



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

## 3 والمواصفات GPP مرجع دور

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

# 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	NRF من NF يستقبل إشعارات تغيير حالة أو <code>NF_DEREGISTERED</code> عند أحداث <code>NF_PROFILE_CHANGED</code> ، يتم إبطال التخزين المؤقت للاكتشاف بالكامل. يعيد 204 No Content.
*	(جميع المسارات الأخرى) <code>/*</code>	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 الوكيل، فإنه يعيد جسم SCP عندما لا يمكن لـ 29.500.

HTTP حالة	السبب	الشرط
400 Bad Request	MANDATORY_IE_MISSING	لا توجد معلومات توجيه متاحة: لا يوجد 3gpp-Sbi-Target-apiRoot، لا توجد رؤوس اكتشاف، ولا يمكن ربط المسار بخدمة معروفة.
502 Bad Gateway	TARGET_NF_NOT_REACHABLE	المختارة أعادت NF جميع مثيلات منتج أو أخطاء اتصال بعد إعادة 5xx URI المحاولة، أو لم يكن بالإمكان حل SBI تم اكتشافه.
504 Gateway Timeout	NF_DISCOVERY_FAILURE	NF صفر مثيلات NRF أعاد اكتشاف للخدمة المطلوبة.
500 Internal Server Error	SYSTEM_FAILURE	SCP خطأ داخلي غير متوقع في وكيل.

### المستهلكة 3gpp-Sbi-رؤوس 3

الوصف	الرأس
هدف التوجيه المباشر. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Target-apiRoot
يستخدم للاكتشاف (UDM، مثل) للاكتشاف NF نوع 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 للمستعلم 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
للمستعلم. يتم تمريرها إلى اكتشاف S-NSSAI قائمة NRF. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-requester-snsai-list
للاكتشاف. يتم إزالته قبل NF فلتز 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 المثير للمستعلم. يتم إزالته قبل الإرسال.	3gpp-Sbi-Discovery-requester-nf-instance-id

### المنتجة gpp-Sbi ورؤوس 3

الرأس	الوصف
3gpp-Sbi- Producer-Id	لمنتج nfInstanceId يضاف إلى كل استجابة يتم توجيهها. 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 SBI. يجب على NF مستهلكي هذا SBI حركة العنوان.
sbi_port	7777	عدد صحيح	ستمع TCP منفذ HTTP عليه خادم SBI الخاص به.
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	لدولة المحمولة. مضمن في ملف تعريف NF مع SCP مسجل مع NRF.
mnc	"70"	سلسلة	شبكة المحمولة. مضمن في ملف تعريف NF مع SCP مسجل مع NRF.

المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
<code>heartbeat_interval</code>	<code>10_000</code>	عدد صحيح (ملي ثانية)	أصل الزمني بين نبضات القلب لـ NRF.
<code>discovery_cache_ttl</code>	<code>60_000</code>	عدد صحيح (ملي ثانية)	الحياة لمدخلات التخزين المؤقت NRF، تحديده بواسطة <code>{target_nf_service_name}</code> طرد المدخلات بنية بشكل كسول بحث وعبر مهمة خلفية كل 30 ثانية. زيادة للقيم متفجرة؛ تقليل عند تعريف بشكل متكرر NF
<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 يعيد NF 5xx منتج ل. قيمة 1 تعني مرة واحدة أصلية واحدة

المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
			ضافة إلى واحدة المحاولة. تعيين 0 لتعطيل إعادة المحاولة.
upstream_timeout	5_000	عدد صحيح (ملي ثانية)	H1 مهلة لطلبات اعدة إلى منتجي NF (الاستلام) لبات التي تتجاوز هذه المهلة تعتبر لة وقد تؤدي إلى إعادة المحاولة.

