مرجع تكوين OmniNEF

نظرة عامة | دليل العمليات | المقاييس والمراقبة | استكشاف الأخطاء وإصلاحها

القيم الافتراضية في وقت التجميع موجودة `:omninef`. توجد جميع التكوينات تحت مفتاح التطبيق `OmniNef.Config` (المعكوسة بواسطة `config/config.exs`)؛ تتجاوز عمليات النشر في `config/runtime.exs` الإنتاج مجموعة فرعية عبر متغيرات البيئة في.

جدول المحتويات

- مستمع SBI
- PLMN و NRF
- سجل AF
- تحديد السرعة
- متغيرات البيئة

مستمع SBI

المفتاح	النوع	الافتراضي	الوصف
`sbi_scheme`	سلسلة	`"http"`	المخطط المعلن ع��ه في ملف تعريف NRF. المستمع نفسه يقدم HTTP عادي.
`sbi_addr`	سلسلة	`"127.0.0.30"`	عنوان الربط/الإعلان لـ SBI.
`sbi_port`	عدد صحيح	`7777`	منفذ الاستماع لـ SBI (واجهة برمجة التطبيقات الشمالية + الحالة).

NRF و PLMN

المفتاح	النوع	الافتراضي	
`nrf_uri`	سلسلة	`"http://127.0.0.10:7777"`	الأساسي لـ URI
`mcc`	سلسلة	`"999"`	الخاص بـ MCC P م النطاق المؤهل
`mnc`	سلسلة	`"70"`	الخاص بـ MNC P
`heartbeat_interval`	عدد صحيح (مللي ثانية)	`10_000`	فترة نبض NRF.
`nef_fqdn`	سلسلة	مشتق	طاق المؤهل لهذا `nef.5gc.mnc<`

سجل AF

`af_registry` هو خريطة مفاتيحها مفتاح API الخاص بـ AF. كل قيمة تحدد ما يمكن أن يفعله AF. تكون فارغة بشكل افتراضي: **لا يمكن لأي AF استدعاء NEF حتى يتم تو❓❓ير واحد**.

```
config :omninef,
  af_registry: %{
    "af-secret-001" => %{
      af_id: "af-acme",              # المعرف الذي يتم تكراره في السجلات
      allowed_apis: :all,            # انظر) API أو قائمة من ذرات أدناه)
      rate_limit_per_sec: 20         # اختياري؛ يعود إلى default_rate_limit_per_sec
    }
  }
```

`allowed_apis` إما `:all` أو قائمة مأخوذة من:

ذرة API	المورد الشمالي
`:monitoring_event`	`/3gpp-monitoring-event/...`
`:parameter_provision`	`/nnef-pp/...`
`:af_session_with_qos`	`/3gpp-as-session-with-qos/...`
`:traffic_influence`	`/3gpp-traffic-influence/...`

يتم تقديم مفتاح API بواسطة AF كـ `Authorization: Bearer <key>` أو `X-Api-Key: <key>`.

تحديد السرعة

المفتاح	النوع	الافتراضي	الوصف
`default_rate_limit_per_sec`	عدد صحيح	`10`	الحد الأقصى لطلب لكل AF يتم تطبيقه عندما AF يتجاهل مواصفات `rate_limit_per_sec`.

يستخدم تحديد السرعة نافذة متحركة لمدة ثانية واحدة لكل AF. يتلقى AF عند أو فوق حدّه الأقصى `429`.

متغيرات البيئة

تتراجع المتغيرات غير المحددة إلى القيم `MIX_ENV=prod`. تُحدد في `config/runtime.exs` لـ الافتراضية في وقت التجميع أعلاه.

