

OmniSCP تكوين

جميع الإعدادات القابلة للتعديل من قبل المشغل يتم توفيرها من خلال `config/runtime.exs`، وكل منها مدعوم بمتغير بيئي حتى يمكن تجاوز القيم في وقت النشر دون تعديل الملف. القيم الموضحة أدناه هي القيم الافتراضية المطبقة عندما يكون المتغير البيئي المقابل غير مضبوط.

```
import Config

config :omniscp,
  sbi_scheme: System.get_env("SBI_SCHEME", "http"),
  sbi_addr: System.get_env("SBI_ADDR", "127.0.0.17"),
  sbi_port: String.to_integer(System.get_env("SBI_PORT", "7777")),
  nrf_uri: System.get_env("NRF_URI", "http://127.0.0.1:7777"),
  mcc: System.get_env("MCC", "999"),
  mnc: System.get_env("MNC", "70"),
  heartbeat_interval:
    String.to_integer(System.get_env("HEARTBEAT_INTERVAL", "10000")),
  prometheus_metrics_port:
    String.to_integer(System.get_env("PROMETHEUS_PORT", "9568")),
  discovery_cache_ttl:
    String.to_integer(System.get_env("DISCOVERY_CACHE_TTL", "60000")),
  lb_strategy: String.to_atom(System.get_env("LB_STRATEGY",
    "round_robin")),
  max_retries: String.to_integer(System.get_env("MAX_RETRIES",
    "2")),
  upstream_timeout:
    String.to_integer(System.get_env("UPSTREAM_TIMEOUT", "5000"))

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

معلومات :omniscp

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
sbi_scheme	سلسلة	لا	"http"
sbi_addr	سلسلة	لا	"127.0.0.17"
sbi_port	عدد صحيح	لا	7777
sbi_certfile	سلسلة	لا	(غير مضبوط)

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
sbi_keyfile	سلسلة	لا	(غير مضبوط)
nrf_uri	سلسلة	لا	"http://127.0.0.1:7777"
mcc	سلسلة	لا	"999"
mnc	سلسلة	لا	"70"

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
heartbeat_interval	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	10000
prometheus_metrics_port	عدد صحيح	لا	9568
discovery_cache_ttl	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	60000

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
lb_strategy	ذرة	لا	round_robin
max_retries	عدد صحيح	لا	2

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
upstream_timeout	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	5000

NRF سعة / أولوية ملف تعريف

runtime.exs لا يتم تعيينهما في SCP الخاص بـ NRF هذان القيمتان جزء من ملف تعريف وليس لهما متغير بيئي مخصص، لذا عادةً ما تأخذ قيمهما الافتراضية، ولكن يمكن تعديلها أثناء مما يؤدي أيضًا إلى (PATCH /api/oam/config/{id}) التشغيل عبر واجهة برمجة الإدارة حتى يتم الإعلان عن القيمة الجديدة NRF إعادة تسجيل.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	المتغير البيئي	الوصف
nf_capacity	عدد صحيح (65535-0)	لا	100	(لا شيء، OAM فقط)	قيمة السعة المعلنة في ملف تعريف NRF الخاص بـ SCP. قد يستخدمها المستهلكون/الأقران عند وزن SCP.
nf_priority	عدد صحيح (65535-0)	لا	0	(لا شيء، OAM فقط)	قيمة الأولوية المعلنة في ملف تعريف NRF الخاص بـ SCP (أقل = أولوية أعلى).

القيم الافتراضية الاحتياطية المضمنة. يحمل التطبيق أيضًا قيم افتراضية احتياطية غائبة تمامًا، وهذه تختلف عن القيم `omniscp`: مجموعة تُستخدم فقط إذا كانت مفتاح تعود إلى `sbi_addr`، على سبيل المثال) أعلاه `runtime.exs` الافتراضية البيئية في إلى `max_retries` و `http://127.0.0.10:7777` إلى `nrf_uri` `127.0.0.200`، و كل مفتاح، لذا فإن القيم في الجداول أعلاه `runtime.exs` في التشغيل العادي، يوفر (1). هي القيم الافتراضية الفعالة.

مفاتيح التحكم في التحميل والتحميل الزائد

هذه في تتبع الصحة القائم على الفشل والتحكم في `omniscp`: تتحكم مفاتيح تكوين تطبيق لذا يتم OAM، التحميل الزائد. ليس لديها متغير بيئي وليست مكشوفة من خلال واجهة برمجة تعيينها عبر تكوين التطبيق فقط. يتم قراءتها مباشرة في وقت التشغيل، لذا فإن تغيير تكوين التطبيق الجاري ساري المفعول في الاستخدام التالي لمسار الطلب دون إعادة تجميع. القيم الافتراضية الموضحة تنطبق عندما يكون المفتاح غير مضبوط.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
health_check_interval	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	15000	الفاصل الزمني لمسح الصحة/ الاسترداد في الخلفية عبر مثيلات المنتج.
failure_threshold	عدد صحيح	لا	3	الفشل المتتالي في التوجيه قبل أن يتم وضع علامة على المثل على أنه غير صحي وإخراجه من الدوران.
recovery_cooldown_ms	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	30000	فترة الانتظار بعد ذلك يصبح المثل غير الصحي مؤهلاً للعودة إلى الدوران.
oci_reduction_threshold	عدد صحيح	لا	50	عتبة التحكم في التحميل الزائد التي تحكم متى يتم إبعاد منتج حسب) محمل مقياس تقليل 3gpp-Sbi-Oci من (الخاص به مجموعة المرشحين قبل اختيار المحمل. انظر العمليات → التوجيه والاكتشاف.

SBI ضبط مستمع

المعلومات النقل التالية ثابتة في التطبيق (غير قابلة للتعديل بيئيًا). HTTP/2 عبر SBI يتم تقديم وكيل تحت الحمل SCP وموثقة هنا لأنها تحكم سلوك التزامن لـ:

الوصف	القيمة	الإعداد
المتزامنة HTTP/2 الحد الأقصى لعدد تدفقات التي SBI لكل اتصال وارد. يحدد عدد طلبات يمكن أن يقوم بها اتصال مستهلك واحد عبر الوكيل.	5000	max_concurrent_streams
لقبول SBI حجم مجموعة المستمع الخاصة بـ الواردة الجديدة TCP اتصالات.	100	num_acceptors

تستخدم الطلبات الصادرة (التي يتم توجيهها) إلى المنتجين مجموعة اتصالات مشتركة مقدمة من المشترك، والتي يتم إعادة استخدامها عبر جميع حركة المرور المعاد Omni5G وقت تشغيل توجيهها ومفاتيحها بواسطة مضيف المنتج. لا يتم الكشف عن حجم مجموعتها كإعداد لذا يتم التحكم في التزامن العلوي بواسطة تلك المجموعة المشتركة مع OmniSCP، max_concurrent_streams وحدود (الذي يحدد كل طلب مُعاد توجيهه) upstream_timeout upstream_timeout مشغول، فإن العوامل التي تتحكم بها هي SCP الواردة أعلاه. لتوسيع discovery_cache_ttl و (تقصير المهلات يحرر الاتصالات إلى المجموعة في وقت أقرب) max_concurrent_streams ؛ (من مسار الطلب NRF نسبة ضرب أعلى تزيل جولات) الحد الأقصى لعدد الطلبات التي يمكن أن يقوم بها اتصال مستهلك واحد عبر الوكيل.

OAM إدارة / واجهة برمجة

على المنفذ 8443 لحالة القراءة فقط **HTTPS** عبر OAM/واجهة برمجة إدارة OmniSCP تقدم والتحكم التشغيلي المباشر. لا تحمل هذه النقاط حركة مرور المشتركين؛ قيد الوصول إلى شبكة لمستمع الإدارة /api العمليات. يتم تقديم جميع المسارات أدناه تحت المسار الأساسي

نقاط نهاية الحالة (قراءة فقط)

الطريقة	المسار	الوصف
GET	/api/status/api	API حالة خدمة.
GET	/api/status/license	حالة الترخيص.
GET	/api/status/nrf	SCP لـ NRF حالة تسجيل.
GET	/api/status/nf	حجم SBI، عنوان/منفذ: SCP لـ NF حالة ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف، النشطة، وصحة lb_strategy استراتيجية المحمل لكل مثل.
GET	/api/api/cache	محتويات ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف: المستهدف، اسم NF لكل إدخال نوع المتبقي TTL الخدمة، عدد المثلثات، و.
GET	/api/api/health	صحة المحمل: لكل مثل متعقب، علامة الصحة وعدد الفشل، بالإضافة إلى المجموع الصحي/غير الصحي.
