← نظرة عامة

مرجع تكوين OmniUDR

يقرأ OmniUDR تكوين المشغل من مفتاح بيئة التطبيق `:omniudr`، الذي يتم ملؤه عند الإقلاع من `config/runtime.exs`. تحتوي معظم مفاتيح وقت التشغيل على تجاوز لمتغير بيئي و قيمة افتراضية. مفتاح `hss_api_key` ليس له أي منهما وهو إلزامي. الكتلة أدناه هي السطح الكامل للمشغل.

تكوين وقت التشغيل

```
import Config

config :omniudr,
  # واجهة برمجة التطبيقات HSS
  hss_api_base_url: System.get_env("HSS_API_BASE_URL",
"https://127.0.0.1:8443"),
  hss_api_key: "<OmniHSS API key with role hlr_interworking>",

  # تكوين SBI
  sbi_scheme: System.get_env("SBI_SCHEME", "http"),
  sbi_addr: System.get_env("SBI_ADDR", "127.0.0.22"),
  sbi_port: String.to_integer(System.get_env("SBI_PORT", "7777")),

  # تكوين NRF
  nrf_uri: System.get_env("NRF_URI", "http://127.0.0.1:7777"),

  # هوية PLMN
  mcc: System.get_env("MCC", "999"),
  mnc: System.get_env("MNC", "70"),

  # مقاييس بروميثيوس
  prometheus_metrics_port:
String.to_integer(System.get_env("PROMETHEUS_PORT", "9568")),

  # فترة نبض القلب (مللي ثانية)
  heartbeat_interval:
String.to_integer(System.get_env("HEARTBEAT_INTERVAL", "10000")),

  # مساعدة في إعداد المختبر. خريطة JSON من IMSI → مشتركين اختبار
{ki, opc, amf}.
  test_subscribers: System.get_env("TEST_SUBSCRIBERS")

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

جدول المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`hss_api_base_url`	سلسلة (URL)	نعم	`https://127.0.0.1:8443`
`hss_api_key`	سلسلة	نعم	لا شيء

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`sbi_scheme`	سلسلة	لا	`http`
`sbi_addr`	سلسلة (IP)	لا	`127.0.0.22`
`sbi_port`	عدد صحيح	لا	`7777`
`nrf_uri`	سلسلة (URL)	لا	`http://127.0.0.1:7777`
`mcc`	سلسلة	لا	`999`
`mnc`	سلسلة	لا	`70`
`prometheus_metrics_port`	عدد صحيح	لا	`9568`
`heartbeat_interval`	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	`10000`

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`test_subscribers`	سلسلة (JSON) | nil	لا	`nil`
`default_am_nssai`	خريطة	لا	شرائح مختبر eMBB / URLLC / mIoT (انظر أدناه)

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`dnn_snssai_map`	خريطة	لا	`%{"iot" => %{"sst" => 3, "sd" => "000003"}}`
`notification_max_attempts`	عدد صحيح	لا	`4`
`notification_backoff_ms`	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	`500`

HSS موجودان لجسر نموذج بيانات `dnn_snssai_map` و `default_am_nssai` كل من 4G (لا يوجد مفهوم شريحة) إلى هياكل Nudr 5G. قم بمحاذاتهما مع خطة الشريحة الحقيقية.

للنشر ومع NSSAI الذي يخدمه AMF/SMF. القيم الافتراضية AM/SM (eMBB `sst 1`، URLLC `sst 2 / sd 000002`، mIoT `sst 3 / sd 000003`) هي قيم مختبرية.

أشكال خريطة تركيب الشريحة (`default_am_nssai`, `dnn_snssai_map`)

يحتوي **S-NSSAI** على حقلين فرعيين كلا المفتاحين هما خرائط هيكلية لكائنات S-NSSAI:

الحقل الفرعي	النوع	مطلوب	المعنى
`sst`	عدد صحيح (0–255)	نعم	نوع الشر��حة/الخدمة. القيم القياسية: `1` = eMBB، `2` = URLLC، `3` = mIoT (حسب TS 23.501).
`sd`	سلسلة (6 أرقام سداسية عشرية)	لا	مميز الشريحة. يميز بين شريحتين بنفس `sst`. عند وجوده، يجب أن يتطابق تمامًا مع القيمة التي يخدمها AMF/SMF؛ تجاهله لشريحة bare-`sst`.

`default_am_nssai` هو NSSAI الوصول والتنقل، مع قائمتين:

القائمة	المعنى
`defaultSingleNssais`	S-NSSAIs الـ التي يحصل عليها UE عند تسجيله دون طلب شريحة محددة - مجموعة الشريحة الافتراضية للشبكة للمشترك.
`singleNssais`	S-NSSAIs المجموعة الكاملة من التي يُسمح للمشترك باستخدامها (مجموعة شاملة من `defaultSingleNssais`). S-NSSAI مؤهل SD غير المدرج هنا الذي يطلب UE يتم رفضه من قبل AMF 5 بسبب سبب GMM #62.

```
config :omniudr, :default_am_nssai, %{
  "defaultSingleNssais" => [%{"sst" => 1}, %{"sst" => 1, "sd" =>
"000001"}],
  "singleNssais" => [
    %{"sst" => 1},
    %{"sst" => 1, "sd" => "000001"},
    %{"sst" => 2, "sd" => "000002"},
    %{"sst" => 3, "sd" => "000003"}
  ]
}
```

`dnn_snssai_map` **سلسلة** يربط **DNN** بـ S-NSSAI الفردي الذي تعيش عليه جلسات PDU الخاصة به. أي DNN غير موجود في الخريطة يعود إلى eMBB (`%{"sst" => 1, "sd" => "000001"}`). احتفظ بكل S-NSSAI المشار إليه هنا داخل `default_am_nssai.singleNssais`، أو سيضع SMF الجلسة على شريحة لم يشترك فيها المشترك.

```
config :omniudr, :dnn_snssai_map, %{
  "iot" => %{"sst" => 3, "sd" => "000003"},
  "internet" => %{"sst" => 1, "sd" => "000001"}
}
```

حول `hss_api_base_url` (الخلفية REST لـ HSS)

هو واجهة - ليس لديه قاعدة بيانات. عندما يطلب OmniUDR هذا هو الإعداد الأكثر أهمية للمشغل. أو بيانات سياسة، يقوم SM، بيانات AM، اشتراك مصادقة مشترك، بيانات OmniUDR مستهلك من `hss_api_base_url` مباشرة إلى REST بإصدار طلبات OmniUDR (بشكل رئيسي `GET /api/subscriber/imsi/{imsi}` و `GET /api/key_set/{id}`، وللأدوات المساعدة `/api/hlr/*`)، ثم يقوم بترجمة استجابة HSS إلى الهيكل الموقع نقاط النهاية / SQN / للمصادقة 3GPP. كل طلب HSS قابلة غير هذا الخلفية كان إذا لفحص الصحة). ثوانٍ (3 ثوانٍ 5 مهلة له `404`/`5`تعيد `xx` - استكشاف الأخطاء وإصلاحها انظر. Nudr للوصول، فإن القراءات المقابلة لـ

حول `hss_api_key` (التحكم في الوصول إلى OmniHSS)

تستخدم OmniHSS التحكم في الوصول القائم على الأدوار على واجهة برمجة التطبيقات REST الخاص به في رأس API الخاصة بها. يجب على كل عميل إرسال مفتاح `x-omnihss-key`. ترفض

في كل طلب `hss_api_key` OmniUDR الطلب بدون مفتاح صالح بـ `401`. يرسل OmniHSS إلى `hss_api_base_url`.

امنح مفتاح OmniUDR دور OmniHSS `hlr_interworking`. يسمح هذا الدور لهذه النقاط النهائية لـ OmniHSS:

- `GET /api/subscriber/imsi/{imsi}` و `GET /api/subscriber/msisdn/{msisdn}`
- `GET /api/key_set/{id}`
- `POST /api/hlr/generate_auth_vectors` و `POST /api/hlr/generate_eutran_auth_vectors`
- `PUT` و `PATCH` و `DELETE /api/hlr/circuit_session/{imsi}`
- `GET /api/status/api`

بكتابتها في السجل. قم بتثبيت هذا الإصدار قبل تمكين التحكم OmniUDR القيمة هي سر. لا يقوم في الوصول على OmniHSS، وإلا ستفشل جميع طلبات OmniUDR إلى OmniHSS `401` بـ.

حول `test_subscribers`

`test_subscribers` يملأ مجموعة مشتركين ثابتة في الكود (IMSI مدمجين - متجهات اختبار التي تعيد بيانات مصادقة (JSON المعروفة - بالإضافة إلى أي يتم توفيره عبر خريطة Milenage دون أي استدعاء لـ SM وبيانات AM، ثابتة، وبيانات HSS. إنها **مساعدة مختبر** لإعداد واختبارات كامل. في البناء الحالي، يقرأ مسار بيانات HSS التوافق الذاتية حيث لا يكون من الضروري إعداد ؛ مجموعة المشتركين الاختباريين ليست متصلة كخيارHSS المباشر دائمًا من الخلفية Nudr_DR تلقائي عند تعطل HSS. اعتبر هذا المفتاح كواجهة مختبر/اختبار فقط واتركه غير محدد في (`nil`) غير الصالحة تعود إلى الافتراضين المدمجين JSON حقيقي. القيمة HSS أي نشر مدعوم من.

