

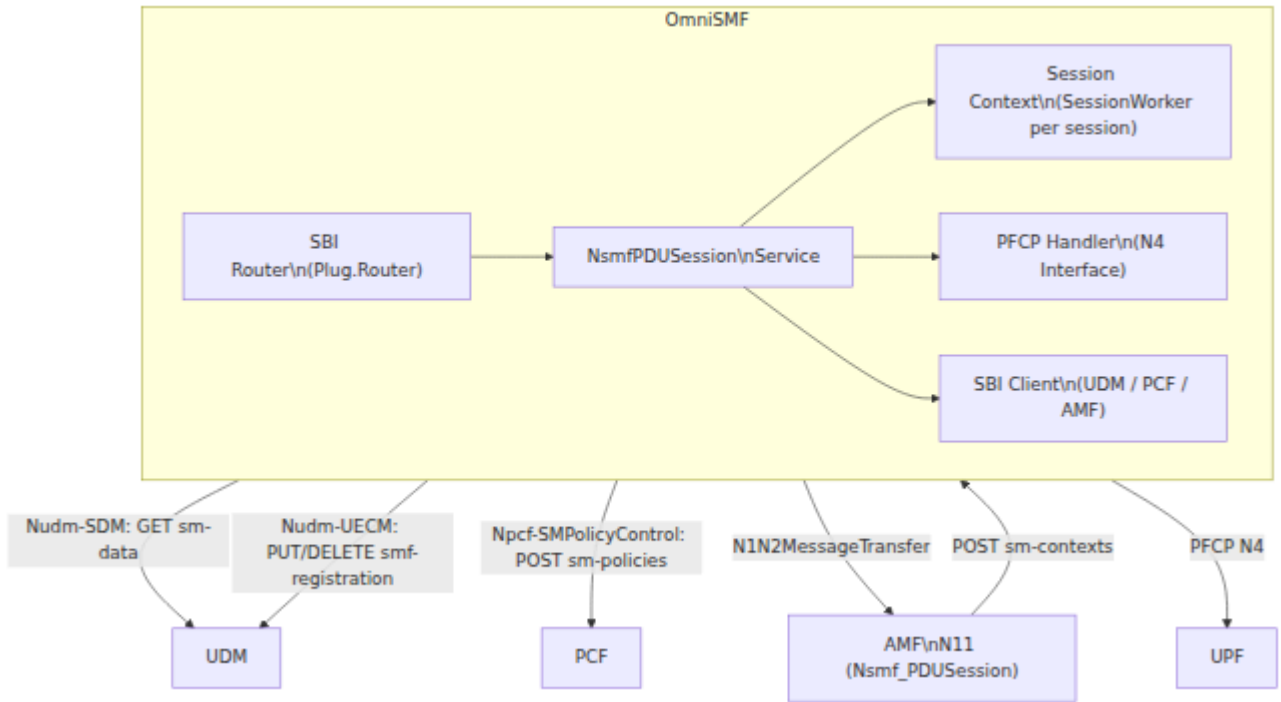
OmniSMF دليل عمليات

نظرة عامة

المسؤولة عن دورة حياة G من النواة 5 (SMF) بتنفيذ وظيفة إدارة الجلسات OmniSMF تقوم وواجهات، PCF نحو N7 وواجهة، UPF نحو N4 بالكامل. إنها تربط واجهة PDU جلسات على التوالي AMF و UDM نحو N10/N11.

مخصص تحت GenServer SessionWorker بواسطة PDU يتم إدارة كل جلسة جميع حالة الجلسة. (معمارية عملية لكل جلسة) DynamicSupervisor SessionSupervisor مملوكة لعملية العامل. لا تؤثر انهيارات (UP حالة اتصال، IP UE، PFCP سياق، QoS تدفقات) عادي HTTP الصادرة عبر SBI الجلسات الأخرى على جلسة واحدة. يتم إجراء إجراء مع مكالمات غير نشط في NRF ثابتة تم تكوينها عند بدء التشغيل؛ اكتشاف ديناميكي قائم على URIs باستخدام الإصدار الحالي.

