EIR (سجل هوية المعدات)

نظرة عامة

يتضمن HSS EIR (سجل هوية المعدات) مدمجًا يوفر التحقق من هوية المعدات للأجهزة المحمولة. يقوم EIR بالتحقق من أرقام IMEI (هوية المعدات المحمولة الدولية) لتحديد ما إذا كانت المعدات المحمولة مصرح بها أو مسروقة أو تحت المراقبة قبل السماح بالوصول إلى الشبكة.

القدرات الرئيسية

- **واجهة S13**: التحقق من هوية المعدات عبر بروتوكول Diameter
- **التحقق من IMEI**: التحقق من هوية المعدات باستخدام IMEI/IMEISV
- **مطابقة مرنة**: مطابقة نمطية تعتمد على Regex لـ IMEI و IMEISV و IMSI
- **تصنيف ثلاثي المستويات**: دعم القوائم البيضاء والسوداء والرمادية
- **سياسات قابلة للتكوين**: سلوك قابل للتخصيص للمعدات غير المعروفة
- **REST API**: عمليات CRUD كاملة لإدارة قواعد EIR

الهيكلية

واجهة Diameter

الواجهة	معرف التطبيق	النظير	الغرض
S13	16,777,252	MME/SGSN	التحقق من هوية المعدات

قاعدة بيانات قواعد المعدات

يستخدم EIR نظام مطابقة قائم على قواعد مرنة:

EIR_RULE		
int	id	PK
string	action	
string	regex	
timestamp	inserted_at	
timestamp	updated_at	

إجراءات القواعد:

- `whitelist` - السماح بالمعدات
- `blacklist` - حظر المعدات
- `greylist` - مراقبة المعدات

أنماط Regex: المطابقة ضد IMSI أو IMEISV أو IMEI

قيم حالة المعدات

الحالة	الرمز	المعنى	إجراء الشبكة
قائمة بيضاء	0	المعدات معتمدة	السماح بالوصول إلى الشبكة
قائمة سوداء	1	المعدات مسروقة/محظورة	رفض الوصول إلى الشبكة
قائمة رمادية	2	المعدات تحت المراقبة	السماح مع المراقبة

واجهة S13

العمليات المدعومة

طلب التحقق من هوية المعدات (ECR) / إجابة التحقق من هوية المعدات (ECA)

الاتجاه: MME/SGSN → HSS (EIR)

التحفيز: يتحقق MME من هوية المعدات أثناء الاتصال أو تحديث منطقة التتبع

طلب AVPs:

- Session-Id
- Origin-Host, Origin-Realm
- Destination-Realm
- Auth-Session-State
- Terminal-Information
  - IMEI (15 رقم)
  - Software-Version (2 رقم، اختياري)
- User-Name (IMSI، اختياري)
- Vendor-Specific-Application-Id

إجراءات EIR:

1. استخراج IMEI و Software-Version (إذا كانت موجودة) و IMSI (إذا كانت موجودة)
2. إذا تم تقديم IMSI:
   - التحقق من وجود المشترك وتمكينه
   - تحديث حالة المشترك بمعلومات آخر رؤية
3. محاولة البحث عن المعدات بترتيب الأولوية:
   - **مطابقة IMEISV** (IMEI + Software-Version المدمجة)
   - **مطابقة IMEI** (IMEI فقط)
   - **مطابقة IMSI** (إذا تم تقديمه في الطلب)
   - **سياسة المعدات غير المعروفة** (سلوك افتراضي مُكون)
4. إرجاع حالة المعدات

استجابة AVPs:

- Session-Id (مكرر من الطلب)
- Result-Code: 2001 (نجاح)
- Equipment-Status: 0 (قائمة بيضاء) / 1 (قائمة سوداء) / 2 (قائمة رمادية)

استجابات الخطأ:

- Experimental-Result: 5422 (المعدات/المشترك غير موجود)
- Experimental-Result: 5012 (خطأ عام)

منطق مطابقة المعدات

ترتيب الأولوية

استراتيجية بحث متسلسلة لتعظيم مرونة المطابقة EIR يستخدم:

```
1. IMEISV (IMEI + Software-Version)
   ↓ (إذا لم يكن هناك تطابق)
2. IMEI فقط
   ↓ (إذا لم يكن هناك تطابق)
3. IMSI (إذا تم تقديمه في الطلب)
   ↓ (إذا لم يكن هناك تطابق)
4. سياسة المعدات غير المعروفة
```

خوارزمية المطابقة

الخطوة 1: مطابقة IMEISV

- دمج IMEI + Software-Version: `"35979139461611" + "08" = "3597913946161108"`
- اختبار ضد جميع أنماط قواعد EIR regex
- إرجاع الإجراء ("قائمة بيضاء" ، "قائمة سوداء" ، "قائمة رمادية") للقانون الأول المطابق

الخطوة 2: مطابقة IMEI (احتياطي)

- استخدام IMEI فقط: `35979139461611"`
- اختبار ضد جميع أنماط قواعد EIR regex
- إرجاع الإجراء للقانون الأول المطابق

الخطوة 3: مطابقة IMSI (احتياطي إذا تم تقديم IMSI)

- استخدام IMSI من الطلب: `999999876543210"`
- اختبار ضد جميع أنماط قواعد EIR regex
- إرجاع الإجراء للقانون الأول المطابق
- **حالة الاستخدام**: حظر جميع المعدات لمشترك معين

الخطوة 4: سياسة المعدات غير المعروفة (احتياطي نهائي)

- إعداد التكوين: `eir_unknown_equipment_behaviour`
- الخيارات:
  - `:whitelist` - السماح بالمعدات غير المعروفة (مرن)
  - `:blacklist` - حظر المعدات غير المعروفة (مقيد)
  - `:greylist` - مراقبة المعدات غير المعروفة (معتدل)
  - `:reject_unknown_equipment` - إرجاع خطأ 5422 (صارم)

أمثلة على أنماط Regex

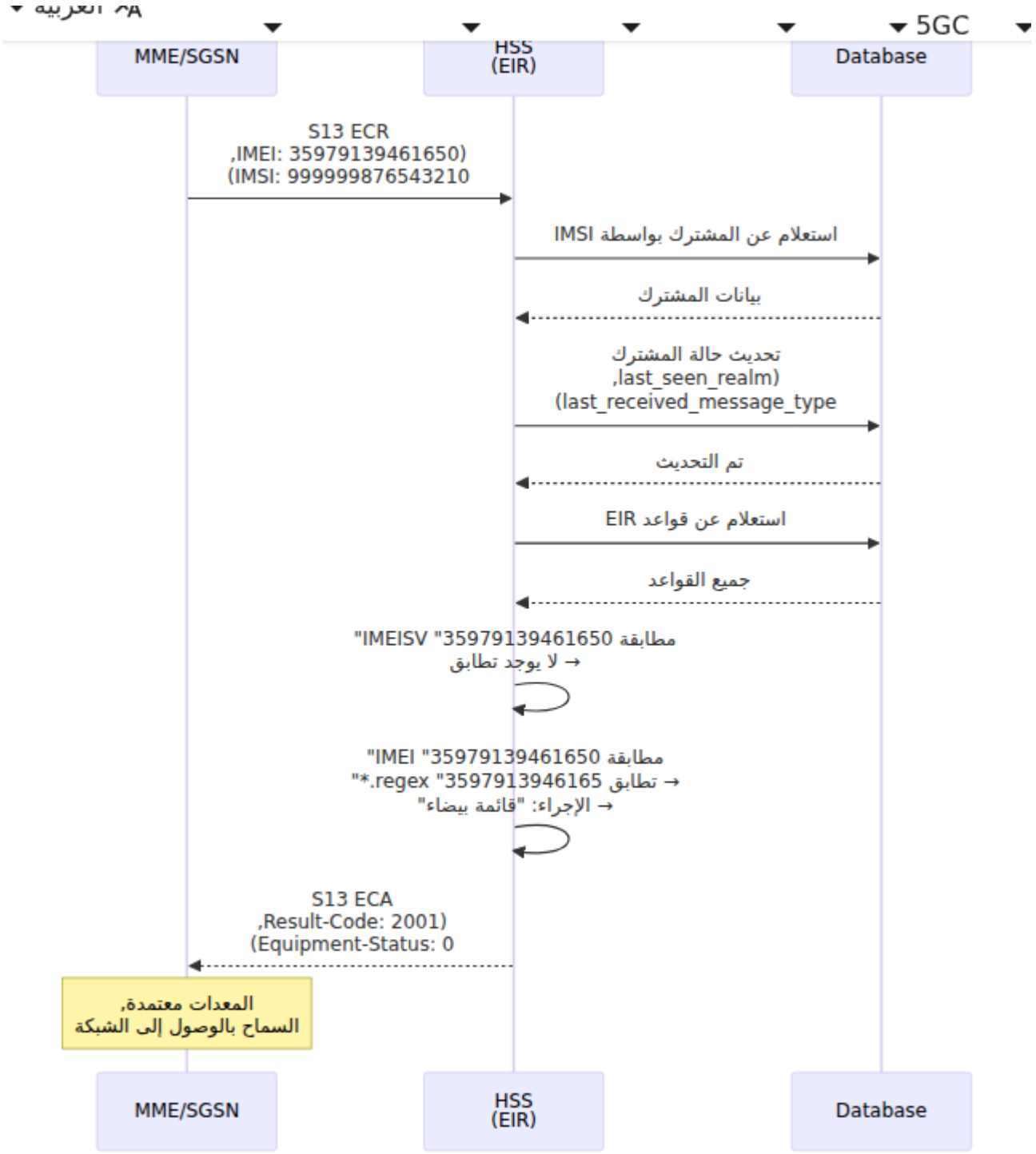
حالة الاستخدام	المطابقات	النمط
قائمة بيضاء/سوداء لجهاز واحد	IMEI دقيق	`"35979139461650"`
نطاق الشركة المصنعة/النموذ��	IMEI wildcard بادئة	`"3597913946165.*"`
جهاز معين مع إصدار البرنامج	IMEISV دقيق	`"3597913946161108"`
حظر جميع المعدات للمشترك	IMSI	`"999999876543210"`
تخصيص نوع الجهاز بالكامل	TAC wildcard	`"359791.*"`

تدفقات الرسائل الشائعة

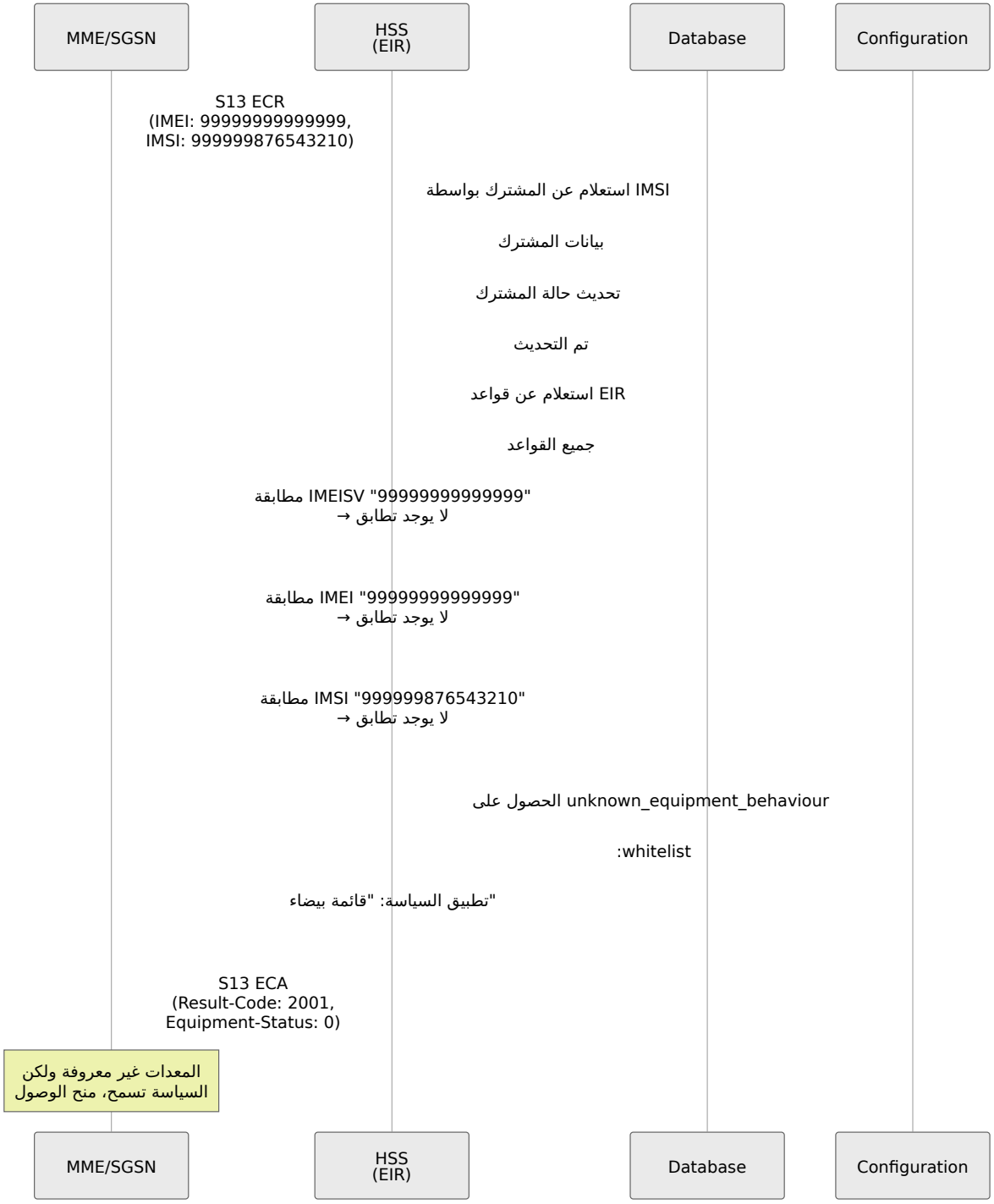
معروف في IMEI - التدفق 1: التحقق من المعدات القائمة البيضاء



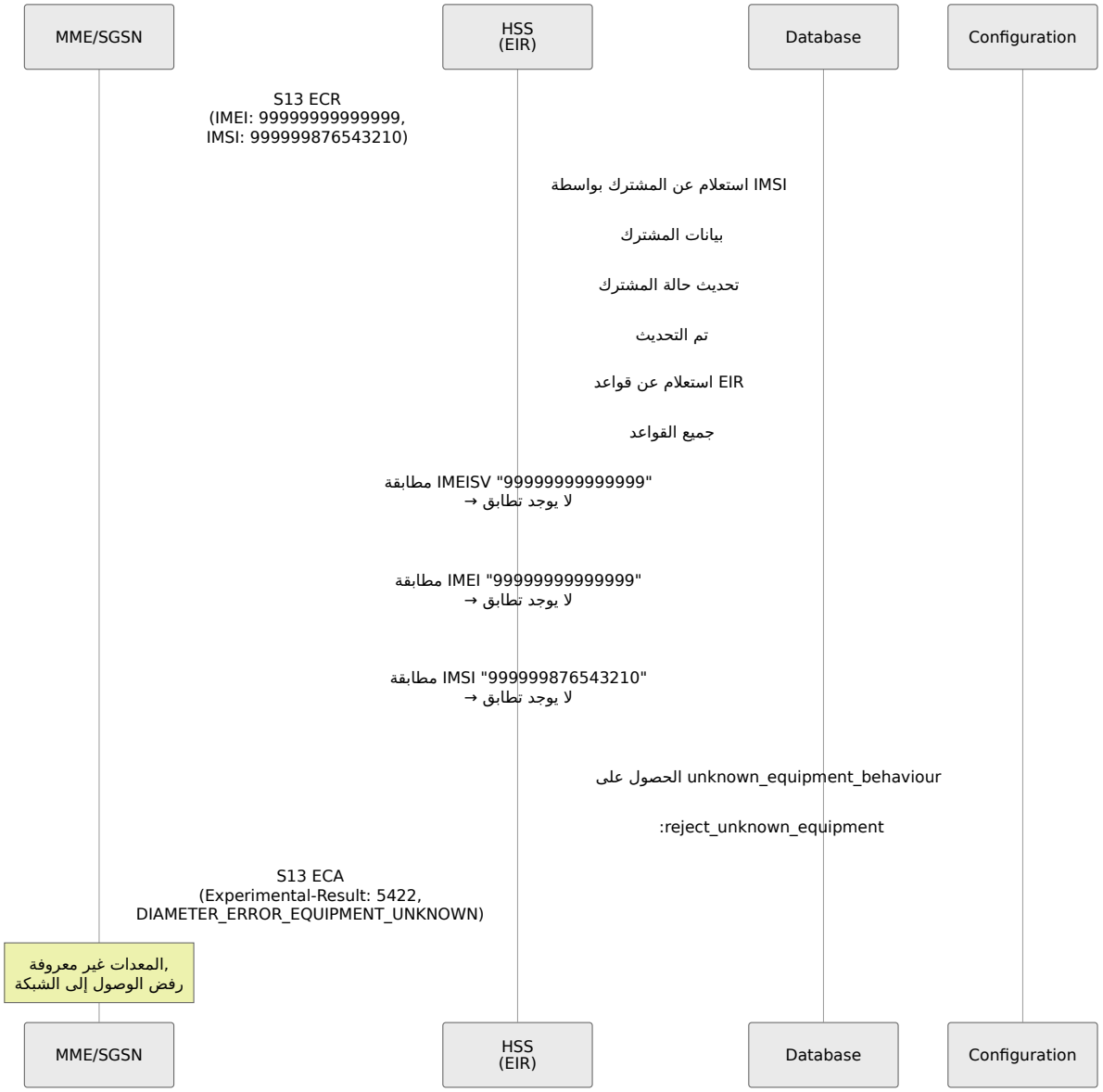
في القائمة IMEI - التدفق 2: التحقق من المعدات السوداء (جهاز مسروق)



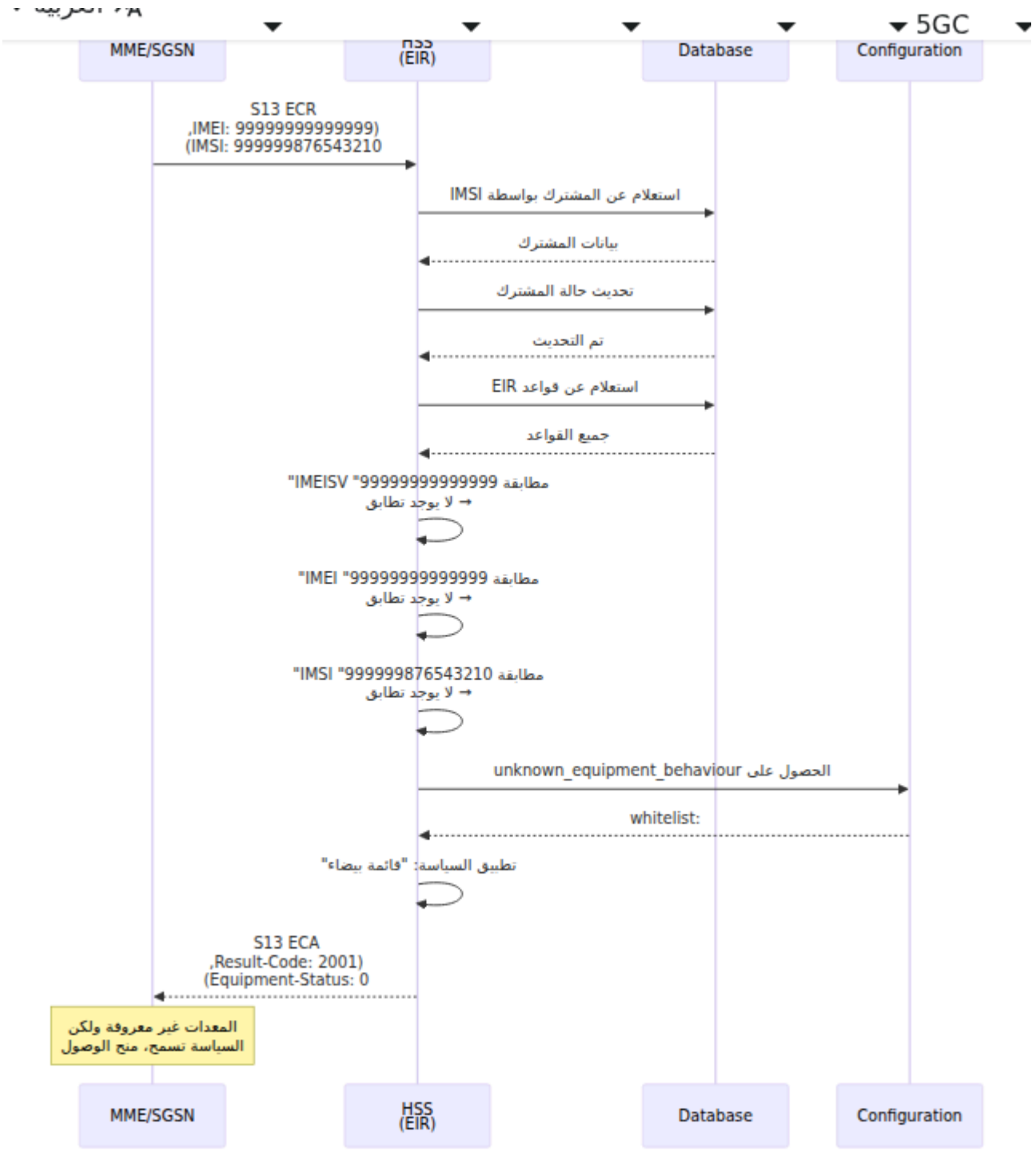
التدفق 3: التحقق من المعدات - معدات غير معروفة (سياسة القائمة البيضاء)



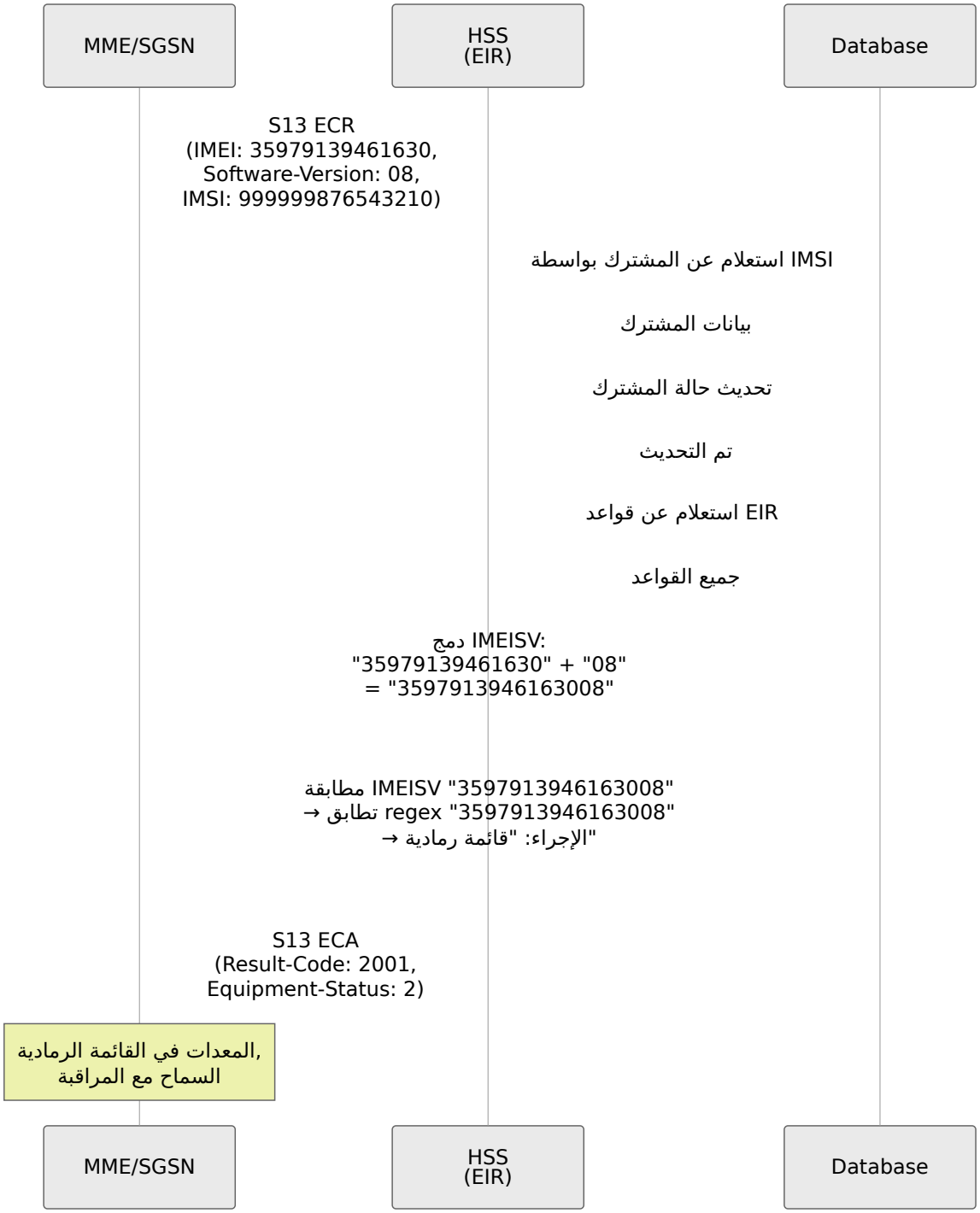
التدفق 4: التحقق من المعدات - معدات غير معروفة (سياسة الرفض)



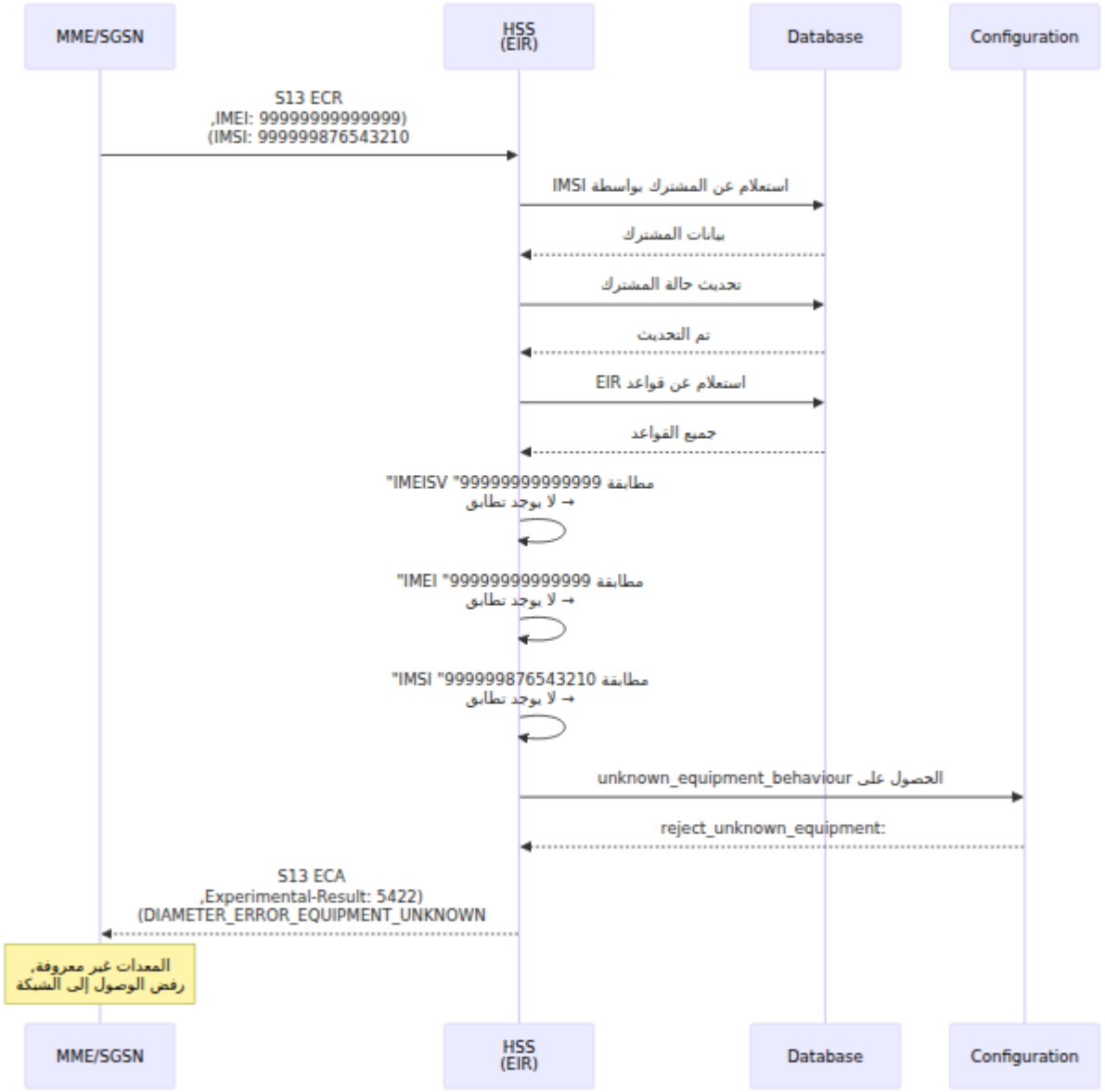
التدفق 5: التحقق من المعدات - مشترك غير معروف