هوية PLMN وملف تعريف NRF

NF الخدمية. يتم إدارة سعة PLMN كـ NRF لـ NF في ملف تعريف `mnc` و `mcc` يتم الإعلان عن المشترك ويمكن تغييرها في وقت Omni5G NRF من خلال تكوين NRF وأولويتها المعلنة إلى التشغيل من خلال واجهة برمجة التطبيقات OAM (`nf_capacity`، `nf_priority`).

تسليم الإشعارات

في كيفية تسليم `notification_backoff_ms` و `notification_max_attempts` تتحكم خدمة) إلى مشتركين تغيير البيانات Nudr_DR DataChangeNotify لإشعارات OmniUDR

بنشر OmniUDR عندما يتغير مورد مراقب، يقوم (TS 29.504 اشتراكات، `subs-to-notify`). كان رد الاتصال غير قابل للوصول) رد اتصال مطابق. إذا فشلت عملية التسليم URI إشعار إلى كل بإعادة المحاولة حتى OmniUDR يقوم، (xxأو أعاد حالة غير 2 للمحاولة `notification_backoff_ms` مرات، منتظرًا `notification_max_attempts` الأولى ومضاعفًا التأخير في كل محاولة لاحقة. بمجرد استنفاد المحاولات، يتم إسقاط الإشعار ويتم المعادة إلى المستهلك الذي SBI تسجيل الحدث. التسليم هو جهد أفضل ولا يؤثر أبدًا على استجابة تسبب في التغيير. كلا المفتاحين هما تكوين تطبيق فقط (لا يوجد تجاوز لمتغير البيئة): قم بتكوينهما تحت `config :omniudr, ...`.

OAM إدارة واجهة برمجة التطبيقات

عن واجهة برمجة التطبيقات الإدارية الموجهة للمشغل عبر OmniUDR يكشف، SBI بخلاف مستمع HTTPS **8443** على المنفذ (TLS، `enable_tls: true`). يتم أيضًا تقديم واجهة المستخدم HTTPS **7443** على المنفذ الخاصة بلوحة التحكم عبر.

الغرض	المنفذ	السطح
3GPP واجهة خدمة	`sbi_port` (الافتراضي `7777`)	SBI (Nudr_DR)
نقطة نهاية جمع المقاييس	`prometheus_metrics_port` (الافتراضي `9568`)	مقاييس بروميثيوس
وكيل HSS، صحة الحالة، المشترك، إجراءات OAM	`8443` (HTTPS، مثبتة تحت `/api`)	واجهة برمجة التطبيقات الإدارية / OAM
موارد التطبيق، التكوين، الترخيص، وصفحات السجل	`7443` (HTTPS)	واجهة المستخدم الخاصة بلوحة التحكم

توفر حالة قراءة فقط، والتحقق. `/api` تُركب واجهة برمجة التطبيقات الإدارية تحت بادئة المسار وإجراءات OAM، ووكيل مشترك للقراءة فقط إلى HSS، من اتصال HSS:

الطريقة	المسار	الغرض
GET	`/api/status/api`	حالة واجهة برمجة التطبيقات/الخدمة
GET	`/api/status/nrf`	حالة تسجيل NRF
GET	`/api/status/nf`	الحالة / ملف تعريف NF
GET	`/api/status/license`	حالة الترخيص
GET	`/api/health/hss`	التحقق من اتصال HSS (يستدعي `GET /api/status/api` على HSS)
GET	`/api/subscribers`	قائمة مشتركي القراءة فقط مع ترقيم الصفحات، وكيل من HSS (`page`، `page_size`)
GET	`/api/subscribers/{imsi}`	تفاصيل المشترك بالكامل وكيل من HSS
GET	`/api/oam/config`	عرض تكوين وقت التشغيل المباشر
PATCH	`/api/oam/config/{id}`	تحديث `hss_api_base_url`، `nrf_uri`، `nf_capacity`، `nf_priority`، أو `log_level` في وقت التشغيل
POST	`/api/oam/nrf/reregister`	فرض إعادة تسجيل NRF
DELETE	`/api/oam/subscriber-cache/{id}`	تفريغ سياق AMF/SMF المخزن لمشترك (`id=all` يقوم بتفريغ كل مشترك)
POST	`/api/oam/log_level`	تغيير مستوى السجل في وقت التشغيل

ملاحظات حول تحديث تكوين OAM (`PATCH /api/oam/config/{id}`):

- يتم قبول فق `hss_api_base_url`، `nrf_uri`، `nf_capacity`، `nf_priority`، و `log_level` مفتاح؛ أي مفتاح آخر يتم تجاهله، ويعيد الطلب بدون

400 صالح.

- `nf_capacity` و `nf_priority` أعداد صحيحة؛ يجب أن يكون يجب أن تكون `log_level` واحدًا من `emergency`، `alert`، `critical`، `error`، `warning`، `warn`، `notice`، `info`، `debug`.
- يؤدي تغيير `nf_capacity` / `nf_priority` إلى الحفاظ على القيمة ودفع ملف تعريف محدث إلى NRF.
- غير قابل للوصول، فإن HSS وكيل المشترك هو للقراءة فقط. إذا كان `/api/subscribers` و `/api/subscribers/{imsi}` المشترك؛ تعيد `502` `404` المعطل أو الغائب يعيد.

السجل

يصدر OmniUDR سجلات JSON هيكلية من خلال `OmniLogger.JsonFormatter` مع بيانات وصفية كاملة. يمكن تغيير مستوى السجل في وقت التشغيل دون إعادة تشغيل من خلال واجهة برمجة التطبيقات OAM (`POST /api/oam/log_level` أو `PATCH /api/oam/config/{id}` مع `log_level`). يتم تسجيل إجراءات OAM (تحديثات التكوين، إعادة التسجيل عند `info` مع بادئة `[OAM]`)؛ يتم تسجيل فشل طلبات HSS عند `warning`/`error`.

← نظرة عامة

مقاييس OmniUDR

تقوم OmniUDR بعرض مقاييس Prometheus على نقطة نهاية المقاييس (`prometheus_metrics_port`، `9568` الافتراضي). تستخدم أسماء المقاييس أدناه شكل عرض Prometheus (النقاط تصبح خطوط سفلية). تكون التسميات وقيمها بحروف صغيرة.

مقاييس UDR / HSS

المقياس	النوع	التسميات	صف
`omni_udr_nrf_registration_status`	gauge	`nf_type`	حالة تسجيل ، 0 = غير = مسجل)
`omni_udr_hss_health`	gauge	-	حة الاتصال بـ OmniHSS (صل، 0 = غير ها في(متصل كل فحص `/health/h`
`omni_udr_hss_requests_total`	counter	`endpoint`، `result`	عدد مكالمات H إلى خلفية مسار الطلب (`endpoint` و`result` (`success`/
`omni_udr_hss_request_duration_ms`	distribution	`endpoint`	ستجابة طلب HSS REST دلاء: 5، 10، 100، 250، 100 2500،

مقاييس BEAM VM

المقياس	النوع	الوصف
`beam_memory_total`	gauge	إجمالي ذاكرة BEAM بالبايت
`beam_memory_processes`	gauge	الذاكرة المستخدمة من قبل عمليات Erlang
`beam_memory_system`	gauge	ذاكرة النظام (ETS، الثنائيات، الشيفرة، الذرات)
`beam_processes_count`	gauge	عدد عمليات Erlang
`beam_vm_uptime`	gauge	وقت تشغيل VM بالثواني

PromQL مفيدة

- توافر خلفية HSS: `omni_udr_hss_health`
- المسجل مع NRF UDR: `omni_udr_nrf_registration_status`
- نسبة أخطاء HSS (5 دقائق): `sum(rate(omni_udr_hss_requests_total{result="failure"}[5m])) / sum(rate(omni_udr_hss_requests_total[5m]))`
- زمن استجابة HSS p95 (5 دقائق): `histogram_quantile(0.95, sum(rate(omni_udr_hss_request_duration_ms_bucket[5m])) by (le, endpoint))`
- معدل طلبات HSS حسب نقطة النهاية: `sum(rate(omni_udr_hss_requests_total[1m])) by (endpoint)`
- عدد عمليات BEAM: `beam_processes_count`

← نظرة عامة

OmniUDR دليل عمليات

OmniUDR هو مستودع البيانات الموحد (UDR) لنظام Omnitouch 5G Core. يقوم بتنفيذ خدمة Nudr_DataRepository (TS 29.504) ويعرض بيانات المشتركين، والسياسات، والسياقات المنظمة إلى UDM و PCF عبر واجهة الخدمة المعتمدة (SBI).