المعمارية



ومراجع المواصفات GPP دور 3

المواصفة	الصلة
TS 23.501	PDU مفهوم جلسة ، SMF بنية النظام – دور
TS 23.502	التعديل (4.3.3)، الإنهاء (4.3.4)، (4.3.2) PDU الإجراءات – إنشاء جلسة
TS 29.502	Nsmf_PDUSession API (HTTP/2 SBI) واجهة
TS 29.244	UPF و SMF بين PFCP بروتوكول – N4 واجهة
TS 29.503	Nudm_SubscriberDataManagement و Nudm_UEContextManagement
TS 29.512	PCF نحو SM ارتباط سياسة – Npcf_SMPolicyControl
TS 29.518	AMF نحو N1N2MessageTransfer – Namf_Communication

SBI نقاط نهاية

URL الأساسي {sbi_scheme}://{sbi_addr}:
{sbi_port}.

الوصف	الخدمة	المسار	الطريقة
إنشاء سياق SM (إنشاء جلسة PDU)	Nsmf_PDUSession	<code>/nsmf-pdusession/v1/sm- contexts</code>	POST
تحديث سياق SM (معلومات N2، تغيير UP، تسليم، علامة الإنهاء)	Nsmf_PDUSession	<code>/nsmf-pdusession/v1/sm- contexts/{smContextRef}/modify</code>	POST
إنهاء سياق SM (إنهاء الجلسة)	Nsmf_PDUSession	<code>/nsmf-pdusession/v1/sm- contexts/{smContextRef}/release</code>	POST

ملخص الطلب / الاستجابة

SM إنشاء سياق — الحقول المطلوبة في الطلب: `supi`, `sNssai`, `servingNetwork`, `dnn`, `smContextStatusUri`, `pduSessionId`. `Location:` مع `Created` يرجع 201. `/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts/{ref}`.

يتم الإرسال بناءً على أول مفتاح معترف به في الجسم — **SM تحديث سياق**

مفتاح الجسم	السيناريو
n2SmInfo + n2SmInfoType	معلومات N2 SM من gNB (PDU_RES_SETUP_RSP / PDU_RES_REL_RSP)
upCnxState: DEACTIVATED	في وضع الخمول UE دخول / إنهاء AN
upCnxState: ACTIVATING	N2 PDU_RES_SETUP_REQ طلب خدمة — يرجع
release: true	AMF إنهاء بدأه
servingNfId	أثناء التنقل AMF تغيير مثيل

No لتسجيل الموقع النهائي. يرجع 204 ueLocation قد يتضمن الجسم — SM إنهاء سياق Content.

مرجع التكوين

آلية النشر القياسية هي omnismf: يتم قراءة التكوين من مفتاح بيئة التطبيق config/runtime.exe أو متغيرات البيئة الخاصة بنظام التشغيل المربوطة عند بدء التشغيل

```
config :omnismf,  
  sbi_scheme: "http",  
  sbi_addr:   "127.0.0.4",  
  sbi_port:   7777,  
  nrf_uri:    "http://127.0.0.10:7777",  
  udm_uri:    "http://127.0.0.12:7777",  
  pcf_uri:    "http://127.0.0.13:7777",  
  amf_uri:    "http://127.0.0.5:7777",  
  upf_addr:   "127.0.0.7",  
  upf_pfcp_port: 8805,  
  mcc: "999",  
  mnc: "70",  
  heartbeat_interval: 10_000,  
  pfcp_addr: "127.0.0.4",  
  ue_ip_pool: "10.45.0.0/16",  
  dns: ["8.8.8.8", "8.8.4.4"],  
  dns6: ["2001:4860:4860::8888"],  
  mtu: 1400
```

