

OmniNRF مرجع تكوين

والذي يربط متغيرات البيئة ببيئة `config/runtime.exs`، تكوين المشغل من OmniNRF تقرأ. يتم سرد كل مفتاح يواجه المشغل أدناه مع متغير البيئة الافتراضي الخاص به. `omninrf`: تطبيق

تكوين وقت التشغيل

```
import Config

config :omninrf,
  sbi_addr: System.get_env("SBI_ADDR", "127.0.0.1"),
  sbi_port: String.to_integer(System.get_env("SBI_PORT", "7777")),
  mcc: System.get_env("MCC", "999"),
  mnc: System.get_env("MNC", "70"),
  heartbeat_timeout:
    String.to_integer(System.get_env("HEARTBEAT_TIMEOUT", "30000")),
  prometheus_metrics_port:
    String.to_integer(System.get_env("PROMETHEUS_PORT", "9568"))

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

جدول المعلومات

المعلومة	النوع	مطلوب	الافتراضي
sbi_scheme	سلسلة	لا	http
sbi_addr	سلسلة	لا	127.0.0.1
sbi_port	عدد صحيح	لا	7777
mcc	سلسلة	لا	999

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
mnc	سلسلة	لا	70
heartbeat_timeout	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	30000
cleanup_interval	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	10000
notification_max_attempts	عدد صحيح	لا	4

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
notification_backoff_ms	عدد صحيح (مللي ثانية)	لا	500
discovery_validity_period	عدد صحيح (ثواني)	لا	3600
plmn_list	قائمة	لا	[%{mcc: mcc, mnc: mnc}]
prometheus_metrics_port	عدد صحيح	لا	9568
logger format	مجموعة	لا	{OmniLogger.JsonFormat :format}

الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
:all	لا	ذرة/ قائمة	logger metadata

الافتراضي هو 127.0.0.1 (حلقة العودة). في أ❖❖ نشر متعدد المضيفين أو SBI_ADDR NF الأخرى، وإلا فلن تتمكن أي NFS حاويات، يجب تجاوز هذا إلى عنوان يمكن أن تصل إليه من التسجيل أو الاكتشاف.

دلالات عمر النبض

أو أي) PATCH نبضة NF الأخرى؛ لا يرسلها. في كل مرة يرسل فيها NFS نبضات من NRF يتلقى NF طابع زمني "آخر رؤية" جديد ضد ملف تعريف ذلك NRF لمثيله، يسجل (تسجيل/تحديث

يكون طابع الزمن NF مللي ثانية وتنزيل أي cleanup_interval تعمل عملية تنظيف خلفية كل بهذه الطريقة، يتم NF مللي ثانية. عندما يتم إزالة heartbeat_timeout "آخر رؤية" له أقدم من إلى أي مشتركين مطابقين، NF_DEREGISTERED إلغاء تسجيله من المتجر ويتم إرسال إشعار حالة .حتى يتوقف المستهلكون عن تلقي نقطة نهاية ميتة

بملاء واحدة تساوي NRF يقوم heartbeatTimer خاصته NF عند التسجيل، إذا لم يتضمن ثواني كإشارة لمدى تكرار توقعه أن يتم نبضه. يجب على heartbeat_timeout / 1000 قيمة أقصر بشكل) heartbeat_timeout تقوم بنض جيد داخل NFS المشغلين التأكد من أن حي NF حتى لا يتسبب الاهتزاز العابر في انتهاء (مريح من المهلة

مستقلان. (heartbeat_timeout) وحدود القدم (cleanup_interval) فاصل تنظيف الخلفية فقط في أول عملية تنظيف تجري بعد أن يتجاوز عمر آخر رؤية له NF تتم إزالة بعد أن يصبح صامتا هو حتى NF لذا فإن أسوأ وقت حقيقي يبقى فيه heartbeat_timeout أقل بكثير cleanup_interval احتفظ ب. heartbeat_timeout + cleanup_interval حتى تبقى هذه الزيادة (القيم الافتراضية هي 10 ثواني و30 ثانية) heartbeat_timeout من ميتة معلن NFS سترك heartbeat_timeout أكبر من cleanup_interval صغيرة؛ فإن عنها لفترة أطول من المقصود

plmn_list

% معبرًا عنها كقائمة من خرائط، **NRF التي يخدمها** هذا PLMNs هو مجموعة من `plmn_list` مسجل. تلك القائمة NF الموجود داخل ملف تعريف كل `plmnList` إنه متميز عن `{mcc, mnc}`. الشبكة (أو الشبكات) التي `plmn_list` هي ما يتم تصفية الاكتشاف ضده، بينما يصف NF لكل `NRF` يخدمها.