لا يمتلك OmniUDR بيانات المشتركين. إنه واجهة رقيقة ومتوافقة مع المعايير لخدمة Nudr_DR كل قراءة من مستودع **OmniHSS الخاصة بـ REST** فوق **واجهة برمجة التطبيقات**: البيانات تُترجم عند الطلب إلى مكالمات REST واحدة أو أكثر إلى OmniHSS، ويتم تحويل استجابة HSS إلى نموذج بيانات Nudr 3 الخاص بـ 3GPP قبل إرجاعها للمستهلك. OmniUDR هو الوظيفة الوحيدة في شبكة 5G Core التي تتواصل مباشرة مع واجهة برمجة التطبيقات REST الخ��صة بـ OmniHSS - تصل UDM (ومن خلالها، AUSF) إلى بيانات المشتركين عن طريق استدعاء Nudr عبر OmniUDR، وليس عن طريق استدعاء HSS القياسي.

يحتفظ بحالة دائمة تقريبًا. حالته المحلية الوحيدة هي نظام السجل، فإن OmniUDR نظرًا لأن HSS و SMF و AMF لديها ثلاثة مخازن صغيرة في الذاكرة (ETS): ذاكرة تخزين مؤقت لسياق تسجيل (تستخدم لتحديد ما إذا كانت كتابة السياق هي إنشاء أو تحديث)، ومخزن اشتراك تغيير البيانات الذي يحتفظ بالاشتراكات النشطة لـ Nudr_DR `subs-to-notify`، ومخزن بيانات التطبيق الذي يحتفظ بعائلات Nudr_DR `application-data` (PFDs، تأثير المرور، BDT). لا يتم الاحتفاظ بأي من هذه البيانات؛ يتم مسحها جميعًا عند إعادة التشغيل. يمكن مسح ذاكرة التخزين المؤقت لسياق التسجيل من خلال واجهة برمجة التطبيقات الإدارية.

ومراجع المواصفات GPPدور 3

المواصفة	الأهمية
TS 23.501	بنية نظام 5G - دور UDR وعلاقته بـ UDM و PCF وطبقة بيانات UDM
TS 29.504	خدمة Nudr_DataRepository - إطار الموارد، بيانات الاشتراك، بيانات السياق، بيانات السياسة
TS 29.505	هياكل بيانات الاشتراك - اشتراك المصادقة، الوصول والتنقل، إدارة الجلسات، اختيار SMF
TS 29.519	هياكل بيانات السياسة - بيانات سياسة AM وبيانات سياسة SM
TS 29.503	خدمات Nudm - مستهلك UDM الذي تقود إجراءاته UEAU/SDM/UECM وكتابة السياق عمليات قراءة UDR
TS 29.571	أنواع البيانات الشائعة - `PatchResult`، `ProblemDetails`، ترميزات S-NSSAI و PLMN

الواجهات

الواجهة	الربط	الغرض
SBI (Nudr_DR)	`{sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port}` (الافتراضي `http://127.0.0.22:7777`)	يخدم موارد `nudr-dr/v2` PCF و UDM التي تستهلكها
واجهة برمجة التطبيقات الخاصة REST بـ HSS	`hss_api_base_url` (الافتراضي `https://127.0.0.1:8443`)	الصادرة إلى REST مكالمات التي تلبي كل OmniHSS قراءة/تحديث. كل مكالمة ترسل `hss_api_key` في `x-omnihss-key` (دور رأس OmniHSS `hlr_interworking`)
NRF	`nrf_uri`	ونبضات قلب دورية NF تسجيل
واجهة برمجة التطبيقات الإدارية / OAM	`:8443` (HTTPS، مثبتة تحت `/api`)	وكيل HSS، الحالة، صحة المشترك، وإجراءات OAM - انظر مرجع التكوين
مقاييس Prometheus	`prometheus_metrics_port` (الافتراضي `9568`)	نقطة نهاية جمع المقاييس - انظر المقاييس

مجموعات البيانات المقدمة

يقدم OmniUDR مجموعات بيانات Nudr_DR التالية. يتم اشتقاق كل منها عند وقت القراءة من سجل المشترك في OmniHSS مصدر" العمود ؛ "HSS يسمي بيانات REST الأساسية التي يتم تعيين القيمة منها.

مجموعة البيانات	عائلة مورد Nudr	الوصول	المستهلك	
اشتراك المصادقة	`subscription-data/.../authentication-data/authentication-subscription`	قراءة / تحديث	UDM (Nudm_UEAU)	شترك (AM Ki/O
متجهات المصادقة	`subscription-data/.../authentication-data/authentication-vectors`	توليد (ملكية)	OmniUDM	HSS `gen` نتجه)
بيانات الوصول والتنقل (AM)	`subscription-data/.../provisioned-data/am-data`	قراءة	UDM (Nudm_SDM)	عريف + N
بيانات إدارة الجلسات (SM)	`subscription-data/.../provisioned-data/sm-data`	قراءة	UDM (Nudm_SDM)	عريف DNN شحن
بيانات اختيار SMF	`subscription-data/.../provisioned-data/smf-selection-subscription-data`	قراءة	UDM (Nudm_SDM)	قائمة / DN
سياق تسجيل AMF	`subscription-data/.../context-data/amf-3gpp-access`	كتابة	UDM (Nudm_UECM)	ة في HSS حلية
سياق تسجيل SMF	`subscription-data/.../context-data/smf-registrations/{pduSessionId}`	كتابة	UDM (Nudm_UECM)	ؤقت فقط
بيانات سياسة	`policy-data/ues/{ueId}/am-data`	قراءة	PCF	��خشنة

مجموعة البيانات	عائلة مورد Nudr	الوصول	المستهلك	
AM				
بيانات سياسة SM	`policy-data/ues/{ueId}/sm-data`	قراءة	PCF	ريف في E

| بيانات التطبيق | `application-data/{family}/{id}` (العائلات `pfds`، `influenceData`، `bdtData`) | إنشاء / قراءة / استبدال / حذف | PCF، NEF | - لا شيء | وغير محفوظ HSS غير مدعوم من، محتفظ بها في مخزن محلي في الذاكرة (ETS) |

> إنها غير محفوظة: HSS. يتم تقديم بيانات التطبيق بواسطة مخزن عام في الذاكرة بدلاً من بيانات التطبيق أدناه ← SBI. يتم مسحها عند إعادة التشغيل. انظر نقاط نهاية.

نقاط نهاية SBI

تُقدم جميع نقاط نهاية Nudr_DR عبر HTTP على `{sbi_scheme}://{sbi_addr}:{sbi_port}` (الافتراضي `http://127.0.0.22:7777`) مع `Content-Type: application/json`. يتم إرجاع الأخطاء كـ TS 29.571 `ProblemDetails`.

الجزء `{ueId}` من المسار هو SUPI في شكل `imsi-<digits>` (يتم قبول IMSI عارية أيضًا). يتم التحقق من الجزء `{servingPlmnId}` في قراءات البيانات المجهزة: يجب أن يكون PLMN الخادم المكون من `mcc`/`mnc`، وإلا يتم جيد التكوين (5 أو 6 أرقام) ويجب أن يتطابق مع `MANDATORY_IE_INCORRECT` رفض القراءة مع `400`. هذه النسخة تخدم سجلًا واحدًا لكل مشترك.

بيانات الاشتراك - المصادقة (TS 29.504 / 29.505)

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح
GET	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/authentication-data/authentication-subscription`	استرجاع اشتراك المصادقة (الطريقة، AMF، SQN)	200
PATCH	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/authentication-data/authentication-subscription`	تحديث اشتراك المصادقة (SQN)	204، 200 أو + `PatchResult` في حالة الفشل الجزئي
POST	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/authentication-data/authentication-vectors`	توليد متجهات المصادقة (انظر الملاحظة)	200

هو امتداد خاص بـ `authentication-vectors` لـ POST **نقطة نهاية غير قياسية.** إن مثل هذه الموارد. يتم تفويض توليد المتجهات TS 29.504/29.505 ؛ لا تحددOmni 5GC وإدارة SQN/إلى إعادة المزامنة UDR بحيث يتم التعامل معها مركزيًا في HSS. يتم استهلاكه فقط؛ لن يقوم مستهلك تابع لجهة خارجية متوافق مع المعايير باستدعائه OmniUDM بواسطة أبدًا.

بيانات الاشتراك - البيانات المجهزة (TS 29.505)

الطريقة	المسار	الوصف	
GET	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/{servingPlmnId}/provisioned-data/am-data`	استرجاع بيانات اشتراك الوصول والتنقل	200، 40 `MANDATO` حالة وجود `{servir` ر متطابق
GET	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/{servingPlmnId}/provisioned-data/sm-data`	استرجاع بيانات اشتراك إدارة الجلسات	200، 40 `MANDATO` حالة وجود `{servir` ر متطابق
GET	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/{servingPlmnId}/provisioned-data/smf-selection-subscription-data`	استرجاع بيانات اشتراك اختيار SMF	200، 40 `MANDATO` حالة وجود `{servir` ر متطابق

بيانات الاشتراك - السياق (TS 29.504)

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح
PUT	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/context-data/amf-3gpp-access`	تخزين سياق تسجيل AMF 3GPP	201 + `Location` أو 204 (جديد) (تحديث)
PUT	`/nudr-dr/v2/subscription-data/{ueId}/context-data/smf-registrations/{pduSessionId}`	تخزين سياق تسجيل SMF	201 + `Location` أو 204 (جديد) (تحديث)

سيؤدي وجود جسم فارغ في أي من أوامر PUT 400 للسياق إلى إرجاع `ProblemDetails` (`cause: MANDATORY_IE_MISSING`).

