

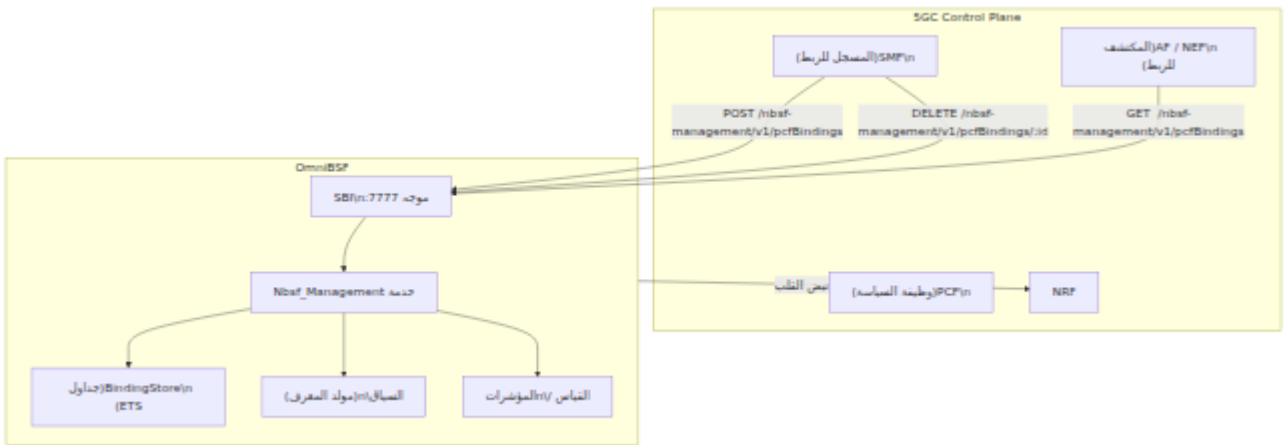
# OmniBSF دليل عمليات

## جدول المحتويات

1. نظرة عامة على المكونات
2. والمراجع الفنية GPP أدوار 3
3. SBI نقاط نهاية
4. مرجع التكوين
5. الإجراءات الرئيسية
6. الرصد
7. القيود المعروفة
8. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## نظرة عامة على المكونات

يسجل BSF يحتفظ GPP TS 29.521 المعرفة في 3 (BSF) وظيفة دعم الربط OmniBSF يطبق PCF بمثيل (IPv6 أو IPv4 بروتوكول الإنترنت) UE لـ IP حيث يقوم بربط كل عنوان PCF لربط (NEF و AF و SMF) NF الخاصة به. وهذا يسمح لمستهلكي PDU المسؤول عن سياسة جلسة NRF الصحيح لجلسة معينة دون استعلام PCF باكتشاف



## تخزين البيانات الداخلي

أثناء التشغيل، جميع البيانات في الذاكرة ولا تبقى بعد إعادة ETS تُحتفظ الروابط في أربع جداول تشغيل العملية.

القيمة	المفتاح	النوع	ETS جدول
خريطة الربط الكاملة	binding_id (سلسلة نصية)	:set	bsf_bindings
binding_id	binding_id (سلسلة نصية) عنوان IPv4	:set	bsf_ipv4_index
binding_id	binding_id (سلسلة نصية) بادئة IPv6	:set	bsf_ipv6_index
binding_id	binding_id (سلسلة نصية) SUPI	:set	bsf_supi_index

## والمراجع الفنية GPP أدوار 3

العنصر	المرجع
تعريف NF BSF	القسم 6.2.15 3GPP TS 23.501
خدمة Nbsf_Management	3GPP TS 29.521
PCF إجراء تسجيل ربط	القسم 4.2.2 3GPP TS 29.521
PCF إجراء اكتشاف ربط	القسم 4.2.3 3GPP TS 29.521
PCF إجراء إلغاء تسجيل ربط	القسم 4.2.4 3GPP TS 29.521
المشترك SBI إطار عمل	3GPP TS 29.500
NRF مع NF تسجيل	3GPP TS 29.510
PcfBinding نموذج بيانات	القسم 6.1 3GPP TS 29.521

مثيلات متعددة. دوره الأساسي هو ربط PCF وظيفية شبكة إلزامية عندما يدعم BSF يعتبر يتم التعامل معها بواسطة نفس مثل PDU الجلسات: ضمان أن جميع قرارات السياسة لجلسة PCF.