GET	/api/api/statistics	حجم ذاكرة التخزين: SCP إحصائيات المؤقت للاكتشاف وعدد المثلثات المتعقبة/الصحية/غير الصحية.
GET	/api/oam/config	التكوين الفعّال الحالي في وقت التشغيل، للذاكرة المؤقتة (SBI، NRF، TTL، lb_strategy، max_retries، upstream_timeout، nf_capacity، nf_priority، مستوى السجل).
GET	/api/oam/cache	عرض ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف (/api/api/cache كما في).

الطريقة	المسار	الوصف
GET	/api/oam/upstream/drain	العلوية التي تم تصريفها NF يسرد مثيلات حاليًا.

نقاط نهاية التحكم

الوصف	المسار	الطريقة
تحديث إعدادات وقت التشغيل المحددة مباشرة: discovery_cache_ttl, lb_strategy, max_retries, upstream_timeout, nf_capacity, nf_priority, log_level. يتم التحقق من القيم lb_strategy يجب أن تكون round_robin, weighted, priority ؛ يجب أن تكون المفاتيح العددية أعدادًا يؤدي تغيير nf_capacity/nf_priority NRF أيضًا إلى إعادة تسجيل	/api/oam/config/{id}	PATCH
تفريغ ذاكرة التخزين المؤقت محدد، أو تمرير NF للاكتشاف لنوع لتفريغ الذاكرة المؤقتة بالكامل all	/api/oam/cache/{id}	DELETE
تصريف علوية بحيث يتوقف الوكيل عن اختيارها. الجسم اختياري، ("target" اسم مستعار "reason".	/api/oam/upstream/drain	POST
إلغاء تصريف علوية بواسطة معرف مما يجعلها مؤهلة للاختيار NF، مثل مرة أخرى	/api/oam/upstream/drain/{id}	DELETE
تغيير مستوى السجل النشط في {"level": "..." (emergency, alert, critical, error,	/api/oam/log_level	POST

الطريقة	المسار	الوصف
		warning/warn, notice, info, debug).
POST	/api/oam/nrf/reregister	مع SCP فرض إعادة تسجيل فورية لـ NRF.

تصريف العلوية هو حالة إدارية، منفصلة عن تتبع الصحة القائم على الفشل. يتم تصفية المثلثات المصرفية من قائمة المرشحين قبل اختيار المحمل، لذا فإن المنتج المصرف لا يتلقى أبدًا حركة المرور المعاد توجيهها. إذا تم تصريف **كل** مرشح لخدمة ما، فلن يكون لدى الوكيل أي خطوة قابلة انظر) NF_DISCOVERY_FAILURE للاستخدام التالية وستعود الطلبات إلى تلك الخدمة 504 (العمليات → استجابات أخطاء الوكيل و استكشاف الأخطاء وإصلاحها).

السجل

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
format	مجموعة	لا	{OmniLogger.JsonFormatter, :format}	تنسيق خطوط السجل كـ منظم JSON عبر مُنسق OmniLogger المشترك، مناسب للاستخدام في خط أنابيب السجل.
metadata	ذرة / قائمة	لا	:all	بيانات التعريف للسجل التي يجب إصدارها. :all تتضمن كل مفتاح بيانات تعريف مرتبط بإدخال السجل.

يمكن تغيير مستوى السجل النشط في وقت التشغيل دون إعادة تشغيل عبر واجهة برمجة الإدارة، مع قيمة PATCH /api/oam/config/{id} أو POST /api/oam/log_level إما log_level.

OmniSCP مقاييس

الافتراضي، `prometheus_metrics_port` Prometheus تُعرض المقاييس على مستمع `/metrics` عند `9568`: قيم علامات النتائج على مقاييس الوكيل هي `success` (2xx/3xx)، `client_error` (4xx)، `server_error` (5xx)، `error` (اتصال/مهلة).

مقاييس الوكيل

المقياس: `omni_scp_proxy_requests_count`

النوع: عداد

الوصف: عدد نتائج الوكيل لكل طلب

العلامات: `target_nf_type`، `result`

المقياس: `omni_scp_proxy_requests_duration_ms`

النوع: ملخص

الوصف: مدة الوكيل لكل طلب بالملي ثانية

العلامات: `target_nf_type`

المقياس: `omni_scp_proxy_requests_total`

النوع: عداد

الوصف: الهدف والنتيجة NF إجمالي الطلبات الموجهة حسب نوع

العلامات: `target_nf_type`، `result`

المقياس: `omni_scp_proxy_request_duration_ms`

النوع: هيستوجرام (توزيع)

الوصف: مدة طلب الوكيل. الدلاء: 1، 5، 10، 25، 50، 100، 250، 500، 1000 ملي ثانية

العلامات: `target_nf_type`

هو وكيل توجيه بدون حالة ولا يحتفظ بأي حالة لكل ارتباط، لذا فإنه لا يعرض أي مقياس SCP "ارتباطات نشطة". يتم ملاحظة النشاط المباشر من خلال عداد طلبات الوكيل أعلاه (معدل، نسبة OAM. الخطأ) وأرقام صحة موازن التحميل على واجهة برمجة التطبيقات

```
# الهدف NF معدل الطلبات الموجهة حسب نوع
sum by (target_nf_type) (rate(omni_scp_proxy_requests_total[5m]))

# نسبة الأخطاء في الخادم عبر جميع المنتجين
sum(rate(omni_scp_proxy_requests_total{result="server_error"}
[5m]))
/ sum(rate(omni_scp_proxy_requests_total[5m]))

# NF حسب نوع p95 تأخير الوكيل
histogram_quantile(0.95, sum by (le, target_nf_type)
(rate(omni_scp_proxy_request_duration_ms_bucket[5m])))
```

مقاييس ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف

المقياس: `omni_scp_discovery_cache_hits`

النوع: عداد

الوصف: عدد مرات الوصول إلى ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف، لكل خدمة

العلامات: `target_nf_type`، `service_name`

المقياس: `omni_scp_discovery_cache_misses`

النوع: عداد

الوصف: عدد مرات عدم الوصول إلى ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف، لكل خدمة

العلامات: `target_nf_type`، `service_name`

المقياس: `omni_scp_cache_hits_total`

النوع: عداد

الوصف: إجمالي مرات الوصول إلى ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف

العلامات: لا شيء

المقياس: `omni_scp_cache_misses_total`

النوع: عداد

الوصف: إجمالي مرات عدم الوصول إلى ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف

العلامات: لا شيء

```
# نسبة الوصول العامة إلى الذاكرة المؤقتة (الهدف < 0.9 في طوبولوجيا
# مستقرة)
sum(rate(omni_scp_cache_hits_total[5m]))
  / (sum(rate(omni_scp_cache_hits_total[5m])) +
sum(rate(omni_scp_cache_misses_total[5m])))

# NRF القيم العالية تعني إعادة اكتشاف) معدل عدم الوصول لكل خدمة
# بشكل متكرر
sum by (target_nf_type, service_name)
(rate(omni_scp_discovery_cache_misses[5m]))
```

NRF مقياس تسجيل

المقياس: omni_scp_nrf_registration_status

النوع: مقياس

(مسجل، 0 = غير مسجل = 1) NRF مع SCP **الوصف:** حالة تسجيل

العلامات: nf_type

```
# NRF تسجيله مع SCP تنبيه إذا فقد
min(omni_scp_nrf_registration_status) < 1
```

BEAM VM مقاييس

beam_memory_total، تقوم بيئة التشغيل أيضًا بتصدير مقاييس المضيف/الآلة الافتراضية beam_memory_processes، beam_memory_processes_used، beam_memory_system، beam_memory_atom، beam_memory_atom_used، beam_memory_binary، beam_memory_code، beam_memory_ets (جميعها بالبايت) و beam_processes_count، beam_ports_count، beam_atom_count، beam_vm_uptime (بالثواني). هذه المقاييس. نفسها SCP مفيدة لمراقبة السعة والتسرب لعملية

؛ تعرض Prometheus تستخدم أسماء المقاييس أعلاه تطبيع النقطة إلى شرطة سفلية في _count، و _sum، _bucket سلاسل الهيستوجرام اللاحقات المعتادة

OmniSCP عمليات

والواجهات والنقاط النهائية التي يعرضها، وسلوك توجيهه، GPP في 3 SCP يغطي هذا الدليل دور الطلبات والاكتشاف، والإجراءات الرئيسية في وقت التشغيل مع مخططات تسلسل. لكل إعداد قابل للتعديل، انظر **التكوين**؛ للحصول على المقاييس، انظر **المقاييس**؛ لمعالجة الأخطاء، انظر **استكشاف الأخطاء وإصلاحها**.