الوصف	النوع	الحقل الـ❖❖رعي
رمز الدولة المحمول (3 أرقام)	سلسلة	mcc
رمز الشبكة المحمولة (2 إلى 3 أرقام)	سلسلة	mnc

العليا. `mcc/mnc` الافتراضي هو إدخال واحد مبني من مفاتيح `plmn_list` إذا لم يتم تعيينه، فإن مشترك / متعدد المشغلين، على سبيل المثال NRF قم بتكوين إدخالات متعددة لـ

```
config :omnirf,
  plmn_list: [%{mcc: "999", mnc: "70"}, %{mcc: "001", mnc: "01"}]
```

وليس، NF الخاصة بكل `plmnList` ضد `plmn-id` (معامل الاستعلام) يتم تقييم مطابقة الاكتشاف ينتمي `plmnList` المسجل الذي يعلن **لا** NF يُفترض أن TS 29.510، وفقًا لـ `plmn_list` ضد `plmn-id`. وبالتالي يتطابق مع أي فلترة NRF الخاص بـ PLMN إلى

OAM إدارة / واجهة برمجة التطبيقات

إدارة المشغل لعمليات الفحص REST واجهة برمجة تطبيقات OmniNRF تعرض، G SBI بجانب 5 للإدارة (المنفذ api_ex على مستمع **HTTPS** والتحكم في وقت التشغيل. يتم تقديمها عبر JSON الافتراضي 8443). طلبات وأجسام الاستجابة هي

الطريقة	المسار	الوصف
GET	/api/oam/config	عرض تكوين وقت التشغيل الحالي (sbi_addr, sbi_port, heartbeat_timeout, cleanup_interval, plmn_list, log_level)
PATCH	/api/oam/config/:id	تحديث تكوين وقت التشغيل. يمكن تغيير heartbeat_timeout فقط ؛ يتم log_level و cleanup_interval التحقق من جميع القيم المقدمة قبل تطبيق أي منها (400 في حالة قيمة غير صالحة)
POST	/api/oam/log_level	تغيير مستوى السجل في وقت التشغيل. ؛ المستويات {"level": "..."} الجسم emergency, alert, critical, error, warning, warn, notice, info, debug (خلاف ذلك 400)
POST	/api/oam/heartbeat	الجسم NF. تحديث طابع زمن النبض يدويًا لـ {"nf_instance_id": "..."} (404 إذا لم يكن المثل مسجلًا)
GET	/api/oam/nf_uptime/:id	NF عرض عمر التسجيل/النبض وحالة مثل واحد (404 إذا لم يكن مسجلًا)
POST	/api/oam/nf_purge	بدء عملية تنظيف فورية للمثيلات القديمة من التي تمت NF السجل؛ تقارير عن عدد مثيلات إزالتها
GET	/api/oam/resources	الذاكرة، BEAM VM عرض استخدام موارد عدد العمليات/المنافذ، عدد المجدول، وقت (OTP/BEAM) التشغيل، إصدارات
GET	/api/oam/diagnostics	العقدة، وقت BEAM VM عرض تشخيصات التشغيل، العقد المتصلة، عدد العمليات، قائمة

الوصف	المسار	الطريقة
GC التشغيل، إحصائيات الإدخال/الإخراج و		
NF تحديث الحالة المخزنة لمثيل	/api/oam/nf_status/:id	PATCH

/api/status/api, يقدم نفس المستمع أيضًا نقاط نهاية للحالة والمخزون للقراءة فقط /api/status/license, /api/status/nrf, /api/status/nf, /api/api/nf_instances, /api/api/subscriptions, و /api/api/statistics.

NF فحص وإزالة مثيلات

من أن يتم إزالته. NF هو الطريقة المباشرة لرؤية مدى قرب GET /api/oam/nf_uptime/:id :إنه يقدم

الحقل	المعنى
last_heartbeat_ms_ago	بالملي ثانية ، NF عمر طابع الزمن "آخر رؤية" لـ
heartbeat_timeout	الحد الحالي للقدم، بالملي ثانية
nf_type, nf_status	وحالته المخزنة NF نوع

مرشحًا للإ❖❖الة بمجرد أن يتجاوز NF يكون last_heartbeat_ms_ago صامتا قبل أن تنتهي عملية NF ؛ الفجوة بين الاثنين هي تقريبًا مدى بقاء heartbeat_timeout التنظيف.

يشغل نفس عملية التنظيف للمثيلات القديمة كما هو الحال مع POST /api/oam/nf_purge NFs مؤقت الخلفية، على الفور وعند الطلب، ويعيد عدد المثيلات التي تمت إزالتها. إنه يزيل فقط الصحية على NFs لا يجبر ;(heartbeat_timeout آخر رؤية أقدم من) التي هي بالفعل قديمة الخروج. استخدمه لاستعادة السجل دفعة واحدة بدلاً من الانتظار لعملية التنظيف المجدولة التالية. حي معين بشكل قسري بغض النظر عن عمر نبضه، قم بإلغاء تسجيله مباشرة باستخدام NF لإزالة DELETE /api/api/nf_instances/:id.

التسجيل

`OmniLogger.JsonFormatter`، **منظمة** عبر مُنسق **JSON** بإصدار **سجلات** OmniNRF تقوم بحمل كل سطر سجل (`metadata: :all`) مع تضمين جميع بيانات التعريف الخاصة بالسجل والإجراء الذي يتم التعامل معه، مما يجعل من السهل NF بيانات تعريف لكل طلب مثل معرف مثيل. معين NF ربط التسجيل، والنبض، والاكتشاف، وأحداث الإشعار لـ.

يمكن تغيير مستوى السجل النشط في وقت التشغيل دون إعادة تشغيل، إما من خلال `POST /api/oam/log_level` أو عبر مفتاح `log_level` من `PATCH /api/oam/config/:id`.

نظرة عامة ←

OmniNRF مقاييس

المنفذ `http://{host}:{prometheus_metrics_port}/metrics` تُعرض المقاييس على
Prometheus بتنسيق نصي (الافتراضي 9568).