بيانات السياسة (TS 29.519)

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح
GET	`/nudr-dr/v2/policy-data/ues/{ueId}/am-data`	استرجاع بيانات سياسة AM (`subscCats`، `praInfos`)	200
GET	`/nudr-dr/v2/policy-data/ues/{ueId}/sm-data`	استرجاع بيانات سياسة SM (`smPolicySnssaiData` لكل DNN)	200

بيانات التطبيق (TS 29.504)

عام على عائلات CRUD Nudr_DR `application-data`. الجزء `{family}` من المسار هو أحد `pfds`، `influenceData`، أو `bdtData`؛ الجزء `{id}` هو معرف مورد العائلة (`appId` / `influenceId` / `bdtReferenceId`). يتم الاحتفاظ بالسجلات في مخزن محلي في الذاكرة.

`{family}` ولا يتم الاحتفاظ بها عبر إعادة التشغيل. أي قيمة أخرى لـ HSS، وليس في (ETS)، ستؤدي إلى 404 catch-all.

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح
GET	`/nudr-dr/v2/application-data/{family}`	قائمة بكل مورد في العائلة (جمع GET)	200 (مصفوفة)
GET	`/nudr-dr/v2/application-data/{family}/{id}`	استرجاع مورد واحد	200، أو 404 إذا كان غير معروف
PUT	`/nudr-dr/v2/application-data/{family}/{id}`	إنشاء أو استبدال مورد	201 + `Location` (جديد) أو 200 (استبدال)
DELETE	`/nudr-dr/v2/application-data/{family}/{id}`	حذف مورد	204، أو 404 إذا كان غير معروف

سيؤدي وجود جسم فارغ في PUT إلى إرجاع 400 `ProblemDetails` (`cause: MANDATORY_IE_MISSING`).

اشتراكات تغيير البيانات (TS 29.504 subscriptions-to-notify)

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح
POST	`/nudr-dr/v2/subscription-data/subs-to-notify`	إنشاء اشتراك تغيير البيانات (الجسم يسمي موارد URIs المراقبة و رد URI الإخطار)	201 + `Location`، أو 400 في حالة وجود جسم غير صالح
DELETE	`/nudr-dr/v2/subscription-data/subs-to-notify/{subsId}`	إزالة اشتراك تغيير البيانات	204، إذا 404 أو كان الاشتراك غير معروف

انظر اشتراكات تغيير البيانات و DataChangeNotify لسلوك التوزيع.

أي مسار لا يتطابق مع الموارد أعلاه يتم الرد عليه بـ 404 `ProblemDetails`.

مكالمات REST الخاصة بـ HSS Backend

كل عملية SBI واجهة أو أكثر إلى مكالمات واحدة من خلال REST الخاصة بـ تُ fulfilled. العلاقة هي: `hss_api_base_url` على OmniHSS

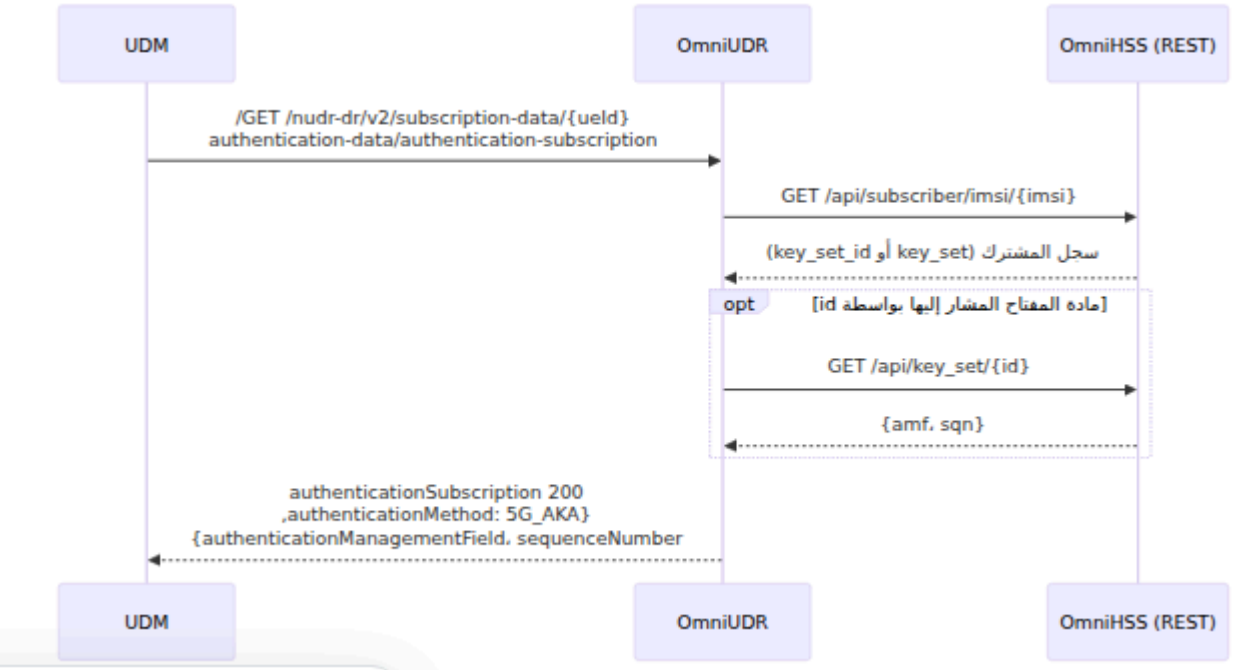
عملية Nudr_DR	مكالمة HSS REST	ملاحظات
قراءة اشتراك المصادقة	`GET /api/subscriber/imsi/{imsi}`، ثم `GET /api/key_set/{id}` إذا تم الإشارة إلى مادة المفتاح بواسطة id	مادة المفتاح المضمنة في المشترك المكالمة الثانية
توليد متجه المصادقة	`GET /api/subscriber/imsi/{imsi}`، ثم `POST /api/hlr/generate_eutran_auth_vectors`	الجسم `{imsi، num_v 1، resynchronization_ resynchronization_` هو `rand‖auts` hex دة المزامنة
تحديث SQN (PATCH)	`POST /api/hlr/update_sqn`	الجسم `{imsi، sqn}`
قراءة AM / اختيار SM / SMF	`GET /api/subscriber/imsi/{imsi}`	مشترك واحد، يتم تعيينه محليًا
كتابة سياق AMF	`PUT /api/hlr/circuit_session/{imsi}`	لموقع/جلسة الدائرة؛ يتم تخزينه أيضًا محليًا
كتابة سياق SMF	(لا شيء)	ETS ذاكرة تخزين مؤقت فقط
قراءة بيانات السياسة (AM / SM)	`GET /api/subscriber/imsi/{imsi}`	AM/ يعيد استخدام تعيين تشكيله
فحص الصحة	`GET /api/status/api`	بدفع نقطة النهاية الإدارية `/health/hss` ي الصحة

نقاط النهاية `/api/hlr/*` (`generate_eutran_auth_vectors`، `update_sqn`، `circuit_session/{imsi}`) هي واجهة REST لـ HSS المصممة خصيصًا لعمليات OmniUDR الخاصة بالمتجهات، SQN، والموقع، جنبًا إلى جنب مع نقاط نهاية المشترك/ومسبار الصحة (`/api/subscriber/*`، `/api/key_set/*`) مجموعة المفاتيح (`/api/status/api`). يتم التعامل مع المشترك المعطل (`enabled: false`) كما لو لم يتم العثور عليه.