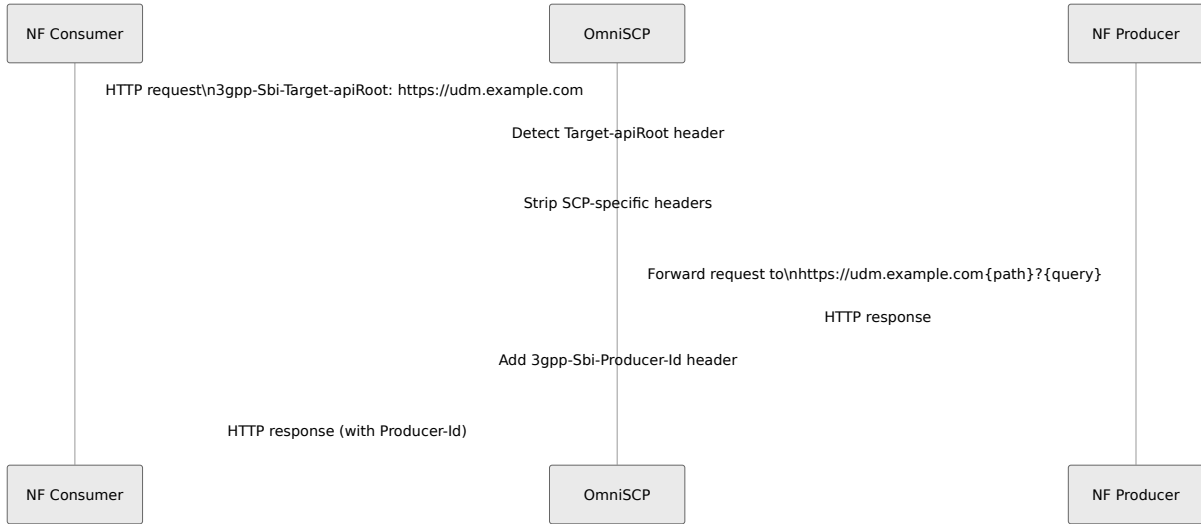
## استراتيجيات تحميل التوازن

الاستراتيجية	الوصف
:round_robin	يتنقل عبر المثيلات الصحية بالترتيب. يتم الحفاظ على الحالة لكل زوج هذه هي الاستراتيجية الافتراضية. {nf_type, service_name}. الموحد NF والموصى بها لنشر.
:weighted	يستخدم حقول load - capacity. يختار المثل الذي لديه أدنى درجة يفضل NRF الخاص بـ NF من ملف تعريف load و capacity والمنخفض المثيلات ذات السعة العالية والتحميل الحالي المنخفض.
:priority	مفيد لنشر. (أعلى أولوية) priority يختار المثل الذي لديه أدنى قيمة النمط النشاط/الاحتياطي.

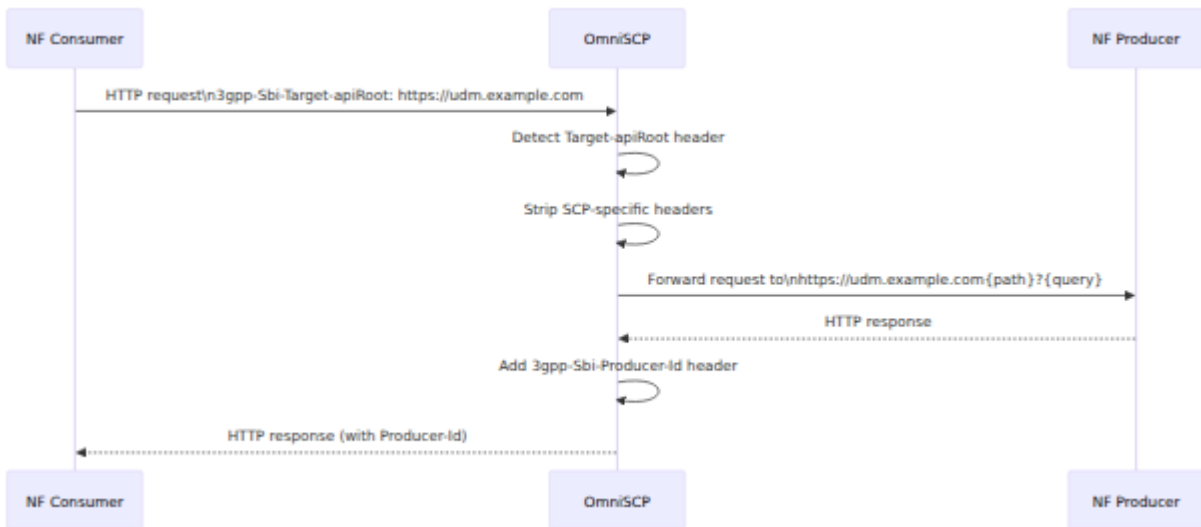
يتم وضع علامة على المثل غير الصحي بعد 3 فشلات متتالية ويتعافى تلقائيًا بعد فترة تبريد مدتها 30 ثانية. عندما تكون جميع المثيلات غير صحية، يعود محمل التوازن إلى قائمة المثيلات الكاملة.

