

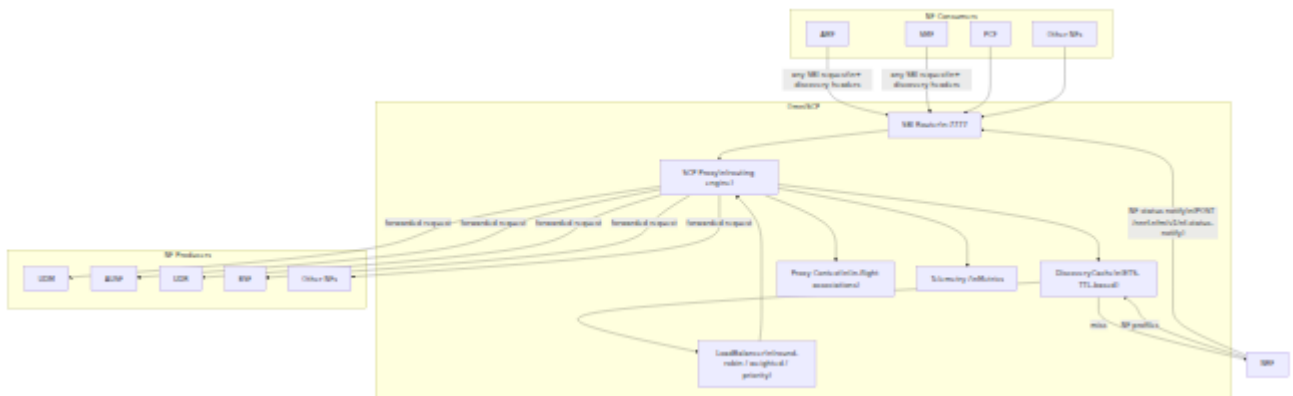
# OmniSCP دليل عمليات

## جدول المحتويات

1. نظرة عامة على المكونات
2. والمواصفات GPP مرجع دور 3
3. SBI نقاط نهاية
4. مرجع التكوين
5. الإجراءات الرئيسية
6. الرؤية
7. القيود المعروفة
8. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## نظرة عامة على المكونات

يطبق GPP TS المحددة في 3 (SCP) وظيفة الشبكة الخاصة بوكيل الاتصال الخدمي OmniSCP تطبيق في NF ومنتجي NF بين مستهلكي HTTP كوكيل عكسي SCP عمل. TS 23.501 و TS 29.500 المفوض، وتحميل التوازن عبر مثيلات NRF يوفر اكتشاف (SBA) Gبنية الخدمة المعتمدة على 5 NRF وإعادة المحاولة عند الفشل، وتخزين نتائج اكتشاف NF، منتج



## أوضاع التوجيه

:ثلاثة أوضاع للتوجيه، يتم تقييمها حسب ترتيب الأولوية على كل طلب وارد SCP يدعم

1. يتم إرسال `gpp-Sbi-Target-apiRoot` **الإرسال المباشر** — يتم وجود رأس 3 NRF الأساسي المحدد دون البحث عن URI الطلب مباشرة إلى
2. `gpp-Sbi-Discovery-target-nf-type` **الاكتشاف المفوض** — يتم وجود رؤوس 3 `gpp-Sbi-Discovery-service-names` (أو NRF عن SCP يستعلم). ويختار مثيلاً عبر استراتيجية تحميل التوازن المكونة (يستخدم التخزين المؤقت نوع SCP **الاستنتاج القائم على المسار** — لا توجد رؤوس توجيه موجودة. يستنتج. ويقوم بإجراء (UDM → /nudm- ، على سبيل المثال) المستهدف من بادئة المسار NF اكتشاف مفوض.

## 3 والمواصفات GPP مرجع دور

المرجع	العنصر
القسم 7.3 3GPP TS 23.501	تعريف NF SCP
القسم 6.10 3GPP TS 29.500	SCP نموذج الاتصال غير المباشر
القسم 6.10.3 3GPP TS 29.500	*-gpp-Sbi-Discovery رؤوس 3
القسم 6.10.3.2 3GPP TS 29.500	gpp-Sbi-Target-apiRoot رأس 3
القسم 6.10.3.3 3GPP TS 29.500	gpp-Sbi-Producer-Id رأس 3
القسم 6.10.4 3GPP TS 29.500	SCP تحميل التوازن
القسم 6.2 3GPP TS 29.510	NF خدمة اكتشاف
القسم 6.3 3GPP TS 29.510	NF NRF إشعار حالة
3GPP TS 29.500	المشترك SBI إطار عمل

# SBI نقاط نهاية

كوكيل شفاف. هناك نقطة نهاية واحدة يتم التعامل معها محليًا؛ جميع المسارات OmniSCP يعمل المناسب NF الأخرى يتم توجيهها إلى منتج.