NRF مقاييس خدمة

المقياس	النوع	الوصف	الوحدة
omni_nrf_nf_registered_count	Gauge	العدد الحالي NF لحالات المسجلة، حسب النوع	nf_t
omni_nrf_active_nf_instances_count	Gauge	العدد الحالي NF لحالات النشطة، حسب النوع. يتم إصدارها في كل تسجيل NF, deregister, و انتهاء نبض القلب، لذا فهي تعكس المجموعة النشطة الحية	nf_t
omni_nrf_registration_requests_count	Counter	إجمالي طلبات NF تسجيل المستلمة (جميع الأنواع)	شيء)
omni_nrf_nf_registrations_total	Counter	إجمالي تسجيلات NF، حسب النوع	nf_t
omni_nrf_nf_deregistrations_total	Counter	إجمالي deregistrations NF، حسب النوع. يتم حل تسمية من nf_type المخزن NF ملف	nf_t
omni_nrf_heartbeats_total	Counter	إجمالي طلبات NF، نبض القلب	nf_t

المقياس	النوع	الوصف	الهدف
		حسب النوع. يتم حل تسمية <code>nf_type</code> من المخزن NF ملف	
<code>omni_nrf_discovery_requests_count</code>	Counter	إجمالي طلبات الاكتشاف المستلمة (جميع أنواع الأهداف)	شيء)
<code>omni_nrf_discovery_requests_total</code>	Counter	إجمالي طلبات الاكتشاف، حسب نوع NF المستهدف	<code>targ</code>

BEAM VM مقاييس

المقياس	النوع	الوصف
beam_memory_total	Gauge	(بايت) BEAM إجمالي ذاكرة
beam_memory_processes	Gauge	Erlang الذاكرة المخصصة لعمليات
beam_memory_processes_used	Gauge	الذاكرة المستخدمة فعليًا بواسطة العمليات
beam_memory_system	Gauge	ذاكرة النظام (غير العمليات)
beam_memory_atom	Gauge	إجمالي ذاكرة الذرات
beam_memory_atom_used	Gauge	ذاكرة الذرات المستخدمة
beam_memory_binary	Gauge	ذاكرة ثنائية
beam_memory_code	Gauge	ذاكرة التعليمات البرمجية
beam_memory_ets	Gauge	NF تحتفظ بمتاجر) ETS ذاكرة جدول (والاشتراكات)
beam_processes_count	Gauge	Erlang عدد عمليات
beam_ports_count	Gauge	Erlang عدد منافذ
beam_atom_count	Gauge	عدد الذرات
beam_vm_uptime	Gauge	VM (ثواني) وقت تشغيل

المفيدة PromQL استعلامات

:المسجلة حسب النوع NF حالات

```
omni_nrf_nf_registered_count
```

معدل طلبات التسجيل على مدار 5 دقائق:

```
rate(omni_nrf_registration_requests_count[5m])
```

المستهدف NF معدل طلبات الاكتشاف حسب نوع

```
sum by (target_nf_type)
(rate(omni_nrf_discovery_requests_total[5m]))
```

التي توقفت عن إرسال نبض NFs انخفاض نحو الصفر يحذر من) NF معدل نبض القلب حسب نوع
من الملف المخزن، لذا فإن التفصيل حسب النوع له معنى `nf_type` يتم حل تسمية. (القلب

```
sum by (nf_type) (rate(omni_nrf_heartbeats_total[5m]))
```

كلا العدادات تحمل NF حسب نوع، (deregistrations التسجيلات ناقص) تغير التسجيل الصافي
حقيقي، لذا يمكن حساب التغير حسب النوع `nf_type`

```
sum by (nf_type) (rate(omni_nrf_nf_registrations_total[5m]))
- sum by (nf_type) (rate(omni_nrf_nf_deregistrations_total[5m]))
```

(حقيقي `nf_type` هذا العدد يحمل) NF التسجيلات حسب نوع

```
sum by (nf_type) (rate(omni_nrf_nf_registrations_total[5m]))
```

`omni_nrf.nf.registered.count` عرض اسم المقياس: يتم تصدير أسماء القياس مثل
مع استبدال النقاط بشرطات سفلية. تأكد من الأسماء المصدرة الدقيقة مقابل عملية سحب
حية، حيث يمكن أن تختلف مع تكوين المصدر `/metrics`

OmniNRF دليل عمليات

السجل المركزي NRF يعتبر G. في النواة 5 (NRF) بتنفيذ وظيفة مستودع الشبكة OmniNRF تقوم أخرى (NF) كل وظيفة شبكة: (SBA) ودليل الخدمات للهندسة المعمارية المعتمدة على الخدمة عند بدء التشغيل، وتحافظ على تلك التسجيلات حية من خلال NRF تسجل ملفها الشخصي مع التي تحتاج إلى NFs لاكتشاف نقاط النهاية الخاصة بـ NRF نبضات قلب دورية، وتستفسر عن التحدث إليها.

SBI: خدمتين OmniNRF تقدم

- **Nnrf_NFManagement** (`nnrf-nfm/v1`): NF تسجيل ملف، نبض، التحديث، NF القلب، إلغاء التسجيل، الاسترجاع، والاشتراكات/الإشعارات لتغيير حالة
- **Nnrf_NFDiscovery** (`nnrf-disc/v1`): NF حل مثيلات: PLMN، و DNN، S-NSSAI، الخدمة

لا يوجد قاعدة بيانات خارجية؛ يتم (ETS) والاشتراكات في مخازن الذاكرة NF تُحتفظ جميع ملفات يقوم مسح خلفي بتقادم مثيلات NRF التسجيل بعد إعادة تشغيل NFs إعادة بناء السجل كما تعيد التي هي حية بشكل NFs التي توقفت عن إرسال نبضات القلب، لذا فإن السجل يعلن فقط عن NF واضح.

ومراجع المواصفات GPP دور 3

المواصفة	الصلة
TS 23.501	في الهندسة المعمارية المعتمدة على الخدمة NRF بنية النظام، دور (البند 6.2.6)
TS 29.510	نماذج، Nnrf_NFDiscovery و Nnrf_NFManagement خدمات NFProfile / SearchResult / SubscriptionData بيانات
TS 29.510 §5.2	Nnrf_NFManagement: التسجيل، التحديث، نبض القلب (heartBeatTimer)، إلغاء التسجيل، الاشتراكات والإشعارات للحالة
TS 29.510 §5.3	Nnrf_NFDiscovery: NF استعلام اكتشاف مثل SearchResult
TS 29.510 §6.2.3.2.3.1	معلومات استعلام الاكتشاف، ترتيب النتائج والتقسيم

نها لا. Nnrf_NFDiscovery و Nnrf_NFManagement ل SBI منتج OmniNRF تعتبر آخر؛ إنها السجل الذي تشير إليه كل الأشياء الأخرى، لذا لا يوجد NRF تسجل نفسها مع أي خارجي في تكوين مشغلها nrf_uri.