ومراجع المواصفات GPP دور 3

يقوم **C** في **النموذج**. TS 23.501 **الاتصال غير المباشر** كما هو محدد في SCP يوفر في **النموذج**. SCP ولكنه يفوض توجيه الطلبات إلى (NRF عبر) المستهلك بإجراء الاكتشاف بنفسه **gpp-Sbi-** يرسل الطلب مع معلمات 3: SCP يفوض المستهلك كل من الاكتشاف والتوجيه إلى **D**، كلا النموذجين، OmniSCP نيابة عنه. يدعم NRF بإجراء اكتشاف SCP ويقوم ***-Discovery** بالإضافة إلى التوجيه المباشر عندما يعرف المستهلك الهدف بالفعل.

المواصفة	القسم	الأهمية
TS 23.501	§6.3.1، E الملحق	G في 5 (D و C) ونماذج الاتصال غير المباشر SCP دور SBA.
TS 23.501	§7.3	SBA ضمن SCP سلوك معالجة الطلبات في
TS 29.500	§6.10	gpp-Sbi-؛ رؤوس التوجيه/الاكتشاف SCP عبر SBI توجيه Sbi-*
TS 29.500	§6.10.3	المرسلة في gpp-Sbi-Discovery-* مجموعة رؤوس 3 طلبات الاكتشاف المفوضة.
TS 29.500	§6.10.3.2	هدف التوجيه) gpp-Sbi-Target-apiRoot رأس 3 ؛ اختيار اسم الخدمة الأساسي(المباشر
TS 29.500	§6.10.3.3	ربط المستهلك) gpp-Sbi-Producer-Id رأس استجابة 3 (بالمنتج).
TS 29.500	§5.2.2.2	الخاص بالطالب NF نوع User-Agent ينقل رأس
TS 29.510	§6.2	Nnrf_NFDiscovery، خدمة اكتشاف SCP.
TS 29.510	§6.1	Nnrf_NFManagement، تسجيل SCP وإشعارات NF حالة

مرجع: TS 23.501، TS 29.500، TS 29.510.

الواجهات والمستمعون

الخاصة بهم SBI إلى حركة مرور NF شامل. يشير مستهلكو HTTP هو وكيل عكسي OmniSCP يحل SCP بدلاً من الإشارة مباشرة إلى المنتجات. لكل طلب، يقوم SCP الخاص بـ SBI إلى مستمع المخزنة، أو عن طريق استعلام NRF من رأس الطلب، أو من نتيجة اكتشاف) منتج مستهدف

ويختار واحدة من خلال استراتيجية تحميل التوازن المكونة، ويوجه الطلب، وفي حالة (NRF)، الفشل، يعيد المحاولة ضد مثيل مختلف.

الغرض	المخطط	المنفذ الافتراضي	المستمع
يملك SBI يقبل طلبات ويتلقى إشعارات حالة المسارات غير الإشعارى المنتجات. قم بتعيين <code>sbi_scheme=https</code> <code>sbi_certfile/sbi</code> إلى المستمع TLS لإنهاء	HTTP / HTTPS (<code>sbi_scheme</code>)	7777 (<code>sbi_port</code>)	SBI وكيل
/metrics يخدم نقطة النهاية بيانات. انظر المقاييس	HTTP	9568 (<code>prometheus_metrics_port</code>)	مقاييس بروميثيوس
نهاية حالة القراءة فقط OAM. ين API. → واجهة إدارة	HTTPS	8443	واجهة إدارة / OAM API

مع حد تدفق لكل اتصال ومجموعة مقبولة ثابتة؛ يتم وصف تلك HTTP/2 عبر SBI يتم تقديم مستمع SBI القيم الخاصة بالنقل في [التكوين](#) → ضبط مستمع

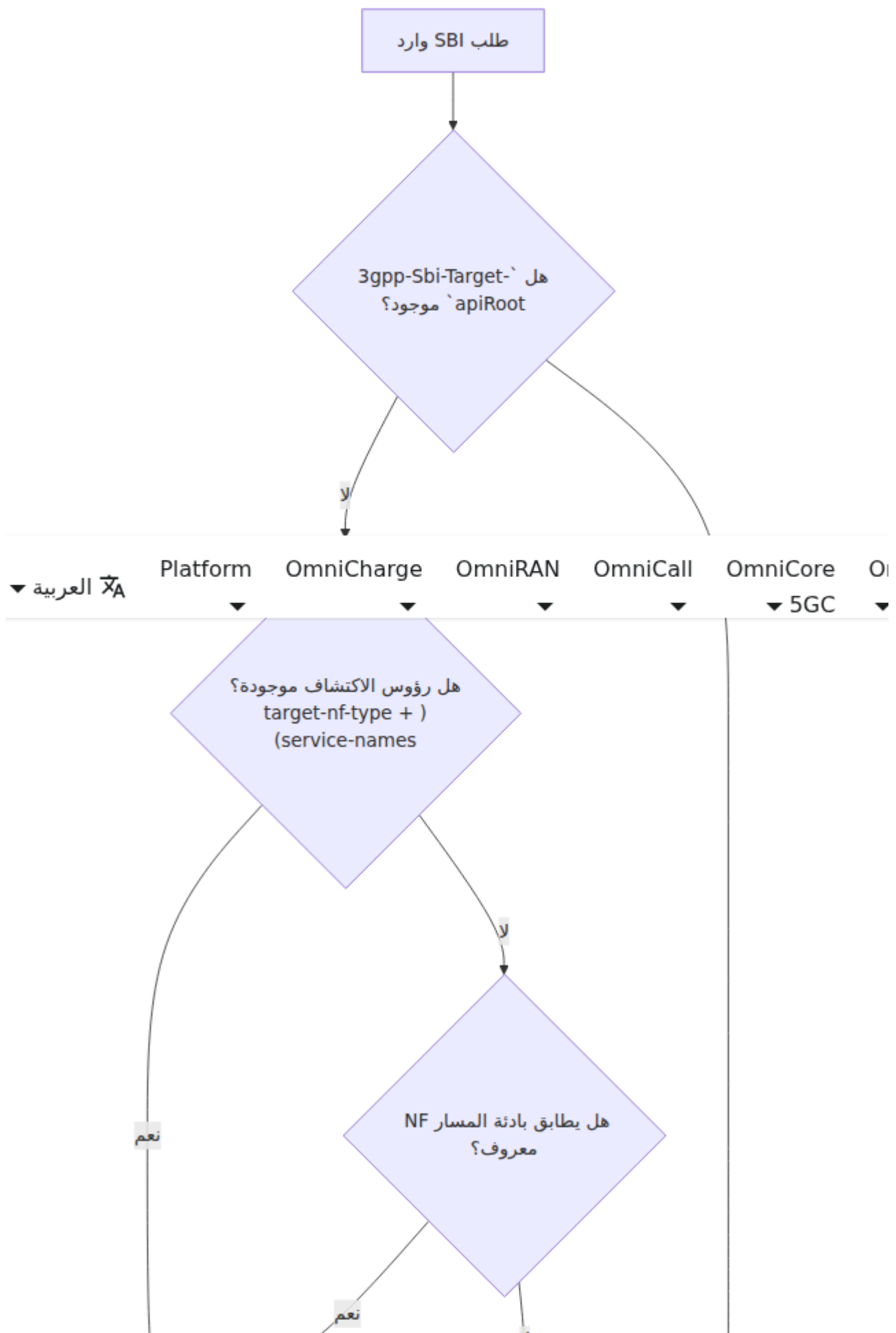
SBI جدول نقاط نهاية

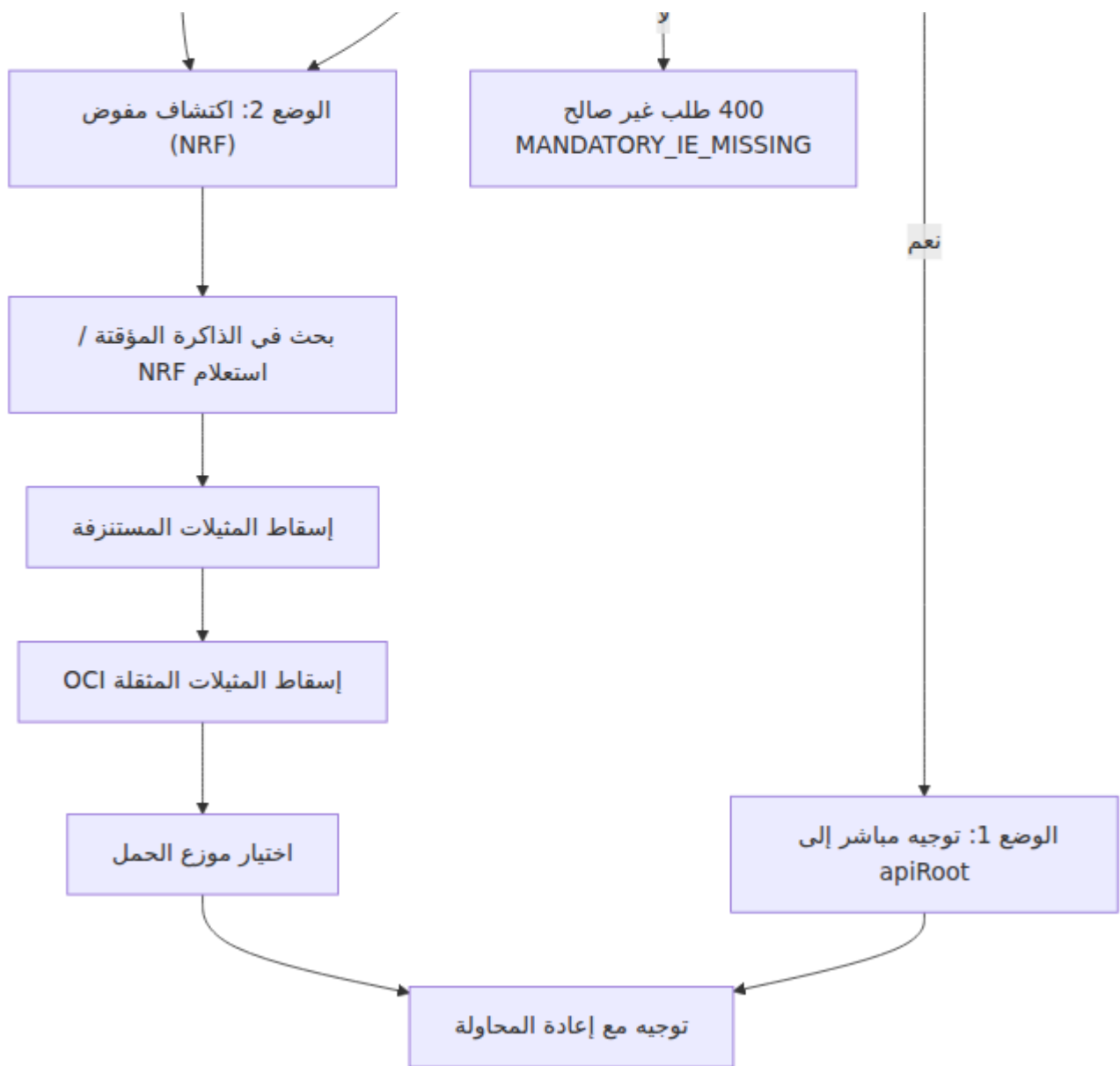
.شفاف: يتم التعامل مع مسار واحد فقط محليًا، ويتم توجيه كل طلب آخر OmniSCP

الوصف	معالجة محليًا	المسار	الطريقة
عند NRF من NF يستقبل إشعارات حالة <code>NF_DEREGISTERED</code> أو <code>NF_PROFILE_CHANGED</code>، يتم إبطال ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف للمثيل المتأثر <code>nfInstanceId</code> الوحيد المحدد بواسطة واحد فقط إذا لم يكن NF العودة إلى إخلاء نوع) هناك معرف مثيل موجود، وعدم القيام بأي لا يتم. (شيء إذا لم يكن أي منهما موجودًا <code>No</code> مسح الذاكرة المؤقتة بالكامل. يعيد <code>204</code> <code>Content</code>.	نعم	<code>/nnrf-nfm/v1/nf-status-notify</code>	POST
يتم توجيهه إلى المنتج الذي تم حله وفقًا لوضع التوجيه النشط.	لا (موصول)	جميع المسارات الأخرى	*

التوجيه والاكتشاف