جدول المعلمات

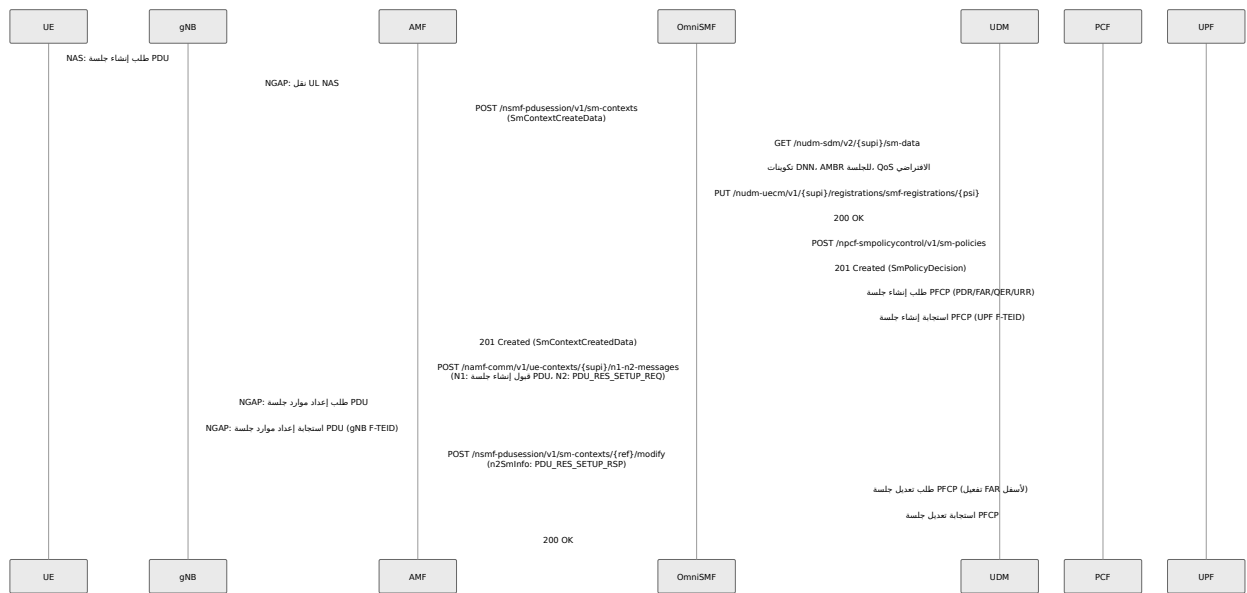
المعلمة	النوع	الافتراضي	وصف
sbi_scheme	سلسلة	"http"	HTTP مخطط ؛ SBI الاستماع (https)
sbi_addr	سلسلة	"127.0.0.4"	يتم ربطه به عنوان خادم HTTP SB
sbi_port	عدد صحيح	7777	يستمع TCP منفذ HTTP عليه خادم
nrf_uri	سلسلة	"http://127.0.0.10:7777"	لأساسي لـ URI م فقط لتسجيلات نبضات القلب (شاف قائم على) (غير نشط)
udm_uri	سلسلة	"http://127.0.0.12:7777"	لأساسي لـ URI تستخدم لمكالمات SDM (sm-dat Nudm-UECM registrations
pcf_uri	سلسلة	"http://127.0.0.13:7777"	لأساسي لـ URI تستخدم لمكالمات SMPolicyCon policies)
amf_uri	سلسلة	"http://127.0.0.5:7777"	لأساسي لـ URI تستخدم لمكالمات N1N2Messag (namf-comm وزها لكل جلسة بواسطة مضيف

المعلمة	النوع	الافتراضي	وصف
			smContextSt إذا كان موجودًا
upf_addr	سلسلة	"127.0.0.7"	نهاية IP عنوان PFCP لـ UPF (
upf_pfcpc_port	عدد صحيح	8805	نهاية UDP منفذ PFCP لـ UPF. ذ القياسي وفقًا لـ 29.244
mcc	سلسلة	"999"	المتنقلة لشبكة المقدمة PLMN
mnc	سلسلة	"70"	المتنقلة لشبكة المقدمة PLMN
heartbeat_interval	عدد صحيح (مللي ثانية)	10000	الزمني بالمللي ثانية لطلبات نبضات القلب NRF. صًا تتقارب عتبة وقت (heartbeat_ir واني 6 * 1000
dns	قائمة من السلاسل	["8.8.8.8", "8.8.4.4"]	DI عناوين خادم يتم تسليمها إلى ول إنشاء جلسة PDU
dns6	قائمة من السلاسل	["2001:4860:4860::8888"]	DI عناوين خادم يتم تسليمها إلى ول إنشاء جلسة PDU
pfcp_addr	سلسلة	"127.0.0.4"	رسائل IP عنوان لـ PFCP (N4)