# الإجراءات الرئيسية

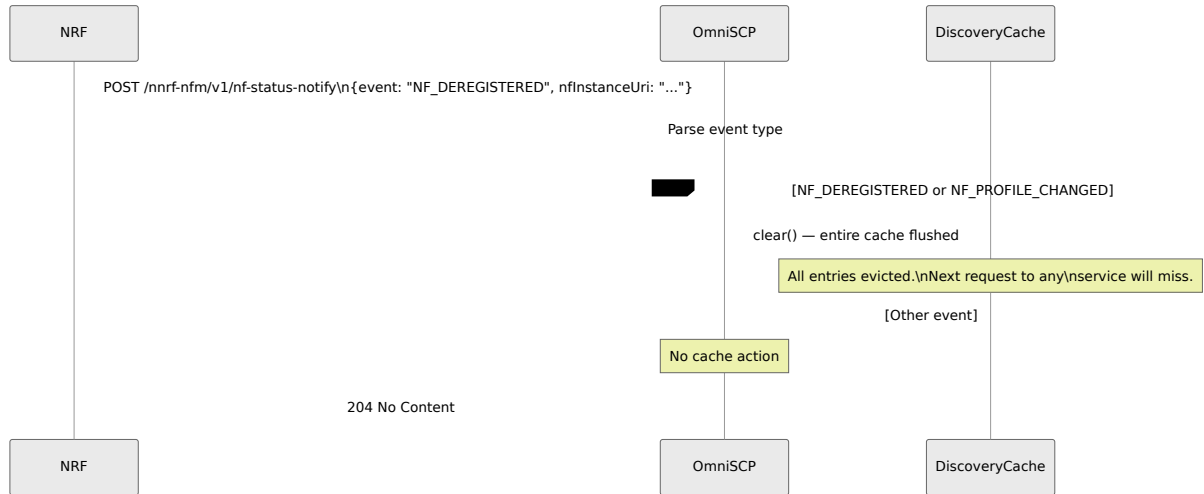
## الإرسال المباشر (الوضع 1)



## الاكتشاف المفوض والإرسال (الوضع 2)



## إبطال التخزين المؤقت NRF (إشعار حالة)



## الاستدلال القائم على الخدمة (الوضع 3)

اسم الخدمة من بادئة مسار الطلب ويقوم SCP عندما لا توجد رؤوس توجيه موجودة، يستخرج باستخدام الجدول المدمج التالي NF بربطه 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 القيود) غير موجودة في الخريطة المدمجة -naf و -nef و -nchf ملاحظة: بادئات رؤوس اكتشاف صريحة عند استخدام الوضع AF 3 أو NEF و CHF تتطلب الطلبات إلى خدمات

---

# الرصد

## أحداث القياس

الحدث	القياسات	العلامات	الوصف
<code>[ :omniscp, :proxy, :requests]</code>	<code>count,</code> <code>duration_ms</code>	<code>target_nf_type,</code> <code>result</code>	نتيجة الوكيل لكل طلب
<code>[ :omniscp, :proxy, :result]</code>	<code>count,</code> <code>duration_ms</code>	<code>target_nf_type,</code> <code>result</code>	نفس الحدث المستخدم لتوزيع الرسم البياني
<code>[ :omniscp, :discovery, :cache]</code>	<code>hits,</code> <code>misses</code>	<code>target_nf_type,</code> <code>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: الارتباطات النشطة للوكيل
<code>[ :omni5g, :nrf, :registration]</code>	<code>status</code>	<code>nf_type</code>	حالة تسجيل NRF (مسجل، =1) (غير مسجل =0)

قيم علامات النتيجة: `success` (2xx/3xx), `client_error` (4xx), `server_error` (5xx), `error` (اتصال/مهلة).

## Prometheus مقاييس

### SCP مقاييس وكيل

المقياس	النوع	العلامات	وصف
<code>omni_scp.proxy.requests.count</code>	عداد	<code>target_nf_type</code> , <code>result</code>	عدد طلبات الوكيل
<code>omni_scp.proxy.requests.duration_ms</code>	ملخص	<code>target_nf_type</code>	مدة الوكيل طلب
<code>omni_scp.proxy_requests.total</code>	عداد	<code>target_nf_type</code> , <code>result</code>	إجمالي طلبات الوكيل
<code>omni_scp.proxy_request.duration_ms</code>	توزيع	<code>target_nf_type</code>	مدة طلب الوكيل بالمللي ثانية أقسام: 5, 10, 2, 50, 100, 250, 500 (1000)
<code>omni_scp.active_associations.count</code>	مقياس	--	عدد تباطات نشطة لـ NF

## مقياس 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>	إخفاقات 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 مقياس