بفحص رؤوس الطلب والمسار لتحديد **كيفية** حل المنتج المستهدف. SCP في كل طلب وارد، يقوم :يتم تقييم ثلاثة أوضاع توجيه بترتيب الأولوية





الوضع 1: التوجيه المباشر

للمنتج. يقوم API فإنه يعرف بالفعل جذر ، `gpp-Sbi-Target-apiRoot` عندما يرسل المستهلك ³ الأساسية دون إجراء بحث URI المحددة ويوجه الطلب مباشرة إلى تلك SCP بإزالة رؤوس SCP. أو استخدام الذاكرة المؤقتة أو تحميل التوازن NRF.

(C/D النماذج) الوضع 2: الاكتشاف المفوض

`gpp-Sbi-Discovery-target-nf-type` و `gpp-Sbi-Discovery-service-names` عندما يرسل المستهلك ³ بحل مجموعة المنتجات بنفسه SCP يقوم ،

1. بحث في الذاكرة المؤقتة: مفاتيحها هي `{target NF type, primary service name}`. `gpp-Sbi-Discovery-service-` يتم اعتبار الاسم الأول في ³.

يتم، TTL، عند النجاح ضمن (TS 29.500 §6.10.3.2) كاسم الخدمة الأساسي `names` NRF. استخدام قائمة المثلثات المخزنة ولا يتم إجراء استعلام

- مع (Nnrf_NFDiscovery) NRF باستعلام SCP عند الفشل، يقوم: **NRF اكتشاف** المستهدفة، قائمة PLMN الطالب، قائمة NF تمرير معلمات الاكتشاف التي تلقاها: نوع المستهدف. يتم تخزين NF ومعرف مثيل NF، للطالب، معرف مجموعة S-NSSAI `discovery_cache_ttl` النتيجة تحت نفس المفتاح لمدة

- `nfInstanceId` **تصفية الاستنزاف**: يتم إزالة أي مثيل تم استنزافه إداريًا بواسطة 3. من مجموعة المرشحين قبل الاختيار (API انظر التكوين → واجهة إدارة)

- تخفيف الحمل الزائد**: يتم إزالة أي مثيل يشير حاليًا إلى الحمل الزائد عبر رأس 4. لفترة صلاحيتها `oci_reduction_threshold` عند أو فوق `gpp-Sbi-0ci` استجابة 3 هذا هو جهد الأفضل: إذا كان كل مرشح (TS 29.500 §6.3) من مجموعة المرشحين مثقلًا، يتم الاحتفاظ بالمجموعة الكاملة بدلاً من إسقاط الطلب

- اختيار موزع الحمل**: يتم اختيار مثيل واحد من المرشحين المتبقين باستخدام 5. `lb_strategy`.

- توجيه مع إعادة المحاولة**: يتم توجيه الطلب؛ في حالة الفشل، يتم تجربة مثيل 6. المعلن `gpp-Sbi-0ci` في كل استجابة، يتم تسجيل 3. `max_retries` مختلف، حتى للمنتج حتى يمكن تخفيف الحمل منه في الطلبات اللاحقة

الوضع 3: الاستدلال القائم على المسار

المستهدف من بادئة اسم NF باستدلال نوع SCP عندما لا تكون رؤوس التوجيه موجودة، يقوم ثم يتابع تمامًا كما (`/<service-name>/<version>/...`) تنسيق المسار) الخدمة لمسار الطلب في الوضع 2.

نوع NF	بادئة المسار
UDM	nudm-
AUSF	nausf-
AMF	namf-
SMF	nsmf-
PCF	npcf-
UDR	nudr-
NSSF	nnssf-
BSF	nbsf-
NRF	nnrf-
CHF	nchf-
NEF	nnef-
AF	naf-

طلب غير صالح مع السبب 400 SCP إذا لم تكن بادئة المسار موجودة في هذا الجدول، يعيد MANDATORY_IE_MISSING.

استراتيجيات تحميل التوازن

وتطبق على الوضعين 2/3 (مجموعة lb_strategy يتم تعيين استراتيجية الاختيار بواسطة المثلثات المكتشفة):

الاستراتيجية	منطق الاختيار
round_robin	يدور عبر المثلثات الصحية المرشحة بالترتيب. يتم الاحتفاظ بمؤشر دوران حتى لا تتداخل {nfType, serviceName} منفصل لكل مجموعة الخدمات المختلفة. هذه هي الافتراضية.
weighted	من ملفه load - capacity يختار المثلث الذي لديه أفضل (أدنى) درجة مفضلًا المنتجات ذات السعة العالية والحمل المنخفض. NRF الشخصي هي 100 capacity هي 50 و load القيمة الافتراضية المفقودة لـ.
priority	من ملفه (أعلى أولوية) priority يختار المثلث الذي لديه أدنى قيمة هي 65535. priority القيمة الافتراضية المفقودة لـ NRF الشخصي مناسب لنشر النماذج النشطة/الاحتياطية.