SBI نقاط نهاية

http://{sbi_addr}: {sbi_port} على (h2c، نص عادي) HTTP/2 عبر SBI يتم تقديم مستمع PATCH تستخدم أجسام JSON تكون أجسام الطلب والاستجابة بتنسيق application/json-patch+json ك NF ؛ يتم إرجاع قائمة مثيلات application/3gppHal+json.

Nnrf_NFManagement (nnrf-nfm/v1)

النجاح	الوصف	المسار	الطريقة
تم إنشاء (جديد) / 200 موافق (تحديث)	تسجيل أو إعادة تسجيل NF (جسم NFProfile كامل)	/nnrf-nfm/v1/nf-instances/{nfInstanceId}	PUT
لا 204 محتوى (نبض القلب) / 200 موافق (تصحيح)	نبض القلب (جسم فارغ) أو تحديث ملف تعريف JSON-Patch	/nnrf-nfm/v1/nf-instances/{nfInstanceId}	PATCH
لا 204 محتوى	إلغاء NF تسجيل	/nnrf-nfm/v1/nf-instances/{nfInstanceId}	DELETE
200 موافق	استرجاع ملف NFProfile واحد	/nnrf-nfm/v1/nf-instances/{nfInstanceId}	GET
200 موافق	قائم NF مثيلات (UriList: nf-type, limit, page-number,	/nnrf-nfm/v1/nf-instances	GET

النجاح	الوصف	المسار	الطريقة
	page-size)		
تم 201 الإنشاء	الاشتراك في إشعارات حالة NF	/nnrf-nfm/v1/subscriptions	POST
200 موافق	قراءة اشتراك واحد	/nnrf-nfm/v1/subscriptions/{subscriptionId}	GET
200 موافق	تحديث اشتراك (JSON-Patch)	/nnrf-nfm/v1/subscriptions/{subscriptionId}	PATCH
لا 204 محتوى	إلغاء الاشتراك	/nnrf-nfm/v1/subscriptions/{subscriptionId}	DELETE

يمكن للعملاء `ETag` واحد على رأس NF الناجحة على مثل PUT/PATCH/GET تحتوي استجابات لجعل التحديث مشروطًا (412 فشل الشرط عند عدم PUT/PATCH على `If-Match` تقديم التوافق).

Nnrf_NFDiscovery (nnrf-disc/v1)

النجاح	الوصف	المسار	الطريقة
200 موافق	حسب النوع NF اكتشاف مثيلات والفلاتر الاختيارية	/nnrf-disc/v1/nf-instances	GET

تحمل، (وما زالت هناك نتائج أخرى `limit` تم تقديم) عندما تكون نتيجة الاكتشاف مقسمة. يشير إلى الصفحة التالية `Link: <...>; rel="next"` الاستجابة رأس

معلومات استعلام الاكتشاف

المعلمة	مطلوب	الوصف
target-nf-type	نعم	(UDM، SMF، PCF) (مثل) المطلوب البحث عنه NF نوع
requester-nf-type	نعم	(AMF) (مثل) الذي يقوم بالطلب NF نوع
service-names	لا	إذا كان يقدم NF أسماء الخدمات مفصولة بفواصل؛ يتطابق أي خدمة مدرجة
plmn-id	لا	مثل JSON بتنسيق PLMN معرف الذي لا NF يتطابق. {"mcc": "999", "mnc": "70"} PLMN مع أي plmnList يحتوي على
snssais	لا	مثل (كائن أو مصفوفة) JSON بتنسيق S-NSSAI و snssais يتطابق مع [{"sst": 1, "sd": "000001"}]. allowedNssais لكل خدمة
dnn	لا	allowedDnns اسم شبكة البيانات؛ يتطابق مع لكل خدمة
limit	لا	الحد الأقصى لعدد النتائج في هذه الصفحة
offset	لا	الفهرس الابتدائي في مجموعة النتائج (المرتبة)، المستخدمة للتقسيم

SearchResult (validityPeriod، nfInstances، nfStatus = REGISTERED فقط التي لديها NFs يتم إرجاع (numNfInstComplete). تُرجع النتائج في

ترتيب النتائج

المتطابقة بحيث يظهر المثل الأكثر تفضيلاً أولاً، مما يسمح للمستهلك باختيار NFs تُرتب والعودة فقط إلى الإدخالات اللاحقة. تأتي مفاتيح الترتيب، بالترتيب، من كل nfInstances[0] NF: ملف شخصي مسجل خاص بـ

المفتاح	الاتجاه	المعنى لمشغل
priority	تصاعدي (الأدنى أولاً)	الأدنى يفوز؛ يتم ترتيب NF تفضيل نسبي محدد على ملف في النهاية (تعامل على priority التي لا تحتوي على NFs أنها 65535)
capacity	تنازلي (الأعلى أولاً)	ذات الأولوية المتساوية، يُفضل NFs بين NF. السعة المعلنة لـ NF الأعلى سعة NF
load	تصاعدي (الأدنى أولاً)	المتساوية NFs بين NF. الحمل الحالي المبلغ عنه من قبل الأقل تحميلًا NF بخلاف ذلك، يُفضل

على ملف (أعلى capacity أو) أقل priority لتوجيه المستهلكين نحو منتج معين، قم بتعيين NRF. المستهدف، وليست NF المسجل؛ هذه خصائص NF

قواعد تطابق الفلاتر

- إذا كان يقدم أي واحد من الخدمات المدرجة NF يتطابق: service-names
- على المستوى allowedNssais و NF لـ sNssais يتطابق مع اتحاد: snssais المطابقة فقط عندما يقدم sd لكل خدمة. يتطلب allowedNssais العلوي، والاستعلام واحدًا.