الإجراءات الرئيسية

قراءة اشتراك المصادقة (UDM → UDR → HSS)

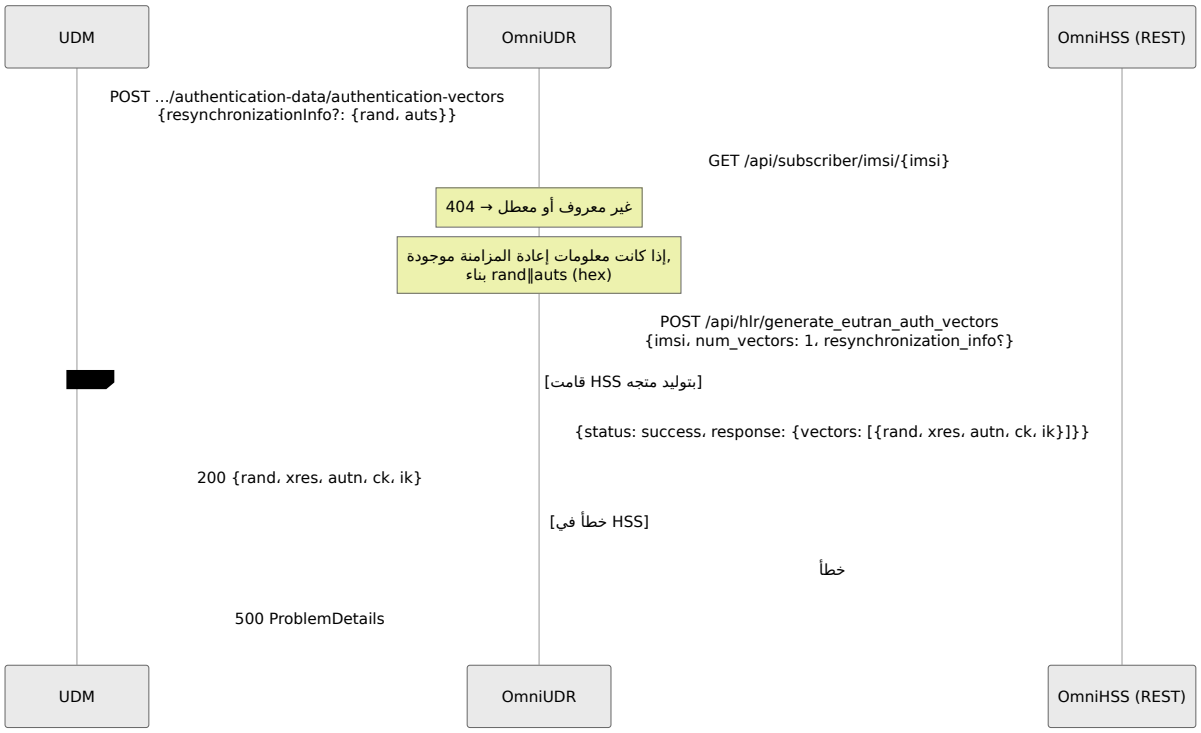
تدفق UDR الأساسي: يطلب UDM (الذي يخدم AUSF 5أثناء G-AKA) من OmniUDR اشتراك ويقوم بتعيينها إلى HSS بقراءة المشترك ومادة المفتاح من OmniUDR مصادقة المشترك؛ يقوم هيكل Nudr.



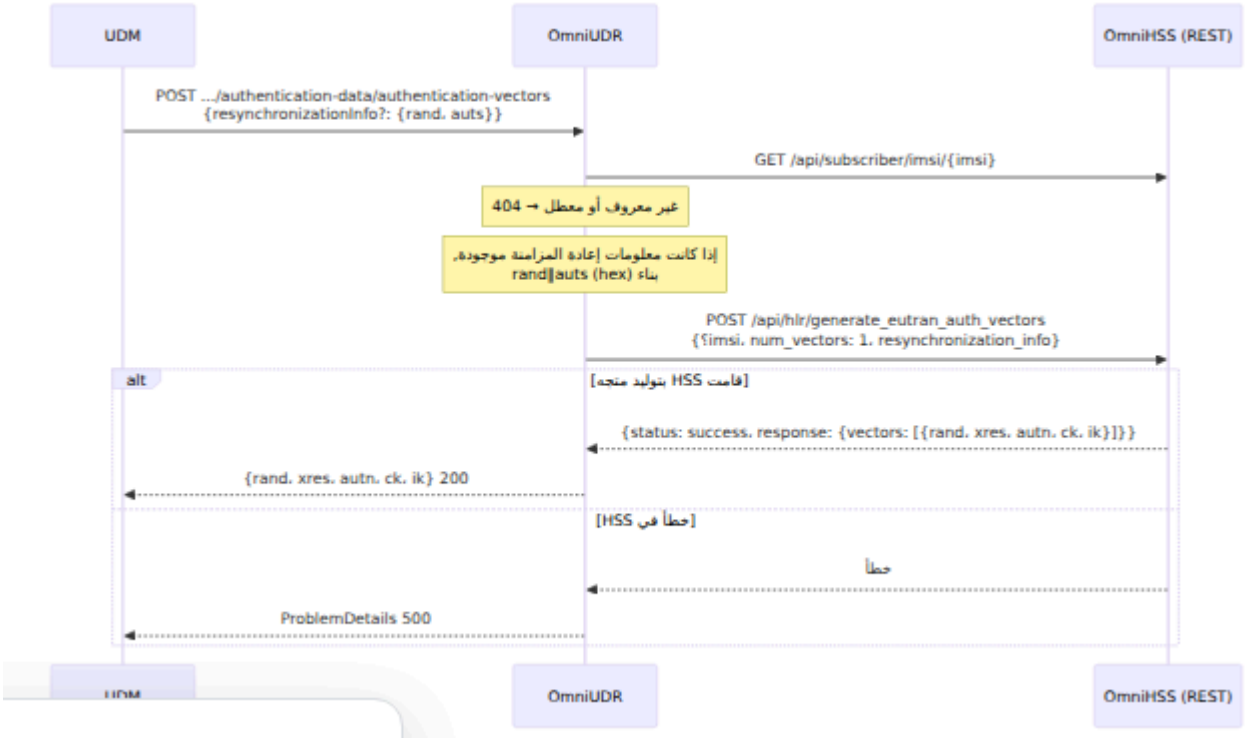
توليد متجه المصادقة (ملكية، مع إعادة المزامنة)

بحيث يتم التعامل مع `authentication-vectors` غير القياسي لـ OmniUDM POST تستدعي متجه HSS. تعيد Ki/OPc، ولا تترك HSS، إعادة المزامنة مركزيًا في/SQNتوليد المتجهات و المجهز؛ AMF الخاص بالمشترك AUTN يحمل (`rand`، `xres`، `autn`، `ck`، `ik`) واحد EUTRAN تستمد OmniUDM 5 المفاتيحG يمرر UDM منه. عند إعادة المزامنة،

`resynchronizationInfo` (`rand` + `auts`)، والذي يقوم OmniUDR بدمجه في hex `rand‖auts` الذي تتوقعه HSS.



قراءة البيانات المجهزة (AM / SM / اختيار SMF)



بالنسبة لبيانات AM، يتم اشتقاق `subscribedUeAmbr` من EPC UE-AMBR وإرفاق NSSAI الخاصة APNs يتم سرد، SMF ؛ بالنسبة لبيانات اختيار(`default_am_nssai` انظر) مُركب

بالمشترك كـ معلومات DNN تحت مفتاح S-NSSAI الوحيد المشترك.

كيف يصبح ملف تعريف APN الخاص بـ بيانات اشتراك HSS 5G SM

بتركيب إدخال OmniUDR لذا يقوم، على هياكل إدارة جلسات 5 HSS 4G لا تحتوي سجلات واحد `dnnConfigurations` لكل APN مُجهز (`epc_profile.apn_profiles[]`). يتم غالبًا، يتم تقديم البديل - يعني HSS اشتقاق كل حقل كما يلي. عندما يكون الحقل المسمى في البديل عبر اللوحة أن أسماء حقول ملف تعريف QoS لـ APN لا تتطابق (انظر استكشاف الأخطاء وإصلاحها → بيانات تخدم SM AMBR ثابت).

حقل SM 5G	مشتق من (حقل HSS)
`singleNssai`	DNN → S-NSSAI عبر `dnn_snssai_map`
مفتاح DNN في `dnnConfigurations`	اسم APN (`apn_identifier.apn`)
`pduSessionTypes`	APN `apn_identifier.ip_version` (ل أدناه
`sscModes`	ثابت: `SSC_MODE_1` الافتراضي، مسموح `SSC_M` `SSC_MODE_2`
`5gQosProfile.5qi`	`apn_qos_profile.qci`
`5gQosProfile.arp.priorityLevel`	`apn_qos_profile.allocation_retentio`
`5gQosProfile.arp.preemptCap`	`apn_qos_profile.pre_emption_capabil`
`5gQosProfile.arp.preemptVuln`	`apn_qos_profile.pre_emption_vulnera` (bool)
`sessionAmbr.uplink`	`apn_qos_profile.apn_ambr_ul_kbps`
`sessionAmbr.downlink`	`apn_qos_profile.apn_ambr_dl_kbps`
`chargingRules`	APN `pcrf_profile.charging_rules[]` (، 5 الأولوية، QI/QCI، ARP، GBR/MBR، ات التدفق
`staticIpAddress`	المشترك `static_ips[]` الذي يكون `apn_pro` هو ملف تعريف APN هذا: `ipv4_static_ip` → `ipv6_static_ip` ��� `ipv6Addr`

أنواع جلسات PDU. نوع جلسة PDU 5G 5 هو التوأم لنوع PDN 4G، المشتق من بدلاً IPv6 أو مزدوج المكدس إلى جلسة قادرة على APN IPv6 بحيث يؤدي APN لـ `ip_version`

عندما لا يطلب SMF هو ما يعود إليه `defaultSessionType`. فقط IPv4 من الافتراضي UE نوعًا محددًا مسموحًا به.