## SBI نقاط نهاية

مسار القاعدة: `/nbsf-management/v1`

الطريقة	المسار	الوصف	النجاح	الخطأ
POST	<code>/pcfBindings</code>	PCF تسجيل ربط ينشئ ربطاً جديداً أو يقوم بتحديثه بناءً على عنوان يُرجع UE لـ IP Location رأس مع معرف الربط.	تم 201 الإنشاء	400 طلب غير صحيح (مفقود) snssai أو dnn أو عنوان PCF)
GET	<code>/pcfBindings</code>	اكتشاف ربط يقبل PCF. معلومات استعلام للبحث عن الربط. يُرجع كائن أو PcfBinding 204 إذا لم يتم العثور عليه.	200 حسناً أو 204 لا محتوى	400 طلب غير صحيح
DELETE	<code>/pcfBindings/{bindingId}</code>	إلغاء تسجيل ربط بواسطة PCF معرفه.	لا 204 محتوى	غير 404 موجود

## GET معلمات استعلام

المعلمة	النوع	أولوية البحث	الوصف
ipv4Addr	سلسلة نصية	1 (الأعلى)	مطابقة (UE لـ IPv4 عنوان دقيقة)
ipv6Prefix	سلسلة نصية	2	مطابقة (UE لـ IPv6 بادئة دقيقة)
dnn	سلسلة نصية	3 (مسح الجدول)	اسم الشبكة البيانات، snssai يُستخدم مع
snssai	مشفرة) سلسلة نصية (JSON بتنسيق	3 (مسح الجدول)	و sst مع حقول S-NSSAI الاختيارية sd

ipv4Addr يتم التحقق من: open5gs bsf-sm.c وتنفيذ مرجع TS 29.521 تتبع أولوية البحث (التي تتطلب مسح جدول كامل) DNN+S-NSSAI ثم مجموعة، ipv6Prefix أولاً، ثم

## الحقول المطلوبة – POST جسم طلب

الحقل	النوع	الوصف
snsai	كائن	S-NSSAI (sst + سلسلة نصية عدد صحيح + سلسلة نصية (sd) اختياري). إلزامي.
dnn	سلسلة نصية	اسم الشبكة البيانات. إلزامي.
pcfFqdn	سلسلة نصية	إلزامي إذا كانت PCF لـ FQDN. غائبة pcfIpEndpoints.
pcfIpEndpoints	مصفوفة	إلزامية إذا كانت PCF لـ IP قائمة نقاط نهاية pcfFqdn. غائبة.
ipv4Addr	سلسلة نصية	اختياري ولكن مطلوب. UE لـ IPv4 عنوان للبحث عن IPv4.
ipv6Prefix	سلسلة نصية	اختياري ولكن مطلوب. UE لـ IPv6 بادئة للبحث عن IPv6.
supi	سلسلة نصية	المعرف الدائم للمشارك. اختياري.
gpsi	سلسلة نصية	المعرف العام للاشتراك. اختياري.
ipv4FrameRouteList	مصفوفة	اختياري. طرق مؤطرة IPv4.
ipv6FrameRouteList	مصفوفة	اختياري. طرق مؤطرة IPv6.
suppFeat	سلسلة نصية (hex)	خريطة الميزات المدعومة. يتم التفاوض عليها عبر AND البت.

## مرجع التكوين

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

```
config :omnibsf,  
  sbi_scheme: "http",  
  sbi_addr:   "127.0.0.15",  
  sbi_port:   7777,  
  nrf_uri:    "http://127.0.0.10:7777",  
  mcc:       "999",  
  mnc:       "70",  
  heartbeat_interval: 10_000
```

## جدول المعلمات

المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
sbi_scheme	"http"	سلسلة نصية	مخطط النقل SBI لمستمع يتم تعيينه إلى "https" عندما يتم التعامل مع TLS إنهاء بواسطة OmniBSF مباشرة.
sbi_addr	"127.0.0.15"	سلسلة نصية	الذي IP عنوان يرتبط به خادم HTTP لـ SBI.
sbi_port	7777	عدد صحيح	الذي TCP منفذ يستمع عليه لـ HTTP خادم SBI.
nrf_uri	"http://127.0.0.10:7777"	سلسلة نصية	الأساسي URI لـ NRF المستخدم NF لتسجيل ونبض القلب.
mcc	"999"	سلسلة نصية	رم الدولة المحمول. يُستخدم في NF ملف المقدم إلى NRF أثناء التسجيل.

