diameter تحقق من صفحة.
2. الخاصة SIM المشفر في بطاقات MCC/MNC يتطابق مع `home_plmn` تحقق من أن `home_plmn` بالمشتركين.
3. `allowed_equipment_status` تأكد من أن `true` هي `s13.enabled` إذا كانت `s13.enabled` تشمل التصنيف المتوقع.
4. UE الخاص بـ TAC للتأكد من أن TAI قسم تكوين `eNB` → تحقق من عرض تفاصيل المقبولة TAI المتصل يظهر في قائمة.

يفصل بشكل متكرر eNodeB

من جلسات مفقودة UEs تتقلب بين متصل ومنفصل؛ تعاني eNB الأعراض: حالة

الأسباب المحتملة:

- eNB و MME عدم استقرار مسار الشبكة بين
- SCTP مما يسبب مشاكل في تجزئة MTU عدم تطابق
- SCTP محملة بشكل زائد - تأخيرات في نبضات MME

الحل:

1. الموضع eNB الخاص بـ IP و `slap.listen_ip` تحقق من جودة مسار الشبكة بين `slap.listen_ip` في تفاصيل الاتصال.
2. على المسار (IP 132 بروتوكول) SCTP حركة مرور NAT تحقق من عدم حظر أو.
3. بحثًا عن (`beam_processes_count`, `beam_memory_total`) BEAM راجع مقاييس علامات استنفاد الموارد.

SMS فشل تسليم

"ولكن لا توجد استجابة، UE تم استدعاء" SMS الأعراض: تعيد إجراء

الأسباب المحتملة:

- غير متاح حقًا (مغلق، خارج التغطية) UE
- NAS عبر SMS لا يدعم UE

- UE معروف لـ TAI لا تغطي آخر TAI تكوين منطقة الإشعار خاطئ - قائمة

الحل:

1. `served_tai` موجود في TAC وتأكد من أن UE معروف لـ TAI تحقق من آخر.
2. متصل حاليًا TAC الذي يخدم هذا eNB تحقق من أن.
3. NAS عبر SMS يدعم UE تأكد من أن اشتراك.

القديمة UE تراكم سياقات

بمرور الوقت ولكن تبقى أعداد المتصلين/الخاملين مستقرة؛ `mme_ue_count` الأعراض: ينمو العديد من السياقات في حالة منفصلة.

الأسباب المحتملة:

- الخاملة بشكل ضمني - على سبيل المثال، تم تعيين مؤقتات الوصول UEs لا يتم فصل TAU إلى الهاتف المحمول / مؤقتات الفصل الضمني لفترة أطول بكثير من فترة التغطية دون فصل UEs الدورية، أو تترك.

الحل:

1. بواسطة مؤقتات الوصول إلى الهاتف المحمول ومؤقتات UE يتم تنظيم دورة حياة سياق الدوري الخاص به TAU الذي يفوت UE الفصل الضمني (انظر مرجع التكوين). يتم فصل بشكل ضمني ويتم إزالة سياقه بمجرد انتهاء صلاحية هذه المؤقتات (`t3412`).
2. `mobile_reachable_timer` و `t3412` بالنسبة للشبكات ذات التغير العالي، راجع `implicit_detach_timer` بحيث يتم طرد السياقات القديمة على مقياس زمني متناسب مع قاعدة مشترك.
3. في لوحة **UE** يمكن إزالة السياقات القديمة الفردية على الفور عبر إجراء **حذف** `action: "delete"` مع `POST /api/ues/:ue_id/actions` التحكم، أو

`persistent_emm_deregistered_cleanup_interval` / لها أي تأثير - انظر الملاحظة تحت `persistent_ecm_idle_cleanup_interval` لم تعد إعدادات الأساسية MME معلمات.

التجوال

مع المشتركين في **التجوال الوارد** — أجهزة OmniMME يغطي هذا الدليل كيفية تعامل آخر — وكيفية الحفاظ على حركة التجوال PLMN الخاصة بها إلى IMSI المستخدمين التي تنتمي على بوابات مخصصة تواجه الحافة.

قرارًا واحدًا يقود كل شيء آخر في هذه MME في كل عملية اتصال وتحديث منطقة تتبع، يتخذ وبوابة (SGW) الصفحة: هل هذا المشترك **محلي أم تجوال**؟ ثم تختار هذه الفئة أي بوابة خدمة يتم استعلامها، وأي حدود DNS يتم تثبيت الجلسة عليها، وأي مجموعة (PGW) شبكة بيانات الحزمة بين المشغلين تعبرها الحركة.

جدول المحتويات

- تصنيف المحلي والتجوال
- العودة إلى الشبكة غير المعروفة
- اختيار SGW و PGW
- حل DNS EPC
- مخصصة للتجوال SGWs
- للمشغل PLMN ملف تجاوز
- IMSI واجهة برمجة التطبيقات للبحث عن مشغل
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