المتغير	يتوافق مع	
`NEF_SBI_SCHEME`	`sbi_scheme`	`http`
`NEF_SBI_ADDR`	`sbi_addr`	`127.0.`
`NEF_SBI_PORT`	`sbi_port`	`7777`
`NEF_NRF_URI`	`nrf_uri`	`http:/`
`NEF_MCC`	`mcc`	`999`
`NEF_MNC`	`mnc`	`70`
`NEF_FQDN`	`nef_fqdn`	مشتق
`NEF_DEFAULT_RATE_LIMIT_PER_SEC`	`default_rate_limit_per_sec`	`10`
`NEF_AF_REGISTRY`	`af_registry` (JSON)	د (فارغ)

`NEF_AF_REGISTRY` هو كائن JSON بنفس شكل خريطة `af_registry`، مع `allowed_apis` كالسلسلة `"all"` أو مصفوفة من سلاسل أسماء API:

```
NEF_AF_REGISTRY='{"af-secret-001":{"af_id":"af-
acme","allowed_apis":"all","rate_limit_per_sec":20}}'
```

يرفع JSON غير الصحيح عند التشغيل بحيث يفشل تكوين النشر السيئ بسرعة بدلاً من تعطيل جميع AFs بصمت.

مقاييس ومراقبة OmniNEF

نظرة عامة | دليل العمليات | مرجع التكوين | استكشاف الأخطاء وإصلاحها

الحالة الحالية

تتم مراقبة OmniNEF من خلال **سجلات التطبيقات المنظمة** وتسجيل الطلبات القياسي. يقوم OmniNEF المشغلون بمراقبة من خلال سجلاته، التي تلتقط نشاط التفويض، والحد من الطلبات، والترجمة عبر الواجهات الشمالية والجنوبية.

ما يجب مراقبته في السجلات

تعتبر سجلات التطبيق الإشارة الأساسية لتشغيل OmniNEF.

التفويض والحد من الطلبات

تظهر الطلبات الشمالية المرفوضة كاستجابات `ProblemDetails`. راقب:

- `401 UNAUTHORIZED`: يقدم AF مفتاح API مفقود أو غير معروف (عميل غير موفر AF تم تكوينه بشكل خاطئ أو).
- `403 OPERATION_NOT_ALLOWED`: يستدعي AF معروف API ليس له الحق فيه. تحقق من `allowed_apis` الخاصة بـ AF.
- `429 TOO_MANY_REQUESTS`: يتجاوز AF سقف الطلبات الخاص به. فكر في زيادة `rate_limit_per_sec` أو التحقيق في العميل.

الترجمة من الشمال إلى الجنوب

تسجل كل قدرة العملية التي تقوم بها، بما في ذلك معرف UE و NFالمستهدف المنتج الذي تم حله. راقب هذه لتأكيد أن الاشتراكات والجلسات تصل إلى UDM/PCF/UDR.

- `503 NF_UNAVAILABLE` تشير إلى أن اكتشاف NRF لم يجد مثيل UDM/PCF/UDR مناسب.

- `502 TARGET_NF_NOT_REACHABLE` تشير إلى أنه تم اكتشاف NF المنتج لكن مكالمة SBI فشلت.
- `400 MANDATORY_IE_INCORRECT` تشير إلى فشل في التحقق من الطلب (معرف UE مفقود، QoS، أو نوع مراقبة غير مدعوم، هدف التوجيه).

تسجيل الطلبات

يغطي تسجيل الطلبات القياسي كل طلب SBI شمالي يتم التعامل معه بواسطة المستمع. استخدمه AF لمراقبة حجم الطلبات، والأسا��يب والمسارات، ولربط نشاط الترجمة بأحداث.

التحقق من الصحة

يتم تقييم الصحة بشكل أفضل من خلال الجمع بين:

- **الحيوية:** `GET /nnef/v1/status` `200` تعيد `{"status":"UP"}` عندما يكون مستمع SBI قيد التشغيل. راجع دليل العمليات.
- **تسجيل NRF:** تأكد من ظهور OmniNEF في NRF كـ `NEF` مثيل NF وأنه يرسل نبضات. يتم وصف سلوك التسجيل في دليل العمليات.
- **إشارات السجل:** الأحداث المتعلقة بالتفويض، والحد من الطلبات والترجمة الموضحة أعلاه.