IMEISV التدفق 6: التحقق من المعدات - مطابقة



التدفق 7: التحقق من المعدات - حظر IMSI



REST API

إدارة قواعد EIR

مسار القاعدة: `/api/eir/rule`

قائمة جميع قواعد EIR

طلب:

```
GET /api/eir/rule
```

استجابة (HTTP 200):

```
{
  "data": [
    {
      "id": "e7f6a5b4-c3d2-4e1f-8a9b-0c1d2e3f4a5b",
      "action": "whitelist",
      "regex": "3597913946165.*",
      "inserted_at": "2025-01-15T10:30:00Z",
      "updated_at": "2025-01-15T10:30:00Z"
    },
    {
      "id": "f8a7b6c5-d4e3-4f2a-9b0c-1d2e3f4a5b6c",
      "action": "blacklist",
      "regex": "35979139461640",
      "inserted_at": "2025-01-16T14:20:00Z",
      "updated_at": "2025-01-16T14:20:00Z"
    }
  ]
}
```

الحصول على قاعدة EIR محددة

طلب:

```
GET /api/eir/rule/{id}
```

استجابة (HTTP 200):

```
{
  "data": {
    "id": "e7f6a5b4-c3d2-4e1f-8a9b-0c1d2e3f4a5b",
    "action": "whitelist",
    "regex": "3597913946165.*"
  }
}
```

إنشاء قاعدة EIR

طلب:

```
POST /api/eir/rule
Content-Type: application/json

{
  "action": "blacklist",
  "regex": "35979139461640"
}
```

التحقق:

- `action`: مطلوب، يجب أن يكون "greylist" أو "blacklist" أو "whitelist"
- `regex`: مطلوب، يجب أن يكون نمط regex صالح، فريد عبر جميع القواعد

استجابة (HTTP 201):

```
{
  "data": {
    "id": "0362b7ab-9bd6-4d8a-8b1a-2f4c6e8d0a1c",
    "action": "blacklist",
    "regex": "35979139461640"
  }
}
```

استجابة الخطأ (HTTP 400):

```
{
  "errors": {
    "regex": ["has already been taken"]
  }
}
```

تحديث قاعدة EIR (جزئي)

طلب:

```
PATCH /api/eir/rule/{id}
Content-Type: application/json

{
  "action": "greylist"
}
```

استجابة (HTTP 200):

```
{
  "data": {
    "id": "0362b7ab-9bd6-4d8a-8b1a-2f4c6e8d0a1c",
    "action": "greylist",
    "regex": "35979139461640"
  }
}
```

استبدال قاعدة EIR

طلب:

```
PUT /api/eir/rule/{id}
Content-Type: application/json

{
  "action": "whitelist",
  "regex": "359791394616.*"
}
```

استجابة (HTTP 200):

```
{
  "data": {
    "id": "0362b7ab-9bd6-4d8a-8b1a-2f4c6e8d0a1c",
    "action": "whitelist",
    "regex": "359791394616.*"
  }
}
```

حذف قاعدة EIR

طلب:

```
DELETE /api/eir/rule/{id}
```

استجابة (HTTP 204 لا يوجد محتوى)

التكوين

إعداد خدمة Diameter

تطبيق S13 (`config/runtime.exs`):

```
%{
  application_name: :s13,
  application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_s13,
  vendor_specific_application_ids: [
    %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_252}
  ]
}
```

سلوك المعدات غير المعروفة

قم بتكوين السلوك الافتراضي للمعدات التي لا تتطابق مع أي قواعد في `config/runtime.exs`:

مثال:

```
config :hss, :eir,
  unknown_equipment_behaviour: :whitelist
```

القيم الصالحة:

- `:whitelist` - السماح بالمعدات غير المعروفة (افتراضي، مرن)
- `:blacklist` - حظر المعدات غير المعروفة (مقيد)

- `:greylist` - مراقبة المعدات غير المعروفة (معتدل)
- `:reject_unknown_equipment` - إرجاع خطأ Diameter 5422 (صارم)

حالات الاستخدام:

- **التطوير/الاختبار**: `:whitelist` - السماح لجميع الأجهزة
- **الإنتاج (مرن)**: `:whitelist` - حظر فقط الأجهزة السيئة المعروفة
- **الإنتاج (معتدل)**: `:greylist` - تسجيل الأجهزة غير المعروفة للمراجعة
- **الإنتاج (صارم)**: `:reject_unknown_equipment` - السماح فقط للأجهزة المسجلة

معالجة الأخطاء

رمز النتيجة	النوع	المعنى	السبب
2001	نجاح	DIAMETER_SUCCESS	اكتمل التحقق من المعدات
5422	تجريبي	DIAMETER_ERROR_EQUIPMENT_UNKNOWN	المشترك غير موجود أو تم رفض المعدات غير المعروفة
5012	تجريبي	DIAMETER_ERROR_UNKNOWN	خطأ في المعالجة

حالات الاستخدام

1. إدارة الأجهزة المسروقة

السيناريو: تم الإبلاغ عن الجهاز كمسروق

الإجراء:

```
POST /api/eir/rule
{
  "action": "blacklist",
  "regex": "35979139461640"  # IMEI دقيق
}
```

النتيجة: تم رفض الوصول إلى الشبكة للجهاز في الاتصال التالي

2. قائمة بيضاء للشركة المصنعة

السيناريو: الموافقة مسبقًا على نطاق كامل من طرازات الأجهزة

الإجراء:

```
POST /api/eir/rule
{
  "action": "whitelist",
  "regex": "359791394.*"  # TAC للشركة المصنعة/النموذج
}
```

النتيجة: تمت الموافقة على جميع الأجهزة في نطاق TAC

3. قفل معدات المشترك

السيناريو: حظر جميع المعدات لمشترك معين (قفل SIM)

الإجراء:

```
POST /api/eir/rule
{
  "action": "blacklist",
  "regex": "999999876543210"  # IMSI
}
```

النتيجة: يتم حظر أي معدات تستخدم مع هذه الشريحة

4. قائمة رمادية لمعد��ت الاختبار

السيناريو: مراقبة معدات الاختبار في الإنتاج

الإجراء:

```
POST /api/eir/rule
{
  "action": "greylist",
  "regex": "35979139.*"  # نطاق TAC لمعدات الاختبار
}
```

النتيجة: يتم السماح بالمعدات ولكن يتم الإشارة إليها للمراقبة

5. التحكم في إصدار البرنامج

السيناريو: حظر إصدار البرنامج الضعيف المحدد

الإجراء:

```
POST /api/eir/rule
{
  "action": "blacklist",
  "regex": "359791394616.*05"  # نطاق IMEI + 05 إصدار البرنامج
}
```

النتيجة: يتم حظر فقط الأجهزة التي تحتوي على إصدار البرنامج "05" في نطاق IMEI

تفاصيل التنفيذ

المكونات الداخلية

تتم تنفيذ وظيفة EIR باستخدام عدة وحدات داخلية:

- **معالج بروتوكول S13** - معالجة رسائل ECR/ECA
- **محرك مطابقة المعدات** - مطابقة IMEI/IMEISV/IMSI بناءً على Regex

- **قاعدة بيانات قواعد EIR** - تخزين الأنماط والبحث
- **وحدة التحكم في REST API** - نقاط نهاية إدارة القواعد

وظيفة البحث عن حالة المعدات

يتبع البحث عن حالة المعدات هذا المنطق المتسلسل:

1. **مطابقة IMEISV**: تحقق من IMEI + Software-Version المدمجة
2. **مطابقة IMEI**: تحقق من IMEI فقط
3. **مطابقة IMSI**: تحقق من IMSI (إذا تم تقديمه)
4. **المعدات غير المعروفة**: تطبيق السياسة الافتراضية المكونة

النتائج المحتملة:

- `whitelist` - السماح بالمعدات
- `blacklist` - حظر المعدات
- `greylist` - المعدات تحت المراقبة
- `reject_unknown_equipment` - الرفض الصارم

اعتبارات الأمان

خصوصية IMEI

أرقام IMEI هي معرفات حساسة. يقوم EIR:

- بنص عادي بشكل افتراضي IMEI بعدم تسجيل قيم
- باستخدام عمليات بحث مشفرة في قاعدة البيانات (إذا تم تكوينها)
- تقييد الوصول إلى API للمسؤولين المعتمدين

ترتيب القواعد

يتم تقييم قواعد EIR بترتيب قاعدة البيانات (حسب المعرف). بالنسبة للأنماط المتضاربة:

```
1 القانون: regex "359791.*" (واسع)  "الإجراء "قائمة بيضاء
2 القانون: regex "35979139461640" (محدد)  "الإجراء "قائمة سوداء
```

واسعة لضمان أن تأخذ القائمة السوداء الأولوية wildcard **التوصية**: إنشاء قواعد محددة قبل.

تحديد المعدل

فكر في تنفيذ تحديد المعدل على:

- طلبات S13 ECR من نظراء غير موثوقين
- تعديلات REST API لقواعد EIR
- استعلامات البحث عن IMEI لمنع هجمات التعداد

الوثائق ذات الصلة

- مواصفة بروتوكول S13 - بروتوكولات Diameter
- الوثائق الكاملة لـ API - مرجع API
- الهيكل العام لـ HSS - الهيكلية
- إجراءات التشغيل - دليل العمليات

هيكل IMEI الملحق:

تنسيق IMEI (15 رقم)

```
35 9791 394616 1
|  |    |      └─ (خوارزمية لونه) رقم التحقق
|  |    └─ (6 رقم) رقم السيريال
|  └─ FAC (4 رقم، رمز التجميع النهائي)
└─ TAC (8 رقم إجمالي بما في ذل رمز تخصيص النوع، RBI)
   |  └─ RBI (2 رقم، معرف هيئة الإبلاغ)
   └─ (6 رقم) الشركة المصنعة/النموذج
```

تنسيق IMEISV (16 رقم)

```
35 9791 394616 1 08
|  |    |      | └─ (2 رقم) إصدار البرنامج
└─ IMEI (15 رقم)
```

أمثلة على الأنماط

IMEI/IMEISV	النمط	المطابقات
359791394616108	`3597913946161.*`	جميع الأجهزة ذات TAC+FAC+Serial 359791394616*
359791394616140	`35979139461614.`	جميع أرقام التحقق للسيريال 9-359791394616141
35979139461640	`35979139461640`	مطابقة IMEI دقيقة
3597913946163008	`3597913946163008`	مطابقة IMEISV دقيقة (IMEI + SV)

PCRF (وظيفة قواعد السياسة والفوترة)

نظرة عامة

يتضمن HSS وظيفة PCRF (وظيفة قواعد السياسة والفوترة) المدمجة التي توفر التحكم في سياسات جودة الخدمة PCRF السياسة وقواعد الفوترة لجلسات البيانات المحمولة. يتحكم وتخصيص النطاق الترددي وقواعد الفوترة لكل من الحاملات الافتراضية والمخصصة في (QoS) شبكات LTE.

القدرات الرئيسية

- **واجهة Gx**: التحكم في السياسة لـ PGW/PCEF (بوابة شبكة البيانات الحزمية / وظيفة تنفيذ السياسة والفوترة)
- **واجهة Rx**: التفويض وجودة الخدمة لتدفقات الوسائط IMS (نظام الوسائط المتعددة IP)
- **واجهة Sy**: التحكم في حد إنفاق المشترك مقابل OCS خارجي - انظر واجهة Sy
- **إدارة السياسة الديناميكية**: تحديثات السياسة في الوقت الحقيقي عبر طلبات إعادة التفويض (RAR)
- **دعم VoLTE**: إنشاء حامل مخصص لمكالمات الصوت مع ضمان جودة الخدمة
- **قواعد الفوترة**: تحديد سلوك الفوترة وملفات السرعة باستخدام قوالب تدفق البيانات (TFTs)
- **REST API**: التحكم البرمجي في تنفيذ السياسة وإدارة القواعد

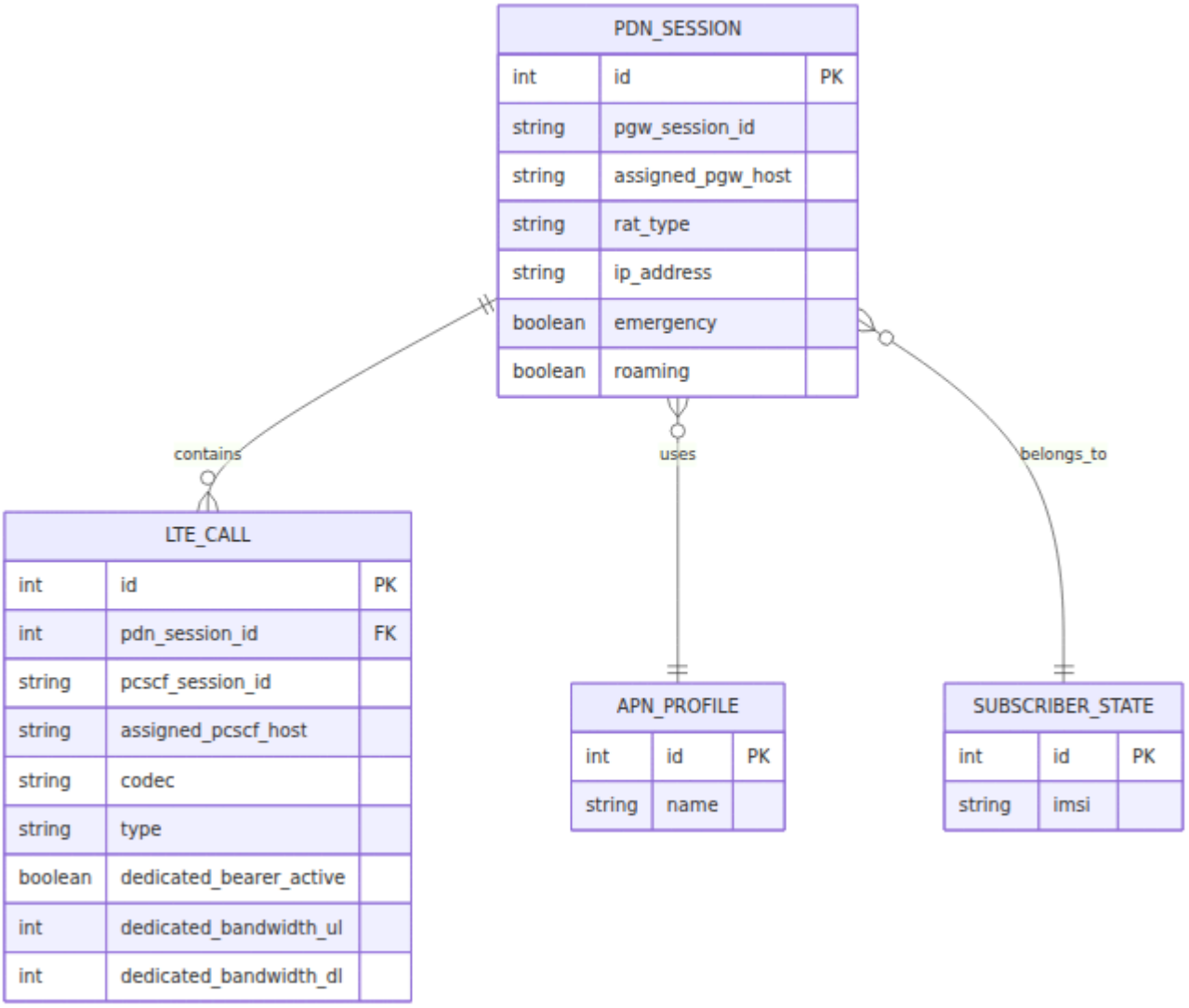
الهيكلية

واجهات القطر

الواجهة	معرف التطبيق	النظير	الغرض
Gx	16,777,238	PGW (PCEF)	إدارة جلسة PDN، تنفيذ QoS، قواعد الفوترة
Rx	16,777,236	P-CSCF (AF)	حجز النطاق الترددي IMS، تفويض الوسائط
Sy	16,777,302	OCS	حالة حد إنفاق المشترك، سياسة مدفوعة بالإنفاق - انظر واجهة Sy

إدارة حالة الجلسة

يحافظ PCRF على حالة الجلسة للاتصالات النشطة PDN ومكالمات VoLTE:



واجهة Gx

العمليات المدعومة

1. طلب التحكم في الائتمان - أولي (CCR-I)

التحفيز: يقوم PGW بإنشاء اتصال PDN جديد للمشترك

طلب AVPs:

- Session-Id
- Origin-Host, Origin-Realm
- Subscription-Id (يحتوي على IMSI)
- Called-Station-Id (اسم APN)

- IP-CAN-Type (نوع شبكة الوصول إلى الاتصال IP)
- RAT-Type (تكنولوجيا الوصول اللاسلكي)
- Framed-IP-Address (عنوان IP للـ UE)

إجراءات PCRF:

1. البحث عن المشترك بواسطة IMSI
2. استرجاع ملف APN وتهيئة QoS
3. إنشاء إدخال تتبع الجلسة
4. بناء سياسات QoS من ملف APN

استجابة AVPs:

- Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
- QoS-Information (حدود النطاق الترددي المجمع لـ APN)
- Default-EPS-Bearer-QoS (QCI، ARP، الأولوية)
- Bearer-Control-Mode
- Online / Offline (طريقة الفوترة الافتراضية على مستوى الجلسة - انظر الفوترة على مستوى الجلسة Online/Offline)

2. طلب التحكم في الائتمان - تحديث (CCR-U)

التحفيز: يقوم PGW بالإبلاغ عن تغييرات الجلسة (تغيير الموقع، RAT، إلخ.)

إجراءات PCRF:

1. تحديد موقع الجلسة الحالية بواسطة معرف الجلسة
2. تحديث معلمات الجلسة (نوع RAT، إلخ ،الموقع.)
3. إرجاع السياسات المحدثة إذا لزم الأمر

الاستجابة: Result-Code 2001 مع تحديثات سياسة اختيارية

3. طلب التحكم في الائتمان - إنهاء (CCR-T)

التحفيز: يقوم PGW بإنهاء اتصال PDN

إجراءات PCRF:

1. تحديد موقع الجلسة بواسطة معرف الجلسة

2. حذف الجلسة وسجلات المكالمات المرتبطة
3. تأكيد الإنهاء

الاستجابة: Result-Code 2001

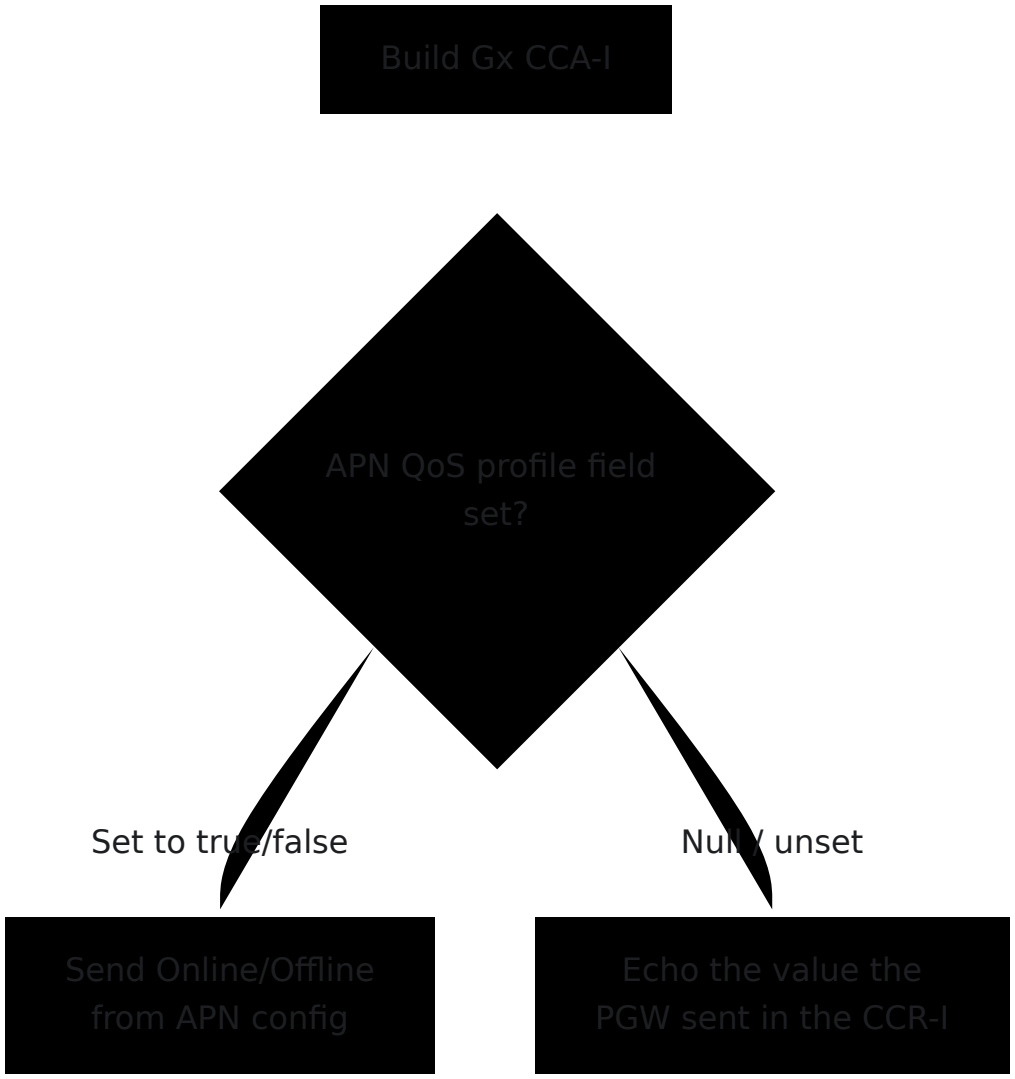
الفوترة على مستوى الجلسة Online/Offline

تحدد AVPs `Online` (AVP 1009) و `Offline` (AVP 1008) المرسلة في أعلى مستوى من **IP-CAN** (الحامل الافتراضي) **طريقة الفوترة الافتراضية لجلسة** Gx CCA-I **بأكملها** لكل `Online`/`Offline`. هذا يختلف عن 3GPP TS 29.212، كما هو محدد في الافتراضي)، قاعدة التي يتم حملها *داخل* تعريف قاعدة الفوترة، والتي تحكم فقط حركة المرور المطابقة لتلك القاعدة المحددة.

يمكن أن **يثبت** ملف CCR-I في PGW/PCEF **بصدى** أي قيم أعلنها PCRF بشكل افتراضي، يقوم طريقة الفوترة على مستوى الجلسة، متجاوزًا الصدى. يتم التحكم في ذلك من APN الخاص بـ QoS خلال حقلين اختياريين على ملف APN الخاص بـ QoS:

الحقل	النوع	AVP	التأثير
`online_charging_enabled`	Boolean	`Online` (1009)	`true` → `ENABLE_ONLINE (1)`، `false` → `DISABLE_ONLINE (0)`
`offline_charging_enabled`	Boolean	`Offline` (1008)	`true` → `ENABLE_OFFLINE (1)`، `false` → `DISABLE_OFFLINE (0)`

يتم حل كل حقل بشكل مستقل:



قيم AVP لطريقة الفوترة (TS 29.212):

AVP	الرمز	القيمة	الاسم	المعنى
`Online`	1009	0	DISABLE_ONLINE	لم يتم تطبيق الفوترة عبر الإنترنت (OCS / Gy) على الجلسة
`Online`	1009	1	ENABLE_ONLINE	تم تطبيق الفوترة عبر الإنترنت - يجب منح الائتمان قبل تدفق حركة المرور
`Offline`	1008	0	DISABLE_OFFLINE	لم يتم تطبيق الفوترة غير المتصلة (CDR / Gz) على الجلسة
`Offline`	1008	1	ENABLE_OFFLINE	تم تطبيق الفوترة غير المتصلة - تم تسجيل الاستخدام للفوترة

كيف يعمل: عندما تُترك `online_charging_enabled`/`offline_charging_enabled` غير محددة (الإعداد الافتراضي لكل ملف موجود)، تظل السلوكيات دون تغيير - يعكس طلب PCRF لذا يتم الحفاظ على موقف الفوترة الحالي للشبكة. يؤدي تعيين أي حقل إلى فرض وضع PGW، يستخدم الملف، بغض النظر عن ما يعلنه APN لأي CCR-I الفوترة هذا على كل PGW.

حالة الاستخدام: تثبيت الفوترة عبر الإنترنت لـ IoT/بعد الدفع APN أو فرض الفوترة غير المتصلة على، (حتى لو طلب الفوترة غير المتصلة OCS استشارة PGW لذا يجب على) مسبق الدفع APN فإنه ينطبق بشكل، APN الخاص بـ QoS نظرًا لأن الإعداد موجود على ملف CDR. لضمان توليد يشير إلى ذلك الملف APN موحد على كل.

> **ملاحظة:** هذا يتحكم في *الإعداد الافتراضي للجلسة* فقط. لا تزال الفوترة لكل حركة مرور تحكمها حقول `online_charging_enabled`/`offline_charging_enabled` على تعريف قاعدة الفوترة AVPs قواعد الفوترة الفردية، والتي تظهر داخل.