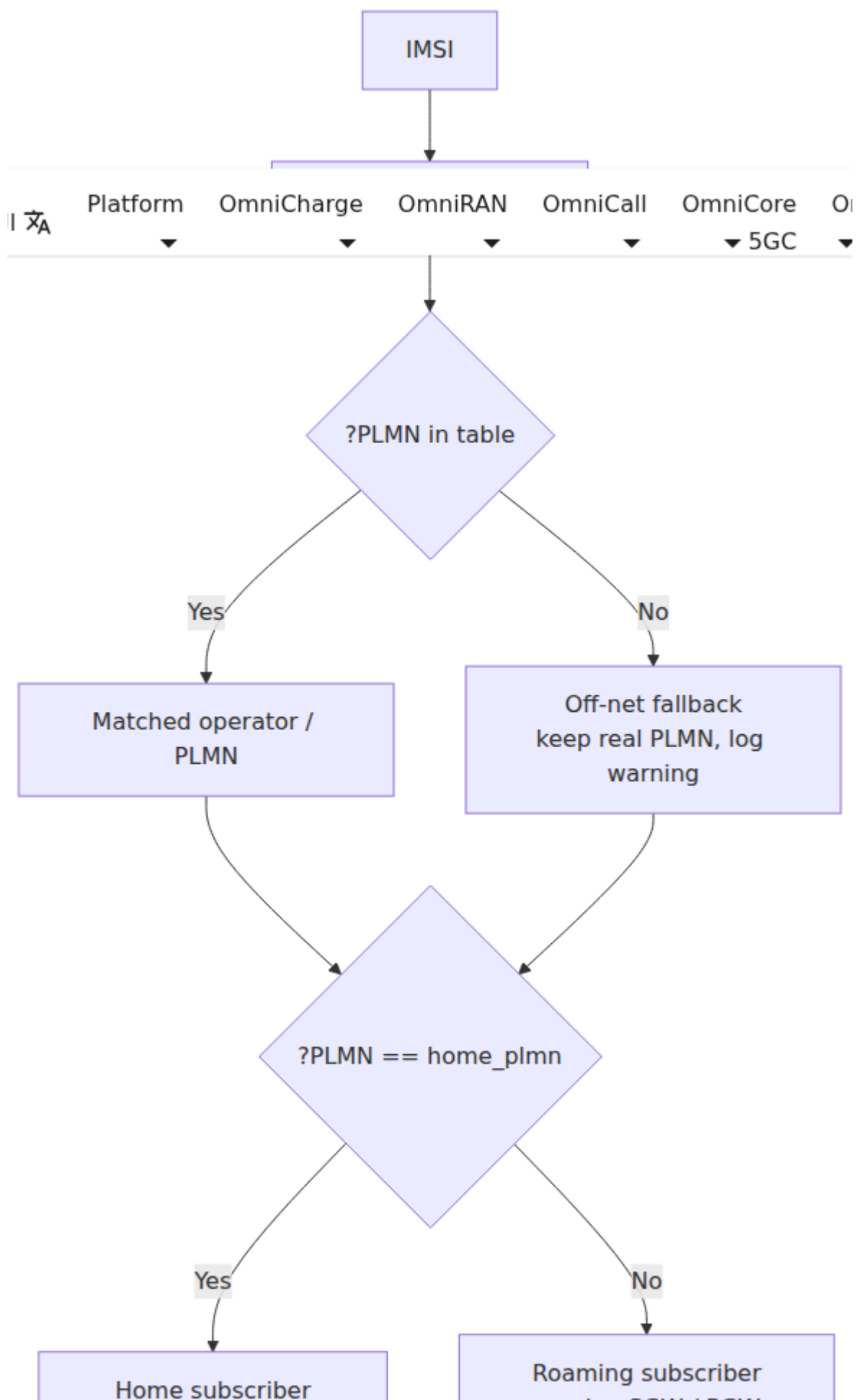
تصنيف المحلي والتجوال

المكون (MCC) الخاصة بالمشترك: رمز الدولة المحمول PLMN هي IMSI تعتبر الأرقام الرائدة في TS 23.003 المكون من رقمين أو ثلاثة، وفقًا لـ (MNC) من ثلاثة أرقام يتبعه رمز الشبكة المحمولة الخاص به — قاعدة بيانات المشغل PLMN بحل ذلك مقابل جدول مرجع OmniMME يقوم §2.2 العالمية المرسلة بالإضافة إلى أي **تجاوز للمشغل** — لاسترداد اسم المشغل، والدولة، وطول MNC:

1. ثلاثي الأرقام MNC مكون من PLMN يتم البحث عن الأرقام الستة الأولى كـ.
2. مكون PLMN إذا لم يتم العثور عليها، يتم البحث عن الأرقام الخمسة الأولى كـ. ثنائي الأرقام MNC من.

3. إذا لم يتم العثور على أي منهما، يتم تطبيق **العودة إلى الشبكة غير المعروفة**.

فإن MNC و MCC المكون. إذا تطابق كل من `home_plmn` المطابق مع PLMN يتم مقارنة PGW، واختيار، SGW المشترك يكون **محليًا**؛ وإلا فإنه **تجوال**. تغذي هذه التصنيف الواحد اختيار APN-OI الأقران المختارة حسب نوع المشترك، ولاحقة / DNS ومجموعة



home SGW / PGW pool

roaming SGW / PGW
pool

home_plmn تم تعيينه إلى MCC 001 / MNC 01 تفترض الأمثلة في هذه الصفحة أن (MCC 999 / MNC 970) مع شريك التجوال المثال، (شبكة المنزل المثال) كمشارك تجوال وارد.

العودة إلى الشبكة غير المعروفة

الخاص بالمشارك موجودًا في الجدول — شريك تجوال أو شبكة خاصة لم PLMN عندما لا يكون الحقيقي للمشارك MCC/MNC أن المشترك محلي. يحتفظ OmniMME تتم إضافتها — لا يفترض بحيث يتم تصنيف المشترك بشكل صحيح على أنه **تجوال** ويتم توجيهه، IMSI المأخوذ مباشرة من إلى مجموعة بوابة التجوال بدلاً من بوابة المنزل المحلية.

MNC مكونًا من رقمين أو ثلاثة، يتم استنتاج طول MNC وحده لا يحدد ما إذا كان IMSI نظرًا لأن وفقًا لـ MCC متسقًا داخل منطقة MNC (يكون طول) MCC من الصفوف الأخرى التي تشارك نفس غير معروف MCC مع الافتراض الافتراضي بأنه مكون من ثلاثة أرقام عندما يكون، (TS 23.003) تمامًا.

يتم تسجيل كل عودة إلى الشبكة غير المعروفة على أنها **تحذير** حتى يتمكن المشغلون من رؤية: مفقود ويجب إضافته إلى **ملف التجاوز** PLMN بالضبط أي

```
level=warning msg="IMSI PLMN not in PLMN table; classifying
subscriber as off-net (roaming)"
protocol=slap imsi=9999700000000001 mcc=999 mnc=970 mnc_length=3
inferred=true
```

هذا التحذير — (المحلي PLMN مطابق، ولكن ليس) لا ينتج عن مشغل تجوال **موجود** في الجدول سجل بها، وهو MME التي ليس لدى PLMNS يُتوقع أن يكون تجوالًا. يشير التحذير بشكل خاص إلى السبب الأكثر شيوعًا لتوجيه خاطئ لمشارك تجوال.

PGW و SGW اختيار

بمجرد تصنيفها، يتم تثبيت الجلسة على البوابات المختارة لنوع المشارك هذا:

الفئة	مجموعة SGW	PGW واجهة	DNS PGW خدمة
محلي	المحلية SGWs	S5	x-3gpp-pgw:x-s5-gtp
تجوال	التجوال SGWs	S8	x-3gpp-pgw:x-s8-gtp

الخاصة بالشبكة SGW تتصل: (TS 23.401 §4.3) للتجوال **موجهة محلياً** PDN تكون اتصالات **المنزل** للمشارك التجوال، بحيث يتم تفريغ حركة المشارك في شبكته PGW إلى **S8** الزائرة عبر محلي PGW إلى **S5** المنزلية. يستخدم المشاركون المحليون.

يتم اختيار كل بوابة بإحدى طريقتين، قاب  تين للتكوين عالمياً أو لكل نوع مشترك (%{home: ..., roaming: ...}):

الطريقة	السلوك
:random_peer	مع فئة type اختر عشوائياً من الأقران المكونة بشكل ثابت التي تتطابق (:home_and_roaming، أو :roaming، :home) المشارك.
:dns_lookup	مع type التي تتطابق DNS للتوبولوجيا مقابل خوادم DNS حل استعلام DNS EPC. فئة المشارك. انظر حل

للمشاركين التجوال الوارد، DNS تستخدم عملية نشر شائعة الأقران الثابتة للمشاركين المحليين و يتم توثيق معلمات DNS. بحيث يمكن لشركاء التجوال نشر توبولوجيتهم الخاصة عبر من مرجع التكوين PGW في قسم بوابة الخدمة و dns و peers و selection_method.

DNS EPC حل

حيث يتم حل TS 29.303 من Straightforward-NAPTR (S-NAPTR) إجراء DNS يتبع اختيار NAPTR → SRV → A/AAAA. اسم الخدمة إلى عنوان عقدة ملموس من خلال سلسلة

SGW (S11). PLMN و UE من منطقة تتبع TAI-FQDN بناء MME يقوم.