الطريقة	المسار	التعامل محليًا	الوصف
POST	<code>/nnrf-nfm/v1/nf-status-notify</code>	نعم	عند NF NRF. يستقبل إشعارات تغيير حالة أو <code>NF_DEREGISTERED</code> أحداث <code>NF_PROFILE_CHANGED</code> ، يتم إبطال التخزين المؤقت للاكتشاف بالكامل. يرجع 204 لا محتوى.
*	جميع المسارات الأخرى (*)	لا — يتم توجيهها	أي طريقة ومسار لا يتطابق مع ما سبق يتم المحلول وفقًا لوضع NF توجيهه إلى منتج التوجيه النشط.

## استجابات خطأ الوكيل

TS وفقًا لـ `ProblemDetails` إكمال عملية الوكالة، فإنه يرجع جسم SCP عندما لا يستطيع 29.500.

حالة HTTP	السبب	الشرط
طلب 400 غير صحيح	MANDATORY_IE_MISSING	لا توجد معلومات توجيه متاحة: لا يوجد <code>3gpp-Sbi-Target-apiRoot</code> ، لا توجد رؤوس اكتشاف، ولا يمكن ربط المسار بخدمة معروفة.
بوابة 502 سيئة	TARGET_NF_NOT_REACHABLE	المحددة عادت NF جميع مثيلات منتج أو أخطاء اتصال بعد إعادة xx بأخطاء 5 URI المحاولة، أو لم يكن بالإمكان حل لمثيل تم اكتشافه SBI.
انتهاء 504 مهلة البوابة	NF_DISCOVERY_FAILURE	بصفر من مثيلات NRF عادت اكتشاف للخدمة المطلوبة NF.
خطأ 500 داخلي في الخادم	SYSTEM_FAILURE	SCP خطأ داخلي غير متوقع في وكيل.

### المستهلكة 3gpp-Sbi رؤوس 3

الوصف	الرأس
الهدف   لمباشر للتوجيه. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Target-apiRoot
يستخدم (UDM) ، على سبيل المثال) للاكتشاف NF نوع للاكتشاف المفوض. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-target-nf-type
قائمة بأسماء الخدمات مفصولة بفواصل. يتم استخدام القيمة الأولى كأولوية. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-service-names
يتم إزالته قبل NRF. للطالب لاستعلام NF نوع الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-requester-nf-type
المستهدفة. يتم تمريرها إلى اكتشاف PLMN قائمة NRF. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-target-plmn-list
للطالب. يتم تمريرها إلى اكتشاف S-NSSAI قائمة NRF. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-requester-snsai-list
للاكتشاف. يتم إزالته قبل NF مرشح معرف مجموعة الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-nf-set-id
المحدد المستهدف. يتم إزالته قبل NF معرف مثير الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-target-nf-instance-id
معرف مثير الطالب. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-requester-nf-instance-id

### المنتجة gpp-Sbi ورؤوس 3

الرأس	الوصف
3gpp-Sbi- Producer-Id	لمنتج nfInstanceId تتم إضافته إلى كل استجابة موجهة. يحتوي على الذي تعامل مع الطلب، مما يمكن الربط بين المستهلك والمنتج وفقًا NF القسم TS 29.500 6.10.3.3 ل

## مرجع التكوين

(عادةً) يتم تعيين جميع المعلمات عبر بيئة التطبيق config/runtime.exs).

```
config :omniscp,  
  sbi_scheme: "http",  
  sbi_addr: "127.0.0.200",  
  sbi_port: 7777,  
  nrf_uri: "http://127.0.0.10:7777",  
  mcc: "999",  
  mnc: "70",  
  heartbeat_interval: 10_000,  
  discovery_cache_ttl: 60_000,  
  lb_strategy: :round_robin,  
  max_retries: 1,  
  upstream_timeout: 5_000
```