4. طلب إعادة التفويض (RAR)

الاتجاه: PCRF → PGW (يبدأ HSS)

التحفيز:

- إعداد مكالمة IMS (ت triggers Rx AAR Gx RAR)

- إنهاء مكالمة IMS (ت triggers Rx STR Gx RAR)
- إعادة التفويض اليدوي عبر REST API

AVPs RAR:

- Session-Id (معرف جلسة PGW)
- Auth-Application-Id: 16,777,238
- Re-Auth-Request-Type (0 = التفويض فقط)
- Charging-Rule-Install/Remove
- QoS-Information (للحاملات المخصصة)

إجراءات PGW: إنشاء/تعديل/حذف الحاملات المخصصة بناءً على قواعد الفوترة

قواعد الفوترة وقوالب تدفق البيانات

يدعم PCRF تعريف قواعد الفوترة باستخدام قوالب تدفق البيانات (TFTs) للتحكم في:

- **الفوترة الخاصة بالخدمة** - معدلات مختلفة للفيديو، الألعاب، وسائل التواصل الاجتماعي، إلخ.
- **ملفات السرعة** - تقييد أو إعطاء الأولوية لحركة المرور المطابقة لأنماط محددة
- **سياسات قائمة على الاستخدام** - تطبيق QoS مختلفة بناءً على نوع حركة المرور أو الوجهة

يمكن أن تكون قواعد الفوترة:

- مثبتة ديناميكيًا عبر Gx RAR بناءً على اكتشاف التطبيق
- محددة مسبقًا ويتم تحفيزها بواسطة ظروف محددة (وقت اليوم، الموقع، الحصة)
- باستخدام قواعد تصفية الحزم TFTs مرتبطة بـ IP (5-tuple: عنوان البروتوكول، المصدر/الوجهة، منفذ المصدر/الوجهة)

حالات الاستخدام الشائعة:

- **التسعير الصفري** - الوصول غير المحدود إلى خدمات معينة (Spotify، WhatsApp، Facebook) دون استهلاك حصة البيانات
- **الوصول بعد الحصة** - السماح ببوابة الرعاية الذاتية ومواقع الدعم حتى بعد استنفاد المشترك لحد البيانات
- **سرعة متدرجة** - سرعة عالية للخدمات المتميزة، مقيدة للمحتوى القياسي

- **سياسات قائمة على الوقت** - دفق غير محدود في أوقات الذروة، إعطاء الأولوية في أوقات الذروة
- **سياسات التجوال** - فوترة مختلفة لاستخدام البيانات الدولية مقابل المحلية
- **SLA للشركات** - ضمان QoS للتطبيقات الحيوية للأعمال

هيكل سياسة QoS

QoS للحامل الافتراضي (من ملف APN):

```
{
  "QoS-Class-Identifier": 9,          // QCI (9 = الحامل الافتراضي)
  "APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL": 50000,  // كيلوبت في الثانية
  "APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL": 100000, // كيلوبت في الثانية
  "Allocation-Retention-Priority": {
    "Priority-Level": 8,
    "Pre-emption-Capability": 1,      // قد يتم استباقه
    "Pre-emption-Vulnerability": 1    // قد يتم استباقه
  }
}
```

QoS للحامل المخصص (VoLTE):

```
{
  "QoS-Class-Identifier": 1,          // QCI 1 = الصوت المحادثة
  "Max-Requested-Bandwidth-UL": 128000,   // بت في الثانية
  "Max-Requested-Bandwidth-DL": 128000,   // بت في الثانية
  "Guaranteed-Bitrate-UL": 128000,
  "Guaranteed-Bitrate-DL": 128000
}
```

واجهة Rx

العمليات المدعومة

1. طلب AA (AAR) / إجابة AA (AAA)

التحفيز: يطلب P-CSCF التفويض لجلسة الوسائط IMS (إعداد مكالمة VoLTE)

طلب AVPs:

- Session-Id (معرف جلسة P-CSCF)
- Subscription-Id (IMSI أو SIP URI)
- Media-Component-Description
  - Media-Type (صوت، فيديو)
  - Max-Requested-Bandwidth-UL/DL
  - Codec-Data
  - Flow-Description (5 قواعد تصفية الحزم-tuple)
- AF-Application-Identifier

إجراءات PCRF:

1. البحث عن المشترك بواس��ة IMSI أو SIP URI
2. العثور على جلسة IMS النشطة
3. استخراج معلمات الوسائط (ترميز، عرض النطاق الترددي، قواعد التدفق)
4. إنشاء إدخال تتبع المكالمة
5. **تحفيز Gx RAR إلى PGW** لإنشاء حامل مخصص
6. الانتظار لاستجابة Gx RAA
7. إرجاع Rx AAA مع نتيجة التفويض

استجابة AVPs:

- Result-Code: 2001 (نجاح) أو 5063 (الخدمة غير مفوضة)

مكالمات الطوارئ (SOS)، بدون / بما في ذلك المتصلين غير المصرح لهم SIM

حتى عندما لا يكون المتصل مشتركًا (`urn:service:sos`) تتم الموافقة على مكالمات الطوارئ معروفًا (جهاز بدون SIM، أو مشترك تجوال بدون بيانات اعتماد في السجل). هذا مطلوب حتى تحصل مكالمات الطوارئ دائمًا على QoS الصحيح (TS 23.167).

كيف يتعرف PCRF على AAR ويوافق عليه الطوارئ:

1. **كشف الطوارئ.** يتم اعتبار الطلب طارئًا إذا كان `Subscription-Id` هو SIP URI يحتوي على `sos`، **أو** إذا كان `Framed-IP-Address` لـ AAR يحل إلى جلسة Gx الطوارئ طارئ بواسطة PDN تم إنشاؤها بالفعل كـ PDN (Gx CCR-I يحدد جانب المسار الثاني هو ما). `sos` الذي يحتوي على `Called-Station-Id` / APN بواسطة يسمح لـ INVITE (بدون هوية قابلة للاستخدام) بأن يتم الموافقة عليه **مجهول** طارئ.

2. **حل المشترك.** يتم البحث عنه بواسطة `Subscription-Id`، أو بواسطة `Framed-IP-Address`. لا يحتوي PDN **اليتيم** الطارئ (الذي تم إنشاؤه بواسطة Gx لمشترك على مشترك (غير معروف (`subscriber_state_id: nil`)؛ تأخذ AAR بعد ذلك المسار اليتيم بدلاً من مسار المشترك العادي.
3. **ملف APN الطارئ.** يتم أخذ QoS للحامل المخصص من ملف APN الطارئ (انظر الطارئ الافتراضي المدمج" أدناه "ملف APN).
4. يقوم Gx RAR بتثبيت الحامل الصوتي المخصص (QCI 1) على PDN (اليتيم)، وتعيد AAA `2001`.

> ملاحظة: لا يؤدي `Framed-IP-Address` إلى التفويض إلا إذا كان يتوافق مع PDN الذي أنشأه Gx من طوارئ **كطوارئ**. يتم رفض طلب غير الطوارئ من UE غير المسجل عند P-CSCF (لا يصل أبدًا إلى PCRF كـ AAR طارئ).

ملف APN الطارئ الافتراضي المدمج. لم يعد يعتمد التفويض الطارئ على وجود مشغل الطارئ APN بحل ملف PCRF في قاعدة البيانات. يقوم APN `sos` قد قام مسبقًا بتوفير ملف على النحو التالي:

- إذا كان `sos`، الخاص به هو APN محدد من قبل المشغل يكون معرف ملف APN موجودًا؛ خلاف ذلك
- **ملف APN الطارئ الافتراضي** المدمج الذي توفره OmniHSS.

`apn_profile_id: nil`، لا يوجد صف في قاعدة البيانات) الافتراضي المدمج هو ملف عابر الطارئ QoS مع (اليتيم - العمود قابل للإلغاء على PDN:

القيمة	المعلمة
5	الحامل الطارئ الافتراضي QCI
1 (أولوية ARP 2)	الحامل الصوتي المخصص QCI
1	أولوية الاحتفاظ بالتخصيص
مفعل	قدرة الاستباق
معطل	قابلية الاستباق
10000 كيلوبت في الثانية	APN-AMBR UL/DL

قم بإنشاء ملف APN، (PCRF أو لتعيين قواعد الفوترة لكل مشغل عبر ملف) لتجاوز هذه القيم في قاعدة البيانات - فإنه يأخذ الأولوية على الافتر��ضي المدمج `sos`.

2. طلب إنهاء الجلسة (STR) / إجابة إنهاء الجلسة (STA)

التحفيز: يقوم P-CSCF بإنهاء جلسة IMS (إنهاء المكالمة)

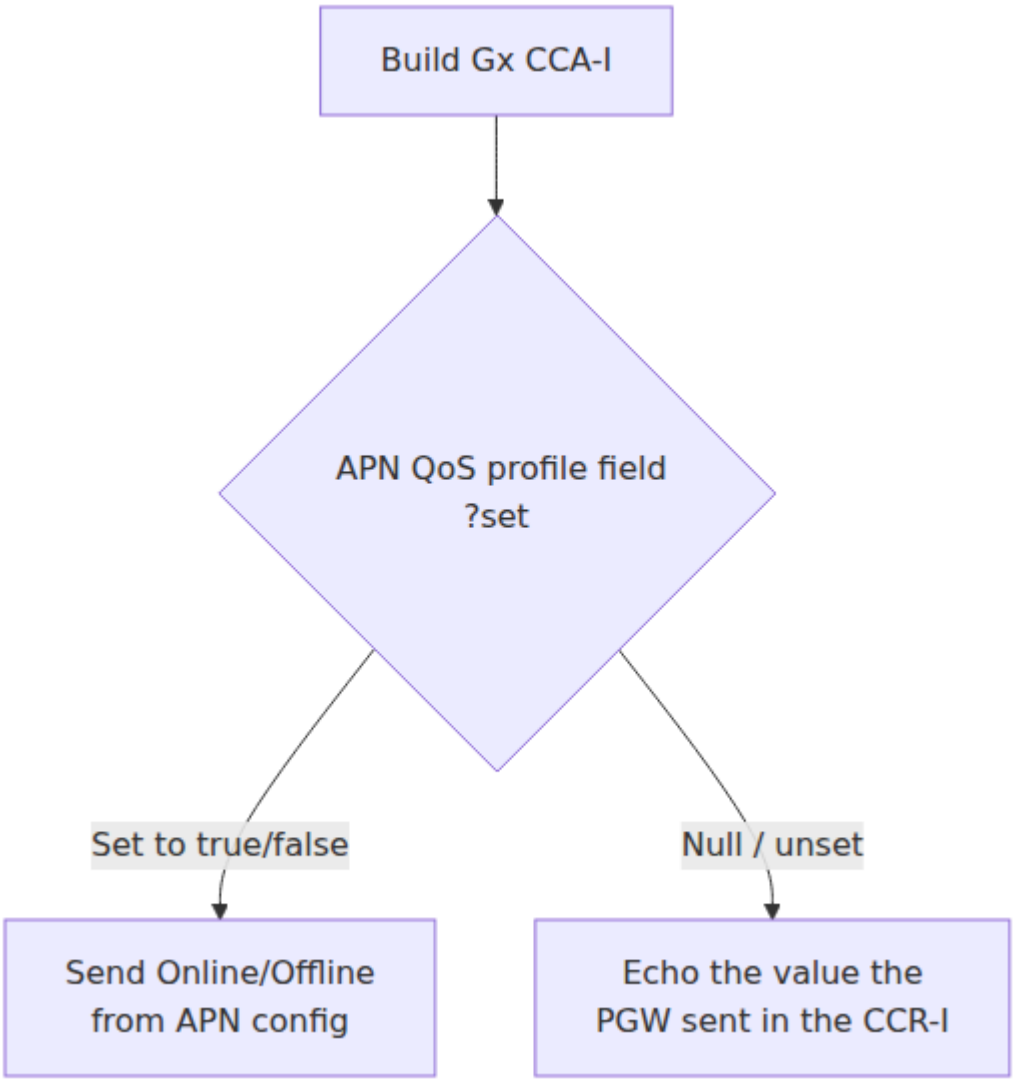
إجراءات PCRF:

1. تحديد موقع جلسة المكالمة بواسطة معرف جلسة P-CSCF
2. **تحفيز Gx RAR إلى PGW** لإزالة الحامل المخصص
3. حذف إدخال تتبع المكالمة
4. إرجاع تأكيد STA

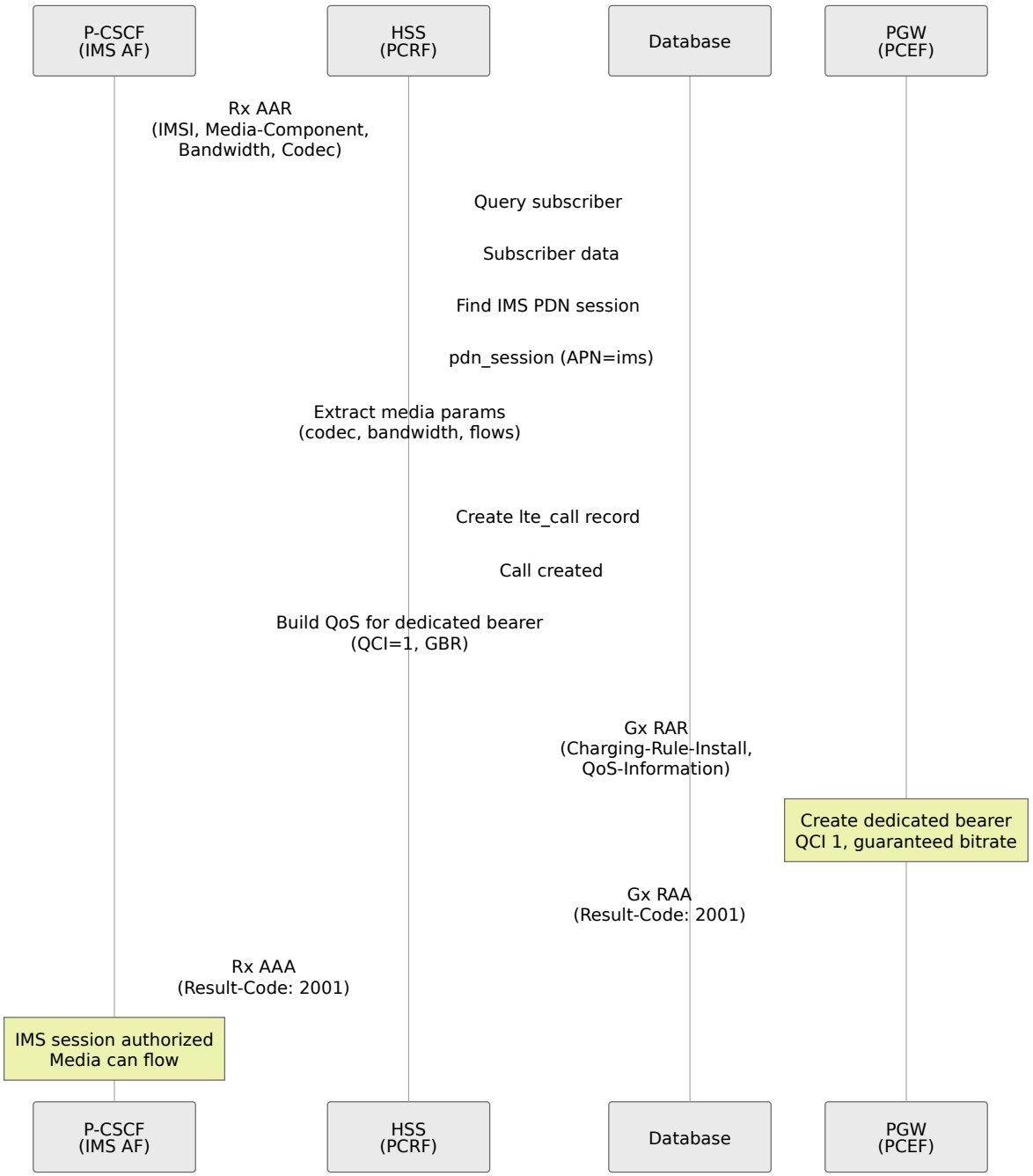
الاستجابة: Result-Code 2001

تدفقات الرسائل الشائعة

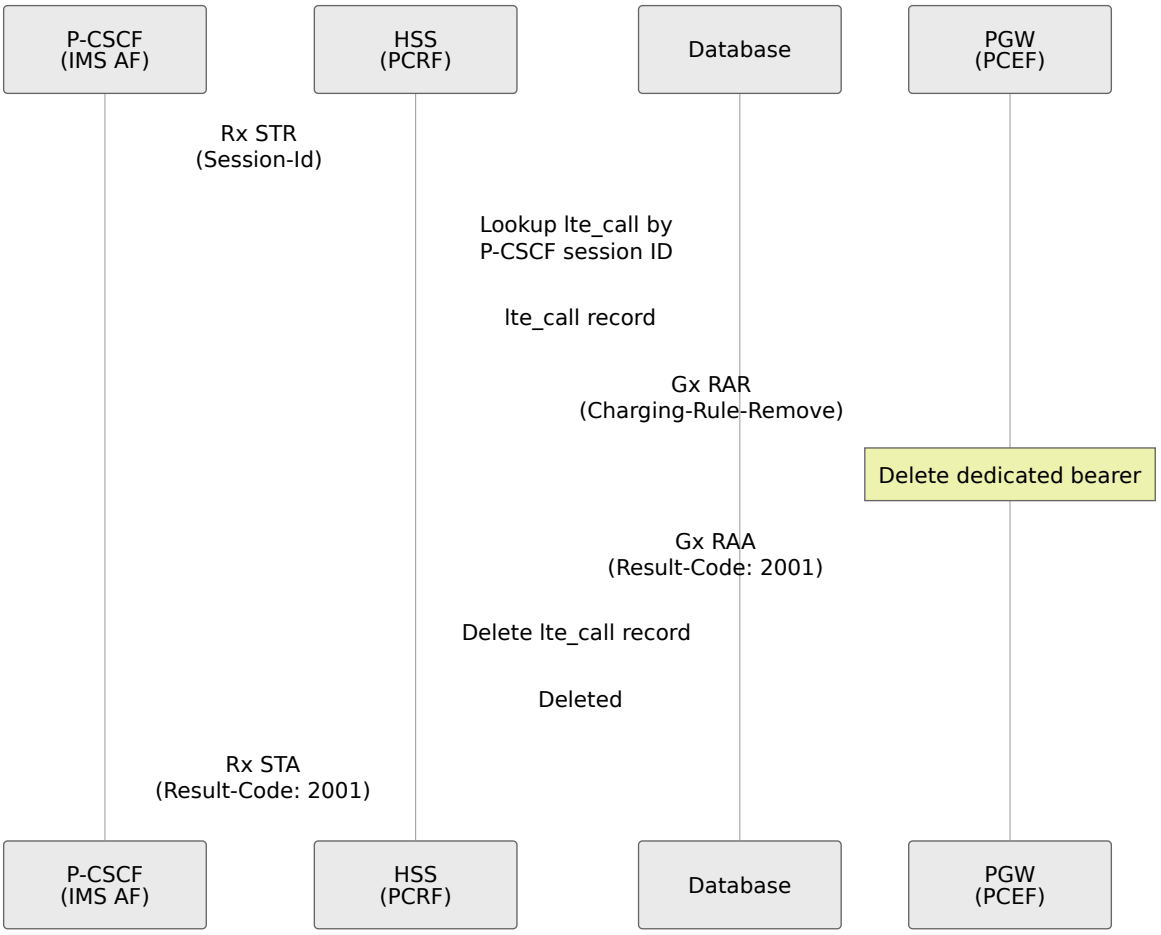
التدفق 1: إنشاء جلسة PDN



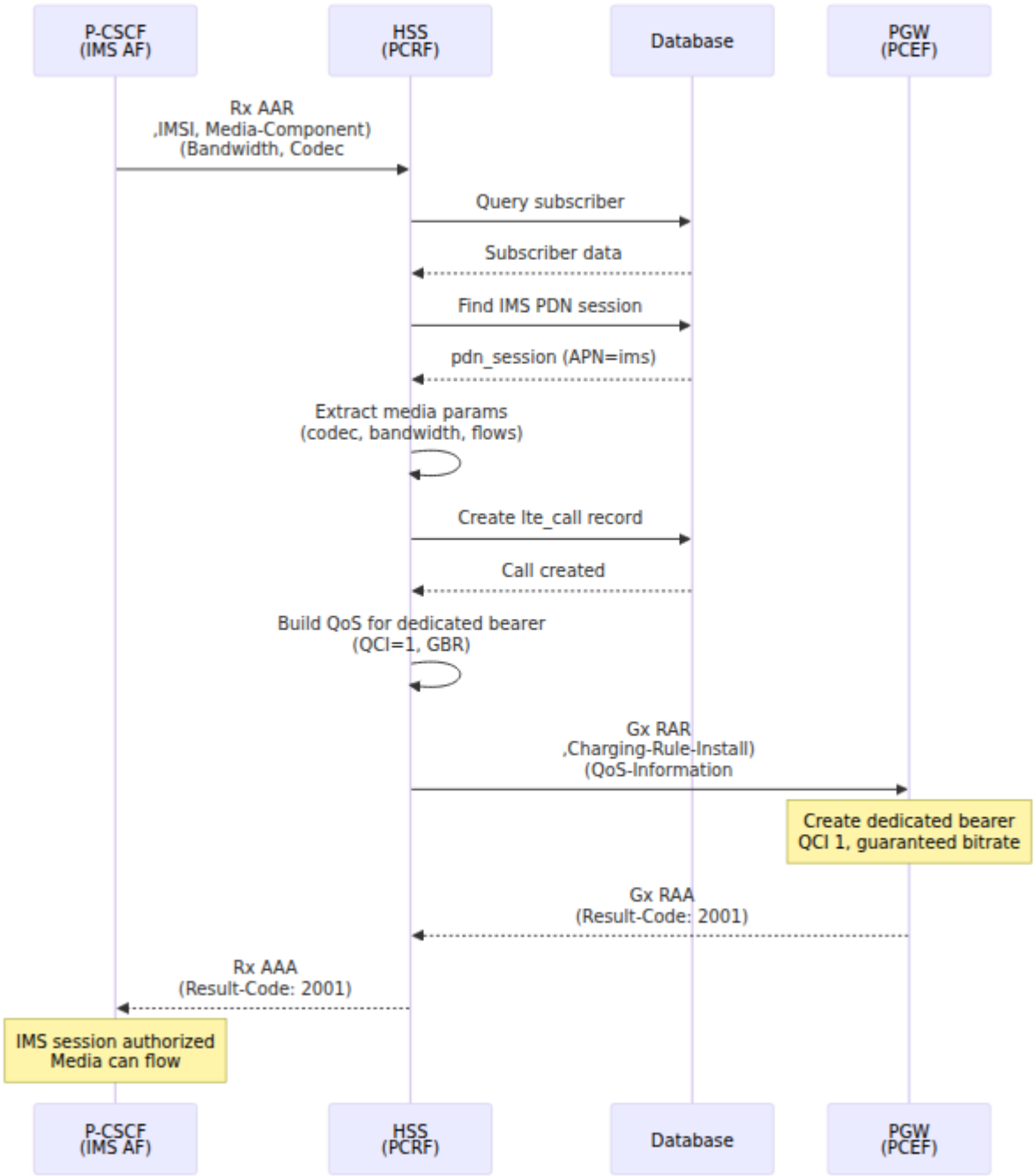
التدفق 2: إعداد مكالمة VoLTE (Rx AAR → Gx RAR)



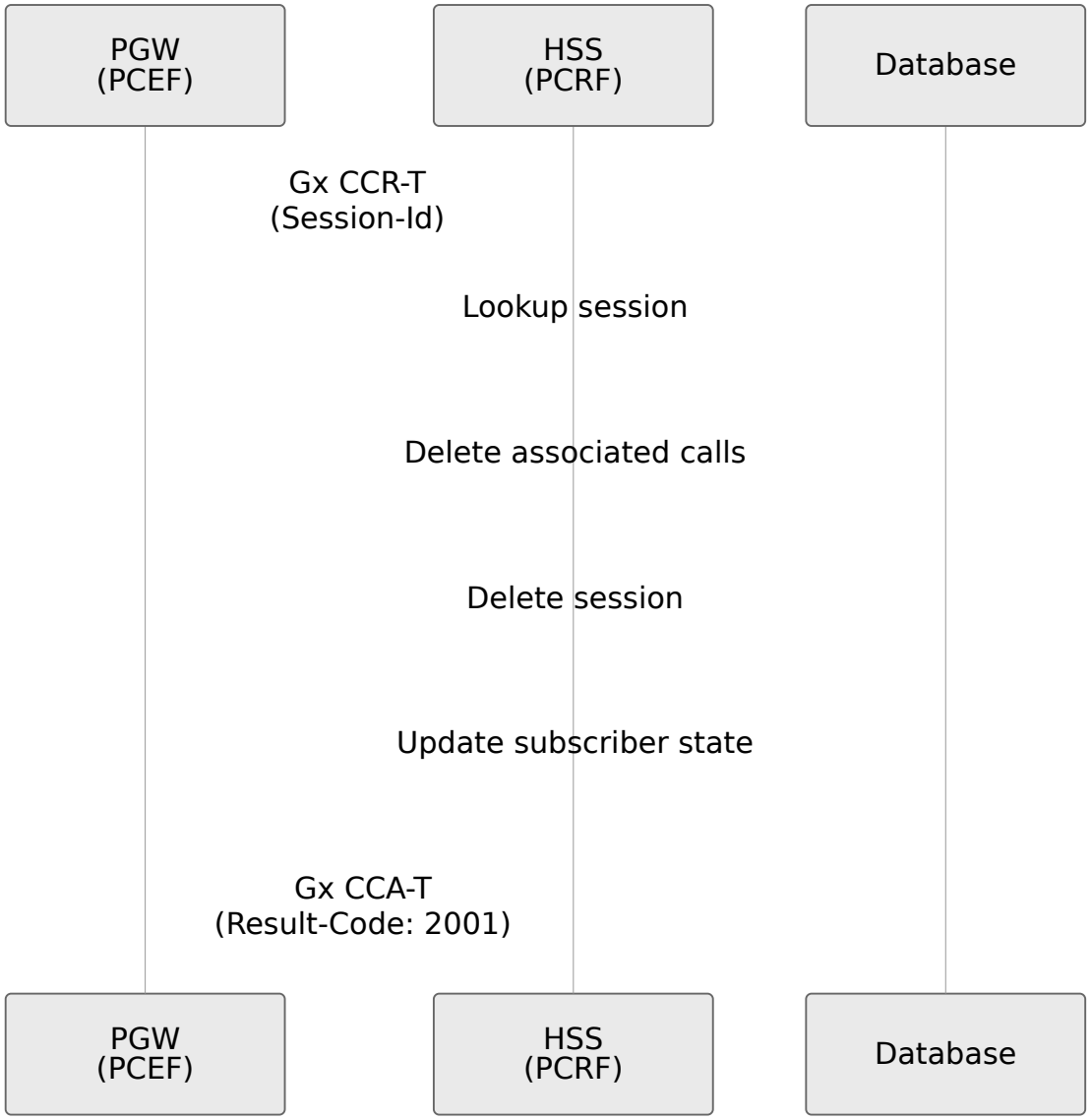
التدفق 3: إنهاء مكالمة VoLTE (Rx STR → Gx RAR)



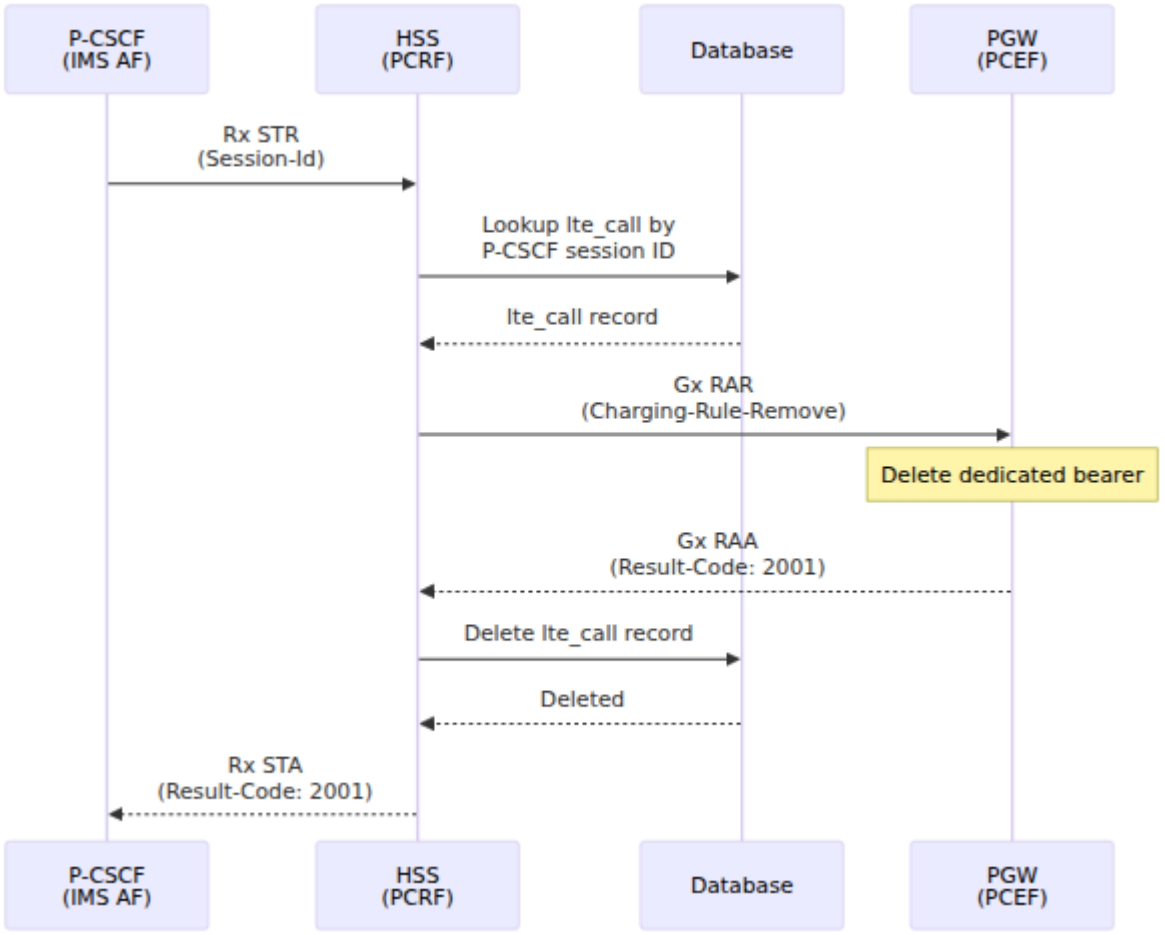
تحديث جلسة 4: التدفق PDN



التدفق 5: إنهاء جلسة PDN



التدفق 6: إعادة التفويض اليدوي عبر REST API



REST API

نقطة نهاية إعادة التفويض PCRF

نقطة النهاية: `POST /api/operation/pcrf_re_auth`

الغرض: تحفيز يدوي لطلب إعادة التفويض لتحديث السياسات Gx

متى تستخدم: تُستخدم هذه النقطة اليدوية عادةً لأغراض استكشاف الأخطاء وإصلاحها أو لفرض تغيير ملفات QoS لـ) تحديث السياسة على مشتركين محددين. بالنسبة لتحديثات السياسة الروتينية يقوم النظ��م تلقائيًا بتحفيز إعادة التفويض لجميع الجلسات المتأثرة - لا حاجة لإجراء، APN) يدوي.