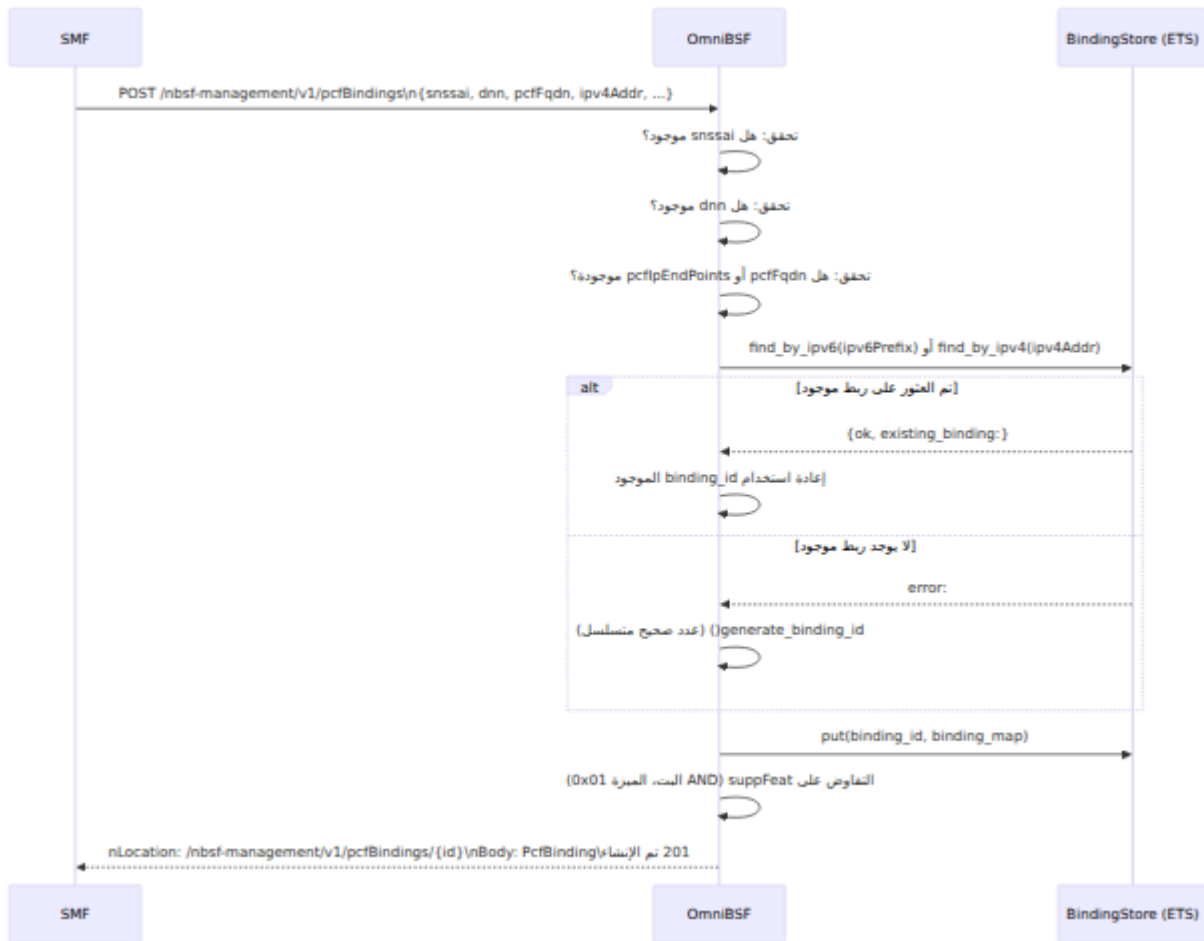
المعلمة	القيمة الافتراضية	النوع	الوصف
mnc	"70"	سلسلة نصية	رمز الشبكة المحمولة. يُستخدم في NF ملف المقدم إلى NRF أثناء التسجيل.
heartbeat_interval	10_000	عدد صحيح (ملي ثانية)	الفاصل الزمني بين طلبات نبض القلب NRF (NFUpdate). قيمة 000_10 (10 ثوانٍ) مناسبة لمعظم النشر؛ قللها إذا كانت TTLs NRF الخاصة بـ أقصر.

# الإجراءات الرئيسية

## PCF (POST) تسجيل ربط



# PCF (GET) اكتشاف ربط



## PCF (DELETE) إلغاء تسجيل ربط



## ونبض القلب NRF تسجيل

Omni5gEx عند بدء التشغيل باستخدام مكتبة NRF مع NF BSF كملف تعريف OmniBSF يسجل `heartbeat_interval` بشكل دوري عند `NFUpdate` المشتركة. يرسل طلبات نبض القلب إعادة OmniBSF سيحاول، (NRF على سبيل المثال، إعادة تشغيل) NRF المكون. إذا فقد تسجيل التسجيل تلقائيًا.