## جدول المعلمات

المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
sbi_scheme	"http"	سلسلة	عنوان النقل لمدير SBI.
sbi_addr	"127.0.0.200"	سلسلة	يرتبط IP عنوان HTTP به خادم على مستهلكي حركة مرور NF هذا العنوان SBI
sbi_port	7777	عدد صحيح	ستمع TCP منفذ HTTP عليه خادم
nrf_uri	"http://127.0.0.10:7777"	سلسلة	الأساسي لـ URI يستخدم لتسجيل ونبض القلب، وعلامات اكتشاف نيابة عن NF المستهلكين.
mcc	"999"	سلسلة	الدولة المحمول. مضمن في ملف NF SCP تعريف NR المسجل مع
mnc	"70"	سلسلة	شبكة المحمول. مضمن في ملف NF SCP تعريف NR المسجل مع
heartbeat_interval	10_000	عدد صحيح (ملي ثانية)	اصل الزمني بين لبات نبض القلب NRF.

المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
<code>discovery_cache_ttl</code>	<code>60_000</code>	عدد صحيح (ملي ثانية)	صلاحية إدخال التخزين المؤقت NRF، مفاتيحها هي <code>{target_nf_service_name}</code> لإبطال الإدخالات بشكل كسول بحث وعبر مهمة ، في الخلفية كل نية. زيادة القيمة يعات المستقرة؛ تقليلها عند تغيير N ملفات تعريف بشكل متكرر.
<code>lb_strategy</code>	<code>:round_robin</code>	ذرة	استراتيجية تحميل إزن لاختيار منتج NF. الصالحة <code>:round_robin</code> ، <code>:weighted</code> ، <code>:priority</code> . م تحميل التوازن للمعاني.
<code>max_retries</code>	<code>1</code>	عدد صحيح	حد الأقصى لعدد محاولات إعادة محاولة عندما يعود تطاء NF 5 منتج تطاء اتصال. تعني لقيمة 1 محاولة واحدة بالإضافة محاولة واحدة. إلى 0 لتعطيل إعادة المحاولة.

المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
<code>upstream_timeout</code>	<code>5_000</code>	عدد صحيح (مللي ثانية)	HT مهلة طلبات اعدة إلى منتجي NF (الاستلام) م اعتبار الطلبات جاوز هذه المهلة ل وقد تؤدي إلى إعادة المحاولة.