capacity و load و priority و weighted من أين تأتي الأوزان. تقرأ استراتيجيات تكوين وزن خاص بكل SCP الخاص بكل منتج؛ ليس لدى NRF من ملف priority و SCP. وليس على (NRF أو في) منتج. لتوجيه الاختيار، قم بضبط تلك القيم على المنتجات التكوين → سعة/أولوية ملف) SCP الخاصة بـ nf_capacity/nf_priority إعدادات نفسه في ملفه الشخصي الخاص حتى يتمكن الأقران SCP هي مفهوم منفصل: تصف (NRF) للمنتجات SCP وليس لها تأثير على كيفية وزن SCP، من وزن.

تتبع الصحة القائم على الفشل. بغض النظر عن الاستراتيجية، يتبع موزع الحمل نتائج كل مثلث. يتم وضع علامة على المثلث غير الصحي بعد 3 فشل متتالية ويتم استبعاده من الاختيار؛ يتم تشغيل مسح صحي في الخلفية كل 15 ثانية وبعيد المثلث إلى الخدمة بمجرد انقضاء 30 ثانية إلى القائمة الكاملة SCP من فترة التهدة منذ آخر فشل له. إذا كان كل مرشح غير صحي، يعود بدلاً من الفشل بشكل مباشر (مفضلًا التوافر على الاستبعاد الصارم). هذا التتبع التلقائي للصحة متميز عن حالة الاستنزاف التي يقودها المشغل.

لا يتم الكشف عن هذه العتبات الثلاث (عدد الفشل، فترة المسح، وفترة التهدة) كمتغيرات بيئية omniscp وتكون افتراضية كما هو موضح أعلاه، لكنها مفاتيح تكوين حقيقية لـ التي يتم (failure_threshold, health_check_interval, recovery_cooldown_ms) بتغييرها في وقت التشغيل. انظر OAM قراءتها مباشرة في وقت التشغيل. لا تقوم أي نقطة نهاية التكوين → موزع الحمل وضبط الحمل الزائد. لإخراج منتج من الدوران وفقًا لجدول تتحكم فيه (بدلاً من الانتظار حتى عتبة الفشل)، استخدم الاستنزاف الإداري بدلاً من ذلك. يُعتبر الفشل لهذا الغرض بما في ذلك) أو خطأ في الاتصال/الوقت المستغرق؛ أي استجابة بحالة أقل من 500ms استجابة 5x. يُعتبر نجاحًا وتعيد تعيين عداد الفشل للمثلث 4x.

الوكيل / SBI سلوك

الرؤوس المستهلكة (والمزالة قبل التوجيه)

.تتحكم هذه في التوجيه ولا يتم توجيهها أبدًا إلى المنتج

الرأس	الغرض
3gpp-Sbi-Target-apiRoot	.هدف التوجيه المباشر في الوضع 1
3gpp-Sbi-Discovery-target-nf-type	(UDM مثل) لاكتشاف NF نوع
3gpp-Sbi-Discovery-service-names	أسماء الخدمات مفصولة بفواصل؛ الأول هو الأساسي (NRF يستخدم كمفتاح ذاكرة مؤقتة وخدمة استعلام).
3gpp-Sbi-Discovery-requester-nf-type	NRF الطالب؛ يحدد نطاق استعلام NF نوع
3gpp-Sbi-Discovery-target-plmn-list	NRF المستهدفة؛ تمرر إلى استعلام PLMN قائمة
3gpp-Sbi-Discovery-requester-snssai-list	NRF للطالب؛ تمرر إلى استعلام S-NSSAI قائمة
3gpp-Sbi-Discovery-nf-set-id	NRF ؛ تمرر إلى استعلام NF فلتير معرف مجموعة
3gpp-Sbi-Discovery-target-nf-instance-id	المستهدف المحدد؛ يمرر إلى استعلام NF معرف مثيل NRF.
3gpp-Sbi-Discovery-requester-nf-instance-id	معرف المثيل الطالب. يتم استهلاكه وإزالته، ولكنه غير NRF مدرج حاليًا في استعلام اكتشاف

الخاص بالطالب NF يبدأ بنوع TS 29.500 §5.2.2.2 وفقًا لـ User-Agent: يتم أيضًا فحص رأس الطالب إذا لم يقدم أي رأس اكتشاف صريح. إذا لم NF والذي يُستخدم كنوع (AMF-... مثل) NRF لاستعلام SCP الطالب إلى NF بتعيين نوع SCP يكن أي منهما موجودًا، يقوم

الرؤوس المنتجة

الرأس	الغرض
3gpp-Sbi-Producer-Id	للمنتج الذي خدم الطلب، <code>nfInstanceId</code> يضاف إلى الاستجابة، يحمل (TS 29.500 §6.10.3.3) بحيث يمكن للمستهلك ربط الطلبات اللاحقة بنفس المنتج.
3gpp-Sbi-Lci	معلومات التحكم في تحميل المنتج، يتم تمريرها من استجابة المنتج حتى SCP يقوم (TS 29.500 §6.3). SCP يتلقى المستهلك تلميح تحميله عبر .بتمرير قيمة المنتج ولا يقوم بتوليد قيمته الخاصة.
3gpp-Sbi-Load	يتم تمريره من استجابة المنتج مع <code>3gpp-Sbi-Lci</code> رأس رفيق تحميل 3 <code>3gpp-Sbi-Lci</code> (TS 29.500 §6.3).

لا يتم توجيه رؤوس الاستجابة من نقطة إلى نقطة (`transfer-encoding`, `connection`, `content-length`) مرة أخرى إلى المستهلك.

استجابات خطأ الوكيل

كما RFC 7807 وفقًا لـ `ProblemDetails` إكمال عملية، فإنه يعيد جسم SCP عندما لا يستطيع TS 29.500. هو موضح في

HTTP حالة	السبب	الشرط
طلب 400 غير صالح	MANDATORY_IE_MISSING	لا توجد معلومات توجيه: لا يوجد target-apiRoot، وبادئة المسار لا تطابق أي خدمة معروفة.
بوابة 502 سيئة	TARGET_NF_NOT_REACHABLE	من URI SBI لم يتمكن من حل أي المكتشف NF ملف.
مهلة 504 بوابة	NF_DISCOVERY_FAILURE	الذاكرة + NRF) لم يسفر الاكتشاف قابلة NF عن أي مثيلات (المؤقتة للاستخدام، بما في ذلك عندما يتم استنزاف كل مثل مرشح للخدمة إداريًا.
خطأ 500 داخلي في الخادم	SYSTEM_FAILURE	خطأ داخلي غير متوقع في الوكيل غير مشمول بالأسباب الأكثر تحديدًا أعلاه.