# الرصد

## أحداث القياس

الحدث	القياسات	العلامات	الوصف
<code>[ :omnibsf, :pcf_binding, :register]</code>	count	dnn	يتم إطلاقه في كل تسجيل ربط ناجح
<code>[ :omnibsf, :pcf_binding, :discover]</code>	count	result (found/not_found)	يتم إطلاقه في كل طلب اكتشاف
<code>[ :omnibsf, :pcf_binding, :deregister]</code>	count	binding_id	يتم إطلاقه في كل إلغاء تسجيل ناجح
<code>[ :omnibsf, :binding, :register]</code>	count	—	عداد التسجيل الإجمالي
<code>[ :omnibsf, :binding, :discover]</code>	count	result	عداد الاكتشاف الإجمالي
<code>[ :omnibsf, :binding, :deregister]</code>	count	—	عداد الإلغاء الإجمالي
<code>[ :omnibsf, :bindings, :active]</code>	count	—	مقياس: عدد الربط النشط الحالي
<code>[ :omni5g, :nrf, :registration]</code>	status	nf_type	NRF حالة تسجيل (مسجل، =1)

الحدث	القياسات	العلامات	الوصف
			(=0 غير مسجل)

## مؤشرات بروميثيوس

BSF مؤشرات

المقياس	النوع	العلامات	الوصف
omni_bsf.pcf_binding.register.count	عداد	dnn	تسجيلات ربط PCF
omni_bsf.pcf_binding.discover.count	عداد	result	اكتشافات ربط PCF
omni_bsf.pcf_binding.deregister.count	عداد	binding_id	إلغاء سجل ربط PCF
omni_bsf.binding_registers.total	عداد	--	عداد التسجيل الإجمالي
omni_bsf.binding_discovers.total	عداد	result	عداد الاكتشاف الإجمالي
omni_bsf.binding_deregisters.total	عداد	--	عداد الإلغاء الإجمالي
omni_bsf.active_bindings.count	مقياس	--	عدد الربط النشط الحالي
omni_bsf.nrf.registration.status	مقياس	nf_type	الة تسجيل NRF (سجل،=1) =0 غير (مسجل)

## مؤشرات VM BEAM

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 التعليمات البرمجية
<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	PCF binding registered: id=&lt;N> ipv4=&lt;addr> ...	تسجيل ناجح
info	PCF binding deregistered: id=&lt;N>	إلغاء تسجيل ناجح
debug	PCF binding discovered: id=&lt;N>	اكتشاف ناجح
debug	PCF binding not found for query: ...	فشل الاكتشاف
warning	PCF binding not found for deregister: id=&lt;N>	لمعرفة غير DELETE معروفة

# القيود المعروفة

المعرف	الشدة	الوصف
BSF-M1	متوسط	PATCH /nbsf-management/v1/pcfBindings/{bindingId} POST كامل يتبعه PCF DELETE غير مُنفذ. تتطلب تحديثات ربط اختيارية عندما لا يتم PATCH فإن طريقة TS 29.521، جديد. وفقًا ل المدعومة، ولكن العملاء الذين BindingUpdate التفاوض على ميزة PATCH. قد يتوقعون دعم X01 يتفاوضون على الميزة 0
BSF-M2	متوسط	و 201 POST المُرَجع في استجابات PcfBinding لا يتضمن كائن يجب على المستهلكين استخراج bindingId. حقل 200 GET POST لاستجابة Location معرف الربط من رأس
BSF-M3	متوسط	واحد بدلاً من PcfBinding كائن GET تُرجع نقطة نهاية اكتشاف سيحصل TS 29.521. المعرفة في PcfBindingList مصفوفة المستهلكون الذين يتوقعون الشكل الجماعي على نوع استجابة غير متوقع.
BSF-M4	متوسط	مما يعني أنه يتم الاحتفاظ ، :set ETS جدول SUPI يستخدم فهرس PDU إذا كان لدى المشترك جلسات SUPI برابط واحد فقط لكل مختلفة، فسيتم فهرسة الربط المسجل DNNs متعددة متزامنة عبر IPv4/IPv6. لا تتأثر فهارس SUPI مؤخرًا فقط بواسطة
BSF-L1	منخفض	غير مدعومة. يؤدي البحث القائم على macAddr48 معلمة استعمال وبعض الوصول IG-LAN المستخدم في سيناريوهات (5 MAC عنوان دائمًا إلى إرجاع 204) الثابت.
BSF-L2	منخفض	و pcfRegionId و pcfSetId يتم قبول معلمات الاستعلام ولكن يتم تجاهلها. لا يتم تطبي أي تصفية بواسطة bindLevel ، أو المنطقة PCF مجموعة
BSF-L3	منخفض	معرفات الربط هي أعداد صحيحة متسلسلة (1، 2، 3، ...) بدلاً من أو سلاسل غير شفاف. هذا يكشف عن العدد الإجمالي للربط UUIDs التي تم إنشاؤها منذ بدء التشغيل لأي مستهلك يقوم بفحص رؤوس Location.