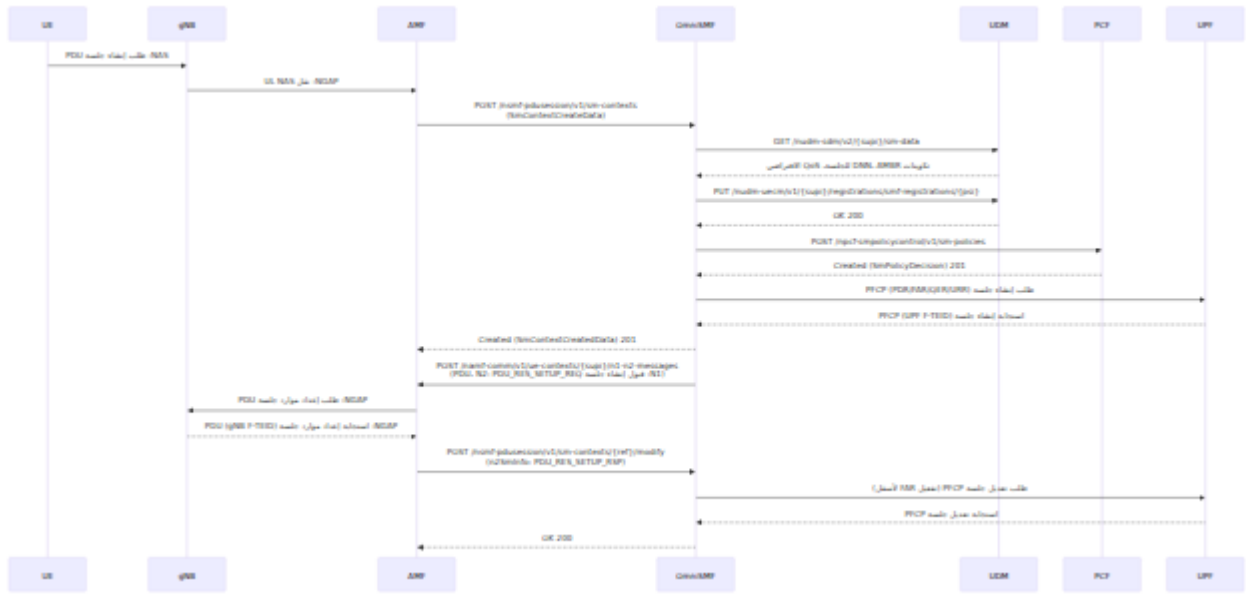
وصف	الافتراضي	النوع	المعلمة
يكون قابلاً لـ UPF. UPI للتوجيه من			
يتم CIDR شبكة تخصيص عناوين UE الخاصة بإدارتها بواسطة UeIpPool Ge التكرار والإفراج عند الإنهاء	"10.45.0.0/16"	سلسلة	ue_ip_pool
قيمة MTU لـ PDU جلسة	1400	عدد صحيح	mtu