جسم الطلب:

```
{
  "imsi": "999999876543210",
  "apn": "ims"
}
```

استجابة النجاح (HTTP 200):

```
{
  "data": "Gx Re-Auth Request for 999999876543210 sent to
pgw.epc.mnc999.mcc999.3gppnetwork.org, Result-Code: 2001"
}
```

استجابة الخطأ (HTTP 400):

```
{
  "error": "Unable to send Re-Auth Request for 999999876543210 on
APN ims, no active PDN Session found"
}
```

واجهة تكوين السياسة API

يسترجع PCRF سياسات QoS من تكوينات APN المخزنة في قاعدة البيانات. يمكن إنشاء هذه السياسات وإدارتها عبر REST API.

تنفيذ السياسة التلقائي: عند تحديث ملف QoS لـ APN (على سبيل المثال، تغيير حدود النطاق الترددي أو QCI)، يرسل النظام تلقائيًا طلبات إعادة التفويض Gx (RAR) إلى جميع PGWs مع جلسات PDN النشطة التي تستخدم ذلك APN. يضمن ذلك تطبيق تغييرات السياسة على الفور على جميع المشتركين المتصلين دون تدخل يدوي.

هيكل السياسة

يتم تعريف السياسات من خلال هيكل ثلاثي المستويات:

```
معرف APN → ملف QoS لـــ APN → ملف APN
     ↓                  ↓                ↓
  "internet"      QCI, AMBR, ARP    يربط بين الاثنين
```

1. إنشاء معرف APN

حدد اسم APN ودعم إصدار IP.

نقطة النهاية: `POST /api/apn/identifier`

جسم الطلب:

```
{
  "apn_identifier": {
    "apn": "internet",
    "ip_version": "ipv4v6"
  }
}
```

خيارات إصدار IP:

- `"ipv4"` - IPv4 فقط
- `"ipv6"` - IPv6 فقط
- `"ipv4v6"` - كومة مزدوجة (كلا من IPv4 و IPv6)
- `"ipv4_or_ipv6"` - الشبكة تقرر (إما IPv4 أو IPv6)

الاستجابة (HTTP 201):

```
{
  "data": {
    "id": "4fa85f64-5717-4562-b3fc-2c963f66afa6",
    "apn": "internet",
    "ip_version": "ipv4v6"
  }
}
```

التحقق:

- `apn`: مطلوب، فريد، 1-254 حرف
- `ip_version`: مطلوب، يجب أن يكون واحدًا من الخيارات الأربعة أعلاه

قائمة معرفات APN: `GET /api/apn/identifier`

2. إنشاء ملف QoS لـ APN

حدد معلمات QoS (الأولوية، QCI، النطاق الترددي).

نقطة النهاية: `POST /api/apn/qos_profile`

جسم الطلب:

```
{
  "apn_qos_profile": {
    "name": "أفضل جهد إنترنت",
    "qci": 9,
    "allocation_retention_priority": 8,
    "apn_ambr_dl_kbps": 100000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 50000,
    "pre_emption_capability": false,
    "pre_emption_vulnerability": true,
    "online_charging_enabled": false,
    "offline_charging_enabled": true
  }
}
```

معلمات QoS:

الحقل	النوع	النطاق	الوصف
`name`	string	1-254 حرف	اسم الملف (فريد)
`qci`	integer	1-254	معرف فئة QoS (1-4 = GBR، 5-9 = غير GBR)
`allocation_retention_priority`	integer	1-15	مستوى ARP (1 = أعلى أولوية)
`apn_ambr_dl_kbps`	integer	1-4,294,967,293	معدل البت الأقصى المجمع لـ APN في الاتجاه الهابط (كيلوبت في الثانية)
`apn_ambr_ul_kbps`	integer	1-4,294,967,293	معدل البت الأقصى المجمع لـ APN في الاتجاه الصاعد (كيلوبت في الثانية)
`pre_emption_capability`	boolean	true/false	يمكن أن يستبق الحاملات ذات الأولوية المنخفضة
`pre_emption_vulnerability`	boolean	true/false	يمكن أن يتم استباقه بواسطة الحاملات ذات الأولوية الأعلى

الحقل	النوع	النطاق	الوصف
`online_charging_enabled`	boolean	true/false/null	AVP `Online` على مستوى الجلسة لـ Gx CCA-I. `null` (افتراضي) يعكس قيمة لخاصة بـ CCR-I PGW. انظر الفوترة على مستوى الجلسة Online/Offline
`offline_charging_enabled`	boolean	true/false/null	AVP `Offline` على مستوى الجلسة لـ Gx CCA-I. `null` (افتراضي) يعكس قيمة لخاصة بـ CCR-I PGW. انظر الفوترة على مستوى الجلسة Online/Offline

قيم QCI الشائعة:

- `1` - الصوت المحادثة (VoLTE) - GBR، ميزانية تأخير 100 مللي ثانية
- `2` - الفيديو المحادثة - GBR، ميزانية تأخير 150 مللي ثانية
- `5` - إشارات IMS - غير GBR، ميزانية تأخير 100 مللي ثانية
- `9` - غير - (الإنترنت) الحامل الافتراضي GBR، ميزانية تأخير 300 مللي ثانية

الاستجابة (HTTP 201):

```
{
  "data": {
    "id": "8d8ac610-566d-4ef0-9c22-186b2a5ed793",
    "name": "أفضل جهد إنترنت",
    "qci": 9,
    "allocation_retention_priority": 8,
    "apn_ambr_dl_kbps": 100000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 50000,
    "pre_emption_capability": false,
    "pre_emption_vulnerability": true,
    "online_charging_enabled": false,
    "offline_charging_enabled": true
  }
}
```

قائمة ملفات QoS: `GET /api/apn/qos_profile`

3. إنشاء ملف APN

ربط معرف APN بملف QoS.

نقطة النهاية: `POST /api/apn/profile`

جسم الطلب:

```
{
  "apn_profile": {
    "name": "ملف APN للإنترنت",
    "apn_identifier_id": "4fa85f64-5717-4562-b3fc-2c963f66afa6",
    "apn_qos_profile_id": "8d8ac610-566d-4ef0-9c22-186b2a5ed793"
  }
}
```

الحقول:

- `name`: اسم الملف (فريد)، يستخدم كمرجع
- `apn_identifier_id`: معرف من إنشاء معرف APN
- `apn_qos_profile_id`: معرف من إنشاء ملف QoS لـ APN

الاستجابة (HTTP 201):

```
{
  "data": {
    "id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
    "name": "ملف APN للإنترنت",
    "apn_identifier_id": "4fa85f64-5717-4562-b3fc-2c963f66afa6",
    "apn_qos_profile_id": "8d8ac610-566d-4ef0-9c22-186b2a5ed793"
  }
}
```

القيود:

- يجب أن يشير `apn_identifier_id` و `apn_qos_profile_id` إلى سجلات موجودة
- يجب أن تكون كل مجموعة من معرف APN وملف QoS فريدة

قائمة ملفات APN: `GET /api/apn/profile`

مثال كامل لتكوين السياسة

الخطوة 1: إنشاء سياسة APN IMS (VoLTE)

```
# 1. إنشاء معرف APN
curl -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/identifier \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn_identifier": {
      "apn": "ims",
      "ip_version": "ipv4v6"
    }
  }'
# الاستجابة: {"data": {"id": "2c3e4f5a-6b7c-4d8e-9f0a-
1b2c3d4e5f6a", ...}}

# 2. إنشاء ملف QoS (إشارات IMS)
curl -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/qos_profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn_qos_profile": {
      "name": "QoS لإشارات IMS",
      "qci": 5,
      "allocation_retention_priority": 2,
      "apn_ambr_dl_kbps": 5000,
      "apn_ambr_ul_kbps": 5000,
      "pre_emption_capability": true,
      "pre_emption_vulnerability": false
    }
  }'
# الاستجابة: {"data": {"id": "7b44a3e0-27cc-4b21-8d7a-
3f19e5c2b8d4", ...}}

# 3. إنشاء ملف APN
curl -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn_profile": {
      "name": "APN IMS",
      "apn_identifier_id": "2c3e4f5a-6b7c-4d8e-9f0a-1b2c3d4e5f6a",
      "apn_qos_profile_id": "7b44a3e0-27cc-4b21-8d7a-3f19e5c2b8d4"
    }
  }'
# الاستجابة: {"data": {"id": "91c2f3a4-5d6e-4f7a-8b9c-
0d1e2f3a4b5c", ...}}
```

الخطوة 2: تعيين إلى المشترك

بمجرد الإنشاء، يتم تعيين ملف APN إلى المشتركين عبر ملفات EPC. انظر مرجع API لربط ملفات APN بالمشتركين.

تحديث السياسة والحذف

تحديث ملف QoS:

```
PATCH /api/apn/qos_profile/{id}
PUT /api/apn/qos_profile/{id}
```

مثال - زيادة النطاق الترددي لجميع المستخدمين:

```
# تحديث ملف QoS لزيادة النطاق الترددي
curl -X PATCH
https://hss.example.com:8443/api/apn/qos_profile/8d8ac610-566d-
4ef0-9c22-186b2a5ed793 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn_qos_profile": {
      "apn_ambr_dl_kbps": 150000,
      "apn_ambr_ul_kbps": 75000
    }
  }'
```

ما يحدث تلقائيًا:

1. يتم تحديث ملف QoS في قاعدة البيانات
2. يحدد النظام جميع جلسات PDN النشطة التي تستخدم APNs المرتبطة بهذا الملف QoS
3. لكل جلسة نشطة، يتم إرسال RAR Gx إلى PGW المقابل
4. تقوم PGWs بتحديث QoS للحامل لتعكس حدود النطاق الترددي الجديدة
5. يتلقى جميع المشتركين المتصلين السياسة المحدثة على الفور

سيناريو المثال: إذا كان 100 مشترك متصلين حاليًا على APN "الإنترنت" باستخدام هذا الملف QoS، فسيتم تحديث حدود النطاق الترددي الخاصة بهم إلى 150 ميجابت في الثانية في الاتجاه الهابط / 75 ميجابت في الثانية في الاتجاه الصاعد خلال ثوانٍ من اكتمال استدعاء API.

يقوم النظام **بتحفيز إعادة التفويض تلقائيًا** لجميع APN، لـ QoS **ملاحظة**: عند تحديث ملف جلسات PDN النشطة التي تستخدم ذلك APN، مما يطبق السياسات الجديدة على الفور على المشتركين المتصلين. لا حاجة لإعادة التفويض اليدوي.

حذف الموارد:

```
DELETE /api/apn/identifier/{id}
DELETE /api/apn/qos_profile/{id}
DELETE /api/apn/profile/{id}
```

قيود الحذف:

- لا يمكن حذف معرفات APN أو ملفات QoS المشار إليها بواسطة ملفات APN
- لا يمكن حذف ملفات APN المعينة لمشتركين نشطين

قوالب السياسة

إنترنت عالي السرعة (100 ميجابت في الثانية في الاتجاه الهابط / 50 ميجابت في الثانية في الاتجاه الصاعد):

```
{
  "apn_qos_profile": {
    "name": "إنترنت عالي السرعة",
    "qci": 9,
    "allocation_retention_priority": 8,
    "apn_ambr_dl_kbps": 100000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 50000,
    "pre_emption_capability": false,
    "pre_emption_vulnerability": true
  }
}
```

إنترنت متميز (500 ميجابت في الثانية في الاتجاه الهابط / 100 ميجابت في الثانية في الاتجاه الصاعد):

```
{
  "apn_qos_profile": {
    "name": "إنترنت متميز",
    "qci": 8,
    "allocation_retention_priority": 5,
    "apn_ambr_dl_kbps": 500000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 100000,
    "pre_emption_capability": true,
    "pre_emption_vulnerability": false
  }
}
```

IoT/M2M (نطاق ترددي منخفض):

```
{
  "apn_qos_profile": {
    "name": "IoT M2M",
    "qci": 9,
    "allocation_retention_priority": 10,
    "apn_ambr_dl_kbps": 1024,
    "apn_ambr_ul_kbps": 512,
    "pre_emption_capability": false,
    "pre_emption_vulnerability": true
  }
}
```

خدمات الطوارئ (أعلى أولوية):

```
{
  "apn_qos_profile": {
    "name": "APN الطوارئ",
    "qci": 5,
    "allocation_retention_priority": 1,
    "apn_ambr_dl_kbps": 10000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 10000,
    "pre_emption_capability": true,
    "pre_emption_vulnerability": false
  }
}
```

التكوين

إعداد خدمة القطر

تطبيق Gx (`config/runtime.exs`):

```
%{
  application_name: :gx,
  application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_gx,
  vendor_specific_application_ids: [
    %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_238}
  ]
}
```

تطبيق Rx (`config/runtime.exs`):

```
%{
  application_name: :rx,
  application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_rx,
  vendor_specific_application_ids: [
    %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_236}
  ]
}
```

معلمات QoS

تستمد معلمات QoS من:

- في قاعدة البيانات APN **الحامل الافتراضي**: تكوين ملف
  - `apn_qos_profile.qci` (معرف فئة QoS)
  - `apn_qos_profile.apn_ambr_ul_kbps` (معدل البت الأقصى المجمع في الاتجاه الصاعد)
  - `apn_qos_profile.apn_ambr_dl_kbps` (معدل البت الأقصى المجمع في الاتجاه الهابط)
  - `apn_qos_profile.priority_level` (أولوية الاحتفاظ بالتخصيص)

- Rx AAR **الحامل المخصص**: مستخرج من وصف مكون الوسائط
    - QCI: 1 (الصوت المحادثة)
    - معدل البت المضمون: من AVPs Max-Requested-Bandwidth
    - مرشحات التدفق: من AVPs Flow-Description

معالجة الأخطاء

رمز النتيجة	النوع	المعنى	السبب
2001	نجاح	DIAMETER_SUCCESS	تم معالجة الطلب بنجاح
5001	تجريبي	المستخدم غير موجود	IMSI غير موجود في قاعدة بيانات المشتركين
5002	تجريبي	الجلسة غير موجودة	لا توجد جلسة PDN للتحديث/الإنهاء
5063	تجريبي	الخدمة غير مفوضة	تم رفض تفويض الوسائط IMS

تفاصيل التنفيذ

إدارة الجلسة

يتعقب PCRF:

- **جلسات PDN النشطة** - واحدة لكل APN، لكل مشترك
- **مكالمات VoLTE** - مكالمات متعددة لكل جلسة IMS (تدعم المكالمات الجماعية)
- **سياسات QoS** - تطبق ديناميكيًا بناءً على تكوين APN
- **قواعد الفوترة** - قوالب تدفق الحركة والسياسات الخاصة بالخدمة

ميزات السياسة المتقدمة

يدعم PCRF التحكم المتقدم في السياسة بما في ذلك:

- تثبيت/**إزالة قواعد الفوترة** عبر واجهة Gx
- **مطابقة قوالب تدفق الحركة (TFT)** لتفريق الخدمات
- **ملفات السرعة الديناميكية** بناءً على التطبيق أو نوع الحركة
- **سياسات واعية للخدمة** يتم تحفيزها بواسطة ظروف الشبكة أو سلوك المشترك

اتصل بمدير النظام لديك للحصول على معلومات حول تكوين قواعد الفوترة المتقدمة والسياسات المعتمدة على TFT.

الوثائق ذات الصلة

- واجهة Sy - التحكم في حد إنفاق المشترك مقابل OCS خارجي
- بروتوكولات القطر - مواصفات البروتوكول التفصيلية
- مرجع API - الوثائق الكاملة لـ API
- الهيكلية HSS - الهيكل العام لـ
- تعيين البيانات - تعيين قاعدة البيانات إلى القطر AVP

معالجة أخطاء API

← العودة إلى مرجع API

جدول المحتويات

- استجابات الأخطاء الشائعة
- تدفق معالجة الأخطاء

استجابات الأخطاء الشائعة

400 طلب غير صالح

```
{
  "error": "Invalid JSON format"
}
```

الأسباب:

- JSON غير صحيح
- الحقول المطلوبة مفقودة
- أنواع بيانات غير صالحة

404 غير موجود

```
{
  "error": "Resource not found"
}
```

الأسباب:

- المشترك/الملف الشخصي/الكيان غير موجود
- معرف غير صحيح في URL

422 كيان غير قابل للمعالجة

```
{
  "errors": {
    "imsi": ["has already been taken"],
    "key_set_id": ["does not exist"]
  }
}
```

الأسباب:

- فشل ال��حقق
- انتهاك قيود قاعدة البيانات
- مراجع المفتاح الخارجي غير موجودة

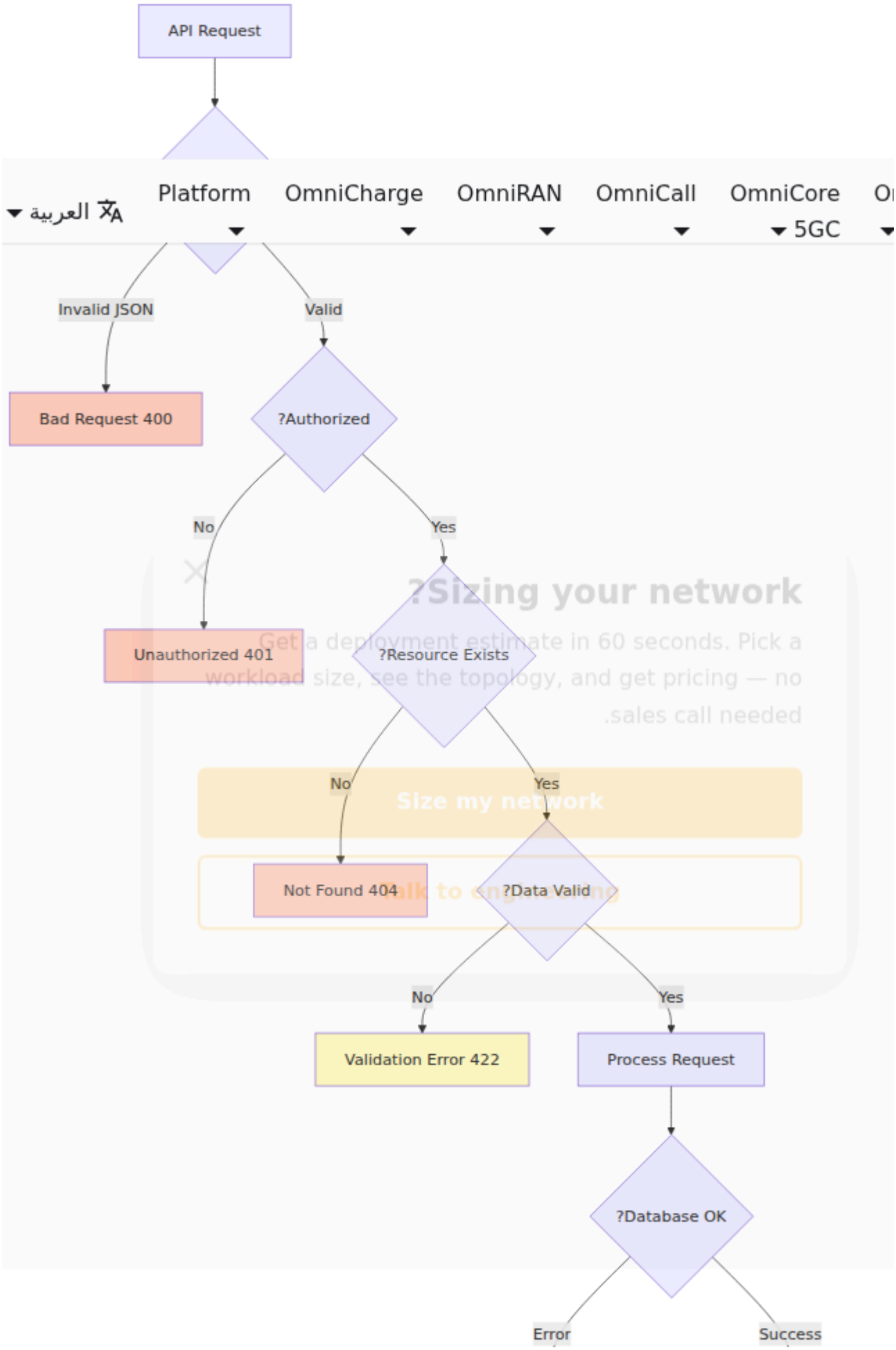
500 خطأ داخلي في الخادم

```
{
  "error": "Internal server error"
}
```

الأسباب:

- مشاكل في الاتصال بقاعدة البيانات
- أخطاء غير متوقعة في التطبيق

تدفق معالجة الأخطاء


API Request
Platform
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
العربية
Invalid JSON
Valid
Bad Request 400
?Authorized
No
Yes
Unauthorized 401
?Resource Exists
No
Yes
Not Found 404
?Data Valid
No
Yes
Validation Error 422
Process Request
?Database OK
Error
Success



← العودة إلى مرجع API

أمثلة على استخدام API

← العودة إلى مرجع API

جدول المحتويات

- توفير المشترك الكامل
- توفير المشترك الخامل مسبقًا
- توفير IP ثابت كامل

توفير المشترك الكامل

هذا المثال يوضح سير العمل الكامل لتوفير مشترك جديد من الصفر. تتضمن العملية إنشاء جميع الملفات الشخصية والمكونات المطلوبة قبل إنشاء المشترك.

يستخدم هذا المثال **المتطلبات المسبقة:** `jq` لتحليل JSON. قم بتثبيته باستخدام `apt-get install jq` أو `brew install jq`.