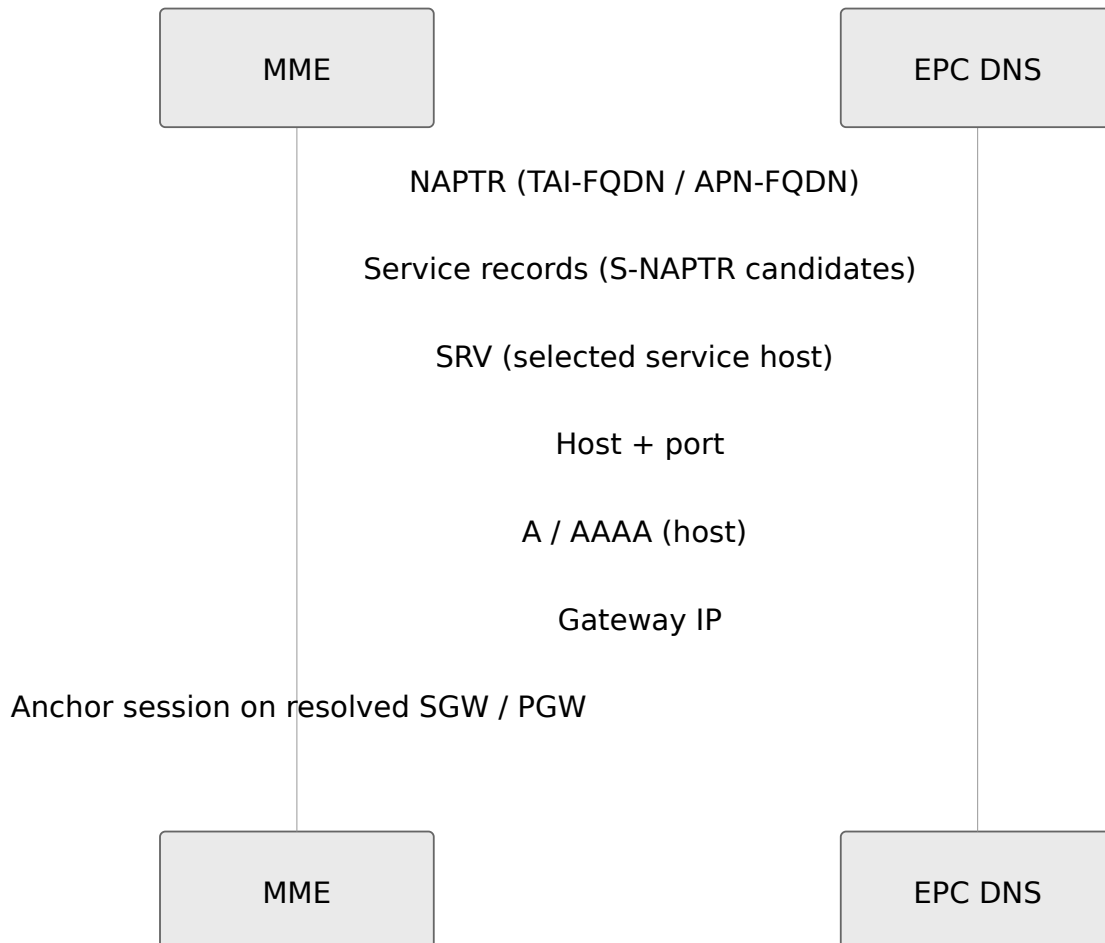
```
tac-lb<low-byte>.tac-hb<high-  
byte>.tac.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org
```

تنشر فقط سجلات SGW إذا كانت `x-3gpp-sgw:x-s11` لخدمة S-NAPTR ويقوم بتشغيل مع إزالة) SGW يأخذ اسم العقدة القياسي لـ MME الخاصة بها في ذلك الاسم، فإن S5/S8 ثاب S-NAPTR ويقوم بتشغيل (TS 29.303 §4.3.2 وفقًا لـ `topon/topoff` تسميات التوبولوجيا ضده `x-s11` لـ

PLMN المطلوب و APN من **APN-FQDN** ببناء MME يقوم **PGW (S5/S8)**:

```
<apn>.apn.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org
```

`x-3gpp-pgw:x-s8-gtp` أو (محلي) `x-3gpp-pgw:x-s5-gtp` لـ S-NAPTR ويقوم بتشغيل (تجوال).



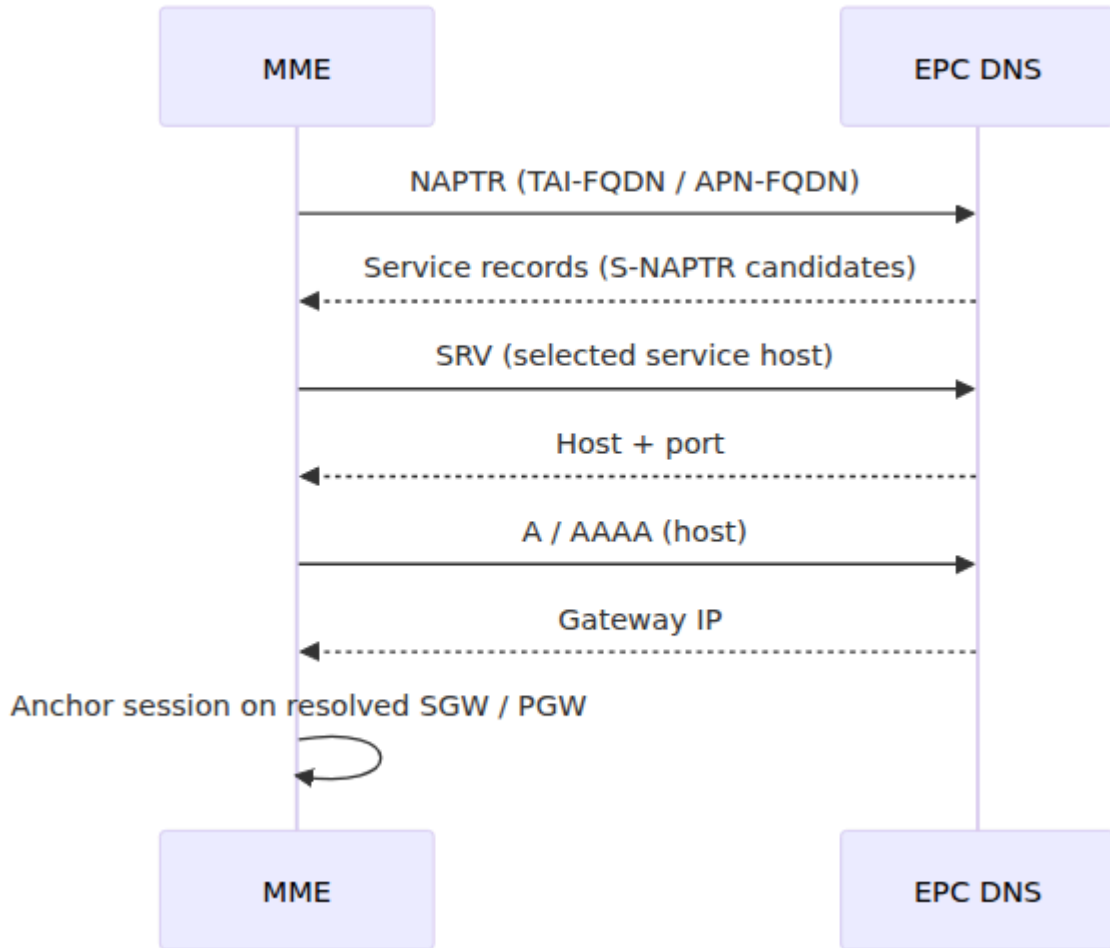
الحقيقي للمشارك، بحيث يتم PLMN دائمًا (`mnc<MNC>.mcc<MCC>`) تحمل تسميات حل استعلام المشترك التجوال مقابل توبولوجيا منزله أو شريكه — وليس أبدًا شبكة الزائر. عندما يحدد أي `dns_ip_version` فإن تفضيل IPv4 و IPv6 كل من عناوين S-NAPTR تعيد عقدة عائلة يتم استخدامها، مع الاحتفاظ بالأخرى كنسخة احتياطية. يتم وضع علامات على مجموعات بحيث يمكن إرسال عمليات، `:home / :roaming / :home_and_roaming` نفسها DNS خوادم للتكوين DNS البحث المحلية والتجوال إلى محلات منفصلة تمامًا. انظر **معلومات**