الإجراءات الرئيسية

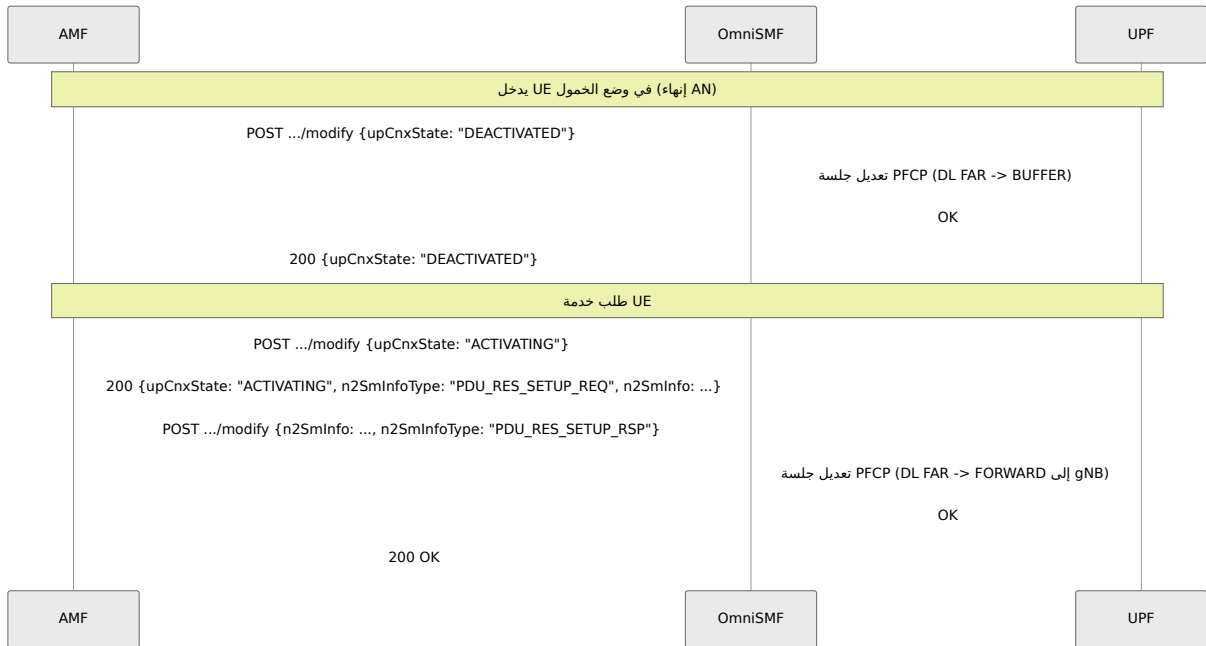
(القسم 4.3.2 TS 23.502) إنشاء جلسة PDU



القسم 4.3.4 (TS 23.502) PDU إنهاء جلسة



UP (حالة اتصال) في وضع الخمول / طلب الخدمة UE



PFCEP N4 هيكل جلسة

UPF التالية على PFCEP إلى تثبيت عناصر PDU تؤدي كل جلسة

IE	ID	الاتجاه	الغرض
PDR (الرفع)	1	الوصول -< النواة	UPF N3 F-TEID على gNB من GTP-U مطابقة حركة مرور
PDR (الخفض)	2	النواة -< الوصول	UE لـ IP بواسطة عنوان N6 مطابقة حركة المرور من
FAR (الرفع)	1	النواة	(بدون رأس خارجي) N6 إعادة توجيه إلى
FAR (الخفض)	2	الوصول	GTP-U ؛ يتم تحديثها إلى BUFFER في البداية بعد PDU_RES_SETUP_RSP FORWARD
QER	1	كلاهما	(للرفع والخفض MBR) للجلسة AMBR فرض
URR	1	كلاهما	= العتبة) تقرير الاستخدام القائم على الوقت (ثواني 6 * heartbeat_interval)

Prometheus مقاييس

PDU جلسة / SBI مقاييس

المقياس	النوع	العلامات	الوصف
<code>omni_smf.pdu_session.create.count</code>	عداد	result	عمليات إنشاء PDU جلسة
<code>omni_smf.pdu_session.modify.count</code>	عداد	result	عمليات تعديل PDU جلسة
<code>omni_smf.pdu_session.release.count</code>	عداد	result	عمليات إنهاء PDU جلسة
<code>omni_smf.pdu_session_creates.total</code>	عداد	result, dnn	إجمالي إنشاءات جلسة PDU حسب DNN
<code>omni_smf.pdu_session_releases.total</code>	عداد	result	إجمالي إنهاءات PDU جلسة
<code>omni_smf.active_pdu_sessions.count</code>	مقياس	dnn	عدد جلسات PDU النشطة حسب DNN
<code>omni_smf.session.duration_seconds</code>	توزيع	--	مدة جلسة PDU بالثواني (دلاء: 1, 5, 15, 30, 60, 900, 300, 3600, 86400)

مقاييس PFCP / UPF

المقياس	النوع	العلامات	الوصف
<code>omni_smf.pfcp_sessions.total</code>	عداد	<code>operation</code>	إجمالي عمليات جلسة PFCP
<code>omni_smf.upf.health</code>	مقياس	--	ل PFCP صحة ارتباط UPF (1=موجود، 0=غير موجود)