- لكل خدمة على allowedDnns و NF لـ plmnList يتطابق مع: dnn و plmn-id التوالي.

الذي يعلن عدم وجود تلك السمة على أنه يتطابق مع أي NF لكل فلتر اختياري، يتم التعامل مع تتبع هذه القاعدة. (plmn-id يتطابق مع أي plmnList الذي لا يحتوي على NF مثل) قيمة لها المجهزة بأدنى حد NFs وتحافظ على إمكانية اكتشاف TS 29.510 "غير المقيدة تعني عالمية

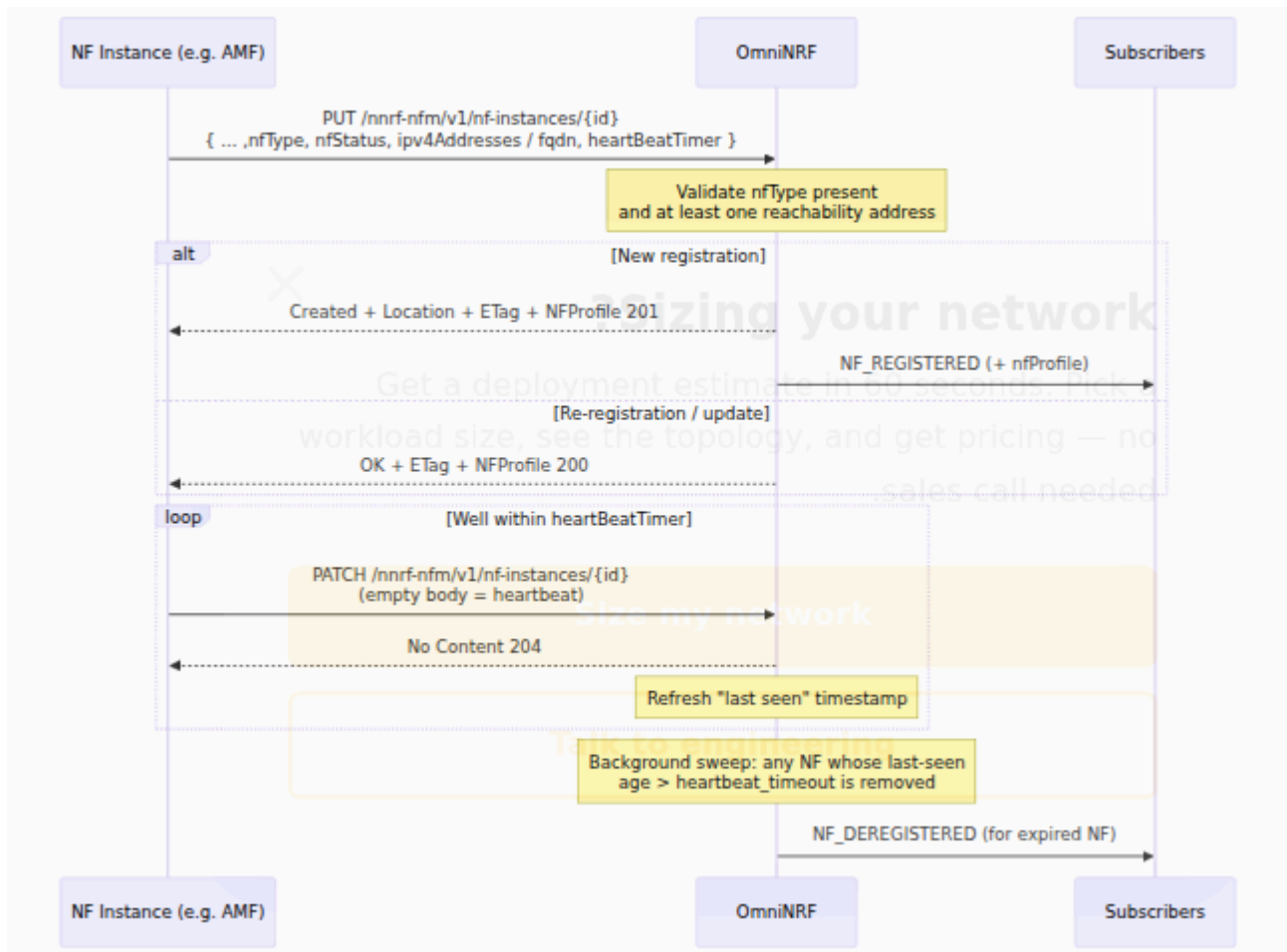
التقسيم

هو الفهرس الابتدائي في مجموعة offset عدد المثلثات المعادة في صفحة واحدة؛ limit يحدد Link: <...> النتائج المرتبة. عندما تبقى نتائج أكثر بعد الصفحة، تحمل الاستجابة رأس دائمًا العدد الكامل numNfInstComplete الذي يشير إلى الصفحة التالية. تعكس rel="next" offset + للتطابق قبل التقسيم، لذا يمكن للمستته للقسيم النتائج حتى يصل إليها len(nfInstances).