دليل عمليات OmniNEF

نظرة عامة | مرجع التكوين | المقاييس والمراقبة | استكشاف الأخطاء وإصلاحها

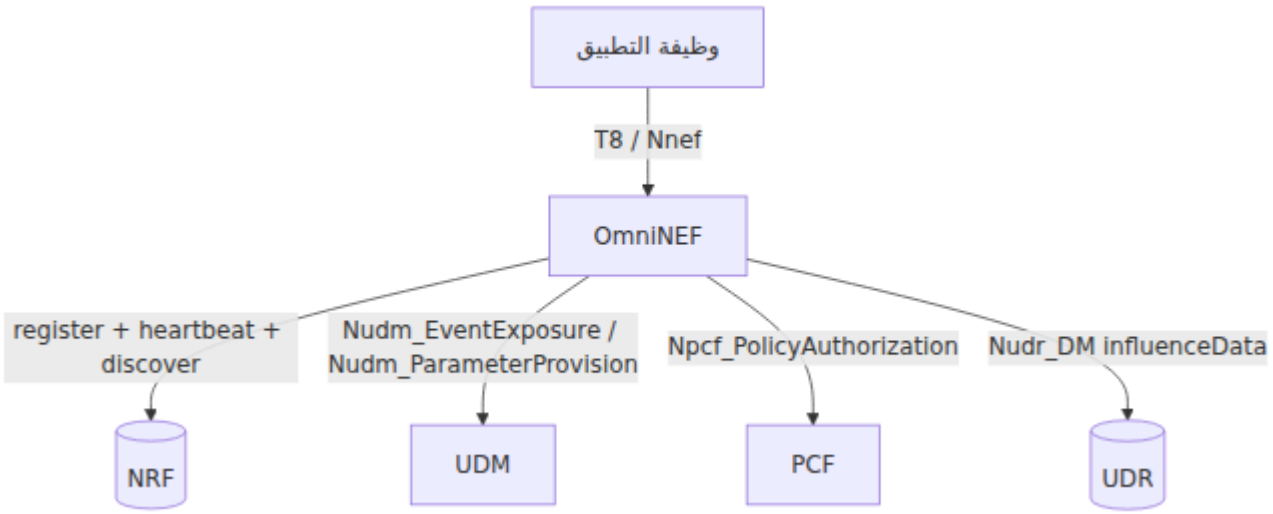
يصف هذا الدليل كيفية تصرف OmniNEF 5 كبوابة تعرض شمالية لنواة 5G وكيفية تشغيلها.
حيث تعرض واجهة OmniNEF 3 هو وظيفة كشف الشبكة المحددة في GPP TS 23.501 §6.2.5، خدمات Nnef (TS 29.522) / T8 برمجة التطبيقات (TS 29.122) نحو وظائف التطبيقات.

جدول المحتويات

- نظرة عامة على المعمارية
- دورة حياة الطلب
- التفويض والحد من الطلبات
- واجهات برمجة التطبيقات الشمالية
- التعاون مع الجهة الجنوبية
- نقاط نهاية SBI
- تسجيل NRF
- ملاحظات تشغيلية

نظرة عامة على المعمارية

يقوم OmniNEF بإنهاء واجهة برمجة التطبيقات الشمالية نحو AFs الخارجية ويترجم كل طلب إلى عملية SBI نحو NF المنتج الأساسي. يسجل نفسه مع NRF كنوع NF `NEF` ويستخدم اكتشاف NRF لحل UDM أو PCF أو UDR الذي يخدم طلبًا معينًا.



دورة حياة الطلب

يتبع كل طلب لإنشاء مورد شمالي نفس المسار:

1. **تفويض** AF المتصل من مفتاح واجهة برمجة التطبيقات الخاص به والتحقق من أنه مخول للوصول إلى واجهة برمجة التطبيقات المطلوبة.
2. **تحديد** الحد الأقص�ى للطلبات لكل ثانية بالنسبة لـ AF.
3. **التحقق** من جسم الطلب (معرف UE المستهدف، جودة الخدمة المطلوبة، هدف التوجيه، ...).
4. **اكتشاف** NF المستهدف (UDM/PCF/UDR) من NRF واختيار مثيل واعٍ للحمل.
5. **ترجمة وإرسال** الطلب المقابل إلى SBI المنتج NF.
6. **تخزين** المورد الذي تم إنشاؤه (AF عنوان URL المالكة، التمثيل، للتفكيك في الأسفل) وإرجاع `201 Created` مع رأس `Location` يشير إلى المورد الفردي.