مقاييس NRF

المقياس	النوع	العلامات	الوصف
<code>omni_smf.nrf.registration.status</code>	مقياس	<code>nf_type</code>	NRF حالة تسجيل (1=مسجل، 0=غير مسجل)

مقاييس BEAM VM

المقياس	النوع	الوصف
<code>beam.memory.total</code>	مقياس	بالبايت BEAM إجمالي ذاكرة
<code>beam.memory.processes</code>	مقياس	الذاكرة المستخدمة بواسطة عمليات Erlang
<code>beam.memory.processes_used</code>	مقياس	الذاكرة المستخدمة فعليًا بواسطة العمليات
<code>beam.memory.system</code>	مقياس	ذاكرة النظام
<code>beam.memory.atom</code>	مقياس	إجمالي ذاكرة الذرات
<code>beam.memory.atom_used</code>	مقياس	الذاكرة المستخدمة من الذرات
<code>beam.memory.binary</code>	مقياس	ذاكرة ثنائية
<code>beam.memory.code</code>	مقياس	ذاكرة الشيفرة
<code>beam.memory.ets</code>	مقياس	ETS ذاكرة جدول
<code>beam.processes.count</code>	مقياس	Erlang عدد عمليات
<code>beam.ports.count</code>	مقياس	Erlang عدد منافذ
<code>beam.atom.count</code>	مقياس	عدد الذرات
<code>beam.vm.uptime</code>	مقياس	بالتواني VM وقت تشغيل

القيود المعروفة

تم تحديد الفجوات التالية خلال تدقيق تشغيلي. تتوافق معرفات المرجع مع تتبع داخلي

المعرف	المنطقة	الوصف
SMF-H5	N4 تقارير	يتم UPF. لا تتم معالجة رسائل طلب تقرير الجلسة المستلمة من بصمت URR تجاهل تقارير الاستخدام من مشغلات.
SMF-H7	NAS	SmContextCreateData في SM N1 لم يتم فك تشفير حاوية GSM، (قدرة 5) PDU لم يتم فحص محتوى طلب إنشاء جلسة، أو إعادة توجيهه (خيارات تكوين البروتوكول الموسعة).
SMF-M1	تسليم	Xn معالجة حالة التسليم جزئية. لا يتم دعم التسليم القائم على بالكامل؛ يتعامل مسار تحديث AMF بين N2 وتبديلات مسارات ولكن لم يتم تنفيذ الإجراء الكامل AMF مع تغيير <code>servingNfId</code> (TS 23.502 4.9) للتسليم.
SMF-M3	IP UE	بشكل عشوائي من UE لـ IPv4 يتم تخصيص عناوين <code>10.45.0.0/16</code> عند كل إنشاء جلسة. لا توجد إدارة لمجموعة IPv6. ولا كشف عن التداخل، ولا تفويض مسبق.
SMF-M4	الإشعارات	AMF رد الاتصال URI إلى SM لا يتم إرسال إشعارات حالة سياق بالتغييرات في AMF لا يتم إبلاغ (<code>smContextStatusUri</code>). (مثل الإنهاء الذي يحفره الشبكة) SMF الحالة التي بدأها.
SMF-M5	اكتشاف NRF	ومع ذلك، NRF مع SMF ويسجل NRF يوجد وحدة تسجيل (إلى UDM، PCF، AMF) الصادرة SBI تستخدم جميع مكالمات NRF ثابتة من التكوين. لا يتم إجراء اكتشاف قائم على URIs.
SMF-M7	تقارير PFCP	استجابةً UPF إلى SessionReportResponse لا يتم إرسال لطلبات تقرير الجلسة.
SMF-L1	استرجاع سياق SM	GET <code>/nsmf-pdusession/v1/sm-contexts/{ref}</code> لا توجد نقطة نهاية من قبل SM لا يتم دعم استرجاع سياق. المستهلكين الخارجيين.
SMF-L3	تعديل QoS	بعد إنشاء الجلسة. لا يمكن تحفيز QoS لا يتم دعم تعديل تدفق بعد (TS 23.502 4.3.3) QoS إضافة أو تعديل أو حذف تدفقات الإنشاء.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

DNN_DENIED مع 404 PDU فشل إنشاء جلسة

المطلوبة. تحقق من أن بيانات DNN بيانات اشتراك إدارة الجلسة التي لا تتضمن UDM أعاد المطلوبة DNN يتطابق مع `dnnConfigurations` تحتوي على إدخال SUPI المشترك الخاصة بـ SM: للخط فشل إنشاء سياق SMF (غير حساسة لحالة الأحرف). تحقق من سجل `dnn_not_found`.