APN `ip_version`	`defaultSessionType`	`allowedSessionTypes`
`ipv4`	`IPV4`	`IPV4`
`ipv6`	`IPV6`	`IPV6`
`ipv4v6` / `ipv4_or_ipv6`	`IPV4V6`	`IPV4V6`، `IPV4`، `IPV6`
غير محدد / آخر	`IPV4`	`IPV4`، `IPV4V6`

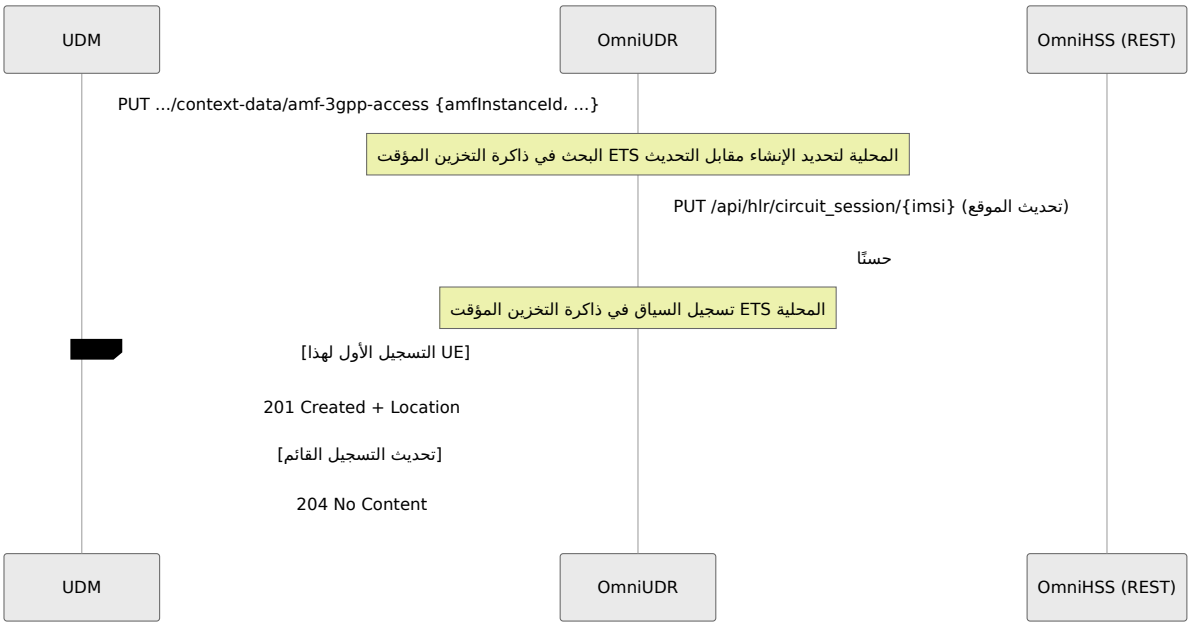
أوضاع SSC مع DNN ليست قابلة للتزويد لكل مشترك: يتم الإعلان عن كل `SSC_MODE_1` الافتراضي و `SSC_MODE_1`/`SSC_MODE_2` المسموح بها. وفقًا لـ TS 29.503 / 29.571، تحتوي `SscModes.allowedSscModes` على `maxItems: 2` (الافتراضي بالإضافة إلى بديل واحد على الأكثر)، لذا لا يمكن توسيع المجموعة.

بيانات اشتراك اختيار SMF تسرد كل APN مُجهز كـ DNN تحت مفتاح S-NSSAI المشترك في نشر متعدد `dnn_snssai_map`. في DNN الوحيد `01`، بغض النظر عن التعيين لك AM/SM (التي تحمل مختلفة، استخدم بيانات اشتراك S-NSSAIs على DNNs الشرائح حيث تعيش DNN) فقط عن قائمة SMF لقرارات الشريحة؛ يعلن اختيار DNN الصحيح لكل S-NSSAI.

تحديث SQN (PATCH اشتراك المصادقة)

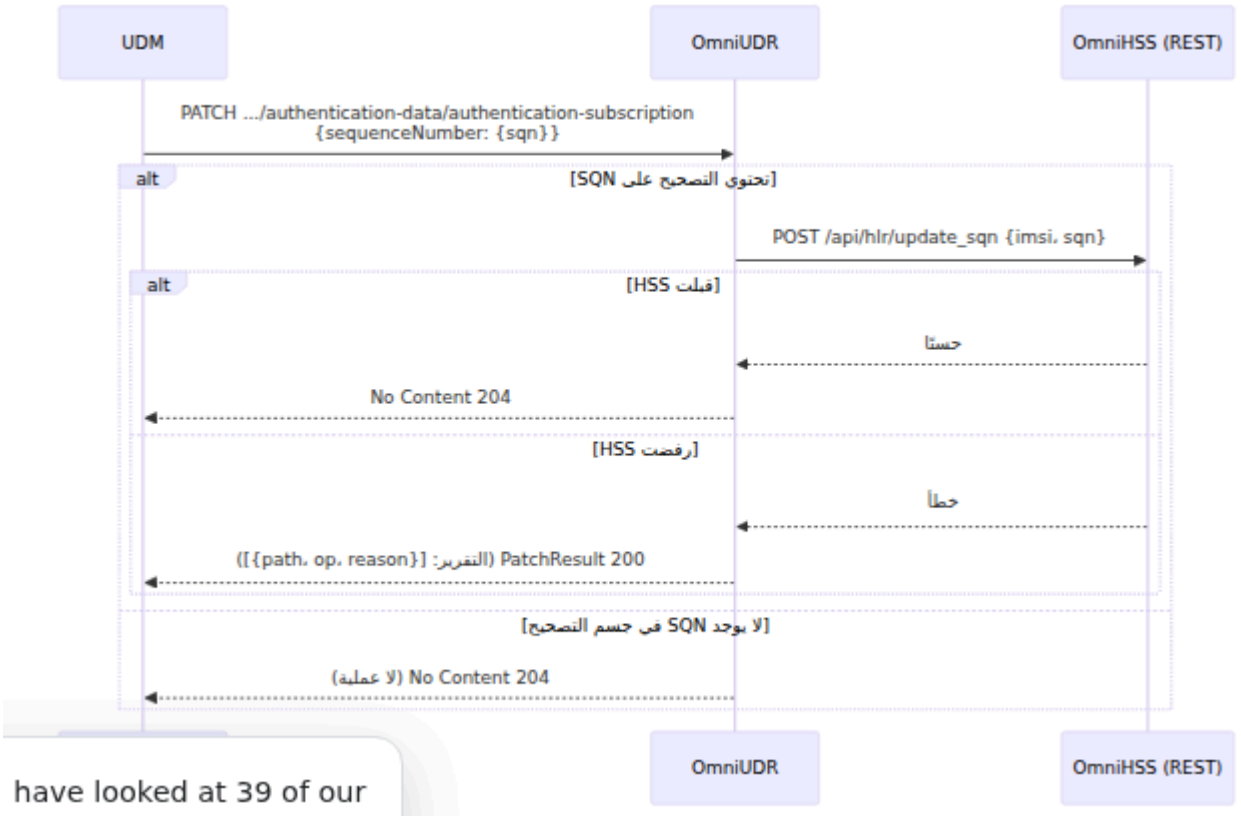


كتابة سياق تسجيل AMF



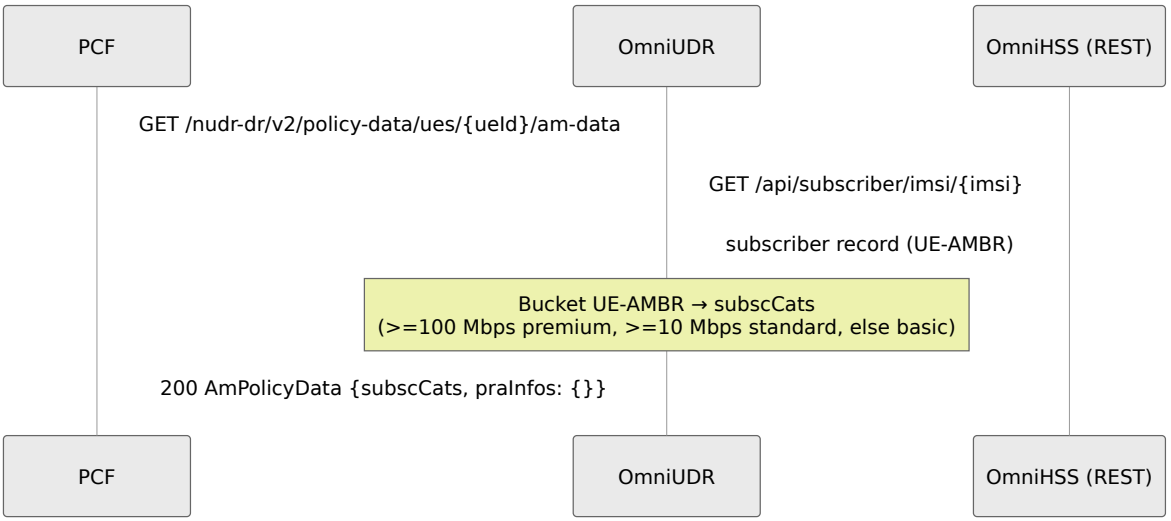
ذاكرة التخزين المؤقت SMF (كتابة سياق تسجيل المحلية فقط)

يتم تخزين سياق تسجيل SMF المحلية، مع مفتاح ETS فقط في ذاكرة التخزين المؤقت ويتم فقده عند إعادة التشغيل. تحدد HSS ؛ لا يتم حفظه أبدًا في `{ueId}/{pduSessionId}` وجود إدخال مخزن مسبقًا ما إذا كان سيتم الإنشاء أو التحديث.