ملاحظة حول حالة الاستنزاف الكاملة. إذا كان كل مرشح للخدمة مستنزفًا، فإن الوكيل

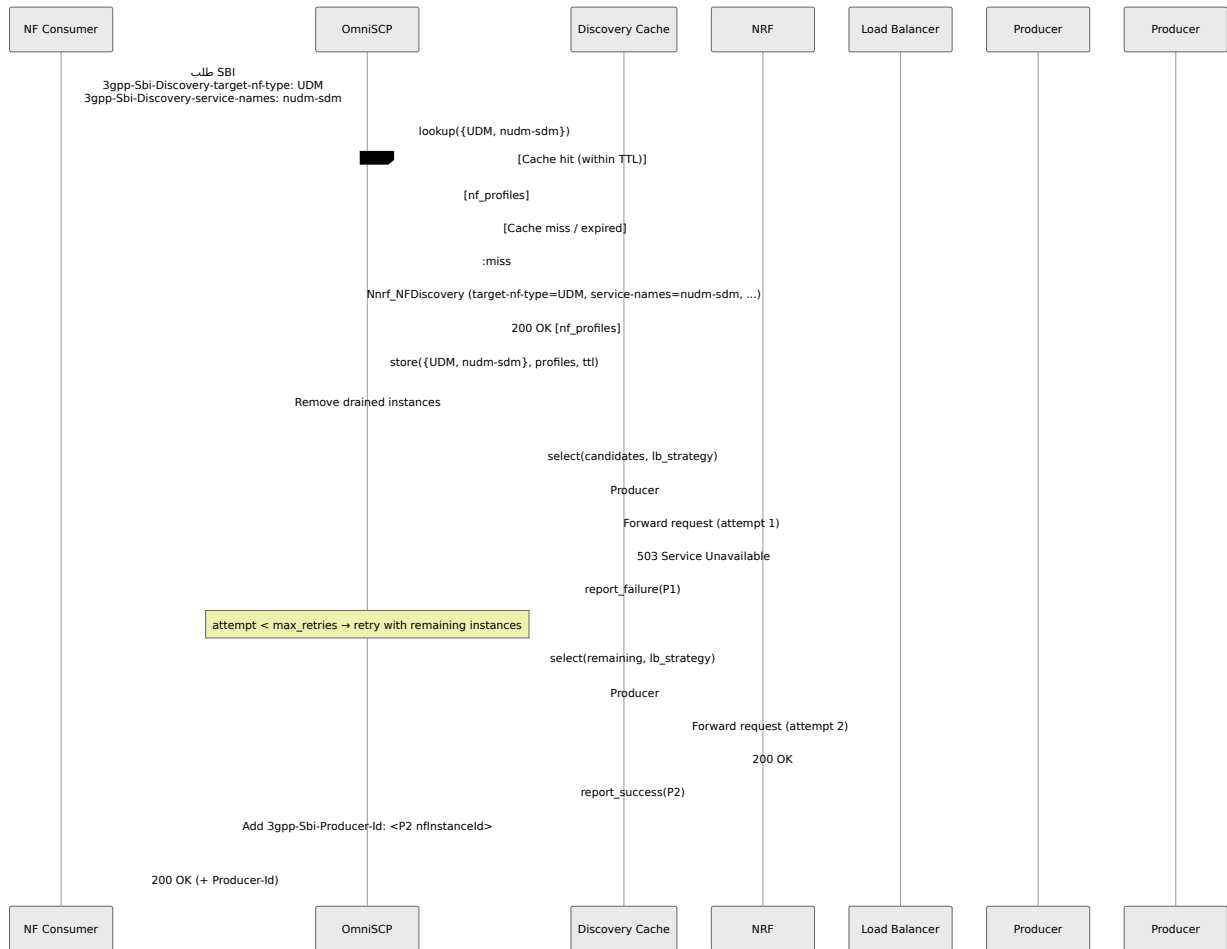
قم بإلغاء. (ليس 500) NF_DISCOVERY_FAILURE ليس لديه قفزة صالحة ويعيد 504 الاستنزاف عن مثل واحد على الأقل لاستعادة الخدمة. انظر **استكشاف الأخطاء وإصلاحها**

كإجابة (xx بما في ذلك 4) **دلالات إعادة المحاولة.** يتم اعتبار استجابة المنتج بحالة > 500 أو خطأ في الاتصال/الوقت xx صالحة وتُعاد إلى المستهلك كما هي. تُعتبر استجابة 5 المستغرق فشلًا: يتم الإبلاغ عن المثل الفاشل إلى موزع الحمل ويتم إزالته من مجموعة المرشحين، ويتم تجربة مثل مختلف. تستمر إعادة المحاولة حتى يتم الحصول على استجابة غير أو يتم استنفاد قائمة المرشحين، في هذه الحالة يتم ، max_retries فاشلة، أو يتم الوصول إلى إعادة الاستجابة الأخيرة (أو الخطأ).

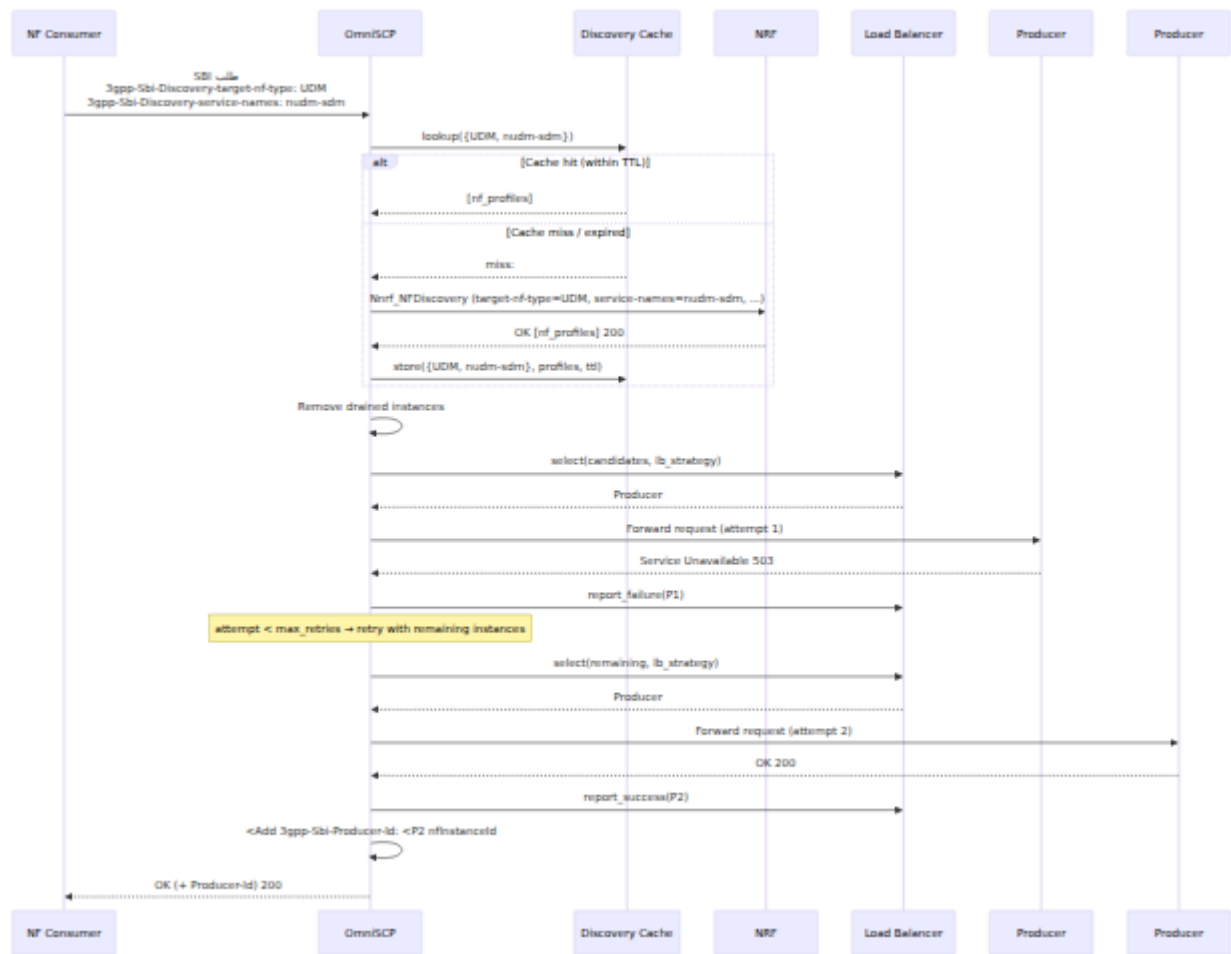
الإجراءات الرئيسية

طلب موصول، موزع تحميل مع إعادة المحاولة (الوضع 2/3)

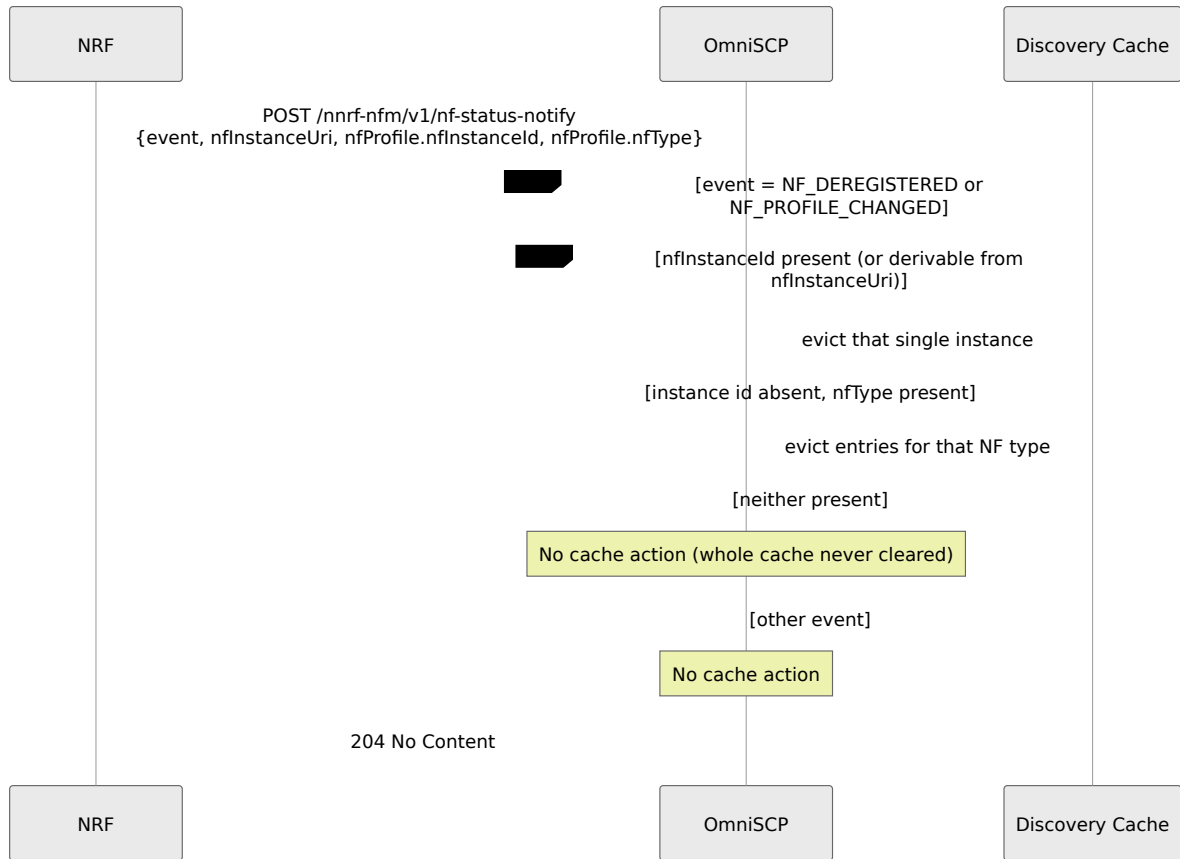
XX، تظهر التسلسل أدناه الاكتشاف المفوض، واختيار موزع الحمل، ومحاولة أولى تفشل مع 5 وإعادة محاولة ناجحة ضد مثيل ثانٍ.