مخصصة للتجوال SGWs

المحلية وهي البوابات SGWs الخاصة بالتجوال بشكل متعمد على فصلها عن SGWs تُحافظ الوحيدة المعرضة عند حافة الشبكة لشركاء التجوال.

المنزل للمشارك التجوال عبر PGW الزائرة إلى SGW في التجوال الموجه محليًا، يجب أن تصل هذه هي اتصال خارجي يواجه. (GSMA IR.88 وفقًا لـ IPX/GRX شبكة) الحدود بين المشغلين للتجوال وتوجيه المشتركين التجوال فقط إليهم، SGWs الشريك. من خلال تخصيص مجموعة من يقوم المشغل بـ

- تبقى inter-PLMN التجوال قابلة للوصول من حدود SGWs **تقييد التعرض** — فقط المحلية (وبقية النواة) داخلية وغير قابلة للوصول من الشبكات الشريكة SGWs.
- مجموعة صغيرة وثابتة من العقد الحافة، IPX **إخفاء التوجيه** — يرى الشركاء و. وليس تخطيط بوابة المشغل الداخلية.
- وتحديد المعدل على IPsec، PLMN **تبسيط الحدود** — يتم تطبيق جدران الحماية بين SGW مجموعة حافة معروفة ومحتواة بدلاً من كل مجموعة.
- SGWs **احتواء دائرة الانفجار** — يتم حصر اتصال التجوال المخترق أو المسيء في الحافة.



المحلي/التجوال هو نقطة التحكم التي تجعل هذا يعمل: إنها ما توجه مشترك التجوال MME تصنيف الخاصة بالتجوال المعرضة للحافة وتبقى المشتركين المحليين على SGW الوارد إلى مجموعة على سبيل المثال، واحد تم الخلط) المجموعة الداخلية. سيؤدي تصنيف خاطئ لمشارك التجوال محلي SGW إلى تثبيته على (الخاص به مفقود من الجدول PLMN بينه وبين مشترك محلي لأن داخلي — مما يفشل الفصل — وهذا هو بالضبط السبب في أن **العودة إلى الشبكة غير المعروفة** غير المعروفة على أنها تجوال وتحذر PLMNS تصنف.

للمشغل PLMN ملف تجاوز

العالمية التي تغطي المشغلين المعروفين. يضيف PLMN بشحن قاعدة بيانات OmniMME تقوم المحلية، وشركاء التجوال، والشبكات الخاصة — PLMN المشغلون إدخالاتهم **الخاصة** — تصحيحات من خلال ملف تجاوز اختياري، دون الحاجة إلى إعادة بناء أو إعادة نشر الإصدار.

```
config :mme,
  plmn_override_path: "/etc/omnimme/plmn.exs"
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	لوصف
plmn_override_path	سلسلة	لا	/etc/omnimme/plmn.exs	مسار نظام الملفات إلى ملف تجاوز PLMN الذي يحتفظ به المشغل بشكل اختياري. إذا كان الملف غائبًا، يتم استخدام افتراضات الرسالة.ون تغيير

بنفس شكل الجدول ، "<MCC><MNC>" PLMN يكون ملف التجاوز خريطة مفاتيحها هي سلسلة المرسل:

```
%{
# إضافة شريك تجوال غير موجود في قاعدة البيانات العالمية
"999970" => %{
  country: :example_country,
  operator: "شريك التجوال المثال",
  mcc: "999",
  mnc: "970",
  mnc_length: 3
},
# الخاص به PLMN تصحيح إدخال موجود من خلال إعادة استخدام مفتاح
"00101" => %{
  country: :example_country,
  operator: "شبكة المنزل المثال",
  mcc: "001",
  mnc: "01",
  mnc_length: 2
}
}
```

الوصف	النوع	الحقل
رمز الدولة المحمول — ثلاثة أرقام. يجب أن يساوي الأرقام PLMN الثلاثة الأولى من مفتاح	سلسلة	mcc
رمز الشبكة المحمولة — رقمين أو ثلاثة. يجب أن يساوي الأرقام المتبقية من مفتاح PLMN.	سلسلة	mnc
يحدد ما إذا كان يتم مطابقة بادئة. (أو 3 2) MNC عدد أرقام كخمسة أو ستة أرقام IMSI.	عدد صحيح	mnc_length
اسم المشغل، يستخدم للعرض وفي واجهة برمجة التطبيقات للبحث.	سلسلة	operator
تسمية الدولة للمشغل.	ذرة سلسلة	country

دلالات التجاوز:

- الموجود PLMN **دمج، لا استبدال**. يتم دمج التجاوز فوق الافتراضات المرسله. مفتاح في التجاوز يستبدل ذلك الصف المرسل الوحيد؛ كل صف مرسل آخر يبقى سليماً. يحتفظ المشغلون فقط بتغييراتهم الخاصة — لا حاجة لنسخ قاعدة البيانات العالمية.
- تم التحقق منه.** تم التحقق من كل صف تجاوز عند التحميل: يجب أن يكون TS 23.003) مكوّنًا من رقمين أو ثلاثة MNC مكوّنًا من ثلاثة أرقام بالضبط و MCC (2.x).
- آمن من الفشل.** إذا لم يكن من الممكن قراءة ملف التجاوز، أو كان يحتوي على خطأ في MME في التركيب، أو يحتوي على صف غير صالح، يتم تجاهله بالكامل ويستمر استخدام الافتراضات المرسله، مع تسجيل تحذير. لا يمكن أن يؤدي تجاوز غير صحيح أو منع التمهيّد PLMN إلى تعطيل حل.

```
level=warning msg="invalid PLMN override file; using shipped defaults only"
path=/etc/omnimme/plmn.exs error=<reason>
```

يتم قراءة التجاوز عند بدء التشغيل وإعادة قراءته عند إعادة تحميل التكوين، بحيث لا يتطلب إضافة شريك تجوال إعادة تشغيل العملية.

واجهة برمجة التطبيقات للبحث عن IMSI مشغل

وتصنيف المحلي مقابل التجوال الذي PLMN/إلى مشغلها IMSI نقطة نهاية للقراءة فقط تحل أي مفيد لتأكيد أن التجاوز قد تم تطبيقه أو تشخيص سبب توجيه مشترك إلى — MME سيطلبه مجموعة بوابة معينة.