الأقسام ذات الصلة:

- إدارة مجموعة المفاتيح
- ملفات تعريف APN
- ملفات تعريف EPC
- إدارة المشتركين

```
# 1. إنشاء مجموعة المفاتيح
KEY_SET_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/key_set \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
    "opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
    "authentication_algorithm": "milenage",
    "amf": "8000",
    "sqn": 0
  }' | jq -r '.response.id')

# 2. إنشاء ملف تعريف جودة الخدمة APN
APN_QOS_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/qos_profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "name": "Default Internet QoS",
    "allocation_retention_priority": 8,
    "apn_ambr_dl_kbps": 50000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 25000,
    "pre_emption_capability": true,
    "pre_emption_vulnerability": true,
    "qci": 9
  }' | jq -r '.response.id')

# 3. إنشاء معرف APN
APN_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/identifier \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn": "internet",
    "ip_version": "ipv4v6"
  }' | jq -r '.response.id')

# 4. إنشاء ملف تعريف APN
APN_PROFILE_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"apn_identifier_id\": \"$APN_ID\",
    \"apn_qos_profile_id\": \"$APN_QOS_ID\",
    \"name\": \"Internet APN\"
```

```
  }" | jq -r '.response.id')

# 5. إنشاء ملف تعريف EPC
EPC_PROFILE_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/epc/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"apn_profiles\": [$APN_PROFILE_ID],
    \"name\": \"Standard Data Plan\",
    \"network_access_mode\": \"packet_only\",
    \"tracking_area_update_interval_seconds\": 600,
    \"ue_ambr_dl_kbps\": 100000,
    \"ue_ambr_ul_kbps\": 50000
  }" | jq -r '.response.id')

# 6. إنشاء مشترك
SUBSCRIBER_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"imsi\": \"001001123456789\",
    \"key_set_id\": \"$KEY_SET_ID\",
    \"epc_profile_id\": \"$EPC_PROFILE_ID\"
  }" | jq -r '.response.id')

echo "تم توفير المشترك بنجاح مع المعرف: $SUBSCRIBER_ID"
```

ما الذي يتم إنشاؤه:

تقوم هذه العملية بتوفير مشترك كامل مع:

1. **مفاتيح تشفير** (مجموعة المفاتيح) - من أجل المصادقة
2. **ملف تعريف خدمة البيانات** (ملف تعريف EPC) - إعدادات عرض النطاق الترددي والوصول إلى الشبكة
3. **تكوين APN** (ملف تعريف APN) - نقطة وصول مع جودة الخدمة
4. **سجل المشترك** (المشترك) - الكيان الفعلي للمشترك

الخطوات التالية:

- إضافة أرقام الهواتف MSISDN: انظر إدارة
- تمكين خدمات الصوت IMS: إنشاء وتعيين ملف تعريف

- تكوين التجوال: إنشاء وتعيين ملف تعريف التجوال
- ربط SIM الفعلية: إنشاء وتعيين SIM

انظر أيضًا:

- تعيين أرقام هواتف متعددة - Multi-MSISDN وثائق
- تكوين متقدم للملف الشخصي - وثائق الملفات الشخصية

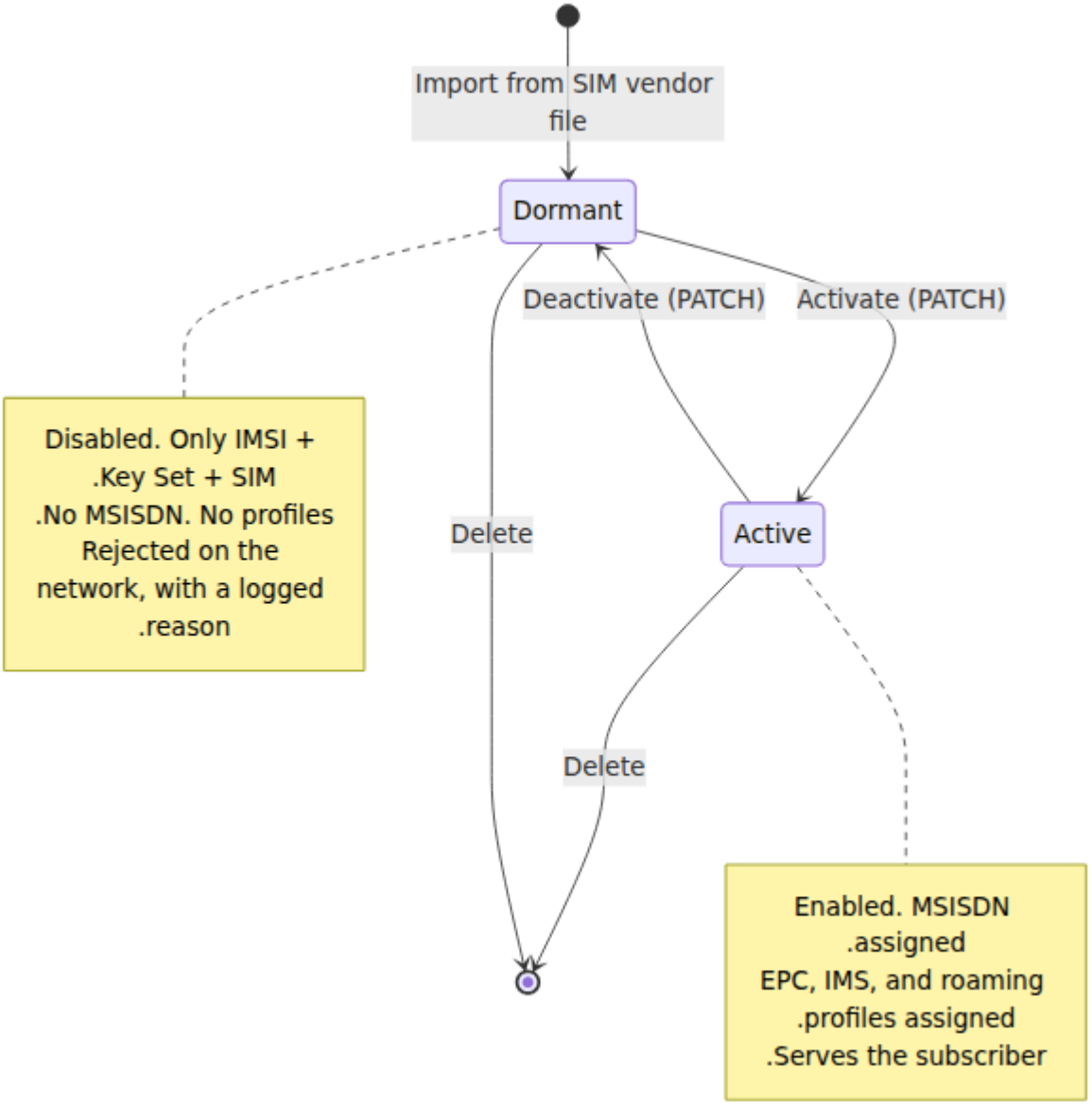
توفير المشترك الخامل مسبقًا

استخدم هذا سير العمل لتحميل المش��ركين بكميات كبيرة من ملف مخرج بائع SIM، ولتفعيل كل مشترك لاحقًا. هذا هو النموذج الموصى به لمعظم المشغلين.

يمتلك المشترك الخامل هويته فقط ومفاتيح المصادقة الخاصة به. تقوم بإضافة رقم الهاتف وملفات التعريف الخدمية عند التفعيل. يتطابق هذا مع البيانات التي يرسلها بائع SIM إليك. يحتوي ملف بائع SIM على ICCID، ورمز PIN، ورمز PUK، ورموز ADM، ومفاتيح المصادقة (Ki، OPc). لا يحتوي الملف على رقم هاتف أو خطة خدمة.

تحتاج قاعدة البيانات فقط إلى IMSI ومجموعة المفاتيح لإدراج مشترك. هذا ما يجعل السجل الخامل ممكنًا. لا يعني ذلك أن الكائنات الأخرى اختيارية للخدمة. كل كائن مطلوب لخدمته الخاصة: ملف تعريف EPC للمصادقة. لا يعمل SIM للصوت، و MSISDN و IMS للبيانات، وملف تعريف المشترك الخامل على الشبكة حتى تقوم بتعيين الكائن المطابق. تقوم بتعيين هذه الكائنات عندما يقوم العميل بتفعيل الخدمة. بسبب أن SIM ومجموعة المفاتيح والمشترك هي كائنات منفصلة، انظر مجموعة المفاتيح و SIM والمشترك.

دورة حياة التوفير



الخطوة 1: الاستيراد (إنشاء SIM ومجموعة المفاتيح ومشترك معطل)

قم بإنشاء مجموعة مفاتيح واحدة، ومشترك معطل واحد لكل صف في ملف بائع SIM واحدة، و SIM. يستخدم هذا المثال `jq` لقراءة المعرف المعاد من كل استجابة.

```
# 1. إنشاء مجموعة المفاتيح من ملف بائع SIM (Ki، OPc)
KEY_SET_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/key_set \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
    "opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
    "authentication_algorithm": "milenage",
    "amf": "8000",
    "sqn": 0
  }' | jq -r '.response.id')

# 2. إنشاء SIM من ملف بائع SIM (ICCID، PIN/PUK/ADM)
SIM_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/sim \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "iccid": "8944000000000000001",
    "is_esim": false,
    "ind_length": 5
  }' | jq -r '.response.id')

# 3. إنشاء المشترك في حالة معطلة.
#    imsi و key_set_id ربط .مطلوبان SIM. إضافة لا MSISDN ولا ملفات
تعريف.
SUBSCRIBER_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"imsi\": \"001010000000001\",
    \"key_set_id\": \"$KEY_SET_ID\",
    \"sim_id\": \"$SIM_ID\",
    \"enabled\": false,
    \"ims_enabled\": false
  }" | jq -r '.response.id')
```

يعتبر المشترك الخامل آمنًا للاحتفاظ به في قاعدة البيانات. لا يقوم المشترك بالاتصال أو المصادقة يرفض الطلب. انظر HSS أو التسجيل أثناء تعطيله. إذا استفسرت الشبكة عن مشترك خامل، فإن سلوك المشترك الخامل على الشبكة.

الخطوة 2: التفعيل (تعيين الرقم والملفات التعريفية، ثم التمكين)

عيّن الملفات التعريفية، واضبط MSISDN واحد. أضف `PATCH` لتفعيل مشترك، أرسل طلب `enabled` على `true`.

```
curl -k -X PATCH
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/$SUBSCRIBER_ID \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"enabled\": true,
    \"ims_enabled\": true,
    \"msisdns\": [\"$MSISDN_ID\"],
    \"epc_profile_id\": \"$EPC_PROFILE_ID\",
    \"ims_profile_id\": \"$IMS_PROFILE_ID\",
    \"roaming_profile_id\": \"$ROAMING_PROFILE_ID\"
  }"
```

يغير طلب `PATCH` فقط الحقول التي ترسلها. تبقى IMSI و مجموعة المفاتيح وSIM كما هي. قم بإنشاء MSISDN والملفات التعريفية أولاً، أو أعد استخدام المعرفات الموجودة. انظر توفير المشترك الكامل لمعرفة كيفية إنشاء الملفات التعريفية.

الخطوة 3: التعطيل (تعطيل المشترك)

لتعطيل مشترك، اضبط `enabled` على `false`. يبقى سجل المشترك وبياناته في قاعدة البيانات.

```
curl -k -X PATCH
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/$SUBSCRIBER_ID \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "enabled": false,
    "ims_enabled": false
  }'
```

لإزالة الصوت IMS، اضبط `ims_enabled` على `false` واترك `enabled` كما هو `true`.

سلوك المشترك الخامل على الشبكة

الطلب على واجهة الشبكة. كما HSS يفشل المشترك في الإغلاق بينما هو خامل أو معطل. يرفض يسجل HSS تحذيرًا مع السبب الدقيق. السبب هو أحد ما يلي:

- المشترك معطل (`enabled` هو `false`).
- IMS معطل للمشترك (`ims_enabled` هو `false`).
- لم يتم تعيين كائن مطلوب بعد. على سبيل المثال، لا يوجد ملف تعريف EPC للاتصال LTE، أو لا يوجد ملف تعريف IMS لتسجيل IMS.

على واجهات `DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN (5001)` يستخدم الرفض رمز نتيجة تجريبي S6a و Cx، 3 وفقًا لـ GPP TS 29.272 3 و GPP TS 29.229. يسمي سجل التحذير IMSI والسبب غير المعروف IMSI الدقيق. يسمح لك السجل بالتفريق بين المشترك الخامل و.

توفير IP ثابت كامل

هذا المثال يوضح توفير مشترك بعنوان IP ثابت من الصفر.

السيناريو: توفير مشترك جهاز IoT يحتاج إلى عنوان IPv4 ثابت على APN "internet".

```
# المتطلبات المسبقة: يجب تثبيت jq (apt-get install jq أو brew
install jq)

# 1. إنشاء مجموعة المفاتيح
KEY_SET_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/key_set \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
    "opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
    "authentication_algorithm": "milenage",
    "amf": "8000",
    "sqn": 0
  }' | jq -r '.response.id')

# 2. إنشاء ملف تعريف جودة الخدمة APN
APN_QOS_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/qos_profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "name": "IoT Best Effort",
    "allocation_retention_priority": 8,
    "apn_ambr_dl_kbps": 10000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 5000,
    "pre_emption_capability": false,
    "pre_emption_vulnerability": false,
    "qci": 9
  }' | jq -r '.response.id')

# 3. إنشاء معرف APN
APN_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/identifier \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn": "internet",
    "ip_version": "ipv4"
  }' | jq -r '.response.id')

# 4. إنشاء ملف تعريف APN
APN_PROFILE_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
```

```
    \"apn_identifier_id\": \"$APN_ID\",
    \"apn_qos_profile_id\": \"$APN_QOS_ID\",
    \"name\": \"IoT Internet APN\"
  }" | jq -r '.response.id')

# 5. إنشاء IP ثابت لـــ APN
STATIC_IP_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"apn_profile_id\": \"$APN_PROFILE_ID\",
    \"ipv4_static_ip\": \"100.64.1.100\"
  }" | jq -r '.response.id')

# 6. إنشاء ملف تعريف EPC
EPC_PROFILE_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/epc/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"apn_profiles\": [$APN_PROFILE_ID],
    \"name\": \"IoT Data Plan\",
    \"network_access_mode\": \"packet_only\",
    \"tracking_area_update_interval_seconds\": 600,
    \"ue_ambr_dl_kbps\": 10000,
    \"ue_ambr_ul_kbps\": 5000
  }" | jq -r '.response.id')

# 7. إنشاء MSISDN (رقم الهاتف)
MSISDN_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/msisdn \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "msisdn": "14155551000"
  }' | jq -r '.response.id')

# 8. إنشاء مشترك مع IP ثابت
SUBSCRIBER_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"imsi\": \"001001999999999\",
    \"key_set_id\": \"$KEY_SET_ID\",
    \"epc_profile_id\": \"$EPC_PROFILE_ID\",
    \"msisdns\": [$MSISDN_ID],
```

```
    \"static_ips\": [$STATIC_IP_ID]
  }" | jq -r '.response.id')

echo "تم توفير مشترك IoT بنجاح!"
echo "  معرف المشترك: $SUBSCRIBER_ID"
echo "  IMSI: 001001999999999"
echo "  MSISDN: 14155551000"
echo "  IPv4 100.64.1.100 :ثابت (على APN 'internet')"
```

ما الذي يتم إنشاؤه:

تقوم هذه العملية بتوفير مشترك IoT كامل مع:

1. **مفاتيح تشفير** (مجموعة المفاتيح) - من أجل المصادقة
2. **تكوين APN** (ملف تعريف APN) - نقطة وصول "internet"
3. **تعيين IP ثابت** (IP ثابت) - عنوان IPv4 100.64.1.100 ثابت
4. **ملف تعريف خدمة البيانات** (ملف تعريف EPC) - حدود عرض النطاق الترددي المحسّنة لـ IoT
5. **رقم الهاتف** (MSISDN) - لتحديد الجهاز
6. **سجل المشترك** (المشترك) - الكيان الكامل للمشترك

النتيجة:

عندما يتصل هذا المشترك بالشبكة ويتصل بـ APN "internet"، سيتلقى عنوان IP الثابت `100.64.1.100` بدلاً من عنوان DHCP الديناميكي.

الخطوات التالية:

- كرر الخطوات 2-5 لكل IPs إضافية مع APNs إضافة ثابتة APN
- تمكين خدمات الصوت: إنشاء وتعيين ملف تعريف IMS
- تكوين التجوال: إنشاء وتعيين ملف تعريف التجوال
- ربط SIM الفعلية: إنشاء وتعيين SIM

انظر أيضًا:

- إدارة IP الثابت - وثائق مفصلة حول IP الثابت
- توفير المشترك الكامل - التوفير الأساسي بدون IP ثابت
- وثائق Multi-MSISDN - تعيين أرقام هواتف متعددة

← العودة إلى مرجع API

مرجع واجهة برمجة تطبيقات OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

- نظرة عامة على واجهة برمجة التطبيقات
- إدارة مجموعة المفاتيح
- إدارة المشتركين
- بيانات مستودع Sh (البيانات الشفافة)
- إدارة MSISDN
- إدارة اشتراكات IMS
- إدارة SIM
- إدارة مجموعة المفاتيح
- إدارة الملف الشخصي
- إدارة IP الثابت
- إدارة التجوال
- إدارة EIR
- الحالة والصحة
- معالجة الأخطاء
- أمثلة على استخدام واجهة برمجة التطبيقات

نظرة عامة على واجهة برمجة تطبيقات

عنوان URL الأساسي

```
https://[hostname]:8443/api
```

تنسيق الطلب

- **Content-Type:** `application/json`
- **Protocol:** HTTPS فقط
- **Port:** 8443 (قابل للتكوين)

مهم: تتوقع جميع نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات "حمولات JSON" بدون كائنات "مسطحة" تغليف.

التنسيق الصحيح:

```
{
  "name": "value",
  "field": "value"
}
```

التنسيق غير الصحيح (لا تستخدمه):

```
{
  "subscriber": {
    "name": "value",
    "field": "value"
  }
}
```

مثال:

```
# ✓ صحيح
curl -X POST https://hss.example.com:8443/api/ims/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"name": "default", "ifc_template": "..."}'

# ✗ غير صحيح
curl -X POST https://hss.example.com:8443/api/ims/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"ims_profile": {"name": "default", "ifc_template": "..."}}'
```

تنسيق الاستجابة

جميع الاستجابات هي JSON بالهيكل التالي:

استجابة النجاح:

```
{
  "status": "success",
  "response": { ... }
}
```

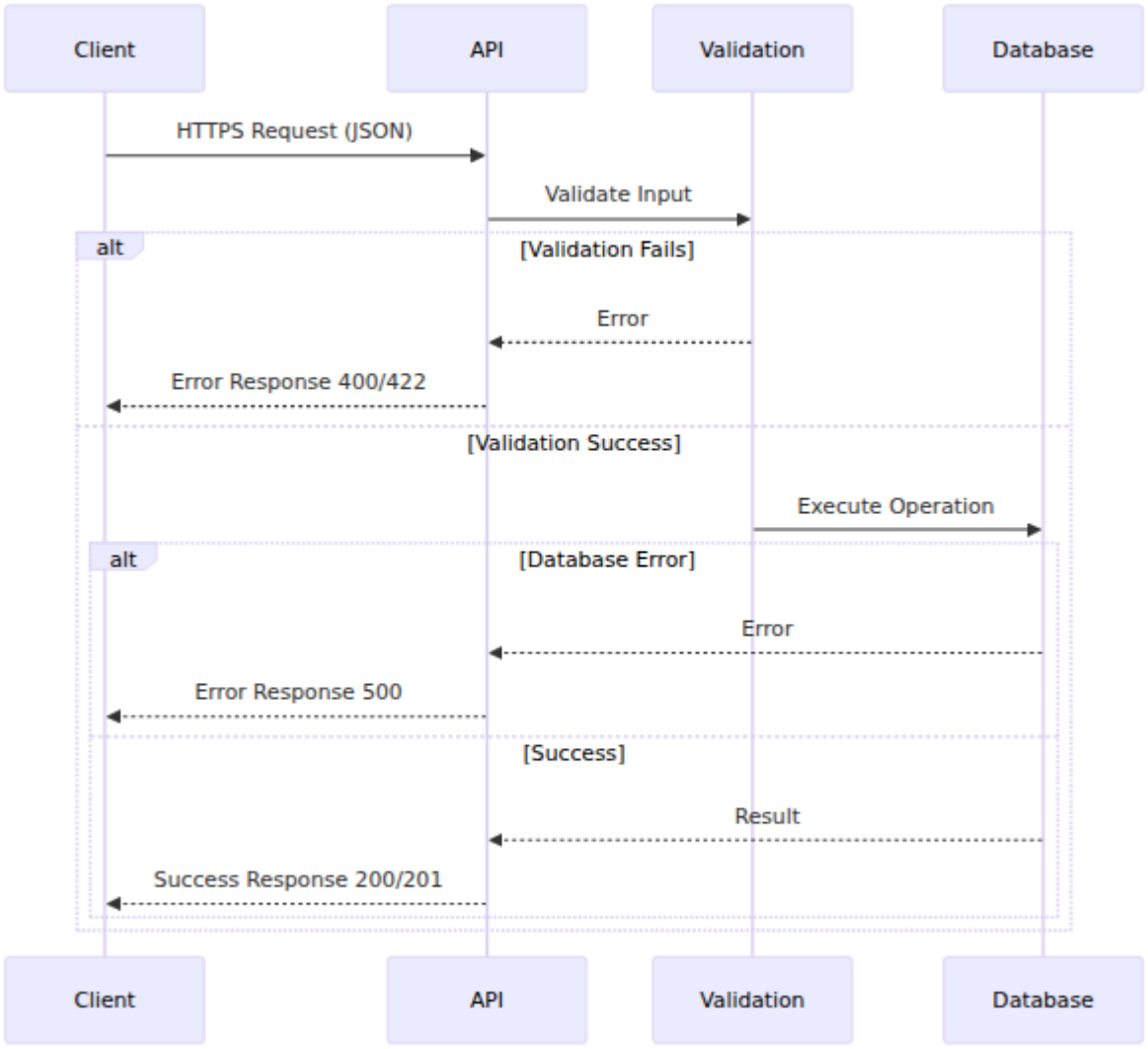
استجابة الخطأ:

```
{
  "status": "error",
  "response": {
    "invalid_fields": {
      "field_name": "error message"
    }
  }
}
```

رموز حالة HTTP

الرمز	المعنى	حالة الاستخدام
200	OK	GET, PUT, DELETE ناجح
201	تم الإنشاء	POST ناجح
400	طلب غير صحيح	بيانات إدخال غير صالحة
404	غير موجود	المورد غير موجود
422	كيان غير قابل للمعالجة	خطأ في التحقق
500	خطأ في الخادم الداخلي	خطأ من جانب الخادم

تدفق طلب واجهة برمجة التطبيقات



إدارة المشتركين

قائمة المشتركين

استرجاع جميع المشتركين أو تصفية حسب المعايير.

نقطة النهاية: `GET /api/subscriber`

معلمات الاستعلام:

المعلمة	النوع	الوصف
`enabled`	boolean	تصفية حسب حالة التمكين
`ims_enabled`	boolean	تصفية حسب حالة تمكين IMS

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber
```

مثال على الاستجابة:

```
{
  "data": [
    {
      "id": "d290f1ee-6c54-4b01-90e6-d701748f0851",
      "imsi": "001001123456789",
      "enabled": true,
      "ims_enabled": true,
      "sim_id": "3f2504e0-4f89-41d3-9a0c-0305e82c3301",
      "key_set_id": "6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8",
      "epc_profile_id": "e58ed763-928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3",
      "ims_profile_id": "7c9e6679-7425-40de-944b-e07fc1f90ae7",
      "roaming_profile_id": "9c858901-8a57-4791-81fe-
4c455b099bc9",
      "custom_attributes": {},
      "inserted_at": "2025-10-15T10:30:00Z",
      "updated_at": "2025-10-15T10:30:00Z"
    }
  ]
}
```

الحصول على مشترك بواسطة ID

استرجاع مشترك محدد بواسطة ID في قاعدة البيانات.

نقطة النهاية: `GET /api/subscriber/:id`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف
`id`	string (UUID)	مشترك قاعدة البيانات ID

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/d290f1ee-6c54-4b01-90e6-d701748f0851
```

الحصول على مشترك بواسطة IMSI

استرجاع مشترك بواسطة IMSI الخاص به.

نقطة النهاية: `GET /api/subscriber/imsi/:imsi`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف	التنسيق
`imsi`	string	هوية المشترك الدولي للهاتف المحمول	رقم 15-14

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/imsi/001001123456789
```

حالة الاستخدام: استكشاف مشكلة مشترك محدد بواسطة IMSI الخاص به.

الحصول على مشترك بواسطة MSISDN

استرجاع مشترك بواسطة رقم هاتفه.

نقطة النهاية: `GET /api/subscriber/msisdn/:msisdn`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف	التنسيق
`msisdn`	string	رقم ISDN لمحطة الهاتف المحمول	رقم 1-15 (E.164)

مثال على الطلب:

```
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/msisdn/14155551234
```

حالة الاستخدام: البحث عن معلومات المشترك عندما يكون لديك رقم هاتفه فقط.

إنشاء مشترك

توفير مشترك جديد.

نقطة النهاية: `POST /api/subscriber`

جسم الطلب:

```
{
  "subscriber": {
    "imsi": "001001123456789",
    "enabled": true,
    "ims_enabled": true,
    "sim_id": "3f2504e0-4f89-41d3-9a0c-0305e82c3301",
    "key_set_id": "6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8",
    "epc_profile_id": "e58ed763-928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3",
    "ims_profile_id": "7c9e6679-7425-40de-944b-e07fc1f90ae7",
    "roaming_profile_id": "9c858901-8a57-4791-81fe-4c455b099bc9",
    "custom_attributes": {
      "note": "مشترك تجريبي"
    }
  }
}
```

الحقول المطلوبة:

- `imsi` - يجب أن يكون 14-15 رق��، فريد
- `key_set_id` - يجب أن يشير إلى مجموعة المفاتيح الموجودة
- `epc_profile_id` - يجب أن يشير إلى ملف EPC الموجود

الحقول الاختيارية:

- `enabled` - الافتراضي: true
- `ims_enabled` - الافتراضي: true
- `sim_id` - مرجع إلى بطاقة SIM
- `ims_profile_id` - مرجع إلى ملف IMS (مطلوب لخدمات IMS)
- `roaming_profile_id` - مرجع إلى ملف التجوال (مطلوب للتحكم في التجوال)
- `msisdns` - مصفوفة من معرفات MSISDN (أرقام الهواتف)
- `static_ips` - مصفوفة من معرفات IP لتعيينات الثابت APN
- `ims_subscription_id` - مرجع إلى اشتراك IMS لتجميع عدة مشتركين تحت هوية S-CSCF عامة مشتركة واحدة و
- `custom_attributes` - أزواج مفتاح-قيمة مخصصة

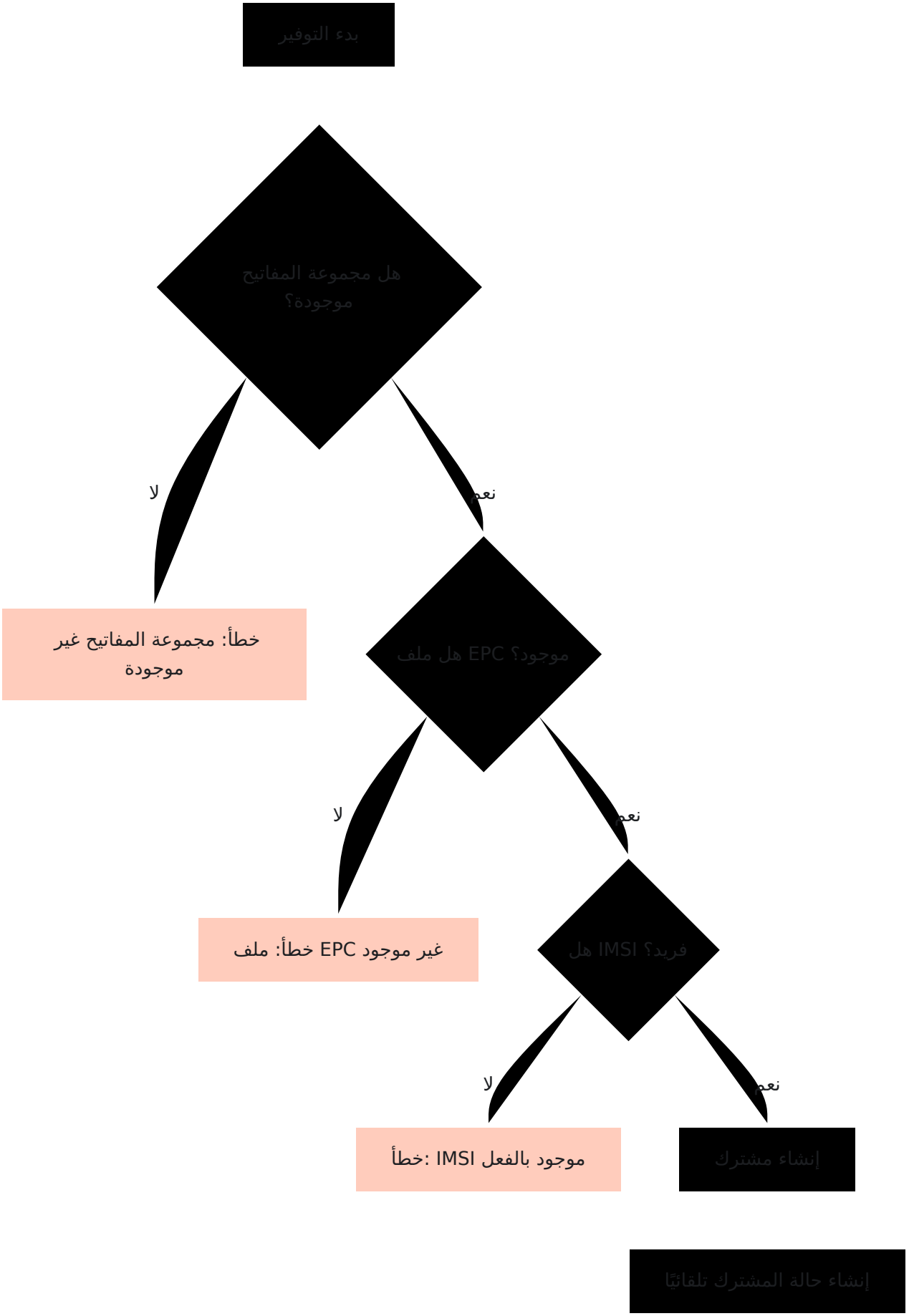
انظر أيضًا:

- مثال كامل على توفير المشترك - سير العمل من البداية إلى النهاية
- MSISDN وثائق متعددة - تعيين أرقام الهواتف للمشتركين
- إدارة IP - تعيين الثابت IPs ثابتة لـ APNs

مثال على الطلب:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "subscriber": {
      "imsi": "001001123456789",
      "key_set_id": "6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8",
      "epc_profile_id": "e58ed763-928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3"
    }
  }'
```

تدفق التوفير:


بدء التوفير
هل مجموعة المفاتيح موجودة؟
لا
نعم
خطأ: مجموعة المفاتيح غير موجودة
هل ملف EPC موجود؟
لا
نعم
خطأ: ملف EPC غير موجود
هل IMSI فريد؟
لا
نعم
خطأ: IMSI موجود بالفعل
إنشاء مشترك
إنشاء حالة المشترك تلقائيًا

تم الإنشاء 201

تحديث المشترك

تعديل مشترك موجود.