التوجيه المباشر (الوضع 1)

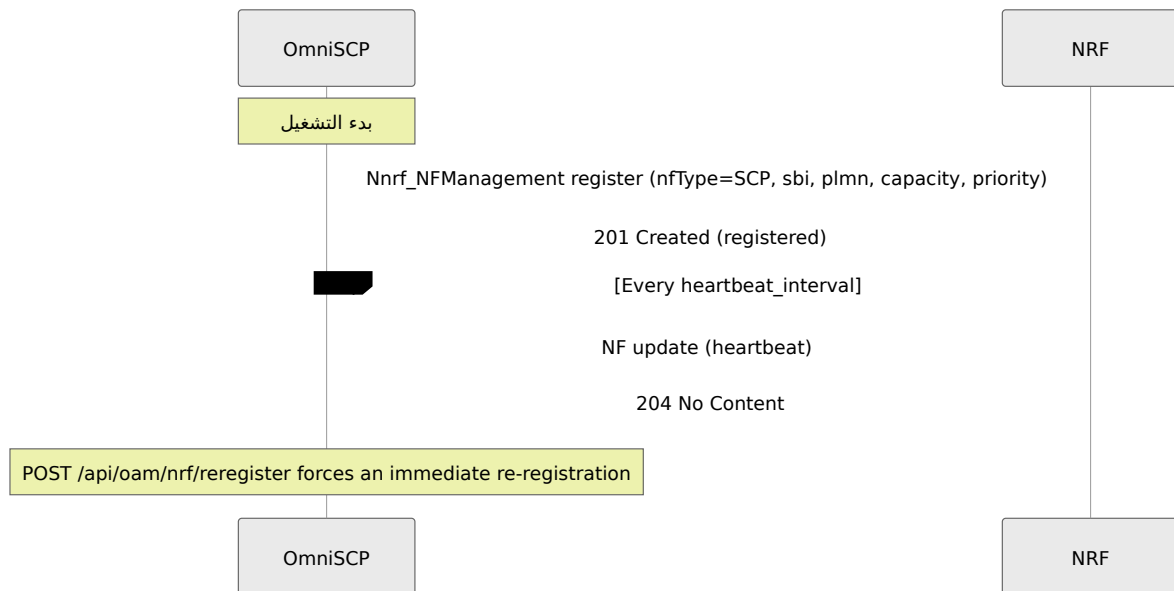


(إبطال الذاكرة المؤقتة) NRF إشعار حالة



الذاتي ونبض القلب NRF تسجيل

عند بدء التشغيل ويحافظ على التسجيل حيًا مع نبضات NF SCP ك NRF نفسه مع SCP يسجل ،PLMN (mcc/mnc) و SBI، قلب دورية. يحمل الملف الشخصي المعلن عنوان/منفذ/مخطط OAM API. يمكن فرض التسجيل على الفور عبر واجهة NF. capacity/priority و

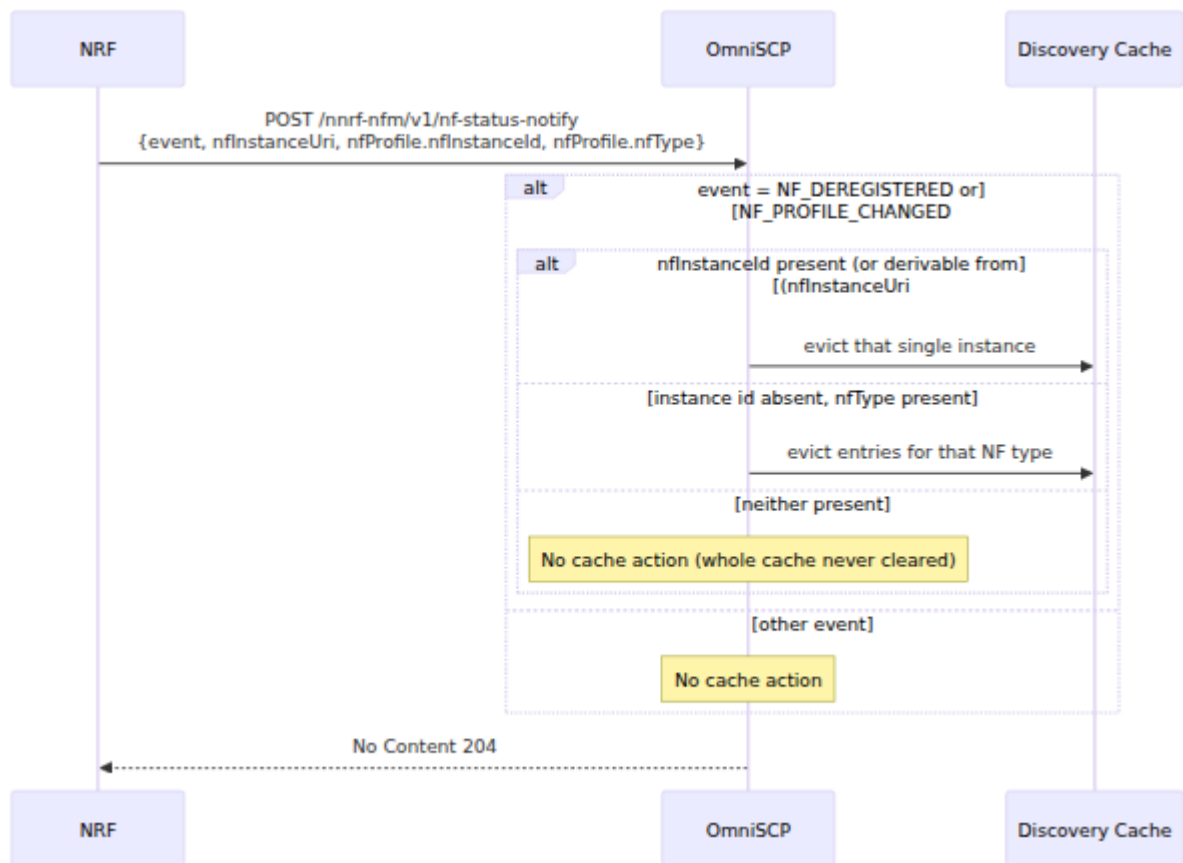


الاستنزاف الإداري للأعلى

الاستنزاف هو حالة إدارية، منفصلة عن تتبع الصحة القائم على الفشل التلقائي. يتم تصفية المثيلات المستنزفة من قائمة المرشحين قبل اختيار موزع الحمل، لذا لا يتلقى المنتج المستنزف أبدًا حركة مرور موصولة. استخدمه لإخراج منتج من الدوران بشكل سلس (لأغراض الصيانة) دون إلغاء NRF تسجيله من

القيمة التي NRF للمنتج المستهدف من `nfInstanceId` سير العمل للصيانة. احصل على مع ذلك المعرف وسبب اختياري. `POST /api/oam/upstream/drain` ثم، (سجلها المنتج الطلبات الجارية التي تم توجيهها بالفعل إلى المنتج لا تتقطع؛ فقط الاختيارات الجديدة تتجاوزها، لذا `GET /api/oam/upstream/drain` اسمح للطلبات الحالية بالاكتمال قبل خدمة المنتج. تأكد من أنه خارج الدوران باستخدام `DELETE /api/oam/upstream/drain/{id}` وعندما تنتهي الصيانة، استخدم، لإعادة إلى الخدمة.