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

## BEAM VM مقياس

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>	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	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>...	triggered إعادة المحاولة by 5xx
warning	SCP retrying after error from <ID>...	triggered إعادة المحاولة by خطأ الاتصال
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>	أعاد الاكتشاف قائمة فارغة
warning	All NF instances unhealthy, falling back to full list	عن الصحة LB تراجع
error	NRF discovery failed: ...	NRF خطأ في استعلام
error	SCP proxy error: ...	فشل غير متوقع في لوكيل ❖❖
info	NF instance <ID> recovered after cooldown	تم استعادة صحة المثليل

# القيود المعروفة

المعرف	الشدة	الوصف
SCP-H4	عالي	المشتركة Omni5gEx في مكتبة SUCI لم يتم تنفيذ فك تشفير قبل SUCI فك تشفير SCP الأساسية. الطلبات التي تتطلب من تستخدم في بعض نماذج الاتصال غير المباشر (الإرسال سيتم إرسالها دون فك التشفير. لا يؤثر هذا على معظم AUSF/UDM) AUSF. حيث يتم فك التشفير بواسطة SBA نشرات
SCP-M1	متوسط	لم يتم تنفيذ التحكم في الحمل. لم يتم إنشاء أو استهلاك رأس 3 Sbi-0ci (معلومات التحكم في الحمل) في سيناريوهات الحمل. في إرسال الطلبات دون تخفيض الحمل أو SCP الزائد، سيستمر الضغط على المستهلكين.
SCP-M2	متوسط	لم يتم تنفيذ إشارة التحكم في الحمل. لم يتم إنشاء رأس 3 Sbi-Lci (معلومات التحكم في الحمل) لا يمكن للمستهلكين. لقرارات NF للحصول على تلميحات تحميل OmniSCP استخدام التحكم في الحمل الخاصة بهم.
SCP-L1	منخفض	خريطة الاستدلال القائم على الخدمة (الوضع 3) تفتقر إلى إدخالات الطلبات إلى (AF) naf- و (NEF) nef- و (CHF) nchf- بادئات Bad هذه الخدمات بدون رؤوس اكتشاف صريحة ستتلقى 400 Request الحل: تكوين MANDATORY_IE_MISSING مع السبب Request لهذه gpp-Sbi-Discovery-* المستهلكين لإرسال رؤوس 3 الخدمات.
SCP-L3	منخفض	أو NF_DEREGISTERED مع الحدث NRF إشعارات حالة NF_PROFILE_CHANGED تقوم بفتح التخزين المؤقت للاكتشاف المتأثر فقط. {nf_type, service_name} بالكامل بدلاً من إدخال بشكل متكرر، يتسبب هذا NF في النشر الذي يتغير فيه ملف تعريف NRF. في زيادة استعلامات إعادة اكتشاف

# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## 400 Bad Request — MANDATORY\_IE\_MISSING

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 الاستدلال القائم على المسار (لوضع `3`)، هل تظهر بادئة المسار (SCP-L1) غائبة `naf-` و `nnef-` و `nchf-` في خريطة الخدمة المدمجة؟ لاحظ أن أضف رؤوسًا صريحة لتلك الخدمات.

## 504 Gateway Timeout — NF\_DISCOVERY\_FAILURE

تحقق من NF. أي مثيلات NRF لم يعد

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

## 502 Bad Gateway — TARGET\_NF\_NOT\_REACHABLE

تحقق من NF. فشلت جميع مثيلات منتج

1. المبلغ عنها في ملفات تعريف SBI وقابلة للوصول على عناوين NF هل تعمل منتجات NRF الخاصة بهم؟
2. بطيئة في الاستجابة، قم بزيادة NF إذا كانت منتجات `upstream_timeout` تحقق من هذه القيمة.
3. إذا تم تعيينه إلى `0`، فإن الفشل الفردي يصبح 502 على الفور. راجع `max_retries`.
4. `NF instance` تحقق من حالة صحة محم `<ID> marked unhealthy after N failures.` التوازن في السجلات: ابحث عن

## التخزين المؤقت للاكتشاف يسبب توجيهاً قديماً

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

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

## ارتفاع زمن تأخير الوكيل

1. لتوزيع `omni_scp.proxy_request.duration_ms` تحقق من الرسم البياني 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 تتجاوز المهلة تصيف كامل مدة — `upstream_timeout` تحقق من المهل `upstream_timeout` إلى التأخير قبل تحفيز إعادة المحاولة.

## NRF عدم الحفاظ على تسجيل

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

1. قابل للوصول NRF صحيح وأن `nrf_uri` تحقق من أن.
2. NRF لـ PLMN يتطابقان مع تكوين `mnc` و `mcc` تحقق من أن.
3. في سجلات التطبيق عند بدء التشغيل NRF ابحث عن أخطاء تسجيل.