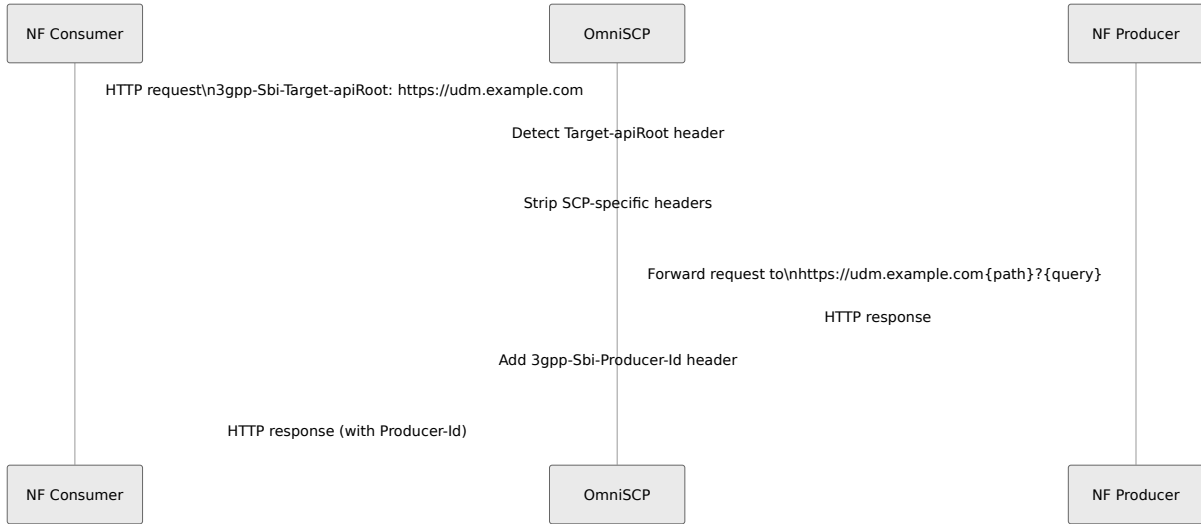
## استراتيجيات تحميل التوازن

الاستراتيجية	الوصف
<code>:round_robin</code>	يتنقل عبر المثيلات الصحية بالترتيب. يتم الحفاظ على الحالة لكل زوج هذه هي الاستراتيجية الافتراضية. <code>{nf_type, service_name}</code> NF والموصى بها للتوزيعات الموحدة لـ.
<code>:weighted</code>	يستخدم الحقول <code>load - capacity</code> يختار المثل الذي لديه أقل درجة يفضل المثيلات ذات NF NRF من ملف تعريف <code>load</code> و <code>capacity</code> السعة العالية والتحميل الحالي المنخفض.
<code>:priority</code>	مفيد (أعلى أولوية) <code>priority</code> يختار المثل الذي لديه أقل قيمة للتوزيعات النشطة/الاحتياطية.

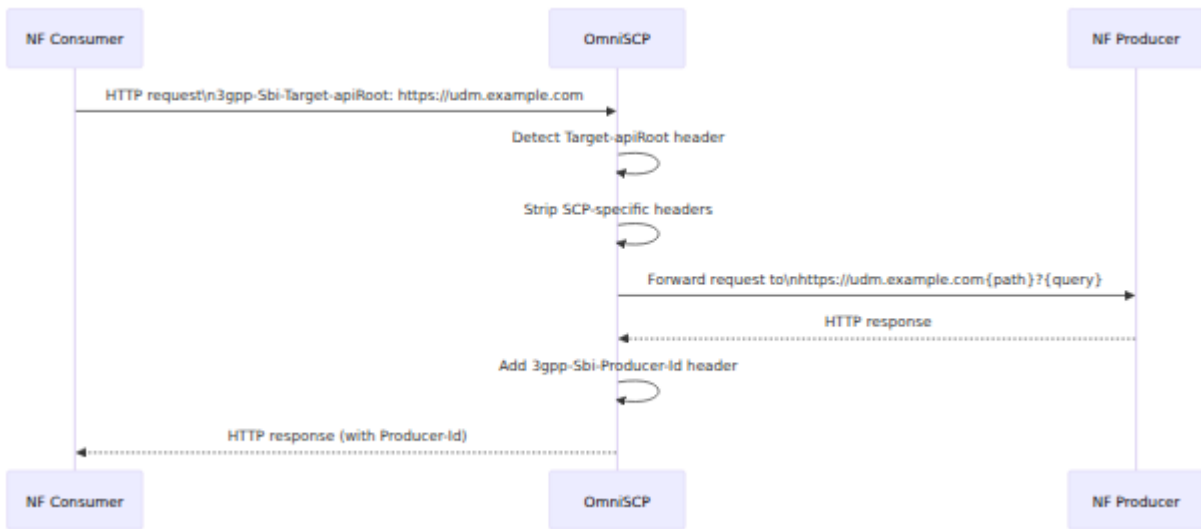
يتم وضع علامة على المثل غير الصحي بعد 3 فشلات متتالية ويتعافى تلقائيًا بعد فترة تبريد مدتها 30 ثانية. عندما تكون جميع المثيلات غير صحية، يعود محمل التوازن إلى قائمة المثيلات الكاملة.