ولا يتم ETS حالة الاستنزاف في الذاكرة. يتم الاحتفاظ بإدخالات الاستنزاف في جدول بينما يكون منتج SCP إذا أعيد تشغيل عملية SCP الحفاظ عليها عبر إعادة تشغيل مستنزفًا، يصبح ذلك المنتج قابلاً للاختيار مرة أخرى ويجب عليك إعادة إصدار الاستنزاف. بعد `GET /api/oam/upstream/drain` خطط لنوافذ الصيانة وفقًا لذلك، وأعد التحقق من SCP أي إعادة تشغيل لـ



استكشاف أخطاء OmniSCP

أسباب الأخطاء ورموز الحالة المشار إليها هنا موصوفة في **العمليات** → **استجابات خطأ الوكيل**.
موجودة في **التكوين**؛ **المقاييس** في **المقاييس** OAM مفاتيح التكوين ونقاط نهاية

طلب غير صالح 400: MANDATORY_IE_MISSING

MANDATORY_IE_MISSING **الأعراض**: يتلقى المستهلك 400 مع السبب

الأسباب المحتملة:

- gpp-Sbi-Target-apiRoot لا يحمل الطلب لا 3 gpp-Sbi-Discovery-target-nf-type + 3gpp-Sbi-Discovery-service-names.
- الاعتماد على الاستدلال القائم على المسار (الوضع 3) لبادئة خدمة غير موجودة في الخريطة المدمجة.

الحل:

1. أو كل **❖❖** رأسي الاكتشاف target-apiRoot تأكد من أن المستهلك يرسل.
2. إذا كنت تعتمد على استدلال المسار، تحقق من أن بادئة المسار موجودة في **جدول**.
3. **الوضع** 3. بالنسبة لبادئة غير موجودة في ذلك الجدول، أرسل رؤوس اكتشاف صريحة.

مهلة بوابة 504: NF_DISCOVERY_FAILURE

NF_DISCOVERY_FAILURE **الأعراض**: يتلقى المستهلك 504 مع السبب

الأسباب المحتملة:

- المطلوب NF/service أي مثيلات لنوع NRF لم يعد.
- غير متاح NRF.

الحل:

- NRF وقابلية الشبكة للوصول إلى `nrf_uri` تحقق من 1.
- NRF المستهدف مسجل في NF تأكد من أن نوع 2.
- NF الأخير قد ألغى ذاكرة التخزين المؤقت لنوع NRF تحقق مما إذا كانت إشعار حالة 3.
وأن المنتج لم يعيد التسجيل.

مهلة بوابة 504: NF_DISCOVERY_FAILURE (تم استنزاف) (جميع المثيلات)

لخدمة لديها منتجين `NF_DISCOVERY_FAILURE` الأعراض: يتلقى المستهلك `504` مع السبب مسجلين.

الأسباب المحتملة:

- كل مثل مرشح للخدمة تم استنزافه إداريًا، لذا لا يمت `◆◆` ك الوكيل خطوة التالية
نفس ، `NF_DISCOVERY_FAILURE` القابلة للاستخدام. هذه الحالة تتوافق مع `504`
الحالة التي تؤدي إلى عدم وجود مثيلات.

الحل:

- إذا كانت جميع المثيلات للخدمة. `GET /api/oam/upstream/drain` تحقق من 1.
`DELETE` مستنزفة، قم بإلغاء استنزاف المطلوبة عبر
`/api/oam/upstream/drain/{id}`.
- انظر) إذا لم تكن هناك مثيلات مستنزفة والخدمة مسجلة، اعتبرها حالة فشل اكتشاف 2.
(أعلاه `NF_DISCOVERY_FAILURE` قسم).

خطأ داخلي في الخادم 500: SYSTEM_FAILURE

`SYSTEM_FAILURE` الأعراض: يتلقى المستهلك `500` مع السبب

الأسباب المحتملة:

- خطأ داخلي غير متوقع في الوكيل غير مشمول بالأسباب الأكثر تحديداً (400, 502, 504). أعلاه.

الحل:

1. للحصول على تفاصيل الخطأ الداخلي SCP راجع سجلات.

:بوابة غير صالحة 502 TARGET_NF_NOT_REACHABLE

TARGET_NF_NOT_REACHABLE الأعراض: يتلقى المستهلك 502 مع السبب

الأسباب المحتملة:

- المكتشف NF من ملف تعريف SBI URI لم يكن بالإمكان حل أي.
- جميع المنتجين المختارين أعادوا أخطاء اتصال بعد المحاولات.

الحل:

1. NRF في ملفات تعريف SBI تأكد من أن المنتجين يعملون وقابلين للوصول في عناوين الخاصة بهم.
2. upstream_timeout. إذا كان المنتجون بطيئين، قم بزيادة.
3. 0 ؛ يحول الفشل الفردي إلى خطأ فوري max_retries راجع.
4. للمثيلات المعلنة غير صحية بعد فشل متكرر GET /api/api/health تحقق من.

ارتفاع زمن / upstream مهلات الاستجابة للوكيل

؛ الطلبات تفشل بشكل متقطع omni_scp_proxy_request_duration_ms الأعراض: ارتفاع error. مع نتيجة

الأسباب المحتملة:

- upstream_timeout. المنتجون يستجيبون ببطء أكثر من.

- في العديد من الطلبات NRF نسبة ضرب منخفضة للذاكرة المؤقتة تجبر على جولة.

الحل:

1. NF افحص مخطط زمن الاستجابة ومعدل الخطأ لكل نوع.
2. مقابل `omni_scp_cache_hits_total` قارن بين `omni_scp_cache_misses_total` NRF ؛ معدل الفشل العالي يعني الكاشف المتكرر، لذا اعتبر زيادة `discovery_cache_ttl`.
3. ليتناسب مع أوقات استجابة المنتجين الواقعية. تذكر أن `upstream_timeout` ضبط محاولة تجاوز المهلة تضيف المهلة الكاملة إلى زمن الاستجابة من النهاية إلى النهاية قبل إعادة المحاولة.

توجيه قديم / قدم ذاكرة التخزين المؤقت للاكتشاف

الأعراض: يتم توجيه الطلبات إلى المنتجين الذين انتقلوا أو أعيد تشغيلهم، مما يتسبب في أخطاء حتى تنتهي صلاحية الإدخالات.

الأسباب المحتملة:

- SCP لذا يحتفظ NRF، قام منتج بتغيير العنوان أو أعيد تشغيله دون إلغاء التسجيل من TTL. بملف تعريف قديم حتى انتهاء صلاحية.

الحل:

1. لتقصير نافذة القدم `discovery_cache_ttl` قلل من.
2. إشعار SCP عند الإيقاف حتى يتلقى NRF تأكيد من أن المنتجين يبلغون تسجيلهم من المتأثر NF ويقوم بإلغاء صلاحية نوع `NF_DEREGISTERED`.
3. `DELETE` قم بتفريغ ذاكرة التخزين المؤقت صراحة عبر `/api/oam/cache/{nf_type}` (أو `DELETE /api/oam/cache/all`).

NRF عدم الحفاظ على تسجيل

ك. 0 `omni_scp_nrf_registration_status` الأعراض: تقرأ

الأسباب المحتملة:

- غير متاح NRF غير صحيح أو `nrf_uri`.
- NRF مع تكوين (`mcc/mnc`) PLMN عدم تطابق

الحل:

1. والاتصال `nrf_uri` تحقق من.
2. NRF لـ PLMN تتطابق مع تكوين `mcc/mnc` تأكد من أن.
3. وراجع سجلات `POST /api/oam/nrf/reregister` فرض إعادة التسجيل باستخدام `POST /api/oam/nrf/reregister` بدء التشغيل.