بشكل منفصل عن تقسيم نقطة (Link + offset/limit) هذا SBI يتم تقسيم اكتشاف التي تستخدم بدلاً من ذلك، Nnrf_NFManagement تحت NF نهاية قائمة مثلثات

الإجراءات الرئيسية

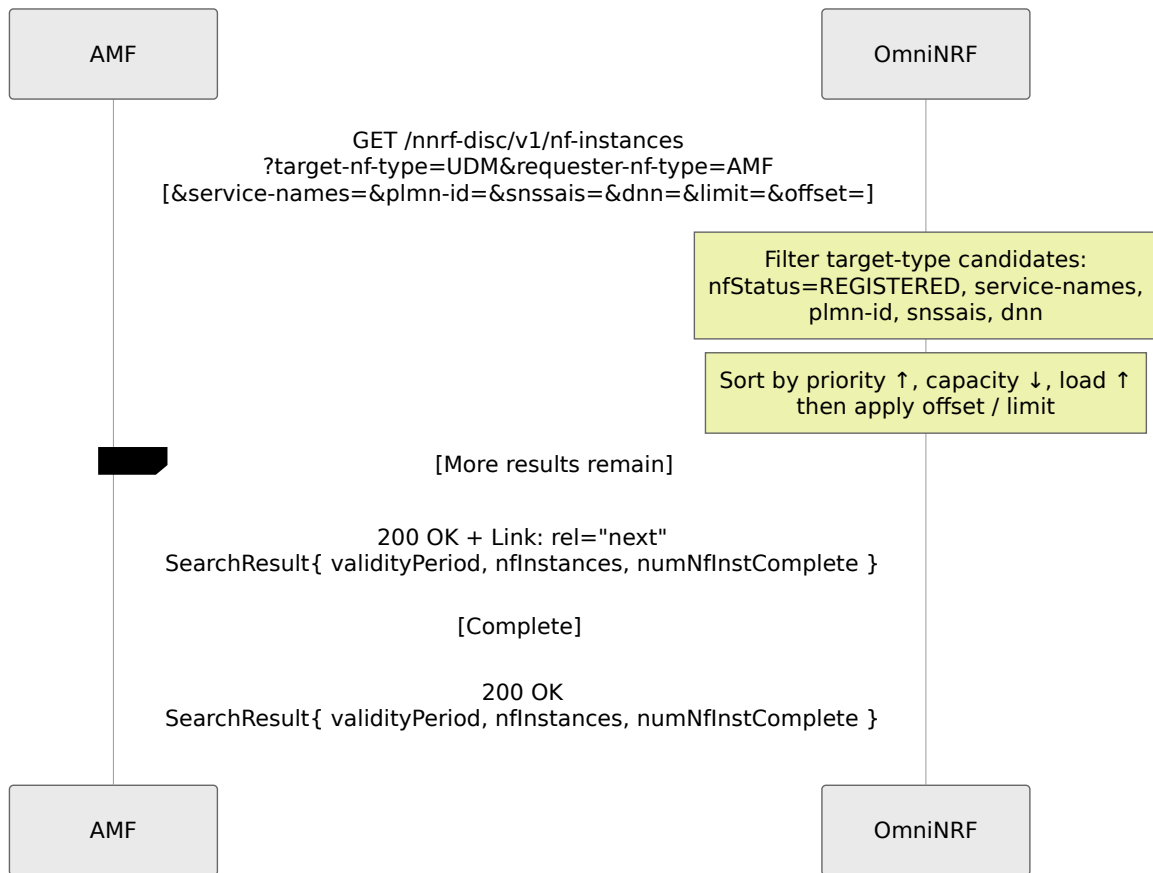
ونبض القلب NF تسجيل



يتم رفض الجسم الذي يفتقر إلى أي منهما) في الجسم nfStatus و nfType يتطلب التسجيل و fqdn)، على الأقل عنوان وصول واحد (MANDATORY_IE_MISSING مع 400، يتم رفض الجسم الذي لا يحتوي على عنوان وصول مع (ipv4Addresses، أو ipv6Addresses). 400 (طلب غير صحيح).

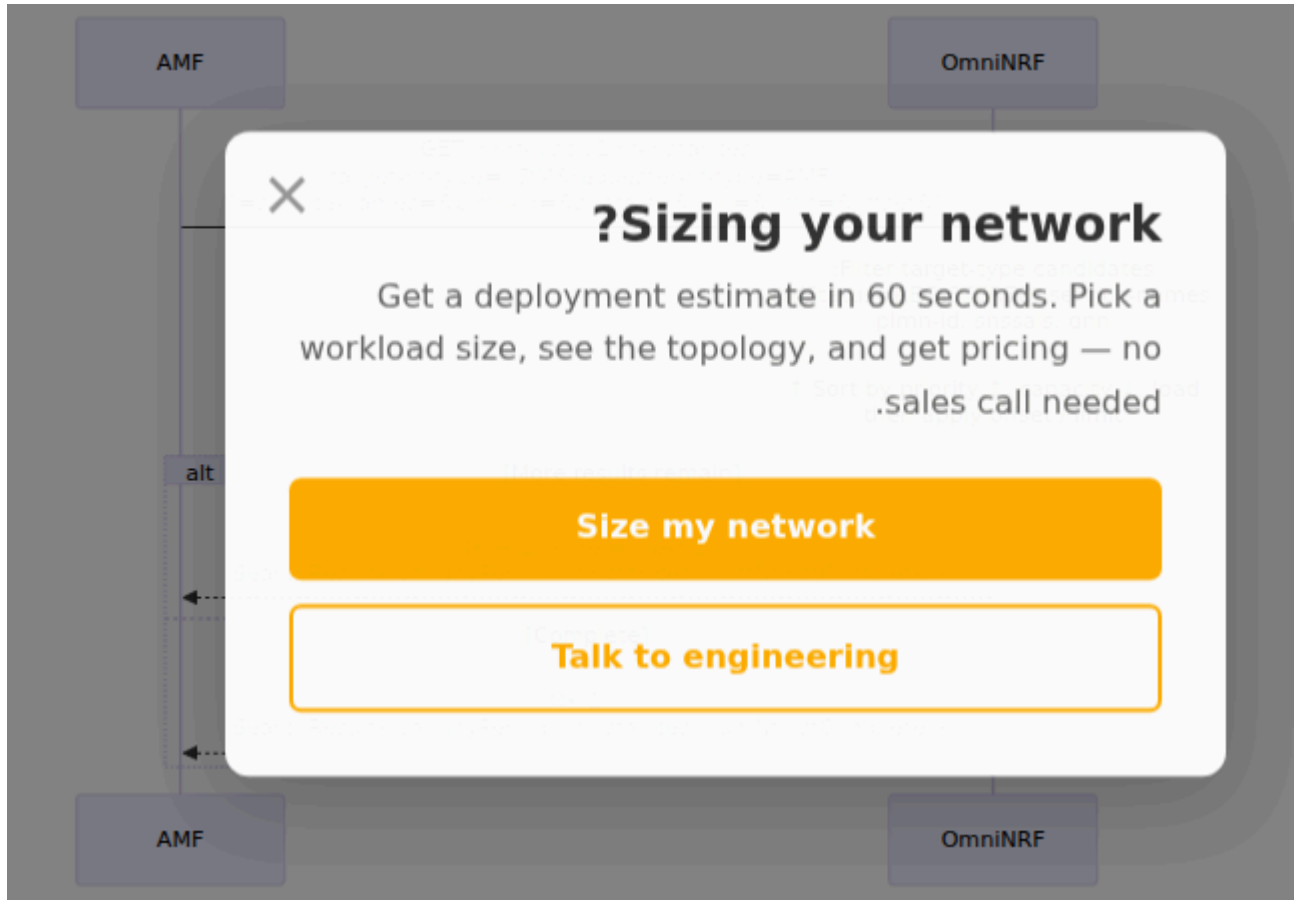
نبضة NF الأخرى؛ فهو لا يرسلها. في كل مرة يرسل فيها NF نبضات القلب من NRF يتلقى NF طابع زمن "آخر ظهور" جديد ضد ملف NRF لمثيله، يسجل (أو أي تسجيل/تحديث) PATCH يكون طابع الزمن "آخر ظهور" له أقدم من NF يعمل مسح خلفي بشكل مستمر ويزيل أي بهذه الطريقة، يتم إلغاء تسجيله من NF مللي ثانية. عندما يتم تقادم heartbeat_timeout إلى أي مشتركين متطابقين، لذا يتوقف NF_DEREGISTERED المخزن ويتم إرسال إشعار حالة المستهلكون عن تسليم نقطة نهاية ميتة.

NF اكتشاف



إلزاميان؛ يؤدي حذف أي منهما إلى 400. requester-nf-type و target-nf-type كلا من استجابة صحيحة تعني عدم (numNfInstComplete: 0 مع) الفارغة nfInstances تعتبر قائمة تطابق أي شيء.

NF اشتراكات وإشعارات حالة



المشترك (المجمع) مع إعادة محاولة محدودة: يتم SBI HTTP/2 تسليم الإشعارات عبر عميل مرات (الافتراضي 4)، باستخدام `notification_max_attempts` محاولة كل إشعار حتى الافتراضي 500 مللي ثانية، يتضاعف) `notification_backoff_ms` التراجع الأسّي مع قاعدة أو يكون غير متاح لفترة XX يتم إعادة محاولة المشترك