مع 503 PDU فشل إنشاء جلسة NF_DISCOVERY_FAILURE

إلى SMF تحقق من الاتصال من مضيف `udm_uri` عند UDM من الوصول إلى SMF لم يتمكن قابل للوصول. سيظهر UDM لـ SBI المكون. تحقق من قواعد جدار الحماية وأن منفذ `udm_uri` مع السبب الأساسي `[SBI->UDM] GET sm-data failed` SMF سجل

PFCP تم رفض إنشاء جلسة

الأسباب الشائعة PFCP سببًا غير "تم قبول الطلب" في استجابة إنشاء جلسة UPF أعاد:

- `ss -u lnp | grep 8805` غير صحيحة — تحقق باستخدام `upf_pfcpc_port` أو `upf_addr` على مضيف UPF.
- تحقق من سجلات قدرة — SMF المرسله بواسطة PDR/FAR عناصر UPF لا يدعم UPF.
- قبل PFCP إكمال إعداد ارتباط SMF يجب على — (الارتباط) PFCP لم يتم إنشاء نبض [PFCP] إرسال طلبات الجلسة. تحقق من السجلات للحصول على رسائل `Association` عند بدء التشغيل.

فشل [PFCP] أو `<cause>`: تم رفض إنشاء الجلسة [PFCP] على SMF سيحتوي سجل `<reason>`: إنشاء الجلسة.

AMF إلى N1N2MessageTransfer فشل

بشكل N1N2MessageTransfer لإنشاء السياق، فإنه يرسل AMF إلى 201 SMF بعد أن يرجع UE ولكن لن يتلقى UPF و SMF في PDU غير متزامن. إذا فشل هذا الاتصال، يتم إنشاء جلسة تعتبر هذه الفشل حاليًا غير قاتل من `N1N2` فشل نقل [SBI->AMF] SMF قبول الإنشاء. يسجل

وحاول إنشاء جلسة SM لا يتم محاولة إعادة المحاولة. للتعافي، قم بإنهاء سياق — SMF منظور مرة أخرى PDU.

IP عنوان UE لم يتلق

باستخدام اختيار عشوائي من 10.45.0.0/16. إذا PFCP في وقت إنشاء جلسة IP يتم تخصيص SMF F- سيستخدم (UPF تخصيص عنوان) الذي تم إنشاؤه PDR مختلف في IP عنوان UPF أعاد مكون UPF الذي تم إنشاؤه عشوائيًا. تأكد من أن IP ولكنه سيظل يسجل UPF الذي أعاده TEID الذي تم PDR أو تخصيصها وإعادتها عبر SMF المحددة بواسطة UE الخاصة بـ IP لقبول عناوين SMF-M3. انظر القيد.

ارتفاع عدد الجلسات / نمو الذاكرة

يتم تخزين سياقات الجلسة في وكيل داخل العملية. تتم إزالتها فقط عند `release_sm_context` على سبيل المثال، بسبب إعادة تشغيل) UE أو التي بدأها AMF صريح. إذا تم تفويت إنهاءات لا `/statistics` الداخلية API ستتراكم السياقات اليتيمة. راقب باستخدام نقطة نهاية (AMF)، يوجد حاليًا مهلة للجلسة أو جمع قمامة.

تزامن السجلات

قم بتصفية `[{supi}:{pdu_session_id}]` يتم تمييز كل سطر سجل من مسار الجلسة بـ لتتبع دورة حياة جلسة المشترك من البداية إلى النهاية. يتم تمييز خطوط سجل مسار SUPI حسب `[SBI->UDM]`، `[SBI->PCF]`، أو `[SBI->AMF]`، مميّزة بـ SBI وتكون مكالمات عميل `[PFCP]` بـ PFCP `>AMF]`.