# الإجراءات الرئيسية

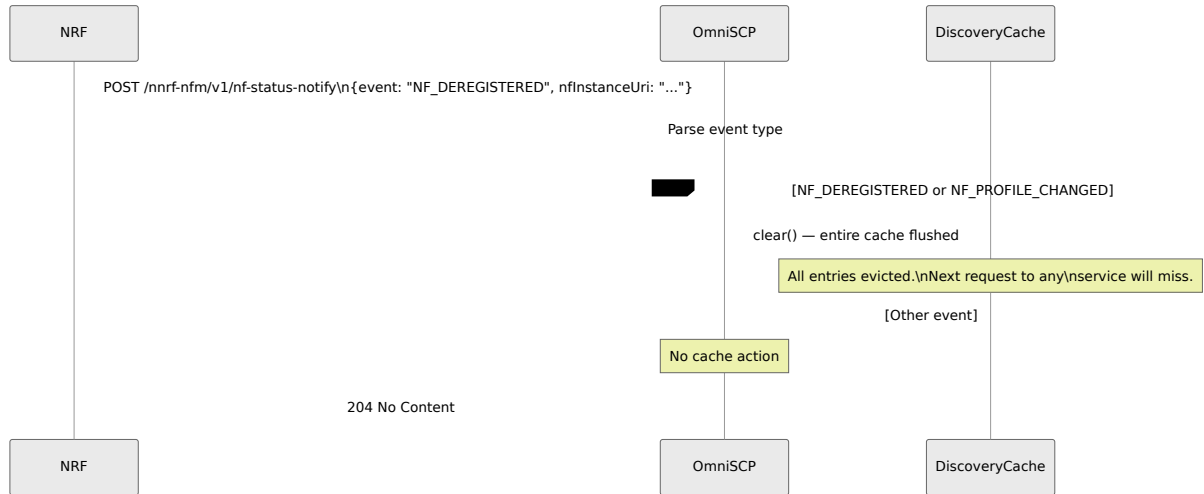
## الإرسال المباشر (الوضع 1)



## الاكتشاف المفوض والإرسال (الوضع 2)



## (إبطال التخزين المؤقت) NRF إشعار حالة



## الاستنتاج القائم على المسار للخدمة (الوضع 3)

اسم الخدمة من بادئة مسار الطلب ويقوم SCP عندما لا توجد رؤوس توجيه موجودة، يستخرج باستخدام الجدول المدمج التالي NF يربطه بنوع:

بادئة المسار	NF نوع
nudm-	UDM
nausf-	AUSF
namf-	AMF
nsmf-	SMF
npcf-	PCF
nudr-	UDR
nnssf-	NSSF
nbsf-	BSF
nnrf-	NRF

(SCP-L1 قيوذ) غير موجودة في الخريطة المدمجة -naf و -nnef و -nchf ملاحظة: باءاء رؤوس اكنشاف صريحة عند اسءءءام الوضف 3 AF أو NEF و CHF ءءطلب الطلباء إلى ءءماء

---

# الرؤية

## أحداث القياس

الحدث	القياسات	العلامات	الوصف
<code>[:omniscp, :proxy, :requests]</code>	<code>count, duration_ms</code>	<code>target_nf_type, result</code>	نتيجة الوكالة لكل طلب
<code>[:omniscp, :proxy, :result]</code>	<code>count, duration_ms</code>	<code>target_nf_type, result</code>	نفس الحدث المستخدم لتوزيع الهيستوغرام
<code>[:omniscp, :discovery, :cache]</code>	<code>hits, misses</code>	<code>target_nf_type, service_name</code>	نجاح/فشل التخزين المؤقت لكل خدمة
<code>[:omniscp, :cache, :hit]</code>	<code>count</code>	—	عداد نجاح التخزين المؤقت الإجمالي
<code>[:omniscp, :cache, :miss]</code>	<code>count</code>	—	عداد فشل التخزين المؤقت الإجمالي
<code>[:omniscp, :associations, :active]</code>	<code>count</code>	—	مقياس: الجمعيات النشطة للوكيل
<code>[:omni5g, :nrf, :registration]</code>	<code>status</code>	<code>nf_type</code>	حالة تسجيل NRF (مسجل=1, غير مسجل=0)

قيم علامة النتيجة: success (2xx/3xx), client\_error (4xx), server\_error (5xx), error (اتصال/مهلة).

## مقاييس بروميثيوس

SCP مقاييس وكيل

وصف	العلامات	النوع	المقياس
عدد وكالات لكل طلب	target_nf_type, result	عداد	omni_scp.proxy.requests.count
مدة الوكالة لكل طلب	target_nf_type	ملخص	omni_scp.proxy.requests.duration_ms
إجمالي طلبات الوكالة	target_nf_type, result	عداد	omni_scp.proxy_requests.total
مدة طلب الوكالة بالمللي ثانية أقسام: 1, 5, 1, 25, 50, 100, 250, 500 (1000)	target_nf_type	توزيع	omni_scp.proxy_request.duration_ms
عدد تمعيات لنشطة NF	--	مقياس	omni_scp.active_associations.count