الذي يجب برمز غير 2. (مع كل محاولة عن المحاولة NRF قصيرة بدلاً من إسقاطه بعد محاولة واحدة؛ بعد المحاولة الفاشلة الأخيرة، يتخلى يتم تعيين أنواع NRF. ويسجل تحذيرًا. يتم تسجيل المشترك غير متاح ولكن لا يتسبب في تعطل NF: `REGISTERED` إلى `NF_REGISTERED` من حالة (TS 29.510 البند 5.2.2.8 من) الأحداث `NF_DEREGISTERED` إلى `DEREGISTERED/SUSPENDED` و، (الكامل `nfProfile` يتم تضمين `subscrCond.nfType` الاشتراك مع `NF_PROFILE_CHANGED` وتغييرات الحالة الأخرى إلى `validityTime` (ISO 8601) إذا تم تقديم NF. يتلقى فقط الإشعارات لذلك النوع من `validityTime` (ISO 8601) حذف الاشتراك تلقائيًا عند انتهاء صلاحيته.

وكيف تصل إلى المشتركين NF انتقالات حالة

هل تمت إزالته أيضًا من السجل؟	الإشعار الناتج	المحفز
لا، تمت الإضافة	NF_REGISTERED (مع nfProfile)	(جديد، PUT) NF تسجيل
لا	NF_PROFILE_CHANGED	تحديث / PATCH NF تغييرات ملف (إلى حالة غير نهائية OAM)
نعم	NF_DEREGISTERED	NF (DELETE) إلغاء تسجيل
نعم	NF_DEREGISTERED	تم تقادمه (فقدان نبضات القلب، NF مسح خلفي)
نعم	NF_DEREGISTERED	POST (تطهير يدوي قديم NF لـ /api/oam/nf_purge)

المسجلة بشكل صريح لا يمكن تمييزهما للمشاركين: كلاهما يظهر كـ NF **المتقادمة** و NF متعمد DELETE وكلاهما يغادر السجل. الفرق هو السبب فقط: الإلغاء هو NF_DEREGISTERED الذي توقف عن نبض القلب. يتم الإبلاغ عن NF NF عن NRF NF عندما يزيل NF نفسه، بينما يتم تقادم NF من NF لأغراض الإشعار، ولأ NF_DEREGISTERED كـ (nfStatus = SUSPENDED) **المعلق** NF يتم إرجاعها من الاكتشاف، فهي مخفية فعليًا عن المستهلكين بينما يبقى REGISTERED فقط NFs. ملفها الشخصي في المخزن.