`GET` على المورد الفردي يعيد التمثيل المخزن؛ `DELETE` في المنتج NF يقوم بتفكيك المورد ويزيل السجل من جانب NEF (بأفضل جهد).

التفويض والحد من الطلبات

يعتبر NEF الحدود بين AFs الخارجية غير الموثوقة والنواة الموثوقة، لذا فإن التفويض إلزامي (TS 23.501 §6.2.5).

- **المصادقة:** يقدم AF مفتاح واجهة برمجة التطبيقات كـ `Authorization: Bearer <key>` أو `X-Api-Key: <key>`. يتم البحث عن المفاتيح في سجل AF.

`401` مفتاح مفقود أ�ً غير معروف يعيد.

- معروف AF. أو قائمة صريحة APIs `:all` على أنه AF يتم تحديد كل **الاستحقاق:** `403` يتصل بواجهة برمجة التطبيقات التي ليس له الحق فيها يعيد.
- له حد أقصى للطلبات لكل ثانية (خاص به أو الافتراضي AF كل **الحد من الطلبات:** `429` . النافذة هي نافذة متحركة لمدة ثانية واحدة AF. المكون) يتجاوز ذلك يعيد.

راجع مرجع التكوين لمعرفة كيفية تسجيل AF.

واجهات برمجة التطبيقات الشمالية

القدرة	المورد الشمالي	الطريقة (الطرق)
أحداث المراقبة (Nnef_EventExposure)	`/3gpp-monitoring-event/v1/{scsAsId}/subscriptions`	POST, GET, DELETE
توفير المعلمات (Nnef_ParameterProvision)	`/nnef-pp/v1/{afId}/provisionings`	POST, GET, DELETE
جلسة AF مع جودة الخدمة (Nnef_AFsessionWithQoS)	`/3gpp-as-session-with-qos/v1/{scsAsId}/subscriptions`	POST, GET, DELETE
تأثير الحركة (Nnef_TrafficInfluence)	`/3gpp-traffic-influence/v1/{afId}/subscriptions`	POST, GET, DELETE

أحداث المراقبة

يشترك AF لـ في أحداث الشبكة UE المحدد بواسطة `externalId` أو `msisdn`. القيم المدعومة تتوافق مع أنواع أحداث UDM: `monitoringType` لـ

T8 `monitoringType`	UDM `eventType`
`LOSS_OF_CONNECTIVITY`	`LOSS_OF_CONNECTIVITY`
`UE_REACHABILITY`	`UE_REACHABILITY_FOR_DATA`
`LOCATION_REPORTING`	`LOCATION_REPORTING`
`ROAMING_STATUS`	`ROAMING_STATUS`
`COMMUNICATION_FAILURE`	`COMMUNICATION_FAILURE`
`AVAILABILITY_AFTER_DDN_FAILURE`	`AVAILABILITY_AFTER_DDN_FAILURE`

يتم ربط المعرف الخارجي إلى GPSI UDM (`extid-<externalId>` أو `msisdn-<msisdn>`).

توفير المعلمات

يقوم AF بتوفير سلوك UE المتوقع أو معلمات خصائص الاتصال لـ UE (`externalId` / `msisdn`) صريح أو الحقول العليا المعترف `ppData` يتم قبول إما كائن .(`externalGroupId`) أو مجموعة بها؛ يقوم NEF بتطبيقها عبر `Nudm_ParameterProvision`، الذي يحتفظ به UDM في UDR.

جلسة AF مع جودة الخدمة

يقدم AF عنوان UE (`ueIpv4Addr` / `ueIpv6Addr`)، وتدفقات IP التي يجب التعامل معها، و `qosReference` (أو جودة الخدمة المطلوبة). يقوم NEF بإنشاء سياق جلسة تطبيق فردي في PCF، والذي يقوم بتثبيت السياسة المقابلة نحو SMF.