نقطة النهاية: `PUT /api/subscriber/:id`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف
`id`	string (UUID)	مشترك قاعدة البيانات ID

جسم الطلب:

```
{
  "subscriber": {
    "enabled": false,
    "ims_enabled": false,
    "epc_profile_id": "f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479",
    "custom_attributes": {
      "note": "معطل مؤقتًا"
    }
  }
}
```

الحقول القابلة للتحديث:

- `enabled` - تمكين/تعطيل جميع الخدمات
- `ims_enabled` - تمكين/تعطيل خدمات IMS
- `sim_id` - تغيير تعيين بطاقة SIM
- `key_set_id` - تغيير المفاتيح التشفيرية (كن حذرًا!)
- `epc_profile_id` - تغيير ملف خدمة البيانات
- `ims_profile_id` - تغيير ملف خدمة الصوت
- `roaming_profile_id` - تغيير سياسة التجوال
- `msisdns` - تحديث أرقام الهواتف المعينة للمشترك

- `static_ips` - تحديث تعيينات IP الثابت لـ APNs
- `custom_attributes` - تحديث البيانات المخصصة

غير قابلة للتحديث:

- `imsi` - لا يمكن تغيير IMSI (احذف وأعد الإنشاء بدلاً من ذلك)

انظر أيضًا:

- إدارة الملف الشخصي - إدارة ملفات الخدمة

مثال على الطلب:

```
curl -k -X PUT
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/d290f1ee-6c54-4b01-
90e6-d701748f0851 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "subscriber": {
      "enabled": false
    }
  }'
```

حالات الاستخدام:

- تعطيل المشترك مؤقتًا: `{"enabled": false}`
- تعطيل خدمات الصوت فقط: `{"ims_enabled": false}`
- تغيير ملف الخدمة: `{"epc_profile_id": "f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479"}` (انظر ملفات EPC)
- تحديث سياسة التجوال: `{"roaming_profile_id": "1b671a64-40d5-491e-99b0-da01ff1f3341"}` (انظر إدارة التجوال)

حذف المشترك

إزالة مشترك من النظام.

نقطة النهاية: `DELETE /api/subscriber/:id`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف
`id`	string (UUID)	مشترك قاعدة البيانات ID

مث��ال على الطلب:

```
curl -k -X DELETE
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/d290f1ee-6c54-4b01-
90e6-d701748f0851
```

تحذير: هذا يحذف المشترك بشكل دائم وجميع بيانات الحالة المرتبطة به (جلسات PDN، المكالمات، إلخ). يمكن إعادة استخدام IMSI بعد الحذف.

ملاحظة: حذف مشترك لا يحذف:

- مجموعة المفاتيح - يمكن إعادة استخدامها لمشتركين آخرين
- SIM - يمكن إعادة تعيينها لمشترك جديد
- الملفات الشخصية - موارد مشتركة تستخدمها عدة مشتركين
- MSISDNs - يجب حذفها بشكل منفصل إذا رغبت في ذلك

طلب إلغاء الموقع (فصل قسري)

إرسال طلب إلغاء الموقع (CLR) لفصل مشترك عن MME المسجل حاليًا.

نقطة النهاية: `POST /api/subscriber/cancel_location`

جسم الطلب:

```
{
  "imsi": "001001123456789"
}
```

المعلمات:

المعلمة	النوع	مطلوب	الوصف
`imsi`	string	نعم	IMSI (14-15 رقم) يتم فصله ��للمشترك الذي

مثال على الطلب:

```
curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/cancel_location \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"imsi": "001001123456789"}'
```

استجابة النجاح (200 OK):

```
{
  "data": {
    "message": "تم إرسال طلب إلغاء الموقع بنجاح",
    "imsi": "001001123456789",
    "destination_host": "mme01.operator.com",
    "destination_realm": "epc.operator.com"
  }
}
```

استجابة الخطأ (404 غير موجود):

```
{
  "error": "المشترك غير موجود أو غير مسجل حاليًا في أي MME"
}
```

السلوك:

- يرسل CLR S6a إلى MME حيث المشترك مسجل حاليًا (`subscriber_state.last_seen_mme`)
- يستخدم `Cancellation-Type: subscription_withdrawal` (يفصل بشكل كامل)
- يحدد `CLR-Flags: {s6a_indicator: 1, reattach_required: 1}` (يجب إعادة المصادقة على UE)

- فارغًا `last_seen_mme` يعود 404 إذا لم يسجل المشترك أبدًا أو إذا كان
- (الفعلي SIM/نفس الجهاز) IMSI المرتبطة بـ **MSISDNs يؤثر على جميع**

حالات الاستخدام:

- **منع الاحتيال:** فصل المشترك المشبوه على الفور
- **إنهاء الاشتراك:** فرض تسجيل الخروج عندما يتم تعطيل الحساب
- **استكشاف الأخطاء:** مسح تسجيل MME القديم لأغراض التصحيح
- **الهجرة:** فرض إعادة المصادقة لتطبيق إعدادات الملف الشخصي الجديدة
- **الأمان:** فصل المشترك المهدد على الفور

اعتبارات متعددة IMSI:

عند استخدام CLR مع سيناريوهات متعددة MSISDN:

1. **عدة MSISDNs، IMSI واحد:**

```
// المشترك لديه IMSI 001001123456789 مع MSISDNs
["+1234567890", "+9876543210"]
POST /api/subscriber/cancel_location
{"imsi": "001001123456789"}

// تأثرت MSISDNs (نفس الجهاز) واحد، كلا CLR النتيجة: تم إرسال
```

2. **IMSI (أجهزة مختلفة) مختلفة:**

```
// مختلفة IMSIs (سيناريو نقل الرقم) ولكن MSISDN مشتركين اثنين بنفس
// المشترك A: IMSI 001001111111111، MSISDN "+1234567890"
// المشترك B: IMSI 001001222222222، MSISDN "+1234567890"

POST /api/subscriber/cancel_location
{"imsi": "001001111111111"}

// لم يتأثر B فقط، المشترك A النتيجة: تم فصل المشترك
```

ملاحظات مهمة:

- **استنادًا إلى IMSI:** يتم دائمًا إرسال CLR لكل IMSI، وليس لكل MSISDN

- قد تم CLR بشكل غير متزامن؛ تعني استجابة النجاح أن CLR يتم إرسال **غير متزامن:** قد عالجه MME إرساله، وليس أن
- **لا تحقق من حالة MME:** غير قابل للوصول MME حتى إذا كان CLR يتم إرسال (القياسي HSS سلوك)
- IMSI من الآمن استدعاءه عدة مرات لنفس **آمن:**

الوثائق ذات الصلة:

- تدفق بروتوكول طلب إلغاء الموقع
- سيناريوهات متعددة IMSI
- معمارية واجهة S6a

بيانات مستودع Sh (البيانات الشفافة)

توفير الوصول إلى مستندات Sh الشفافة لمشترك (خدمات MMTEL، معلومات IMS-ODB، وغيرها). هذه هي نفس المستندات غير الشفافة التي يقرأها ويكتبها خادم التطبيق عبر واجهة Diameter Sh. الوصول عبر `GET`/`PUT`/`DELETE` `/api/subscriber/repository_data/:imsi`.

لنموذج البيانات، تدفقات الرسائل، والمرجع الكامل لواجهة برمجة التطبيقات، انظر بيانات مستودع Sh (البيانات الشفافة) SequenceNumber، قواعد تزامن REST.

إدارة MSISDN

يمكن تعيين MSISDNs (أرقام الهواتف) للمشتركين لتمكين خدمات الصوت. انظر وثائق متعددة MSISDN للحصول على تفاصيل حول تعيين أرقام متعددة لمشترك واحد.

علامة `shared`

تتضمن الاستجابات التي تحمل MSISDN قيمة `shared` تكون `true` محسوبة، فقط للقراءة. على سبيل المثال هاتف وساعة ذكية على SIMs منفصلة)، و `false` تظهر على كيان MSISDN خلاف ذلك. عندما يكون الرقم مملوكًا من قبل **أكثر من مشترك واحد** (رقم مشترك متعدد IMSI، على كل رقم مضمن في مشترك، `GET` (`GET /api/msisdn` و `GET /api/msisdn/:id`

`/api/subscriber/:id`)، وعلى أرقام المشتركين التي تم إرجاعها بواسطة `GET /api/subscriber/msisdn/:msisdn`. يقوم HSS بحسابها. انظر لا يتم قبولها أبدًا في الكتابة؛ يقوم حل MSISDN عبر الواجهات.

قائمة MSISDNs

استرجاع جميع أرقام الهواتف.

نقطة النهاية: `GET /api/msisdn`

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/msisdn
```

الحصول على MSISDN

استرجاع رقم هاتف محدد.

نقطة النهاية: `GET /api/msisdn/:id`

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/msisdn/16fd2706-8baf-
433b-82eb-8c7fada847da
```

مثال على الاستجابة:

```
{
  "status": "success",
  "response": {
    "id": "16fd2706-8baf-433b-82eb-8c7fada847da",
    "msisdn": "14155551234",
    "shared": false
  }
}
```

إنشاء MSISDN

إنشاء رقم هاتف جديد.

نقطة النهاية: `POST /api/msisdn`

جسم الطلب:

```
{
  "msisdn": {
    "msisdn": "14155551234"
  }
}
```

التحقق:

- يجب أن يكون 1-15 رقم
- يجب أن يكون فريدًا
- يجب أن يتبع تنسيق E.164 (التنسيق الدولي بدون علامة +)

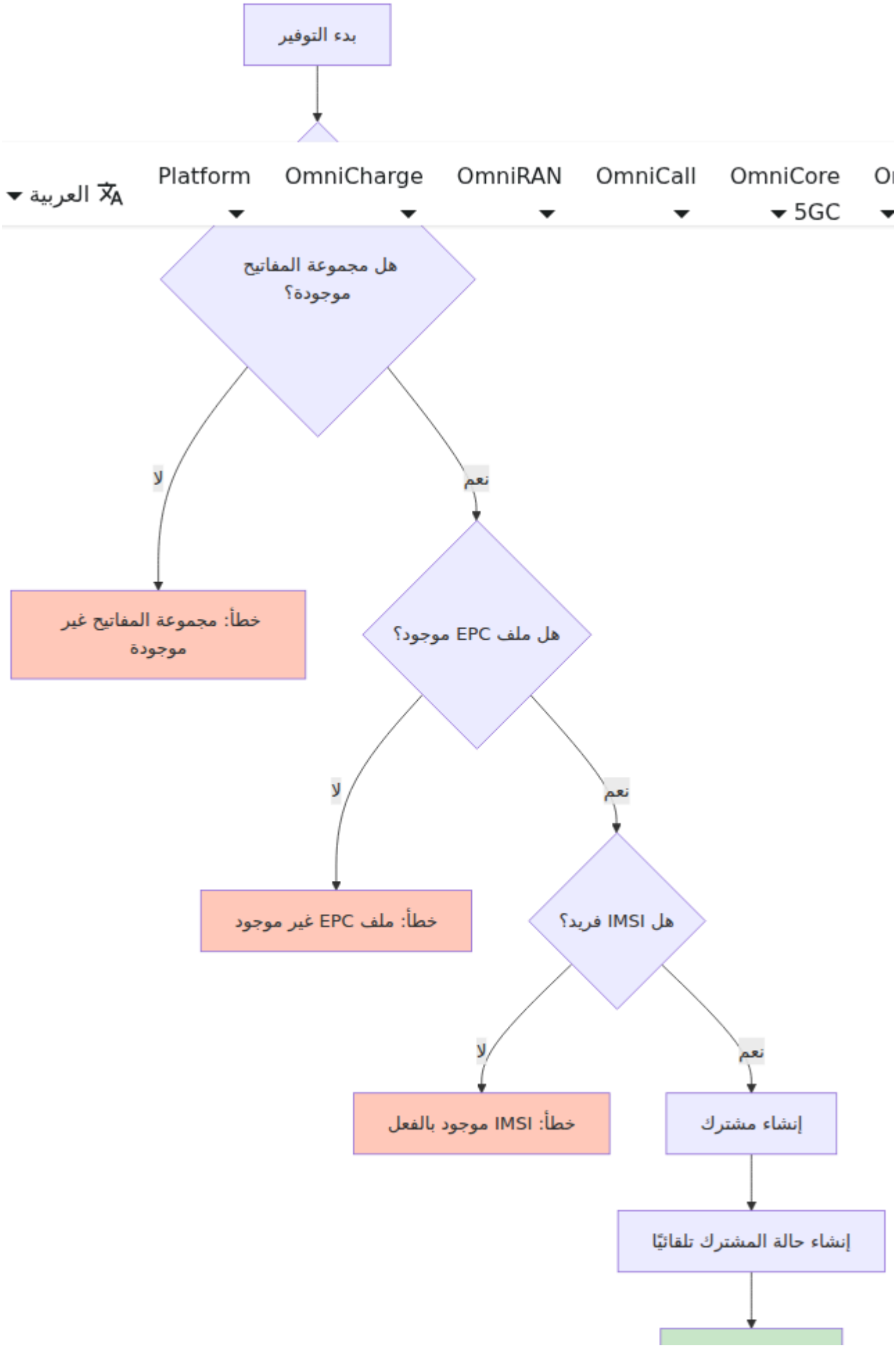
مثال على الطلب:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/msisdn \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "msisdn": {
      "msisdn": "14155551234"
    }
  }'
```

تعيين MSISDN لمشترك

لتعيين رقم هاتف لمشترك، تحتاج إلى إنشاء سجل ارتباط. يتم ذلك عادةً من خلال نقطة تحديث المشترك أو عبر التلاعب المباشر بقاعدة البيانات.

نمط متعدد MSISDN:


بدء التوفير
العربية
Platform
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
هل مجموعة المفاتيح موجودة؟
لا
نعم
خطأ: مجموعة المفاتيح غير موجودة
هل ملف EPC موجود؟
لا
نعم
خطأ: ملف EPC غير موجود
هل IMSI فريد؟
لا
نعم
خطأ: IMSI موجود بالفعل
إنشاء مشترك
إنشاء حالة المشترك تلقائيًا

201 تم الإنشاء

للاستخدام التفصيلي IMSI و MSISDN انظر ميزات متعددة.

حذف MSISDN

إزالة رقم هاتف.

نقطة النهاية: `DELETE /api/msisdn/:id`

مثال على الطلب:

```
curl -k -X DELETE
https://hss.example.com:8443/api/msisdn/16fd2706-8baf-433b-82eb-
8c7fada847da
```

إدارة اشتراكات IMS

تجمع اشتراك IMS عدة مشتركين (IMSIs / IMPIs) في اشتراك IMS واحد يشارك هوية عامة و S-CSCF واحد. انظر هوية المستخدم العامة المشتركة.

قائمة اشتراكات IMS

نقطة النهاية: `GET /api/ims_subscription`

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/ims_subscription
```

الحصول على اشتراك IMS

نقطة النهاية: `GET /api/ims_subscription/:id`

```
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/ims_subscription/16fd2706-8baf-
433b-82eb-8c7fada847da
```

إنشاء اشتراك IMS

نقطة النهاية: `POST /api/ims_subscription`

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/ims_subscription
\
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"name": "عائلة سميث - رقم مشترك"}'
```

الحقول:

- `name` - اسم قابل للقراءة البشرية (مطلوب، فريد)
- `ims_profile_id` - ملف IMS مشترك اختياري لهويات المجموعة المشتركة

`assigned_scscf` و `last_seen_scscf_timestamp` هي حالة وقت التشغيل التي يكتبها HSS وليست مضبوطة بواسطة العميل.

تحديث اشتراك IMS

نقطة النهاية: `PATCH /api/ims_subscription/:id`

حذف اشتراك IMS

نقطة النهاية: `DELETE /api/ims_subscription/:id`

لا يؤدي حذف اشتراك IMS إلى حذف مشتركيه؛ يتم مسح `ims_subscription_id` الخاص بهم. على المشترك (انظر تحديث `ims_subscription_id` لإضافة مشترك إلى مجموعة، قم بتعيين المشترك).

إدارة SIM

تخزن سجلات بطاقة SIM معلومات بطاقة SIM الفعلية بما في ذلك ICCID، رموز تفاصيل البائع، PIN/PUK، ومفاتيح OTA. يمكن ربط سجلات SIM اختياريًا بـ المشتركين.

انظر أيضًا:

- واحدة فعلية SIM عدة مشتركين على - IMSI وثائق متعددة

قائمة SIMs

استرجاع جميع بطاقات SIM.

نقطة النهاية: `GET /api/sim`

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/sim
```

الحصول على SIM

استرجاع بطاقة SIM محددة.

نقطة النهاية: `GET /api/sim/:id`

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/sim/3f2504e0-4f89-41d3-9a0c-0305e82c3301
```

إنشاء SIM

إنشاء سجل بطاقة SIM جديدة.

نقطة النهاية: `POST /api/sim`

جسم الطلب:

```
{
  "sim": {
    "iccid": "89911012000003204510",
    "sim_vendor": "Gemalto",
    "batch_name": "2025-Q1-Batch-01",
    "is_esim": false,
    "pin1": "1234",
    "pin2": "5678",
    "puk1": "12345678",
    "puk2": "87654321",
    "adm1": "admin-code-1",
    "kic": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
    "kid": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210"
  }
}
```

```
**الحقول المطلوبة:**
- `iccid` - 19-20 رقمًا، فريد

**الحقول الاختيارية ولكن المهمة:**
- `sim_vendor` - اسم الشركة المصنعة
- `batch_name` - للتتبع
- `is_esim` - علامة بوليانية لـ eSIM
- `pin1`, `pin2` - رموز PIN للمستخدم النهائي
- `puk1`, `puk2` - رموز فتح PIN
- `adm1-adm10` - رموز إدارية
- `kic`, `kid` - مفاتيح أمان OTA (سلسلة سداسية)

**مثال على الطلب:**
```bash
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/sim \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "sim": {
      "iccid": "89911012000003204510",
      "sim_vendor": "Gemalto"
    }
  }'
```
```

تحديث SIM

تعديل بيانات بطاقة SIM.

نقطة النهاية: `PUT /api/sim/:id`

مثال على الطلب:

```
curl -k -X PUT https://hss.example.com:8443/api/sim/3f2504e0-4f89-
41d3-9a0c-0305e82c3301 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "sim": &#123;
      "batch_name": "Updated-Batch-Name"
    &#125;
  &#125;'
```

حذف SIM

إزالة سجل بطاقة SIM.

نقطة النهاية: `DELETE /api/sim/:id`

تحذير: تأكد من عدم وجود مشتركين يشيرون إلى هذه SIM قبل الحذف.

إدارة مجموعة المفاتيح

تحتوي مجموعات المفاتيح على المواد التشفيرية (Ki، OPC/OP، AMF، SQN) المستخدمة في مصادقة المشتركين عبر خوارزمية Milenage. يجب أن تشير كل مشترك إلى مجموعة مفاتيح.

انظر أيضًا:

- تدفقات البروتوكول - إجراءات المصادقة باستخدام مجموعات المفاتيح

قائمة مجموعات المفاتيح

استرجاع جميع مجموعات المفاتيح التشفيرية.

نقطة النهاية: `GET /api/key_set`

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/key_set
```

الحصول على مجموعة مفاتيح

استرجاع مجموعة مفاتيح معينة.

نقطة النهاية: `GET /api/key_set/:id`

مثال على الطلب:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/key_set/6ba7b810-9dad-
41d1-80b4-00c04fd430c8
```

مثال على الاستجابة:


```
&#123;
  "data": &#123;
    "id": "6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8",
    "ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
    "opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
    "op": null,
    "amf": "8000",
    "sqn": 0,
    "authentication_algorithm": "milenage",
    "ota_counter": 0
  &#125;
&#125;
```


إنشاء مجموعة مفاتيح

إنشاء مجموعة مفاتيح تشفيرية جديدة.

نقطة النهاية: `POST /api/key_set`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "key_set": &#123;
    "ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
    "opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
    "amf": "8000",
    "sqn": 0,
    "authentication_algorithm": "milenage"
  &#125;
&#125;
```

الحقول المطلوبة:

- `ki` - مفتاح 128 بت (32 حرف سداسي)
- إما `opc` أو `op` (يمكن اشتقاق OPC من OP)
- `authentication_algorithm` - حاليًا فقط "milenage"

الحقول الاختيارية:

- `amf` - الافتراضي: "8000"
- `sqn` - الافتراضي: 0
- `ota_counter` - الافتراضي: 0

تنسيق المفتاح:

- جميع المفاتيح هي سلاسل سداسية
- Ki، OPC، OP: 32 حرف سداسي (128 بت)
- AMF: 4 أحرف سداسية (16 بت)

مثال على الطلب:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/key_set \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&amp;#123;
    "key_set": &amp;#123;
      "ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF",
      "opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210",
      "authentication_algorithm": "milenage"
    &amp;#125;
  &amp;#125;'
```

تحذير أمني: تحتوي مجموعات المفاتيح على مواد تشفيرية حساسة للغاية. احمِ الوصول إلى واجهة برمجة التطبيقات وفقًا لذلك.

تحديث مجموعة مفاتيح

تعديل مجموعة مفاتيح موجودة.

نقطة النهاية: `PUT /api/key_set/:id`

تحذير: تغيير المفاتيح لمشترك نشط سيؤدي إلى فشل المصادقة. قم بتحديث المفاتيح فقط خلال نوافذ الصيانة أو للمشتركين الجدد.

التأثير: تؤثر التحديثات على جميع المشتركين الذين يستخدمون مجموعة المفاتيح هذه على الفور. سيفشل المشتركون النشطون في المصادقة في محاولة الاتصال التالية.

حذف مجموعة مفاتيح

إزالة مجموعة مفاتيح.

نقطة النهاية: `DELETE /api/key_set/:id`

تحذير: تأكد من عدم وجود مشتركين يشيرون إلى مجموعة المفاتيح هذه قبل الحذف. استفسر عن المشتركين أولاً للتحقق من المراجع.

إدارة الملفات الشخصية

ملفات تعريف EPC

تحدد ملفات تعريف EPC (النواة المتطورة للحزم) معلمات خدمة البيانات للمشتركين. يتم الإشارة إلى هذه الملفات الشخصية عند إنشاء المشتركين.

قائمة ملفات تعريف EPC

نقطة النهاية: `GET /api/epc/profile`

الحصول على ملف تعريف EPC

نقطة النهاية: `GET /api/epc/profile/:id`

إنشاء ملف تعريف EPC

نقطة النهاية: `POST /api/epc/profile`

جسم الطلب:


```
&#123;
  "apn_profiles": [],
  "name": "Standard Data Plan",
  "network_access_mode": "packet_only",
  "tracking_area_update_interval_seconds": 600,
  "ue_ambr_dl_kbps": 100000,
  "ue_ambr_ul_kbps": 50000
&#125;
```


الحقول:

الحقل	الوصف	الوحدات	نموذجية
`name`	اسم المل�� الشخصي	نص	معرف فريد
`ue_ambr_dl_kbps`	حد عرض النطاق الترددي للتنزيل	كيلوبت في الثانية	10000-100
`ue_ambr_ul_kbps`	حد عرض النطاق الترددي للتحميل	كيلوبت في الثانية	5000-5000
`network_access_mode`	نوع الوصول	سلسلة	"packet_or "packet_ar
`tracking_area_update_interval_seconds`	مؤقت TAU	ثواني	موذجي) 600
`apn_profiles`	قائمة معرفات ملفات تعريف APN	مصفوفة	[] [3 ،2 ،1]

مثال على الطلب:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&amp;#123;
    "apn_profiles": [],
    "name": "Premium 100Mbps",
    "network_access_mode": "packet_only",
    "tracking_area_update_interval_seconds": 600,
    "ue_ambr_dl_kbps": 100000,
    "ue_ambr_ul_kbps": 50000
  &amp;#125;'
```

انظر أيضًا:

- وثائق الملفات الشخصية - دليل تكوين الملف الشخصي التفصيلي
- توفير المشتركين الكامل - استخدام ملفات تعريف EPC في التوفير

تحديث ملف تعريف EPC

نقطة النهاية: `PUT /api/epc/profile/:id`

ملاحظة: تؤثر التغييرات على ملفات تعريف EPC هذا على جميع المشتركين الذين يستخدمون الملف الشخصي. قد تحتاج الجلسات النشطة إلى إعادة التأسيس.

حذف ملف تعريف EPC

نقطة النهاية: `DELETE /api/epc/profile/:id`

تحذير: تأكد من عدم وجود مشتركين يشيرون إلى هذا الملف الشخصي قبل الحذف.

ملفات تعريف IMS

تحدد ملفات تعريف IMS (نظام الوسائط المتعددة IP) معلمات خدمة الصوت ومعايير الفلترة الأولية للمشتركين. يتم الإشارة إلى هذه الملفات الشخصية عند إنشاء المشتركين مع تمكين خدمات (IFC) IMS.