استكشاف أخطاء OmniNRF

من الاكتشاف على الرغم من NF اختفى أنه يعمل

خلال PATCH نبضة قلب NF تقريبًا دائمًا ما تكون هناك نبضات قلب مفقودة. إذا لم يرسل فإن المسح الخلفي ينتهي به ويختفي من كل ، (ثانية بشكل افتراضي 30) heartbeat_timeout NRF: Expiring stale NF للبحث عن NRF من الاسترجاع والاكتشاف. تحقق من سجلات يرسل نبضات قلب بشكل جيد داخل المهلة. رفع NF وتأكد من أن ، instance {id} heartBeatTimer أيضًا احترام NF يمنح مزيدًا من المرونة؛ يجب على HEARTBEAT_TIMEOUT المعاد في استجابة التسجيل الخاصة به.

تم رفض التسجيل مع 400

كل من nfType إلى عنصر إلزامي أو تحتوي على عنصر مشوه. يتطلب NFProfile تفتقر تعني 400. (ipv6Addresses، أو ipv4Addresses، fqdn) وعنوان وصول واحد على الأقل ؛ بينما تعني PUT كانت غائبة عن جسم nfType/nfStatus أن MANDATORY_IE_MISSING مع 400. التي تذكر التفاصيل الوصول أنه لم يتم تزويد أي عنوان.

أيضًا تحققًا هيكليًا عميقًا لبقية الملف الشخصي وبعيد NRF بجانب تلك العناصر الإلزامية، يفرض TS وفقًا لـ) عندما يكون عنصر موجود مشوهًا MANDATORY_IE_INCORRECT 400 مع السبب 29.510). الأسباب الشائعة:

- و serviceInstanceId، و serviceNames، تحتاج كل خدمة إلى nfServices غير فارغة حيث versions صالح، ومصفوفة nfServiceStatus صالح، و scheme apiVersionInUri يحمل كل إدخال.
- sd في النطاق من 0 إلى 255، و sst يحتاج كل إدخال إلى عدد صحيح sNssais. يتكون من 6 أرقام سداسية عشرية بالضبط (عند وجوده).
- plmnList: PLMN يجب أن تكون الإدخالات كائنات.

- أعداد صحيحة في النطاق من 0 إلى 65535؛ `priority` و `capacity` يجب أن تكون عددًا صحيحًا في النطاق من 0 إلى 100 `load` يجب أن تكون

تُقبل العناصر الاخ❖❖يارية الغائبة؛ فقط العنصر الموجود ولكن المشوه يتم رفضه. تُسمى 400 الحقل المخالف، لذا تشير مباشرة إلى ما يجب تصحيحه `detail`

مع 415 نوع وسائط غير PATCH تم رفض مدعوم

إما إرسال هذا `application/json-patch+json` إلى شيء غير PATCH تم تعيين نوع محتوى أو إرسال نبضة قلب فارغة تمامًا (لا يُسمح بنوع محتوى، JSON-Patch النوع من الوسائط لتحديثات للنبضات).

تحديث/نبضة قلب/حذف يعيد 404

قد تم استبعاده بالفعل بسبب نبضات NF غير موجود في السجل، عادةً لأن `nfInstanceId` قبل التعديل أو إرسال PUT القلب المفقودة، أو أنه لم يكمل التسجيل أبدًا. أعد التسجيل باستخدام نبضة قلب.

يعيد 412 فشل شرط مسبق PUT/PATCH

المخزنة حاليًا (تغير الملف الشخصي تحت ETag الذي لا يتطابق مع `If-Match` تم إرسال رأس الحالي، ثم حاول مرة أخرى `ETag` للحالة للحصول على `GET` العميل). أعد

فارغة nfInstances يعيد الاكتشاف قائمة

- فقط `REGISTERED` المخزنة هي `nfStatus` المستهدف مسجل وأن NF تأكد من أن (المسجلة تُعاد NFs).
- المخزنة `nfType` بحساسية الحالة ضد `target-nf-type` يتم مطابقة.
- تحقق من أنها جيدة التكوين وأن `dnn`، أو `snssais`، `plmn-id` إذا تم تزويد فلانر الذي لا يعلن عن أي من السمة المعطاة (NF) المستهدف يعلن عنها فعليًا NF ملف (يتطابق مع أي قيمة لها).
- غيابه يؤدي إلى 400، وليس قائمة فارغة. `requester-nf-type` تأكد من وجود

لا يتم تلقي إشعارات الحالة

- في الاشتراك يمكن الوصول إليه من `nfStatusNotificationUri` تأكد من أن NRF مضيف.
- (حتى) تستخدم التسليم محاولة محدودة مع تراجع أسّي محاولات، افتراضي 4، مع تأخير أساسي قدره `notification_max_attempts` (افتراضي 500 مللي ثانية، يتضاعف مع كل محاولة، `notification_backoff_ms`).
... NRF: Retrying status notification to ...
NRF: Giving up status notification to ... after N attempts. عن الأمر ويسجل NRF إذا فشلت كل محاولة، يتخلى عن NRF ابحت في ❖❖ جلات.
هذين السطرين لمعرفة ما إذا تم إعادة محاولة التسليم وأخيرًا التخلي عنه.
- يتم تسليم تغييرات الحالة فقط لذلك النوع من `subscrCond.nfType` إذا تم تعيين NF.

NRF السجل فارغ بعد إعادة تشغيل

بعد إعادة التشغيل، يتم إعادة ملء السجل (ETS) ومتاجر الاشتراك في الذاكرة NF متوقع. تخزن في دورة التسجيل/نبضة القلب التالية؛ لا يوجد استمرارية لإعادة التحميل NFs مع إعادة تسجيل.