تأثير الحركة

يطلب AF من النواة توجيه حركة محددة نحو DNAI / موقع التطبيق. يعتمد هدف التوجيه على النطاق:

- **UE فردي** (`gpsi` أو `supi` موجود) → جلسة تطبيق في **PCF**.
- **UE مجموعة / أي** (لا يوجد معرف فردي) → مخزنة كبيانات تطبيق `influenceData` في **UDR**، والتي يقرأها PCF عند بناء السياسة للجلسات المطابقة المستقبلية.

التعاون مع الجهة الجنوبية

يقوم NEF بحل كل NF منتج من NRF (`Nnrf_NFDiscovery`، ويختار (مصفاة اسم الخدمة المعين SBI المثيل الأقل حملًا. ثم يصدر الطلب:

- `POST …/nudm-ee/v1/{gpsi}/ee-subscriptions` (UDM)
- `PUT …/nudm-pp/v1/{gpsi}/pp-data` (UDM)
- `POST …/npcf-policyauthorization/v1/app-sessions` (PCF)
- `PUT …/nudr-dr/v1/application-data/influenceData/{id}` (UDR)

عندما يعيد NF المنتج `Location`، يحتفظ NEF بعنوان URL المطلق المحلول حتى يمكن حذف عنوان URL المورد لاحقًا. بالنسبة لأحداث المراقبة، يسجل NEF عنوان URL **لكل اشتراك** لاستدعاء الإشعار عندما يقوم(`…/nnef-eventexposure/v1/notifications/{subId}`) ؛ مع NF المنتج (مسار AF المخزنة لـ `notificationDestination` وينقله إلى `MonitoringNotification` المنتج بإرسال تقرير حدث إلى ذلك الاستدعاء، يقوم NEF بربطه بـ T8 دائمًا استدعاء المنتج بـ `204`. يتجاهل NEF النقل هو أفضل جهد. يؤكد .(بيانات كشف الحدث الإشعارات للاشتراك غير المعروف أو المنتهي. راجع مدخل استكشاف الأخطاء وإصلاحها لاستدعاء الإشعارات.

نقاط نهاية SBI

- `GET /nnef/v1/status`: `200` اختبار الحضور؛ يعيد `{"status":"UP"}`.
- واجهات برمجة التطبيقات الشمالية نقاط نهاية موارد الشمال في جدول.

تعود المسارات غير المطابقة بـ `404` مع جسم `ProblemDetails` 3 منGPP.

تسجيل NRF

عند بدء التشغيل، يسجل OmniNEF مع NRF كنوع NF `NEF`، معلنًا عن أربع خدمات (`nnef-eventexposure`، `nnef-pp`، `nnef-afsessionwithqos`، `nnef-trafficinfluence`) ونقطة نهاية SBI IP الخاصة به، ثم يقوم بإرسال نبضات على الفاصل الزمني المحدد. تأتي السعة والأولوية من المساعدات المشتركة `Omni5gEx.NRF.Config`.

ملاحظات تشغيلية

- **HTTP عادي:** يقوم مستمع SBI بتقديم HTTP عادي. قم بإنهاء TLS خارجيًا (وكيل عكسي أو شبكة خدمات) لأي تعرض يتجاوز شبكة موثوقة.
- **حالة غير دائمة:** سجل AF، ونوافذ محدد السرعة ومخزن الموارد التي تم إنشاؤها هي من التكوين ويتم نسيان الموارد AF في الذاكرة. عند إعادة التشغيل، يتم إعادة تزويد الأساسية حتى تنتهي NF تستمر موارد) NEF الشمالية التي تم إنشاؤها مسبقًا بواسطة صلاحيتها أو تتم إزالتها مباشرة).
- **التفكيك في الأسفل هو أفضل جهد:** يقوم `DELETE` دائمًا بإزالة السجل من المنتج غير متاح لفترة قصيرة؛ يتم تسجيل الفشل NF حتى لو كان NEF جانب.