قائمة ملفات تعريف IMS

نقطة النهاية: `GET /api/ims/profile`

إنشاء ملف تعريف IMS

نقطة النهاية: `POST /api/ims/profile`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "name": "Standard VoLTE",
  "ifc_template": "&lt;IMS-XML-Template-Here&gt;"
&#125;
```

الحقول المطلوبة:

- `name` - اسم الملف الشخصي (يجب أن يكون فريدًا)
- `ifc_template` - قالب IFC (معايير الفلترة الأولية) XML مع متغيرات قالب Liquid

متغيرات قالب IFC:

يدعم قالب IFC المتغيرات التالية لقالب Liquid التي يتم استبدالها ديناميكيًا:

المتغير	الوصف	قيمة المثال
`{{ imsi }}`	IMSI المشترك	`001001123456789`
`{{ msisdns }}`	مصفوفة من MSISDNs (للحلقات)	`["14155551234", "14155555678"]`
`{{ mcc }}`	رمز الدولة المتنقلة	`001`
`{{ mnc }}`	رمز الشبكة المتنقلة	`001`

كيف يعمل عرض القالب:

يتم تخزين قالب IFC **كـ قالب Liquid** (مشابه لـ Jinja2) أثناء عمليات **ديناميكيًا** ويتم عرضه IMS:

1. **التخزين**: عند إنشاء ملف تعريف IMS، يتم تخزين القالب كما هو مع متغيرات مثل `{{ imsi }}` و`{% for msisdn in msisdns %}`
2. **التحقق**: تتحقق واجهة برمجة التطبيقات من صحة القالب عن طريق عرضه مع بيانات اختبار لضمان صحة بناء جملة XML

3. يقوم IMS (MAA/SAA)، **عرض وقت التشغيل**: عندما يقوم مشترك بإجراء تسجيل HSS:
    - للمشترك IMS باسترجاع ملف تعريف
    - عرض القالب مع البيانات الفعلية للمشترك:
        - `{{ imsi }}` → IMSI المشترك
        - `{{ msisdns }}` → أرقام هواتف المشترك
        - `{{ mcc }}` → رمز الدولة المتنقلة المكون
        - `{{ mnc }}` → رمز الشبكة المتنقلة المكون
    - إرجاع XML المعروض إلى S-CSCF عبر Cx/Diameter

بناء جملة القالب:

```
<!-- استبدال المتغيرات البسيطة -->
&#123;&#123; imsi &#125;&#125;

<!-- حلقات for عبر المصفوفات -->
&#123;% for msisdn in msisdns %&#125;
  &lt;MSISDN&gt;&#123;&#123; msisdn &#125;&#125;</MSISDN>
&#123;% endfor %&#125;

<!-- دمج المتغيرات -->
&#123;&#123; imsi &#125;&#125;@ims.mnc&#123;&#123; mnc
&#125;&#125;.mcc&#123;&#123; mcc &#125;&#125;.3gppnetwork.org
```

مثال على قالب IFC:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
&lt;IMSSubscription&gt;
&lt;PrivateID&gt;&#123;&#123; imsi
&#125;&#125;@ims.mnc&#123;&#123; mnc &#125;&#125;.mcc&#123;&#123;
mcc &#125;&#125;.3gppnetwork.org</PrivateID>
&lt;ServiceProfile&gt;
&#123;% for msisdn in msisdns %&#125;
&lt;PublicIdentity&gt;
&lt;Identity&gt;sip:&#123;&#123; msisdn
&#125;&#125;@ims.mnc&#123;&#123; mnc &#125;&#125;.mcc&#123;&#123;
mcc &#125;&#125;.3gppnetwork.org</Identity>
&lt;Extension&gt;
&lt;IdentityType&gt;0</IdentityType>
</Extension>
</PublicIdentity>
&lt;PublicIdentity&gt;
&lt;Identity&gt;tel:&#123;&#123; msisdn &#125;&#125;</Identity>
&lt;Extension&gt;
&lt;IdentityType&gt;0</IdentityType>
</Extension>
</PublicIdentity>
&#123;% endfor %&#125;
&lt;InitialFilterCriteria&gt;
&lt;Priority&gt;10</Priority>
&lt;TriggerPoint&gt;
&lt;ConditionTypeCNF&gt;0</ConditionTypeCNF>
&lt;SPT&gt;
&lt;ConditionNegated&gt;0</ConditionNegated>
&lt;Group&gt;0</Group>
&lt;Method&gt;REGISTER</Method>
</SPT>
</TriggerPoint>
&lt;ApplicationServer&gt;
&lt;ServerName&gt;sip:as.ims.mnc&#123;&#123; mnc
&#125;&#125;.mcc&#123;&#123; mcc
&#125;&#125;.3gppnetwork.org</ServerName>
&lt;DefaultHandling&gt;0</DefaultHandling>
</ApplicationServer>
</InitialFilterCriteria>
</ServiceProfile>
</IMSSubscription>
```

مثال على الطلب (curl):

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/ims/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "name": "default",
    "ifc_template": "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"UTF-8\"?
>&lt;IMSSubscription&gt;&lt;ServiceProfile&gt;...</ServiceProfile>
</IMSSubscription>"
  &#125;'
```

مثال على الطلب (Python):

```
import requests

response = requests.post(
    "https://hss.example.com:8443/api/ims/profile",
    json=&#123;
        "name": "default",
        "ifc_template": ifc_template_string
    &#125;,
    verify=False  # للشهادات الموقعة ذاتيًا
)
```

استجابة النجاح (201 تم الإنشاء):

```
&#123;
  "status": "success",
  "response": &#123;
    "id": "0f8fad5b-d9cb-469f-a165-70867728950e",
    "name": "default",
    "ifc_template": "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"UTF-8\"?
>..."
  &#125;
&#125;
```

التحقق:

- صالح XML هو IFC تتحقق واجهة برمجة التطبيقات من أن قالب

- يتم عرض متغيرات القالب مع بيانات اختبار للتحقق من بناء الجملة
- فريدًا وغير فارغ `name` يجب أن يكون حقل

انظر أيضًا:

- والأمثلة IFC وثائق الملفات الشخصية - تفاصيل قالب
- وتدفقات المكالمات IMS تدفقات البروتوكول - تسجيل
- الافتراضي - تنفيذ مرجعي IFC قالب

ملفات تعريف APN

تتكون ملفات تعريف APN (اسم نقطة الوصول) معًا من ثلاثة مكونات تعمل:

1. **معرف APN** - يحدد اسم APN وإصدار IP
2. **ملف تعريف QoS لـ APN** - يحدد معلمات جودة الخدمة
3. **ملف تعريف APN** - يجمع بين المعرف و QoS، مرتبط بـ ملفات تعريف EPC

انظر وثائق PCRF لتكوين السياسة التفصيلية، وإدارة QoS، وإعادة المصادقة التلقائية. انظر أيضًا وثائق الملفات الشخصية لأمثلة تكوين APN.

قائمة معرفات APN

نقطة النهاية: `GET /api/apn/identifier`

إنشاء معرف APN

نقطة النهاية: `POST /api/apn/identifier`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "apn": "internet",
  "ip_version": "ipv4v6"
&#125;
```

قيم إصدار IP:

- `"ipv4"` - IPv4 فقط
- `"ipv6"` - IPv6 فقط

- `"ipv4v6"` - IPv4v6 (دعم مزدوج)
- `"ipv4_or_ipv6"` - IPv4 أو IPv6 (اختيار الشبكة)

قائمة ملفات تعريف QoS لـ APN

نقطة النهاية: `GET /api/apn/qos_profile`

إنشاء ملف تعريف QoS لـ APN

نقطة النهاية: `POST /api/apn/qos_profile`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "name": "Best Effort Internet",
  "allocation_retention_priority": 8,
  "apn_ambr_dl_kbps": 50000,
  "apn_ambr_ul_kbps": 25000,
  "pre_emption_capability": false,
  "pre_emption_vulnerability": true,
  "qci": 9
&#125;
```

قائمة ملفات تعريف APN

نقطة النهاية: `GET /api/apn/profile`

إنشاء ملف تعريف APN

نقطة النهاية: `POST /api/apn/profile`

سم الطلب:

```
&#123;
  "apn_identifier_id": "4fa85f64-5717-4562-b3fc-2c963f66afa6",
  "apn_qos_profile_id": "8d8ac610-566d-4ef0-9c22-186b2a5ed793",
  "name": "Internet APN"
&#125;
```

الحقول المطلوبة:

- `apn_identifier_id` - يجب أن تشير إلى معرف APN الموجود
- `apn_qos_profile_id` - يجب أن تشير إلى ملف تعريف QoS لـ APN الموجود

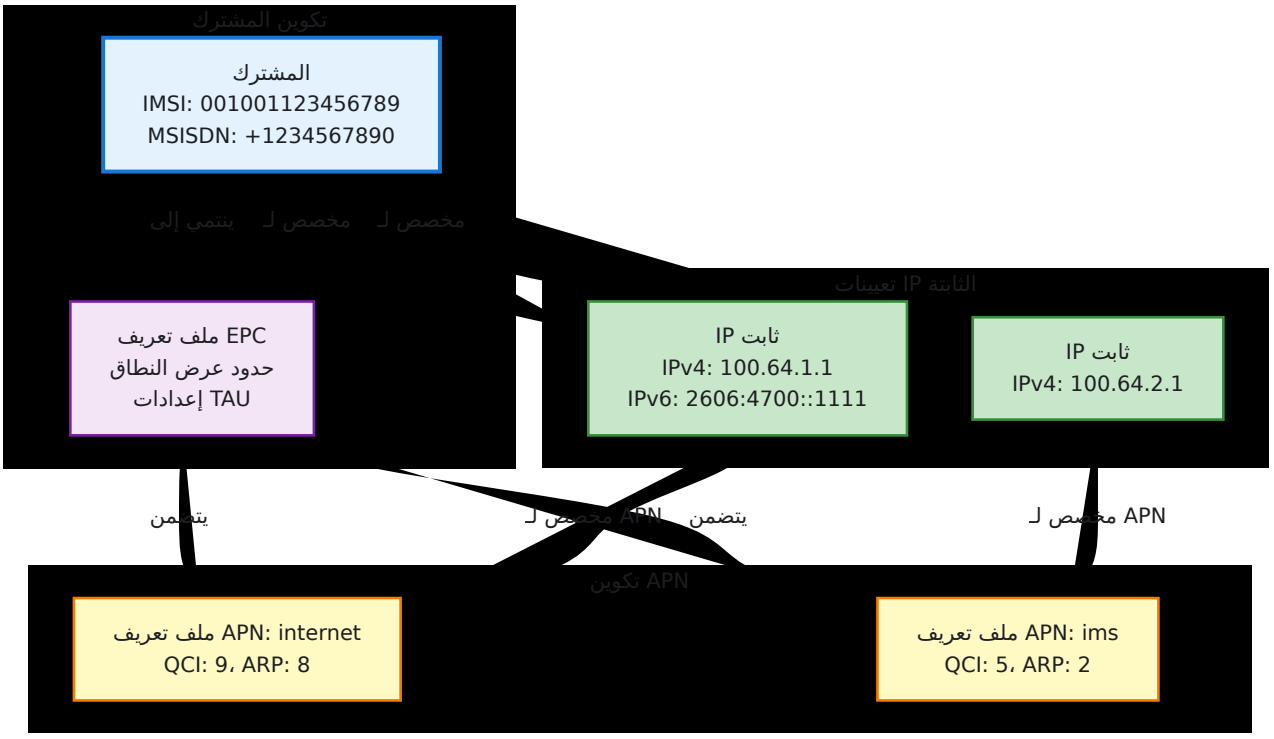
انظر أيضًا:

- توفير المشتركين الكامل - مثال كامل يتضمن إعداد APN
- ملفات تعريف EPC - ترتبط ملفات تعريف APN بملفات تعريف EPC

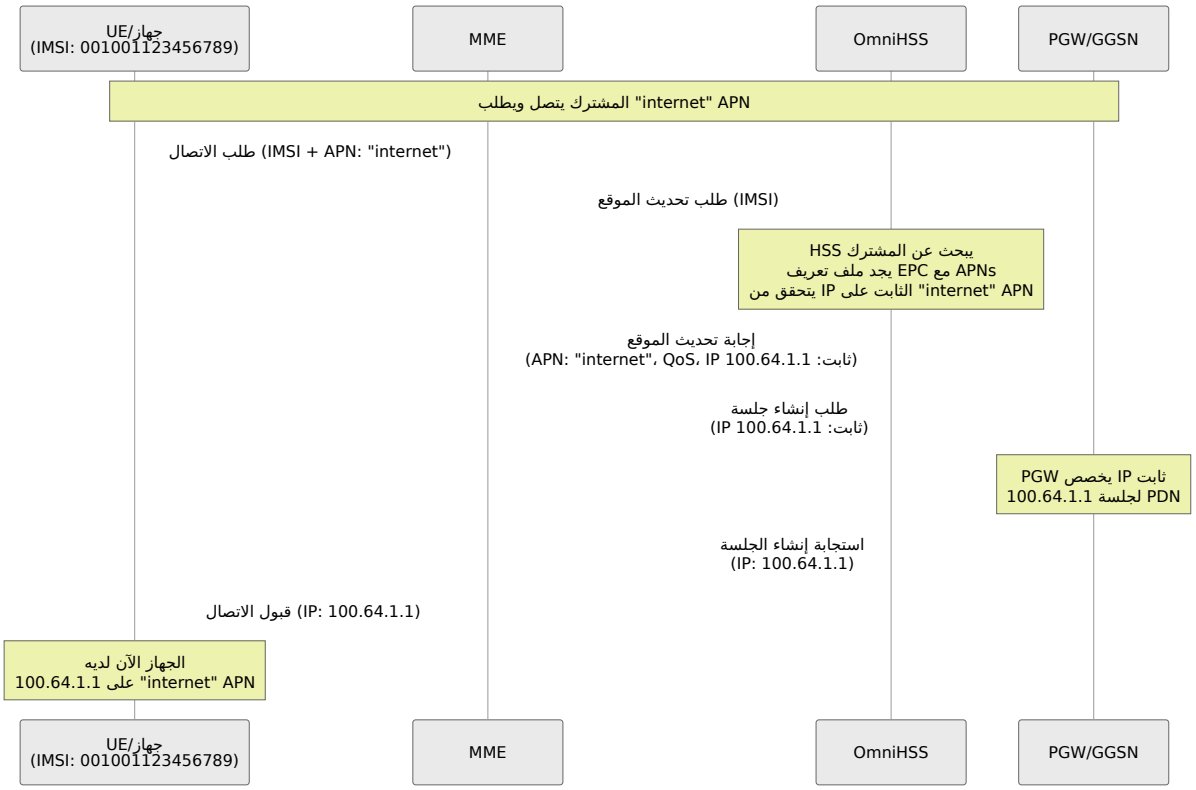
إدارة IP الثابت

يمكن تعيين عناوين IP الثابتة لنقاط APN للمشتركين بتلقي ذلك للمشتركين فرديين. معينة لمشتركين عنوان IPv4 و/أو عنوان IPv6 بنقطة الاتصال عند مسبقًا محدد APN ديناميكي تلقي عنوان بدلاً من معينة، من مجموعة DHCP.

الهيكلية:

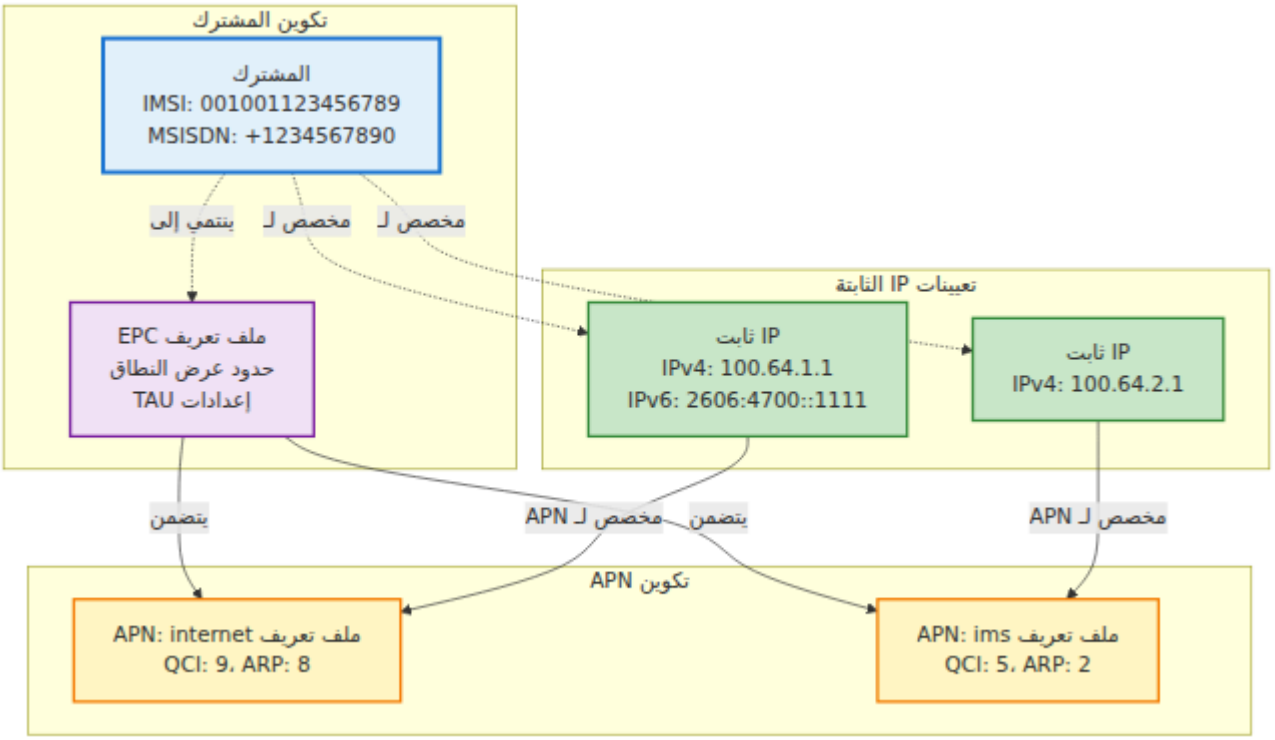


تدفق البيانات عند اتصال المشترك:



إجابة تحديث الموقع - رسم بيانات تكوين APN:

يوضح هذا الرسم بالضبط من أين تأتي كل حقل في إجابة تحديث الموقع APN-Configuration AVP من قاعدة البيانات S6a:



المفاهيم الأساسية:

- **تعيين لكل APN**: كل عنوان IP ثابت مرتبط بملف APN محدد
- **لكل مشترك IP عنوان واحد لكل APN**: يمكن أن يكون لدى المشترك تعيين IP ثابت واحد فقط لكل APN
- **دعم IPv4 و IPv6**: يمكن أن تكون عناوين IP الثابتة إما IPv4 فقط أو IPv6 فقط أو مزدوجة
- **IP فريدة عالمياً**: يجب أن يكون كل عنوان IP فريداً عالمياً عبر **جميع** سجلات IP الثابتة في النظام
  - لا يمكن تعيين نفس عنوان IPv4 أو IPv6 لعدة مشتركين (حتى على APNs مختلفة)
  - هذا يمنع تعارضات التوجيه وغموض عنوان IP
  - يتم فرض ذلك بواسطة فهارس فريدة في قاعدة البيانات على حقول `ipv4_static_ip` و `ipv6_static_ip`
- **علاقة متعددة إلى متعددة**: يتم ربط المشتركين وعناوين IP الثابتة عبر جدول انضمام

حالات الاستخدام:

- عناوين IP ثابتة لأجهزة IoT
- استضافة الخوادم على الأجهزة المحمولة (ثابت للاتصالات الواردة IP تتطلب عنوان)
- التطبيقات القديمة التي تتطلب عناوين IP محددة
- توجيه سياسة الشبكة بناءً على عنوان IP المصدر
- الامتثال التنظيمي الذي يتطلب تتبع عنوان IP

قائمة عناوين IP الثابتة

استرجاع جميع تعيينات IP الثابتة.

نقطة النهاية: `GET /api/epc/static_ip`

طلب مثال:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip
```

استجابة مثال:

```
&amp;#123;
  "data": [
    &amp;#123;
      "id": "c56a4180-65aa-42ec-a945-5fd21dec0538",
      "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
      "ipv4_static_ip": "100.64.1.1",
      "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111",
      "apn_profile": &amp;#123;
        "id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
        "name": "APN الإنترنت",
        "apn_identifier": &amp;#123;
          "apn": "internet",
          "ip_version": "ipv4v6"
        &amp;#125;
      &amp;#125;,
      "inserted_at": "2025-11-15T10:30:00Z",
      "updated_at": "2025-11-15T10:30:00Z"
    &amp;#125;
  ]
&amp;#125;
```


الحصول على عنوان IP ثابت

استرجاع تعيين IP ثابت محدد.

نقطة النهاية: `GET /api/epc/static_ip/:id`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف
`id`	سلسلة (UUID)	معرف قاعدة بيانات IP الثابت

طلب مثال:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip/c56a4180-65aa-42ec-a945-5fd21dec0538
```

إنشاء عنوان IP ثابت

إنشاء تعيين IP ثابت جديد لـ APN.

نقطة النهاية: `POST /api/epc/static_ip`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "static_ip": &#123;
    "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
    "ipv4_static_ip": "100.64.1.1",
    "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
  &#125;
&#125;
```

الحقول المطلوبة:

- `apn_profile_id` - يجب أن تشير إلى ملف APN موجود
- يجب تحديد واحد على الأقل من `ipv4_static_ip` أو `ipv6_static_ip`

الحقول الاختيارية:

- `ipv4_static_ip` - عنوان IPv4 (صيغة عشرية منقطة)
- `ipv6_static_ip` - عنوان IPv6 (صيغة قياسية)

التحقق من تنسيق IP:

- IPv4: صيغة عشرية منقطة قياسية (مثل `100.64.1.1`)
- IPv6: صيغة سداسية عشرية مفصولة بنقطتين قياسية (مثل: `1111::2606:4700:4700`)
- يجب أن تكون عناوين IPv4 و IPv6 **الثابتة فريدة عالمياً عبر جميع سجلات IP**
  - هذا يمنع تعارضات عنوان IP في الشبكة
  - لا يمكن تعيين نفس IP على حتى لعدة مشتركين، APNs مختلفة
  - هذا قيد على مستوى قاعدة البيانات يتم فرضه بواسطة فهارس فريدة

خيارات التكوين:

التكوين	IPv4	IPv6	مثال
فقط IPv4	✓	-	`{"ipv4_static_ip": "100.64.1.1"}`
فقط IPv6	-	✓	`{"ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"}`
دعم مزدوج	✓	✓	تحديد كلا الحقلين

طلبات مثال:

عنوان IP ثابت IPv4 فقط:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
      "ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
    &#125;
  &#125;'
```

عنوان IP ثابت IPv6 فقط:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "apn_profile_id": "b2c3d4e5-f6a7-4b1c-9d2e-3f4a5b6c7d8e",
      "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
    &#125;
  &#125;'
```

عنوان IP ثابت مزدوج:

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
      "ipv4_static_ip": "100.64.1.1",
      "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
    &#125;
  &#125;'
```

استجابة النجاح (201 تم الإنشاء):

```
&#123;
  "data": &#123;
    "id": "c56a4180-65aa-42ec-a945-5fd21dec0538",
    "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
    "ipv4_static_ip": "100.64.1.1",
    "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111",
    "inserted_at": "2025-11-15T10:30:00Z",
    "updated_at": "2025-11-15T10:30:00Z"
  &#125;
&#125;
```

انظر أيضًا:

- ثابت لمشترك تعيين IP - كيفية ربط هذا بمشترك
- ملفات APN - إدارة تكوينات APN

تحديث عنوان IP ثابت

تعديل تعيين IP ثابت موجود.

نقطة النهاية: `PUT /api/epc/static_ip/:id`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف
`id`	سلسلة (UUID)	معرف قاعدة بيانات IP الثابت

جسم الطلب:

```
&#123;
  "static_ip": &#123;
    "ipv4_static_ip": "100.64.1.2",
    "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1112"
  &#125;
&#125;
```

الحقول القابلة للتحديث:

- `ipv4_static_ip` - تغيير عنوان IPv4
- `ipv6_static_ip` - تغيير عنوان IPv6
- `apn_profile_id` - تغيير تعيين APN

غير قابلة للتحديث:

- `id` - المفتاح الأساسي (للقراءة فقط)

تحذير: تغيير عنوان IP لمشترك نشط سيؤثر على اتصال PDN التالي الخاص بهم. ستستمر جلسات PDN في استخدام عنوان IP القديم حتى يتم قطع الاتصال وإعادة الاتصال.

طلب مثال:

```
curl -k -X PUT
https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip/c56a4180-65aa-42ec-
a945-5fd21dec0538 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "ipv4_static_ip": "100.64.1.2"
    &#125;
  &#125;'
```

حذف عنوان IP ثابت

إزالة تعيين IP ثابت.

نقطة النهاية: `DELETE /api/epc/static_ip/:id`

معلمات المسار:

المعلمة	النوع	الوصف
`id`	سلسلة (UUID)	معرف قاعدة بيانات IP الثابت

طلب مثال:

```
curl -k -X DELETE
https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip/c56a4180-65aa-42ec-
a945-5fd21dec0538
```

السلوك:

- يزيل تعيين IP الثابت
- لا يؤثر على ملف APN (يظل APN متاحًا لمشتركين آخرين)
- سيحصل المشتركون الذين يستخدمون هذا IP الثابت على IP ديناميكي في الاتصال التالي
- يصبح عنوان IP متاحًا لإعادة الاستخدام بعد الحذف

تحذير: إذا كان المشترك يستخدم هذا IP الثابت بنشاط، فإن حذفه سيؤدي إلى حصوله على IP ديناميكي في اتصال PDN التالي. تأكد من أن المشتركون غير متصلين أو أرسل طلب إلغاء الموقع قبل الحذف.

تعيين IP ثابت لمشترك

لتعيين IP ثابت لمشترك، تحتاج إلى ربط سجل IP الثابت بـ المشترك أثناء الإنشاء أو التحديث.

نمط التعيين:

1. **إنشاء IP ثابت** (انظر إنشاء IP ثابت)

2. **تعيين للمشترك** باستخدام حقل `static_ips`

إنشاء مشترك مع IP ثابت:

```
# الخطوة 1: إنشاء IP ثابت لـــ APN "الإنترنت"
STATIC_IP_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
      "ipv4_static_ip": "100.64.1.1",
      "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
    &#125;
  &#125;' | jq -r '.data.id')

# الخطوة 2: إنشاء مشترك مع IP ثابت معين
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "&#123;
    \"subscriber\": &#123;
      \"imsi\": \"001001123456789\",
      \"key_set_id\": \"6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8\",
      \"epc_profile_id\": \"e58ed763-928c-4155-bee9-
fdbaaadc15f3\",
      \"static_ips\": [$STATIC_IP_ID]
    &#125;
  &#125;"
```

تحديث مشترك موجود مع IP ثابت:

```
curl -k -X PUT
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/d290f1ee-6c54-4b01-
90e6-d701748f0851 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "subscriber": &#123;
      "static_ips": ["c56a4180-65aa-42ec-a945-5fd21dec0538",
"5a8f9c3e-2d4b-4e6f-8a1b-3c5d7e9f0a2b"]
    &#125;
  &#125;'
```

عناوين IP ثابتة متعددة (APNs مختلفة):

يمكن أن يكون لدى المشترك عدة عناوين IP ثابتة طالما أن كل منها مخصص لـ APN مختلف:

```
# إنشاء IP ثابت لـ APN "الإنترنت"
INTERNET_IP=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "apn_profile_id": "a1b2c3d4-e5f6-4a3b-8c2d-1e0f9a8b7c6d",
      "ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
    &#125;
  &#125;' | jq -r '.data.id')

# إنشاء IP ثابت لـ APN "ims"
IMS_IP=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "static_ip": &#123;
      "apn_profile_id": "b2c3d4e5-f6a7-4b1c-9d2e-3f4a5b6c7d8e",
      "ipv4_static_ip": "100.64.2.1"
    &#125;
  &#125;' | jq -r '.data.id')

# تعيين كلاهما للمشترك
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "&#123;
    \"subscriber\": &#123;
      \"imsi\": \"001001123456789\",
      \"key_set_id\": \"6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8\",
      \"epc_profile_id\": \"e58ed763-928c-4155-bee9-
fdbaaadc15f3\",
      \"static_ips\": [$INTERNET_IP, $IMS_IP]
    &#125;
  &#125;"
```

قواعد التحقق:

- ✓ **مسموح**: عدة عناوين IP ثابتة لـ APNs مختلفة

- ✗ **مرفوض**: عدة عناوين IP ثابتة لنفس APN

مثال خطأ - APN مكرر:

```
# تشير إلى نفس IP هذا سيفشل إذا كانت كلا عنواني APN
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "subscriber": &#123;
      "imsi": "001001123456789",
      "static_ips": ["c56a4180-65aa-42ec-a945-5fd21dec0538",
"5a8f9c3e-2d4b-4e6f-8a1b-3c5d7e9f0a2b"]
    &#125;
  &#125;'

# استجابة الخطأ:
&#123;
  "errors": &#123;
    "static_ips": [
      "يجب أن تكون عناوين IP الثابتة لكل APN على لكل مشترك فريدة. سبيل المثال، لا يمكن تعيين عنوان IP ثابت 100.64.1.1 لمشترك للإنترنت وأيضًا 100.64.1.2 للإنترنت"
    ]
  &#125;
&#125;
```

انظر أيضًا:

- إنشاء مشترك - توفير المشترك
- تحديث المشترك - تعديل تكوين المشترك
- مثال كامل على توفير IP ثابت - سير العمل الشامل

إدارة التجوال

تتحكم ملفات التجوال في ما إذا كان يمكن للمشتركين الوصول إلى خدمات البيانات و IMS على الشبكات التي تمت زيارتها. يتم تعيين الملفات إلى المشتركين وتتكون من قواعد تتطابق مع MCC/MNC.

قائمة ملفات التجوال

نقطة النهاية: `GET /api/roaming/profile`

إنشاء ملف تجوال

نقطة النهاية: `POST /api/roaming/profile`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "roaming_profile": &#123;
    "name": "مقدمي الخدمة في الولايات المتحدة فقط",
    "data_action_if_no_rules_match": "deny",
    "ims_action_if_no_rules_match": "deny",
    "roaming_rules": []
  &#125;
&#125;
```

قيم الإجراءات:

- `"allow"` - السماح
- `"deny"` - الرفض

الإجراءات الافتراضية:

- `data_action_if_no_rules_match` - الإجراء عند عدم تطابق أي قاعدة تجوال
- `ims_action_if_no_rules_match` - الإجراء الافتراضي المحدد لـ IMS

قائمة قواعد التجوال

نقطة النهاية: `GET /api/roaming/rule`

إنشاء قاعدة تجوال

نقطة النهاية: `POST /api/roaming/rule`

جسم الطلب:

```
&#123;
  "roaming_rule": &#123;
    "name": "السماح لـ AT&T",
    "mcc": "310",
    "mnc": "410",
    "data_action": "allow",
    "ims_action": "allow"
  &#125;
&#125;
```

الحقول:

- `mcc` - رمز الدولة المحمول (3 أرقام)
- `mnc` - رمز الشبكة المحمولة (2-3 أرقام)
- `data_action` - خدمات البيانات `"allow"` أو `"deny"`
- `ims_action` - خدمات IMS/الصوت `"allow"` أو `"deny"`

انظر أيضًا:

- وثائق التجوال - التكوينات والتفاصيل
- تدفقات البروتوكول Diameter - كيفية عمل التحكم في التجوال في تدفقات

إدارة EIR

يعمل OmniHSS كمسجل هوية المعدات (EIR) عبر واجهة S13 Diameter. تتحكم قواعد EIR في وصول الأجهزة بناءً على أنماط IMEI.