```
GET https://<mme-host>:8443/imsi/{imsi}
```

الوصف	النوع	الحقل
الذي تم استعلامه IMSI.	سلسلة	imsi
IMSI) أو المستمد من) رمز الدولة المحمول المطابق	سلسلة	mcc
IMSI) أو المستمد من) رمز الشبكة المحمولة المطابق	سلسلة	mnc
في PLMN عندما لا يكون null اسم المشغل، أو الجدول.	سلسلة null	operator
في PLMN عندما لا يكون null دولة المشغل، أو الجدول.	سلسلة null	country
(أو 3 2) MNC عدد أرقام	عدد صحيح	mnc_length
false في الجدول؛ PLMN إذا تم العثور على true عبر العودة إلى الشبكة غير IMSI إذا تم استنتاجه من المعروفة.	بولياني	matched
فئة اختيار البوابة التي يطبقها — roaming أو home على هذا المشترك MME.	سلسلة	classification

مثال – مشترك محلي

```
{
  "imsi": "001010000000001",
  "mcc": "001",
  "mnc": "01",
  "operator": "شبكة المنزل المثال",
  "country": "example_country",
  "mnc_length": 2,
  "matched": true,
  "classification": "home"
}
```

غائب عن الجدول (خارج الشبكة) PLMN – مثال