المعرف	الشدة	الوصف
BSF-L5	منخفض	أو آلية انتهاء. ستبقى الربط التي تم TTL لا تحتوي الروابط على في الذاكرة DELETE التي تنتهي دون إرسال PDU إنشاؤها لجلسة إلى أجل غير مسمى. يتطلب التدخل من المشغل (إعادة تشغيل العملية) لتطهير الروابط القديمة.

## استكشاف الأخطاء وإصلاحها

### تم إرجاعها عندما يُتوقع وجود ربط 204

1. تحقق من أن معلمة الاستعلام تتطابق تمامًا مع ما تم تسجيله. تعتبر عمليات البحث عن مطابقة دقيقة — ستؤدي اختلافات التنسيق (مثل الأصفار البادئة، أو تدوين IPv4 و IPv6 طول البادئة) إلى فشل.
2. لرؤية ما `PCF binding not found for query:` تحقق من السجلات للبحث عن `PCF binding` (ابحث عن) بنجاح POST أكمل تسجيل SMF تأكد من أن `registered:` (في السجلات).
3. `sst` يقوم بمسح جدول كامل؛ إذا لم تتطابق `DNN+S-NSSAI` لاحظ أن البحث عن `POST` عدم تطابق نوع العدد الصحيح مقابل سلسلة نصية في) تمامًا فلن يجد، (الأصلي `POST` عدم تطابق نوع العدد الصحيح مقابل سلسلة نصية في) تمامًا. المسح السجل.

### 404 عند DELETE

معرف الربط في مسار الطلب لا يتطابق مع أي ربط نشط. إما أن الربط قد تم إلغاء تسجيله قد أعيد تشغيله (تُفقد جميع الروابط عند إعادة التشغيل لأن التخزين في OmniBSF بالفعل، أو أن `PCF binding not found for deregister:` الذكرة فقط). تحقق من السجلات للبحث عن `deregister:`.

### 400 عند POST

في جسم `detail` يفتقر جسم الطلب إلى حقل أو أكثر من الحقول الإلزامية. سيحدد حقل `"No S-NSSAI"`، `"No DNN"`، أو `"No ProblemDetails"` استجابة الحقل المفقود المحدد: `"No S-NSSAI"`، `"No DNN"`، أو `"No PCF address information"`.

## استخدام عالي للذاكرة / تراكم الروابط القديمة

دون إرسال طلبات PDU إذا انتهت جلسات (BSF-L5) للربط TTL على OmniBSF لا يحتوي تتراكم الروابط إلى أجل غير مسمى. راقب مقياس DELETE،

يمكن أن يؤدي إعادة التشغيل المنضبطة إلى مسح `omni_bsf.active_bindings.count`. النشطة بإعادة ملء المخزن SMF جميع الروابط؛ ستقوم إعادة التسجيل بواسطة مثيلات

## NRF فشل تسجيل

والسجلات للبحث عن أخطاء `omni_bsf.nrf.registration.status` تحقق من مقياس NRF. متعلقة بـ

- يمكن الوصول إليه NRF يشير إلى مثل `nrf_uri` أن
- NRF المكون في PLMN تتطابق مع `mnc` و `mcc` أن قيم
- يعمل NRF و OmniBSF الخاص بـ `sbi_addr` أن الاتصال الشبكي بين

## التفاوض على الميزات المدعومة

سيقوم العملاء الذين (BindingUpdate) `x01` ويتفاوض فقط على بت الميزة `0` OmniBSF يعلن مع بتات أعلى بتصفية تلك البتات في الاستجابة. هذا سلوك متوقع وفقًا لـ `suppFeat` يرسلون قيم القسم TS 29.521 6.1.6.