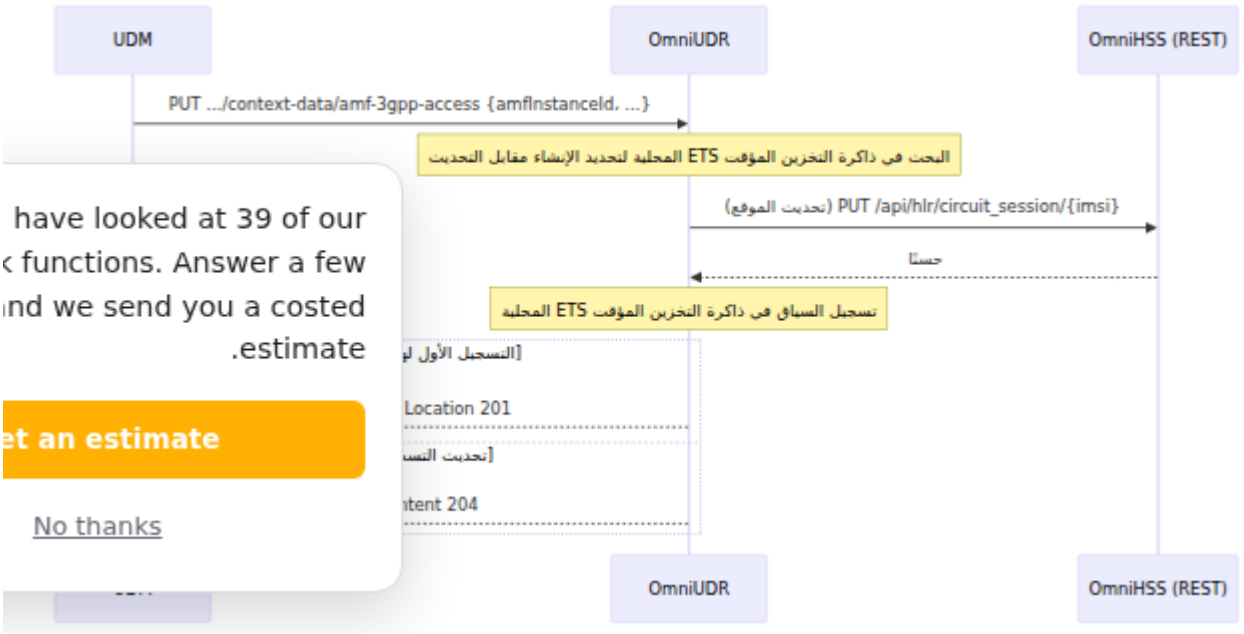


قراءة بيانات سياسة AM (PCF → UDR → HSS)

بيانات سياسة AM يقوم: يقوم OmniUDR بقراءة UE-AMBR للمشترك من HSS هي بيانات خفيفة ويصنفه في فئة مشتركة واحدة (`premium` / `standard` / `basic`)؛ `praInfos` تكون دائمًا فارغة.

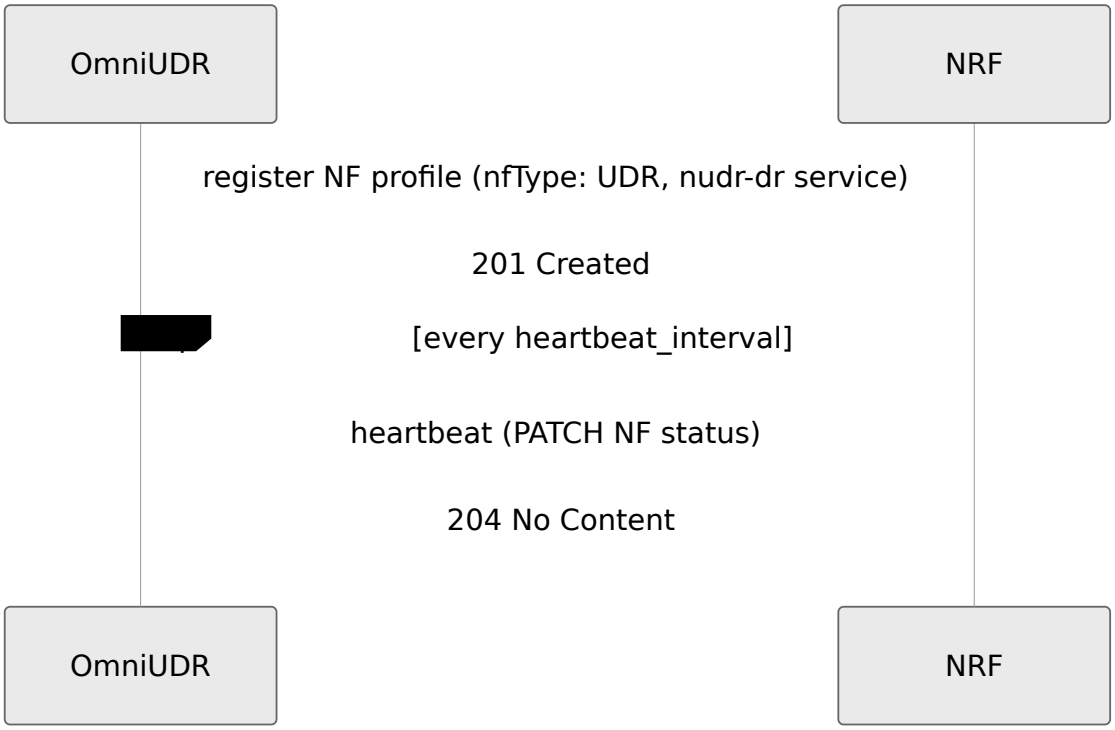


قراءة بيانات سياسة SM (PCF → UDR → HSS)



تسجيل NRF ونبض القلب

عند بدء التشغيل، يقوم OmniUDR بتسجيل ملف تعريف NF مع NRF الخاص به بإرسال ثم يقوم نبض القلب كل `heartbeat_interval` ثانية حتى يحتفظ السجل بالإعلان عنه كحي. يتم إعادة التسجيل OAM ويمكن أن تؤدي إجراء، (انظر Metrics) عرض حالة التسجيل كمقياس.



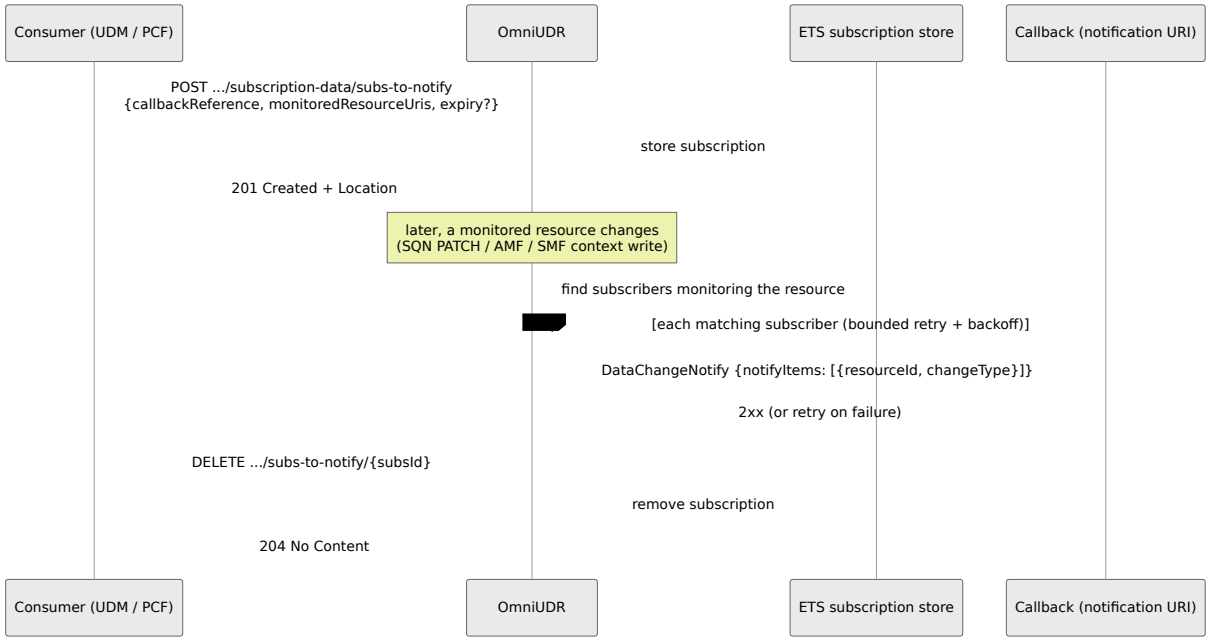
اشتراكات تغيير البيانات وإشعار تغيير البيانات

يقوم OmniUDR بتنفيذ خدمة اشتراك تغيير البيانات (المورد Nudr_DR `subscription-data/subs-to-notify`، TS 29.504 subscriptions-to-notify). يقوم المستهلك بتسجيل رد الاتصال للإشعار، مع إمكانية تحديد انتهاء URIالموارد التي يريد مراقبتها و URIs اشتراك يسمي ؛ يتم احترام انتهاء(ETS) صلاحية. يتم الاحتفاظ بالاشتراكات في متجر اشتراك في الذاكرة الصلاحية، عند تقديمه، من قبل المتجر، الذي يقوم بإسقاط الاشتراك بمجرد انتهاء صلاحيته.