استكشاف أخطاء OmniNEF

نظرة عامة | دليل العمليات | مرجع التكوين | المقاييس والمراقبة

جدول المحتويات

- المشكلات الشائعة

المشكلات الشائعة

يعيد AF 401 كل طلب

غير موجود في السجل. السجل فارغ بشكل افتراضي، لذا فإن النشر AF الخاص بـ API مفتاح الجديد يرفض كل شيء حتى يتم توفير AF. أضف AF إلى `af_registry` (أو `NEF_AF_REGISTRY`) و تأكد من أن العميل يرسل `Authorization: Bearer <key>` أو `X-Api-Key: <key>`. انظر إلى مرجع التكوين.

يحصل AF على 403 في بعض واجهات برمجة التطبيقات

AF معروف ولكن `allowed_apis` الخاصة به لا تشمل واجهة برمجة التطبيقات التي يستدعيها. أو أضف ذرة واجهة برمجة التطبيقات ذات الصلة إلى `:all`، قم بتعيين `allowed_apis` إلى القائمة.

يحصل AF على 429 تحت الحمل

يتجاوز AF حد الطلبات المسموح به في الثانية. قم بزيادة `rate_limit_per_sec` (أو `default_rate_limit_per_sec`)، أو قم بتقليل سرعة العميل. النافذة هي نافذة متحركة لمدة ثانية واحدة.

تفشل الطلبات مع 503 NF_UNAVAILABLE

NF يقدم الخدمة المطلوبة. تأكد من أن UDM/PCF/UDR أي مثيل NRF لم يعد اكتشاف صحيح. `nrf_uri` وفي حالة صحية، وأن NRF المستهدف مسجل مع

تفشل الطلبات مع 502 TARGET_NF_NOT_REACHABLE

المنتج وسجلاته؛ NF به. تحقق من الاتصال بـ SBI المنتج ولكن فشل الاتصال NF تم اكتشاف الخطأ الأساسي. NEF يسجل

ينشئ AF اشتراك حدث مراقبة ولكنه لا يتلقى إشعارات أبدًا

بتسجيل NEF تتبع إشعارات الأحداث الآن مسار البيانات من البداية إلى النهاية: عند الإنشاء، يقوم UDM (`.../nnef-eventexposure/v1/notifications/{subId}`) استدعاء **لكل اشتراك** مع المنتج بإرسال تقرير حدث NF ؛ عندما يقوم(`MonitoringNotification` وينقله إلى T8 بربطه بـ NEF إلى ذلك الاستدعاء، يقوم `notificationDestination` الخاص بـ AF. إذا لم ير AF أي شيء، تحقق، بالترتيب:

- `notificationDestination` كان الاشتراك يحمل قابل للوصول (NEF يسجل `subscription <id> has no notificationDestination` عندما يكون غائبًا).
- NF المنتج يقوم فعليًا بإصدار التقارير ويمكنه الوصول إلى عنوان URL للاستدعاء الخاص قابل للتوجيه من NEF المعلن من `sbi_base_url` يجب أن يكون) بـ NEF UDM/AMF).
- نجاح POST يسجل. الخاص بالنقل NEF تسليمًا فاشلاً كـ `relay to AF <url> ... failed`. النقل هو جهد أفضل: دائمًا ما يرد NEF حتى لا `204` على استدعاء المنتج بـ يعتبر المنتج AF، الذي يكون مؤقتًا غير متاح كفشل دائم في الاستدعاء. يتم تسجيل الإشعارات للاشتراك غير المعروف/المنتهي ويتم إسقاطها (أيضًا `204`).

تفشل الطلبات مع 400

جسم الطلب يفتقر إلى حقل إلزامي لتلك القدرة: معرف UE (`externalId`/`msisdn`)، غير `monitoringType` هدف توجيه لتأثير الحركة، أو AF، لـ QoS لجلسة `qosReference` مدعوم. يحدد حقل `detail` في `ProblemDetails` الفشل المحدد في التحقق.