### مقاييس التخزين المؤقت

المقياس	النوع	العلامات	الوصف
<code>omni_scp.discovery.cache.hits</code>	عداد	<code>target_nf_type</code> , <code>service_name</code>	نجاحات التخزين المؤقت لكل خدمة
<code>omni_scp.discovery.cache.misses</code>	عداد	<code>target_nf_type</code> , <code>service_name</code>	فشل التخزين المؤقت لكل خدمة
<code>omni_scp.cache_hits.total</code>	عداد	--	عدد نجاح التخزين المؤقت الإجمالي
<code>omni_scp.cache_misses.total</code>	عداد	--	عدد فشل التخزين المؤقت الإجمالي

### NRF مقاييس

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

### VM BEAM مقاييس

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 للذرات
<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>	مقيا ❗❗	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	بالثواني VM وقت تشغيل

# أنماط السجل

المستوى	النمط	المعنى
info	Received NRF status notification	NF تم استلام إشعار حالة
info	NRF notification: event=<E> nf=<URI>	تم تحليل حدث الإشعار
debug	SCP direct forward: <METHOD> <URL>	الإرسال في الوضع 1
debug	SCP delegated forward: <METHOD> <URL> (attempt <N>)	محاولة الإرسال في الوضع 2/3
warning	SCP retrying after <STATUS> from <ID>...	إعادة المحاولة نتيجة 5
warning	SCP retrying after error from <ID>...	إعادة المحاولة نتيجة خطأ اتصال
warning	SCP cannot determine target for <METHOD> <PATH>	المسار في الوضع 3 غير موجود في خريطة الخدمة
warning	NRF discovery returned no instances for <NF>/<SVC>	أعدت الاكتشاف قائمة فارغة
warning	All NF instances unhealthy, falling back to full list	بسبب صحة LB تراجع المثيلات
error	NRF discovery failed: ...	NRF خطأ في استعلام
error	SCP proxy error: ...	فشل غير متوقع في الوكيل
info	NF instance <ID> recovered after cooldown	تم استعادة صحة المثل

# القيود المعروفة

المعرف	الشدة	الوصف
SCP-H4	عالي	تم <b>الحل</b> . تم تنفيذ فك تشفير ECIES-SUCI لم يتم تنفيذ فك تشفير ECIES Profile A (X25519) و Profile B (secp256r1) الآن في C. الملحق TS 33.501 وفقاً لـ <code>Omni5gEx.Crypto.SUPI</code> باستخدام مفاتيح UDR بفك التشفير قبل البحث في OmniUDM SCP لا يحتاج <code>hnet_key_dir</code> الشبكة المنزلية الخاصة المكونة عبر <code>SUCIs</code> إلى فك تشفير في نموذج الاتصال المباشر القياسي <code>SUCIs</code> إلى فك تشفير.
SCP-M1	متوسط	<code>gpp-Sbi-0ci</code> لم يتم تنفيذ التحكم في الحمل. لم يتم إنشاء رأس 3 أو استهلاكه. في سيناريوهات الحمل (معلومات التحكم في الحمل) إرسال الطلبات دون تخفيض الحمل أو الضغط SCP الزائد، سيواصل على المستهلكين.
SCP-M2	متوسط	<code>gpp-Sbi-Lci</code> لم يتم تنفيذ إشارة التحكم في الحمل. لا يمكن للمستهلكين (معلومات التحكم في الحمل) لقرارات NF للحصول على تلميحات حمل OmniSCP استخدام التحكم في الحمل الخاصة بهم.
SCP-L1	منخفض	خريطة الاستنتاج القائم على المسار للخدمة (الوضع 3) تفتقر إلى <code>naf-</code> (AF) و <code>nnef-</code> (NEF) و <code>nchf-</code> (CHF) إدخالات بادئات ستتلقى الطلبات إلى هذه الخدمات بدون رؤوس اكتشاف صريحة الحل: <code>MANDATORY_IE_MISSING</code> . 400 طلب غير صحيح مع السبب لهذه <code>gpp-Sbi-Discovery-*</code> تكوين المستهلكين لإرسال رؤوس 3 الخدمات.
SCP-L3	منخفض	أو <code>NF_DEREGISTERED</code> مع الحدث NRF إشعارات حالة <code>NF_PROFILE_CHANGED</code> تسمح التخزين المؤقت للاكتشاف بالكامل <code>{nf_type, service_name}</code> بدلاً من إدخال بشكل متكرر، ينسب ذلك NF التوزيعات التي تتغير فيها ملفات تعريف NRF في تدفق من استعلامات إعادة اكتشاف.

# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## 400 MANDATORY\_IE\_MISSING – طلب غير صحيح

من تحديد هدف التوجيه. تحقق من SCP لم يتمكن

1. `gpp-Sbi-Target-apiRoot` أو كليهما `gpp-Sbi-Discovery-target-nf-type` و `gpp-Sbi-Discovery-service-names`؟ هل يرسل المستهلك `3`؟
2. إذا كنت تعتمد على الاستنتاج القائم على المسار (الوضع `3`)، هل تظهر بادئة المسار في أصف (SCP-L1). غائبة `naf-` و `nnef-` و `nchf-` خريطة الخدمة المدمجة؟ لاحظ أن رؤوسًا صريحة لتلك الخدمات.

## 504 NF\_DISCOVERY\_FAILURE – انتهاء مهلة البوابة

تحقق من NF. أي مثيلات NRF لم يعد

1. والاتصال الشبكي `nrf_uri` ؟ تحقق من OmniSCP من NRF هل يمكن الوصول إلى.
2. مباشرة NRF ؟ استعلم عن NRF المستهدف في NF هل تم تسجيل نوع `GET {nrf_uri}/nnrf-disc/v1/nf-instances?target-nf-type=<TYPE>`.
3. قد مسح للتو التخزين المؤقت NRF تحقق مما إذا كان إشعار حالة `NF_DEREGISTERED` (الحدث) لم يتم إعادة تسجيله NF وأن (الحدث).

## 502 TARGET\_NF\_NOT\_REACHABLE – بوابة سيئة

تحقق من NF. فشلت جميع مثيلات منتج

1. المبلغ عنها في ملفات SBI ويمكن الوصول إليها على عناوين NF هل تعمل منتجات الخاصة بها؟ تعريف NRF
2. بطيئة في الاستجابة، قم بزيادة NF إذا كانت منتجات `upstream_timeout`. تحقق من هذه القيمة.
3. إذا تم تعيينها إلى `0`، فإن فشل واحد يصبح 502 على الفور. راجع `max_retries`.
4. `NF instance` تحقق من حالة صحة محمل التوازن في السجلات: ابحث عن `<ID> marked unhealthy after N failures`.

## التخزين المؤقت للاكتشاف يسبب توجيهاً قديماً

بشكل صحيح، قد يحتفظ NRF عناوينها أو أعيد تشغيلها دون إلغاء تسجيل NF إذا غيرت منتجات قديمة حتى تنتهي مدة صلاحيتها. الخيارات SBI التخزين المؤقت بعناوين:

1. لتقليل نافذة القدم `discovery_cache_ttl` لتقليل.
2. عند الإغلاق؛ هذا يؤدي إلى إشعار حالة NRF تلغي تسجيلها من NF تأكد من أن منتجات NRF OmniSCP الذي يسمح التخزين المؤقت لـ NRF.
3. تسمح جميع حالة التخزين المؤقت OmniSCP إعادة تشغيل عملية.

## ارتفاع زمن تأخير الوكيل

1. لوزع `omni_scp.proxy_request.duration_ms` تحقق من هيستوغرام التأخير.
2. مقابل `omni_scp.cache_hits.total` قارن معدل نجاح التخزين المؤقت NRF يعني معدل الفشل العالي استعلامات `omni_scp.cache_misses.total`. `discovery_cache_ttl` المتكررة. زيادة.
3. الطلبات التي تنتهي مهلتها تصيف كامل مدة `upstream_timeout` تحقق من المهلة إلى التأخير قبل أن تؤدي إلى إعادة المحاولة.

## NRF عدم الحفاظ على تسجيل

إذا كانت القراءة `omni_scp.nrf.registration.status`. 0 تحقق من مقياس

1. يمكن الوصول إليه NRF صحيح وأن `nrf_uri` تحقق من أن.
2. NRF الخاص بـ PLMN يتطابقان مع تكوين `mnc` و `mcc` تحقق من أن.
3. في سجلات التطبيق عند بدء التشغيل NRF ابحث عن أخطاء تسجيل.