```
{
  "imsi": "999970000000001",
  "mcc": "999",
  "mnc": "970",
  "operator": null,
  "country": null,
  "mnc_length": 3,
  "matched": false,
  "classification": "roaming"
}
```

تنفيذ العودة: يحتفظ المشترك بـ `roaming` المصنفة على أنها `matched: false` تؤكد نتيجة إلى ملف التجاوز إلى PLMN الحقيقي الخاص به ويتجه كمشارك تجوال. يؤدي إضافة ذلك PLMN الذي ليس من 5 إلى 15 رقمًا IMSI. `operator/country` وملء `true` إلى `matched` تغيير `Bad Request` يعيد 400.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

محلي / داخلي SGW تم تثبيت مشترك تجوال على

بدلاً من PGW محلي داخلي أو SGW الأعراس: يتم إعداد جلسة مشترك تجوال وارد على مجموعة التجوال.

الأسباب المحتملة:

- لذا تم تصنيفه بشكل صحيح، PLMN الخاص بالمشارك التجوال مفقود من جدول PLMN تم `type: :roaming` من DNS / على أنه خارج الشبكة — ولكن لا توجد أقران تجوال تكوينها، لذا سقط الاختيار على أي مجموعة موجودة.
- الخاص بالمشارك التجوال عن طريق الخطأ إلى التجاوز مع PLMN تم إضافة `محلي MCC/MNC`.

الحل:

- وأنه تم PLMN لتأكيد `IMSI PLMN not in PLMN table` ابحث في السجلات عن `classification` وتصنيفه كخارج الشبكة.
- `roaming` هو `classification` وتأكد أن `GET /imsi/{imsi}` استعلام.

3. مع (DNS أو خوادم) التجوال SGW/PGW تأكد من تكوين أقران `type: :roaming`.
انظر **معلومات أقران SGW/PGW**.

operator: null / matched: false تظهر واجهة برمجة التطبيقات

`matched: false` و `operator: null` أعراض: شريك تجوال معروف يتم حله مع مشغل

الخاص بالشريك غير موجود في الجدول. أضفه إلى **ملف التجاوز** وأعد تحميله. PLMN: **الحل**
`true` أصبح الآن `matched` استعلم مرة أخرى عن واجهة برمجة التطبيقات لتأكيد أن

لا يعيد أي بوابة DNS اختيار

هو `selection_method` تم حله عندما يكون SGW/PGW **الأعراض**: فشل إعداد الجلسة دون
`:dns_lookup`.

الأسباب المحتملة:

- تم تكوينه لفئة (`:home` / `:roaming`) المطابق `type` من DNS لا يوجد خادم المشترك تلك.
- `x-s11` / `x-s8-gtp` المتوقعة S-NAPTR لم ينشر الشريك سجلات

الحل:

- (DNS) انظر **معلومات** الصحيح `type` مع DNS تأكد من تكوين خادم.
- TAI-FQDN / APN-FQDN تحقق من أن الشريك ينشر سجلات الخدمة المتوقعة لـ.

التراجع عن – SGs واجهة SGs عبر SMS و CS

و مركز تبديل الهاتف المحمول / سجل موقع الزائر MME بين SGs تربط واجهة التي لا يوفرها نواة (CS) استخدام خدمات تبديل الدوائر LTE بحيث يمكن لمشاركي (MSC/VLR) بشكل أصلي EPS حزمة:

- بإجراء أو تلقي مكالمات LTE عندما يقوم مشترك — **CS (CSFB) صوت التراجع عن** للمكالمة G/3G إلى UE 2 بإعادة توجيه MME صوتية، يقوم
- دون SGs عبر واجهة MSC و UE يتم نقل الرسائل القصيرة بين — **SGs عبر SMS** معتمد على الحزم SMS الحاجة إلى مسار

GPP TS والإجراءات في 3 (SGsAP بروتوكول) **GPP TS 29.118** تم تعريف الواجهة في 3 (CS) التراجع عن) **23.272**.

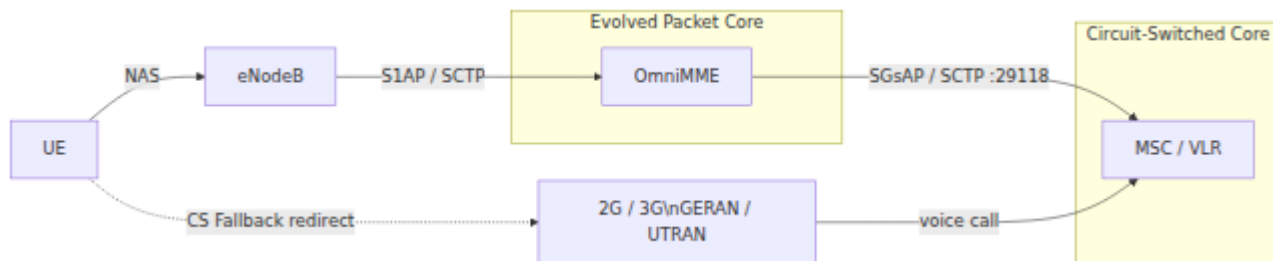
خاملة ما لم يتم تكوينها صراحة. SGs اختياري ومغلق بشكل افتراضي. تظل واجهة ويتصرف UEs لـ CS ولا يعلن عن توفر MSC، أبداً بـ MME لا يتصل ، sgs: بدون تكوين لديه مفتاح منفصل CS يعتمد فقط على الحزم. صوت التراجع عن MME تماماً كـ دون SGs عبر SMS وهو مغلق أيضاً بشكل افتراضي، لذا يمكن تشغيل (csfb_enabled) تفعيل التراجع عن الصوت.