عندما يتغير مورد مراقب، يقوم OmniUDR بإصدار `DataChangeNotify` إلى URI رد الاتصال دقيقة، أو بادئة مجموعة URI مطابقة) المراقبة الخاصة به المورد المتغير URIs لكل مشترك تغطي يحمل كل إشعار نوع تغيير .(بحيث يتم التقاط الاشتراك على مورد الوالد موارده الفرعية: `ADD`، `REPLACE`، أو `REMOVE`. في هذا البناء، يتم إطلاق الإشعارات عند تحديث SQN (PATCH للاشتراك وكتابة لاحقة هي ، `ADD` تسجيل أول لمورد هو) SMFو AMF وعند كتابة سياقات (في المصادقة `REPLACE`).

التي يتلقاها المستهلك. يتم إعادة محاولة رد SBI التسليم هو جهد أفضل ولا يؤثر أبدًا على استجابة انظر) الاتصال الذي يفشل أو لا يمكن الوصول إليه بعدد محدود من المحاولات مع تراجع أسي

`notification_max_attempts` و `notification_backoff_ms` (بمجرد استنفاد ؛ المحاولات، يتم إسقاط الإشعار ويتم تسجيل الحدث.



← نظرة عامة

استكشاف أخطاء OmniUDR

تعيد Nudr فشل / 404 جميع قراءات عمليات البحث عن المشتركين

تقوم OmniUDR بتنفيذ كل قراءة من واجهة HSS الخلفية. إذا فشلت القراءات:

1. تأكد من أن `hss_api_base_url` وأن OmniUDR يمكن الوصول إليه من مضيف يعمل. استخدم الفحص المدمج HSS: `GET /api/health/hss`، على واجهة الإدارة وراقب مقياس `omni_udr_hss_health` (0 = متوقف، 1 = يعمل).
2. تأكد من أن المشترك موجود ومفعل في HSS. يتم اعتبار المشترك المعطل (`enabled: false`) كغير موجود (404 للمستهلك).
3. تأكد من أن `{ueId}` يستخدم صيغة `imsi-<digits>` (يتم قبول IMSI العاري أيضًا).
4. تأكد من تعيين `hss_api_key` وأن OmniHSS تقبله. تعني HSS `401` أن المفتاح مفقود أو غير معروف لـ OmniHSS. تعني `403` أن المفتاح لا يمتلك الدور `hlr_interworking`. إذا لم يتم تعيين `hss_api_key`، فإن السجل ظهر خطأ، يذكر `hss_api_key`.
5. راقب `omni_udr_hss_requests_total{result="failure"}` و `omni_udr_hss_request_duration_ms` لتمييز HSS المتوقف/البطيء عن مشترك غائب حقًا.

أخطاء عندما / xxيتلقى المستهلك 5 يكون HSS غير قابل للوصول

عندما يكون واجهة HSS الخلفية متوقفة أو تنتهي المهلة (5 ثوانٍ لكل طلب، 3 ثوانٍ لفحص الصحة)، فإن عميل REST الخاص بـ HSS يعيد خطأ وتقوم OmniUDR (عادةً بإظهاره للمستهلك). هذا متوقع - لا تمتلك OmniUDR مخزن مشترك محلي للرجوع إليه. استعد للوصول إلى HSS؛ يعود ما يكون `404` على موارد القراءة، أو `502` على واجهة إدارة المشترك.

`omni_udr_hss_health` إلى 1 بمجرد نجاح الفحص التالي. لاحظ أن `test_subscribers` هو أداة مختبر وليست آلية تلقائية للرجوع في حالة توقف HSS في هذا الإصدار.

PATCH يعيد 200 بدلاً من SQN لتحديث 204

`report` ؛ ويقوم مصفوفةSQN **رفضت** تحديث HSS أن `PatchResult` يعني `200` مع جسم ومسار HSS تعيد التحديث الناجح `204`. تحقق من سجلات HSS. بتسمية المسار الفاشل وسبب `sequenceNumber` بدون PATCH يتم اعتبار جسم `/api/hlr/update_sqn`. كعملية ناجحة لا تفعل شيئًا (`204`).

توليد متجهات المصادقة يعيد 404 / 500

يبحث POST `authentication-vectors` عن المشترك ثم يفوض إلى نقطة نهاية HSS `/api/hlr/generate_eutran_auth_vectors`. يعني HSS `404` أن المشترك غير معروف لـ أعاد خطأ أو شكل استجابة غير متوقع. عند إعادة المزامنة، تأكد من HSS أو معطل؛ يعني `500` أن `auts` تقوم - OmniUDR أن UDM زودت `resynchronizationInfo` بكل من `rand` و هذه النقطة نهاية مملوكة ويجب أن .HSS السداسي الذي يتوقعه `rand||auts` بدمجهما في تستدعيها OmniUDM فقط.

بيانات السياسة تبدو ضعيفة

تعود بيانات سياسة AM فقط بـ `subscCats` الخشنة المشتقة من مستوى UE-AMBR للمشترك فارغة. `praInfos` و ،(`basic` وإلا، `standard` ≥ 10 Mbps، `premium` ≥ 100 Mbps(للرفع أو ال��زول هو الأعلى. عندما لا يحمل ملف تعريف UE-AMBR يستخدم المستوى أيًا من EPC الخاص بالمشترك في HSS أي UE-AMBR، تقدم OmniUDR 1000 افتراضيًا Kbps، لذا إذا كان المشترك الذي - `basic` فإن المشترك غير المجهز أو المرسوم بشكل خاطئ يقع في EPC في UE-AMBR تحقق من أن ، `basic` يظهر `premium`/`standard` تتوقع أن يكون مجهز في HSS. يتم بناء بيانات سياسة من SM (`ue_ambr_ul_kbps` / `ue_ambr_dl_kbps`) APN/QoS الخاصة بالمشترك وملفات تعريف قواعد الشحن PCRF. 5 لا يوجد مخزن سياسة 5G مخصص؛ هذا عن عمد في الهيكل الحالي.

عدم تطابق شريحة بيانات AM (S-NSSAI)

لا يحمل سجل HSS 4G 5 أي اشتراك شريحةG، لذا يتم تركيب NSSAI لبيانات AM بواسطة OmniUDR ويعود إلى الشرائح القياسية في المختبر (eMBB، URLLC، mIoT). إذا تم رفض S-NSSAI المؤهل SD المطلوب من AMF (5 سببGMM #62)، قم بتوافق `default_am_nssai` (لكل DNN، و، `dnn_snssai_map`) مع NSSAI الذي تقدمه AMF مرجع التكوين انظر للنشر.

بيانات SM تخدم AMBR ثابت لكل مشترك

لجميع المشتركين بغض النظر / QoS للجلسة AMBR نفس SM إذا أظهرت بيانات اش��راك إلى OmniUDR لا تتطابق وتهبط HSS في QoS APN عن التزويد، فإن أسماء حقول ملف تعريف القيم الافتراضية. يتوقع التعيين حقول `ApnQosProfile` في OmniHSS (`apn_ambr_dl_kbps`، `apn_ambr_ul_kbps`، `allocation_retention_priority`، `pre_emption_capability`، `pre_emption_vulnerability`، `qci`). تحقق من أن سجل المشترك في HSS يحمل هذه الحقول.

ذاكرة التخزين المؤقت للسياق تبدو قديمة بعد تغييرات HSS خارج النطاق

فقط كتابات السياق وتستخدم لقرار 201 مقابل AMF/SMF تتبع ذاكرة التخزين المؤقت لتسجيل 204؛ إنها لا تخزن بيانات القراءة. إذا كانت بحاجة إلى التفريغ (على سبيل المثال، بعد دورة اختبار)، قم بتفريغها عبر `DELETE /api/oam/subscriber-cache/{imsi}` (أو `.../all`).