جدول المحتويات

- العمارة
- إدارة الارتباط
- TAU الاتصال المدمج و
- SGs عبر SMS
- المنتهية عبر الهاتف المحمول (الصفحة) CS مكالمات
- CS إعادة توجيه صوت التراجع عن
- التكوين
- المقاييس
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العمارة

المنفذ الافتراضي) MSC/VLR يتصل خارجاً بـ SGS: على واجهة **SCTP** هو **عميل MME** يعتبر واحد، مع إعادة الاتصال تلقائياً إذا تم إسقاط الارتباط SCTP وبحافظ على ارتباط (29118).



العنصر	الدور
MME	و SMS ؛ يرسل تحديثات الموقع، استجابات الصفحة، إشعارات SCTP عميل UE إلى SMS ؛ ينقل MSC إلى CSFB
MSC / VLR	MT ؛ يقوم بالصفحات لمكالمات UE لـ CS ؛ يحتفظ بتسجيل SCTP خادم SMS لـ MT يرسل
eNodeB	عند G/3G؛ ينفذ إعادة التوجيه الراديوية إلى MME2 و UE بين NAS يحمل CS طلب التراجع عن

إدارة الارتباط

يرسل SCTP، المكون، ومتى تم إنشاء ارتباط MSC بـ MME عند بدء التشغيل (عند التمكين) يتصل MME بمسح أي حالة قديمة من تجسيد MSC حتى يقوم SGsAP عبر **RESET-INDICATION** إعادة الاتصال على فاصل MME إذا تم إسقاط الارتباط، يحاول (TS 29.118 §8.20) السابق reconnect_ms.



Disconnected

enabled connect failed (retry
after reconnect_ms)

Connecting

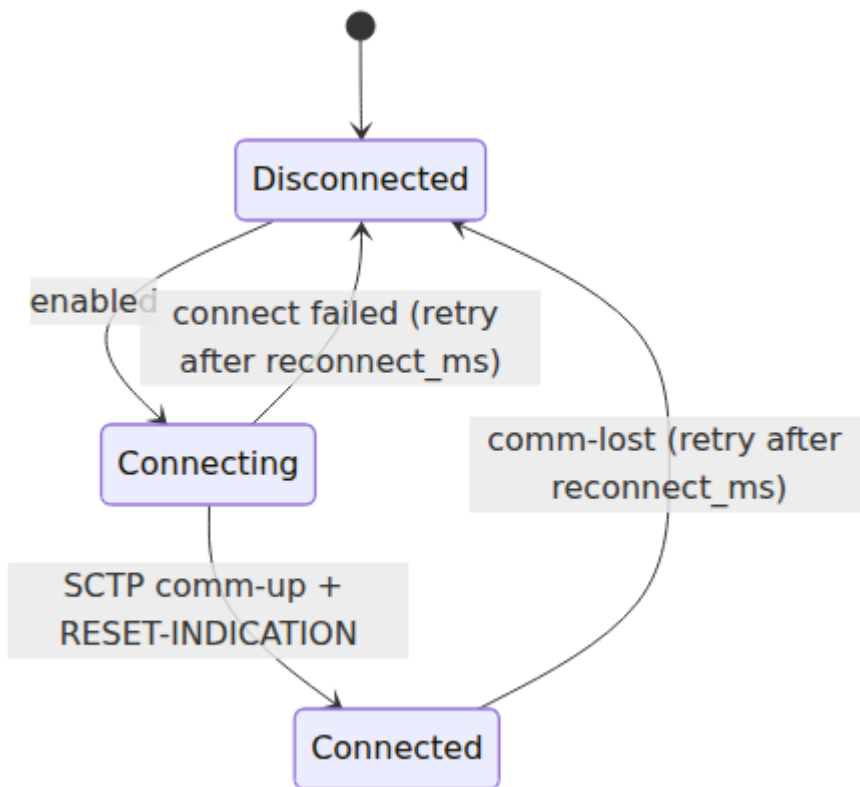
comm-lost (retry after
reconnect_ms)

SCTP comm-up +
RESET-INDICATION

Connected

TAU الاتصال المدمج و

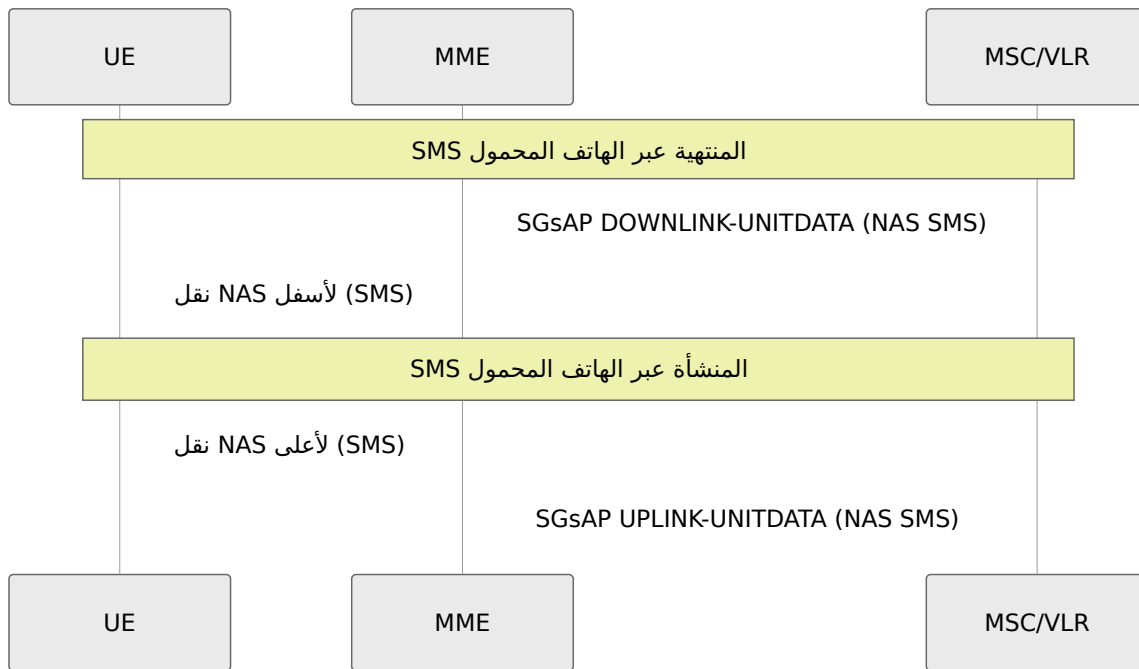
فإنه يطلب كل من التسجيل ، (مدمج TAU أو) **EPS/IMSI** بإجراء **اتصال مدمج** UE عندما يقوم بتسجيل المشترك MME يقوم ، SGS وتسجيل تبديل الدوائر. مع تفعيل (EPS) المعتمد على الحزم ويمنح النتيجة المدمجة فقط بمجرد قبول **LOCATION-UPDATE-REQUEST** عبر MSC مع MSC:



إلى **قبول** MME يتراجع ، `lu_timeout_ms` تحديث الموقع، أو لم يستجب خلال MSC إذا **رفض** بطيء أو MSC **فقط** — لا يتم تأخير أو حظر الاتصال المعتمد على الحزم بواسطة **EPS اتصال** متاح فقط عندما يكون كذلك بالفعل CS بأن UE غير متاح. النتيجة المدمجة صادقة: يتم إخبار

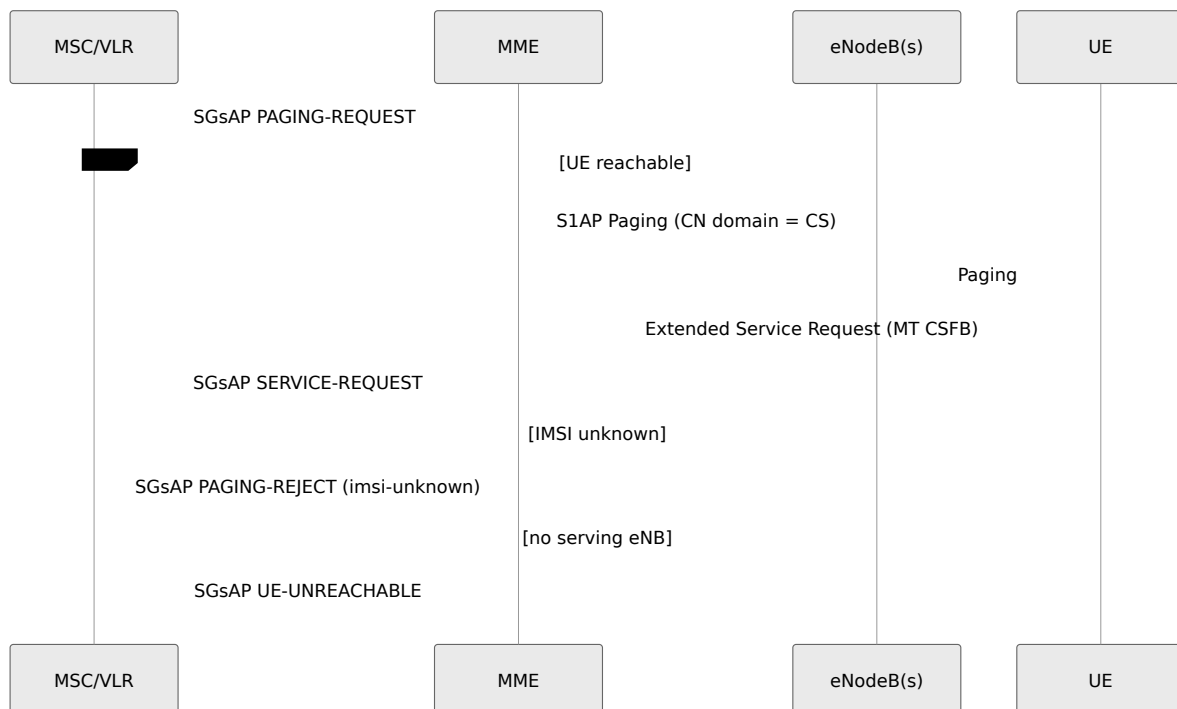
SGs عبر SMS

؛ يقوم SGsAP unitdata داخل رسائل MSC و UE يتم نقل الرسائل القصيرة بشكل شفاف بين . في كل اتجاه NAS بنقل حمولة MME



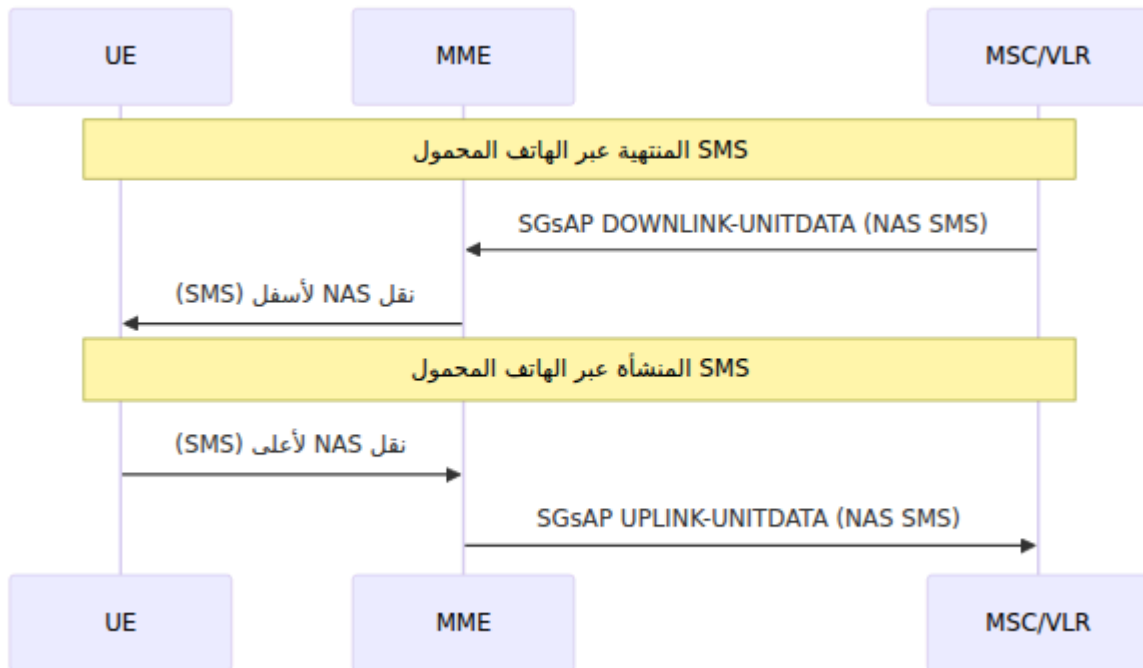
المنتهاية عبر الهاتف المحمول CS (الصفحة)

SGs غير النشط، يقوم بالصفحة عبر UE إلى (SMS أو CS) إلى تسليم مكالمات MSC عندما يحتاج التي تخدم قائمة منطقة التتبع المسجلة لـ eNodeBs عبر CS لـ مجال UE بصفحة MME يقوم MSC. MME يخبر UE إذا لم يكن بالإمكان الوصول إلى UE.



CS إعادة توجيه صوت التراجع عن

مغلق بشكل) `csfb_enabled` بواسطة مفتاح منفصل CS يتم التحكم في صوت التراجع عن MME المسجل في إشعار UE عند التمكين، يتسبب طلب الخدمة الموسعة من. (افتراضي الذي يحمل مؤشر S1AP في UE عبر تعديل سياق — eNodeB وتوجيه SGs عبر MSC للمكالمة G/3G إلى UE لإعادة توجيه — CS التراجع عن



على طلب MME يجب، SGs مرتبطاً ب UE مغلقاً، أو إذا لم يكن `csfb_enabled` عندما يكون المعتمد فقط على MME الخدمة الموسعة ب رفض الخدمة — نفس السلوك كما هو الحال مع الحزم.

التكوين

الكتلة بأكملها اختيارية؛ قم. `runtime.exs` في `:sgs` تحت المفتاح SGs يتم تكوين واجهة بإغفالها لتعطيل الواجهة.

```
config :mme, :sgs,  
  # مفتاح رئيسي لواجهة SGs  
  enabled: true,  
  
  # مفتاح منفصل، مغلق بشكل افتراضي - CS صوت التراجع عن  
  csfb_enabled: false,  
  
  # بهذا MME يتصل MSC / VLR اتصال  
  vlr_ip: "10.0.0.10",  
  vlr_port: 29118,  
  
  # MSC المعلنة لـ MME هوية  
  mme_name: "mmec01.mmegi8001.mme.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
  
  # المؤقتات  
  reconnect_ms: 5_000,  
  lu_timeout_ms: 4_000
```

المعلومات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
enabled	Boolean	لا	false	SGs مفتاح رئيسي لمواجهة (أو false عندما يكون لا يتصل (غائبة sgs: كتلة MSC أبداً ب MME يعتمد MME ويتصرف ك فقط على الحزم.
csfb_enabled	Boolean	لا	false	يمكن إعادة توجيه صوت عند طلب CS التراجع عن الخدمة الموسعة. عبر SMS مستقل عن false اتركه SGs: SGs عبر SMS لتشغيل دون التراجع عن صوت ليس له تأثير ما لم CS. true هو enabled يكن.
vlr_ip	String	نعم (عند التمكين)	-	MSC/VLR ل IPv4 عنوان MME الذي يتصل به.
vlr_port	Integer	لا	29118	MSC/VLR ل SCTP منفذ SGsAP المنفذ القياسي ل TS هو 29118 وفقاً ل 29.118 §5.2.
mme_name	String	لا	مشتق من FQDN العقدة	MME عقدة FQDN MME SGsAP المعلنة في Name IE (TS 29.118 §9.4.13) يجب أن تكون ≥ 55 بايت. عند الإغفال، يتم اشتقاقها من اسم MME / GUMMEI.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
local_ip	String	لا	IP عنوان للاستماع في S1AP	المحلي الذي IPv4 عنوان لارتباط MME يرتبط به الخارجي. الافتراضي SGs للاستماع في IP هو عنوان S1AP.
reconnect_ms	Integer	لا	5000	الفصل الزمني، بالمللي ثانية، بين محاولات إعادة بعد ارتباط SCTP الاتصال فاشل أو تم إسقاطه.
lu_timeout_ms	Integer	لا	4000	أقصى وقت، بالمللي ثانية، ينتظر فيه الاتصال المدمج LOCATION- UPDATE-ACCEPT من قبل التراجع إلى MSC فقط. EPS قبول اتصال بطيء أو غائب MSC يمنع EPS. من إيقاف الاتصال.

أمثلة

(CS بدون صوت) فقط SGs عبر SMS: المثال 1

```
config :mme, :sgs,
  enabled: true,
  csfb_enabled: false,
  vlr_ip: "10.0.0.10",
  mme_name: "mmec01.mmegi8001.mme.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
```

في كلا SMS وينقل MSC ذات الاتصال المدمج مع UES بتسجيل MME **كيف يعمل**: يقوم برفض الخدمة CS الاتجاهين، لكنه يجيب على أي طلب للتراجع عن الصوت.

قديم MSC عبر LTE لمشاركي SMS **حالة الاستخدام**: الشبكات التي ترغب في الحصول على (أو لا على الإطلاق) VoLTE ولكن توفر الصوت من خلال

SMS + صوت) CS المثال 2: التراجع الكامل عن

```
config :mme, :sgs,  
  enabled: true,  
  csfb_enabled: true,  
  vlr_ip: "10.0.0.10",  
  vlr_port: 29118,  
  mme_name: "mmec01.mmegi8001.mme.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  
  reconnect_ms: 5_000,  
  lu_timeout_ms: 4_000
```

G/3G إلى UE 2 يتسبب طلب الخدمة الموسعة في إعادة توجيه SMS، **كيف يعمل:** بالإضافة إلى SGs عبر MSC للمكالمة المعتمدة على الدوائر، مع إشعار

للصوت G/3G تعتمد على 2 VoLTE بدون LTE **حالة الاستخدام:** شبكات

المقاييس

Prometheus على نقطة النهاية القياسية لجمع بيانات SGs يتم تصدير جميع مقاييس

المتبادلة مع SGsAP **النوع:** عداد **الوصف:** رسائل **المقياس:** mme_sgs_message_count **التسميات:** MSC/VLR.

- direction — inbound (من MSC) أو outbound (إلى MSC)
- message_type — نوع رسالة SGsAP، مثل location_update_accept، paging_request، downlink_unitdata

من جانب SGs **النوع:** عداد **الوصف:** نتائج إجراءات **المقياس:** mme_sgs_procedure_count **التسميات:** MME.

- procedure — مثل location_update_accept، paging_request، downlink_unitdata، reset_indication
- result — مثل associated، rejected، paged، ue_unreachable، relayed، acked

النوع: عداد **الوصف:** أحداث دورة حياة **المقياس:** mme_sgs_association_event_count **التسميات:** SGs لـ SCTP ارتباط

- `event` — `connect_attempt`, `comm_up`, `comm_lost`, `connect_failed`

بـ SGs **الوصف:** ما إذا كان ارتباط Gauge **النوع:** `mme_sgs_association_up` **المقياس:** متاح حالياً (1) أو غير متاح (0) MSC/VLR.

استعلامات المثال

```
# متاح؟ SGs هل ارتباط
mme_sgs_association_up

# الواردة مقابل الصادرة حسب النوع SGsAP معدل رسائل
sum by (direction, message_type) (rate(mme_sgs_message_count[5m]))

# معدل نجاح تسجيل الاتصال المدمج مقابل معدل الرفض
sum by (result)
(rate(mme_sgs_procedure_count{procedure="location_update_accept"}
[5m]))

# قابل للوصول UE التي لم تجد CS صفحات
rate(mme_sgs_procedure_count{result="ue_unreachable"}[15m])

# تقلبات الارتباط في الساعة الماضية
increase(mme_sgs_association_event_count{event="comm_lost"}[1h])
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا يأتي أبداً SGs ارتباط

المتكررة `connect_failed` عند 0؛ أحداث `mme_sgs_association_up` الأعراض: تبقى

الأسباب المحتملة:

- `vlr_ip` / `vlr_port` غير صحيحة أو أن
- MME و MSC بين Sctp جدار ناري يمنع
- MSC عنوان الربط المحلي غير قابل للوصول من

الحل:

1. وقابل للوصول من (المنفذ الافتراضي 29118) SGsAP يستمع لـ MSC تأكد من أن MME.
2. MSC و MME بين SCTP تحقق من أن قواعد جدار الحماية تسمح بـ.
3. وعنوان الربط المحلي، `vlr_ip`، `vlr_port` تحقق من.

فقط EPS يتم منح الاتصال المدمج كـ

غير متاح CS التي تطلب اتصالاً مدمجاً ولكن يتم إخبارها بأن UEs **الأعراض**: يتم قبول

الأسباب المحتملة:

- MSC مع UE تسجيل MME غير متاح، لذا لا يمكن لـ SGs ارتباط
- على سبيل المثال، لم يتم) LOCATION-UPDATE-REQUEST طلب MSC يرفض (VLR تجهيز المشترك في
- `lu_timeout_ms` بشكل أبطأ من MSC يستجيب

الحل:

1. هو `1` `mme_sgs_association_up` تأكد من أن.
2. افحص
`mme_sgs_procedure_count{procedure="location_update_accept"}`
MSC على CS وتحقق من تجهيز المشترك لـ `rejected` للنتائج
3. `lu_timeout_ms` سليماً ولكنه بطيء، قم بزيادة MSC إذا كان.

غير متاحة CS يتم رفض المكالمات الصوتية مع "خدمة مؤقتاً"

الأعراض: يتم الرد على طلبات الخدمة الموسعة للصوت برفض الخدمة

الأسباب المحتملة:

- `csfb_enabled` هو `false` (الإعداد الافتراضي)
- (فقط EPS تم منح الاتصال المدمج كـ) SGs ليس مرتبطاً بـ UE

الحل:

1. CS. لتمكين صوت التراجع عن `csfb_enabled: true` قم بتعيين
2. أكمل اتصالاً مدمجاً (انظر القسم السابق) UE تأكد من أن.