انظر وثائق EIR للتحقق من هوية المعدات بالتفصيل، وتدفقات واجهة S13، والتحقق من IMEI.

قائمة قواعد EIR

نقطة النهاية: `GET /api/eir/rule`

إنشاء قاعدة EIR

نقطة النهاية: `POST /api/eir/rule`

جسم الطلب:

```
&amp;#123;
  "eir_rule": &amp;#123;
    "name": "حظر iPhone 6",
    "imei_regex": "^35[0-9]&amp;#123;6&amp;#125;0[0-9]&amp;#123;7&amp;#125;$",
    "action": 1
  &amp;#125;
&amp;#125;
```

الحقول:

- `name` - اسم وصفي للقانون
- `imei_regex` - تعبير منتظم لمطابقة أرقام IMEI
- `action` - قائمة بيضاء (0)، قائمة سوداء (1)، أو قائمة رمادية (2)

قيم الإجراءات:

- `0` - قائمة بيضاء (السماح)
- `1` - قائمة سوداء (الرفض)
- `2` - قائمة رمادية (السماح ولكن تتبع)

حالات الاستخدام:

- حظر الأجهزة المسروقة (قائمة سوداء لأرقام IMEI محددة)
- تقييد أنواع الأجهزة (قائمة سوداء حسب نمط TAC)
- السماح فقط للأجهزة المعتمدة (نمط قائمة بيضاء مع افتراض الرفض للجميع)

انظر أيضًا:

- واجهة S13 وتدفق التحقق من EIR - تدفقات البروتوكول
- وظيفة OmniHSS EIR - نظرة عامة على الهندسة

الوثائق الإضافية

للحصول على مزيد من المعلومات، راجع الوثائق التالية:

- API **الحالة والصحة** - نقاط نهاية فحص صحة
- **معالجة الأخطاء** - الأخطاء الشائعة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها
- **أمثلة استخدام API** - سير العمل الكامل للتوفير

← التالي: لوحة التحكم | العودة إلى دليل العمليات →

حالة وصحة واجهة برمجة التطبيقات

← العودة إلى مرجع واجهة برمجة التطبيقات

حالة النظام

تحقق مما إذا كانت واجهة برمجة التطبيقات تستجيب.

نقطة النهاية: `GET /api/status`

طلب مثال:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/status
```

استجابة مثال:

```
{
  "status": "ok"
}
```

حالة الاستخدام: فحص الصحة لموازني الحمل وأنظمة المراقبة.

← العودة إلى مرجع واجهة برمجة التطبيقات

نظرة عامة على بنية OmniHSS

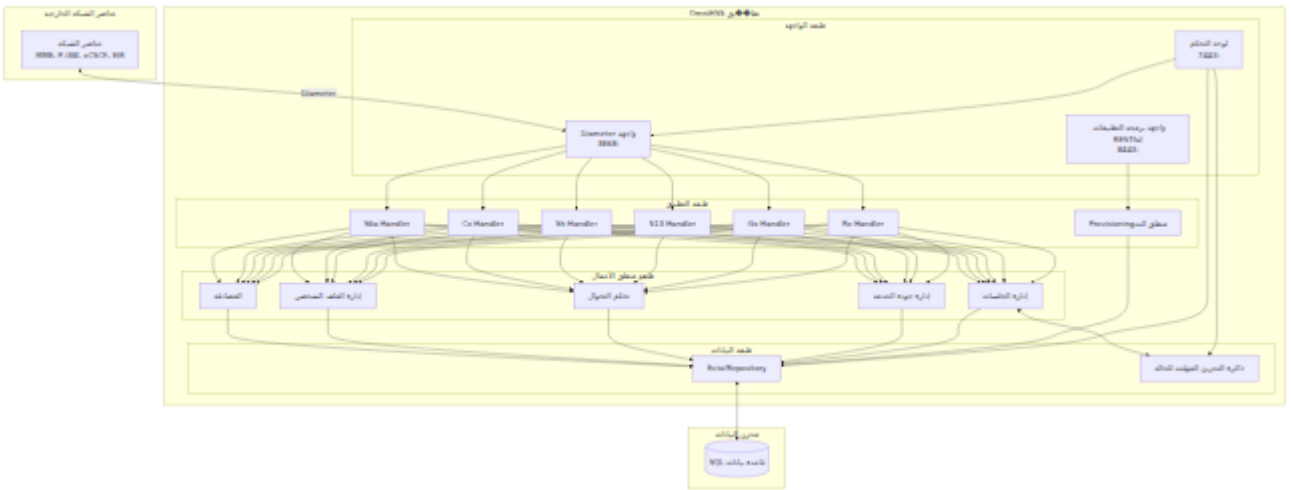
← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

- نظرة عامة على النظام
- بنية المكونات
- كومة Diameter
- طبقة التطبيق
- طبقة البيانات
- الواجهات الخارجية
- بنية النشر

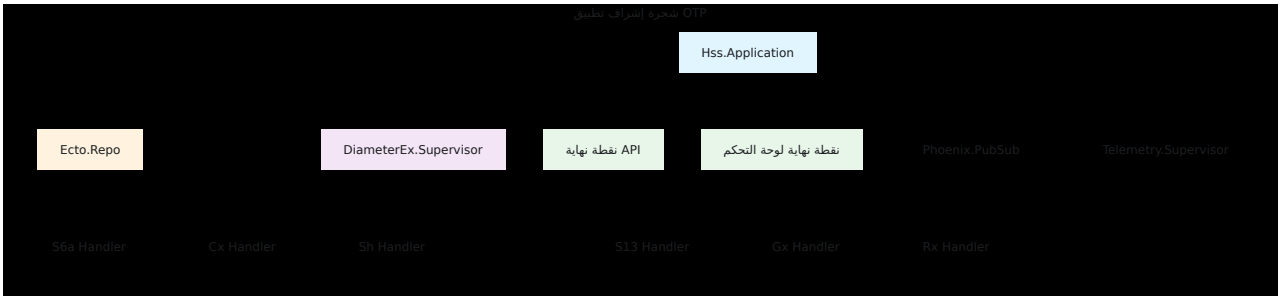
نظرة عامة على النظام

تم بناء OmniHSS على منصة Erlang/OTP و Elixir، مما يوفر نظامًا متزامنًا للغاية ومقاومًا للأخطاء مصممًا لأحمال عمل الاتصالات. تتبع البنية نهجًا طبقيًا مع فصل واضح بين الاهتمامات.



بنية المكونات

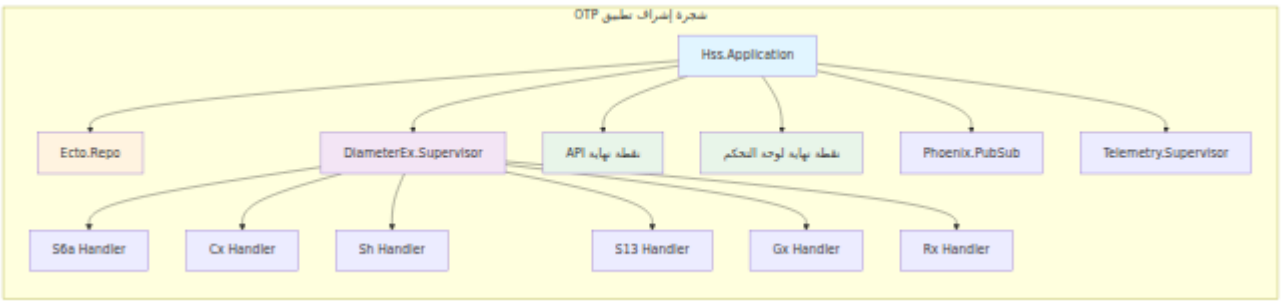
المكونات الأساسية



معالجات تطبيق Diameter

يتم تنفيذ كل تطبيق Diameter (S6a، Cx، Sh، S13، Gx، Rx) كوحدة معالج DiameterEx التي:

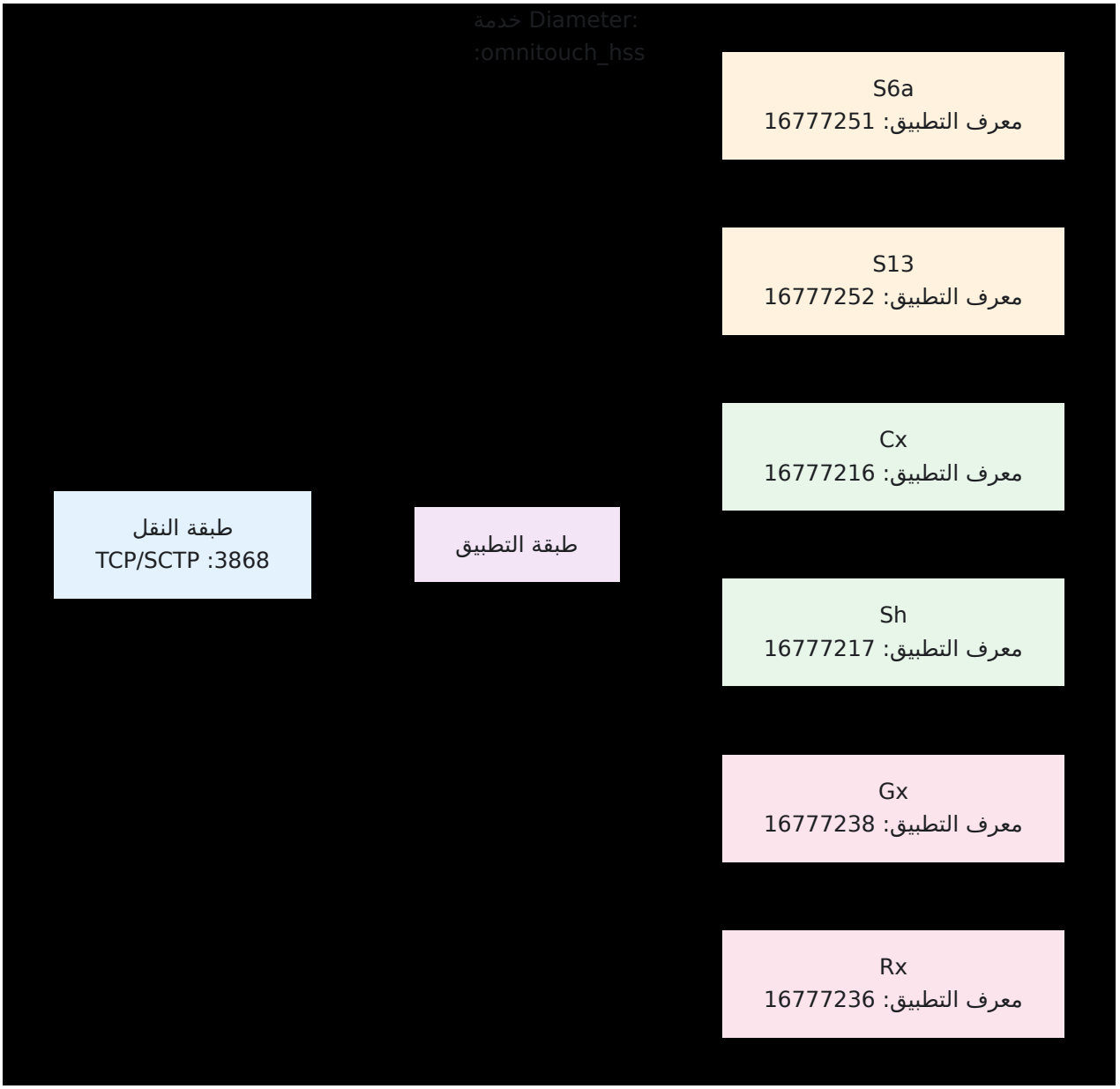
1. **تسجل مع DiameterEx** - تشترك في معرفات تطبيق Diameter المحددة
2. **تتحقق من الطلبات** - تستخرج AVPs، تتحقق من حالة المشترك
3. **تعالج منطق الأعم��ل** - تستدعي وحدات منطق الأعمال المناسبة
4. **تبني الردود** - تبني رسائل إجابة Diameter مع AVPs
5. **تعالج الأخطاء** - تعيد رموز نتائج Diameter المناسبة



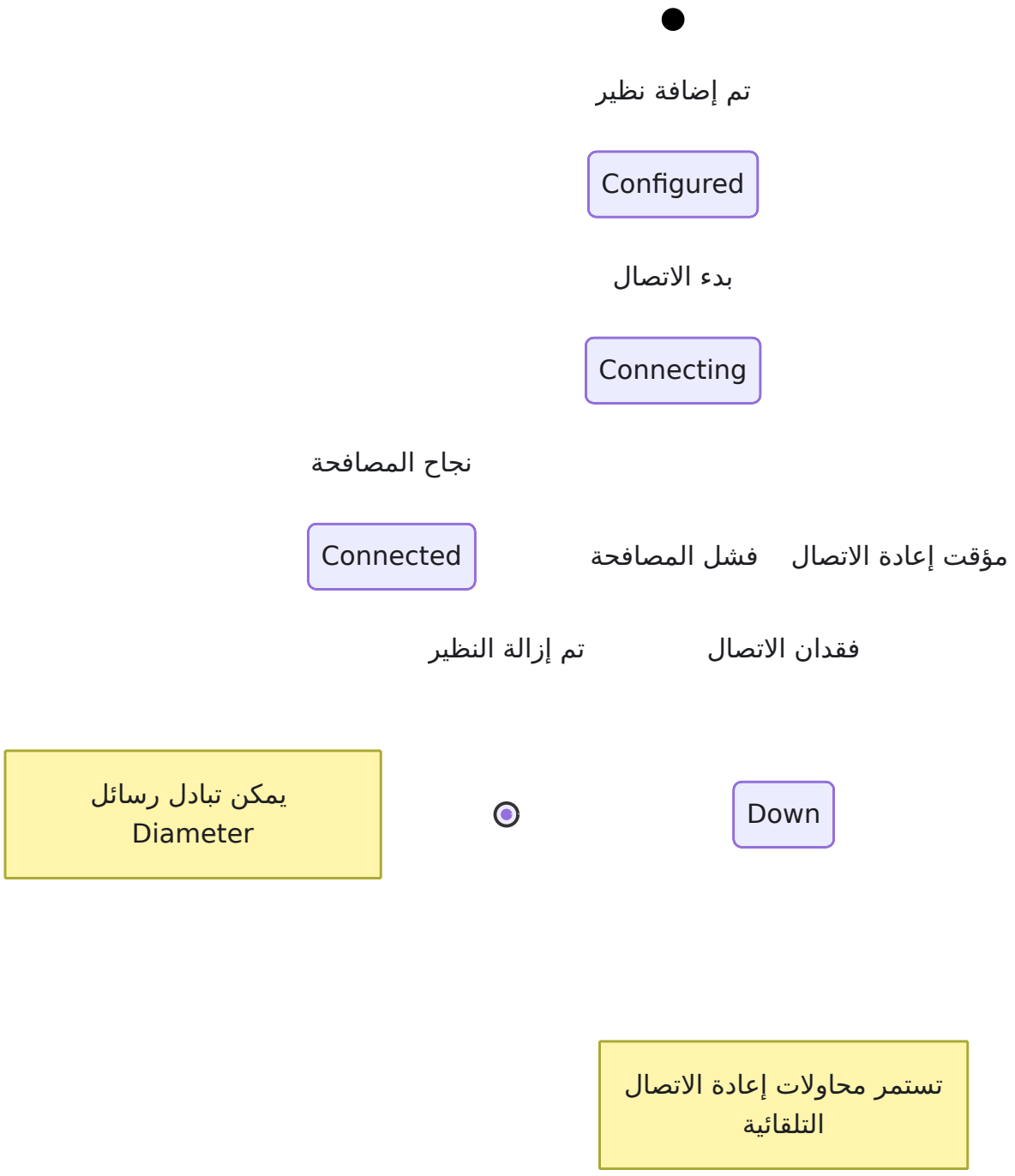
كومة Diameter

تكوين خدمة Diameter

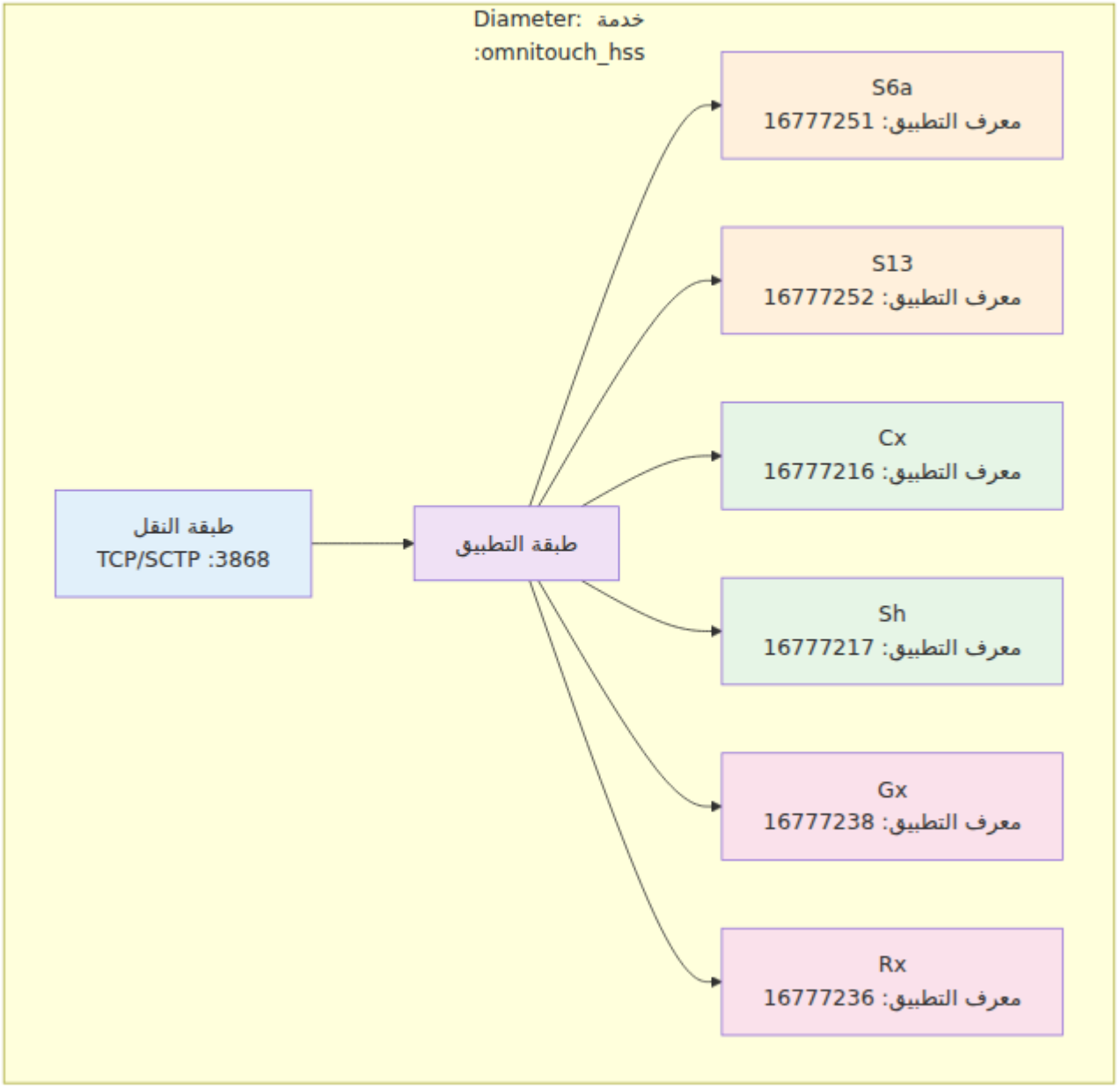
يقوم OmniHSS بتكوين خدمة Diameter واحدة مع تطبيقات متعددة مدعومة:


خدمة Diameter:
:omnitouch_hss
S6a
معرف التطبيق: 16777251
S13
معرف التطبيق: 16777252
Cx
معرف التطبيق: 16777216
Sh
معرف التطبيق: 16777217
Gx
معرف التطبيق: 16777238
Rx
معرف التطبيق: 16777236
طبقة التطبيق
طبقة النقل
TCP/SCTP :3868

إدارة اتصال الأقران



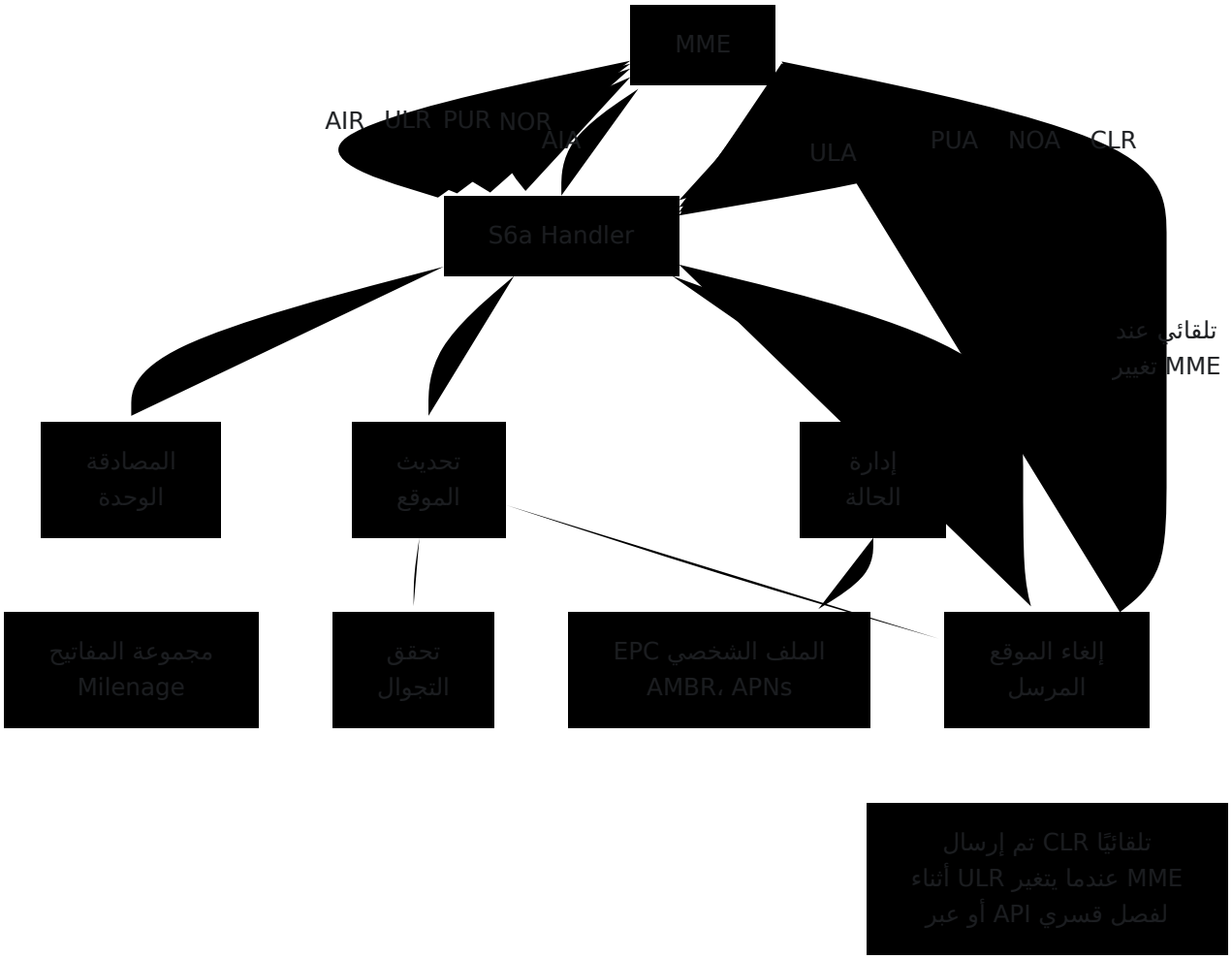
تدفق رسالة Diameter



طبقة التطبيق

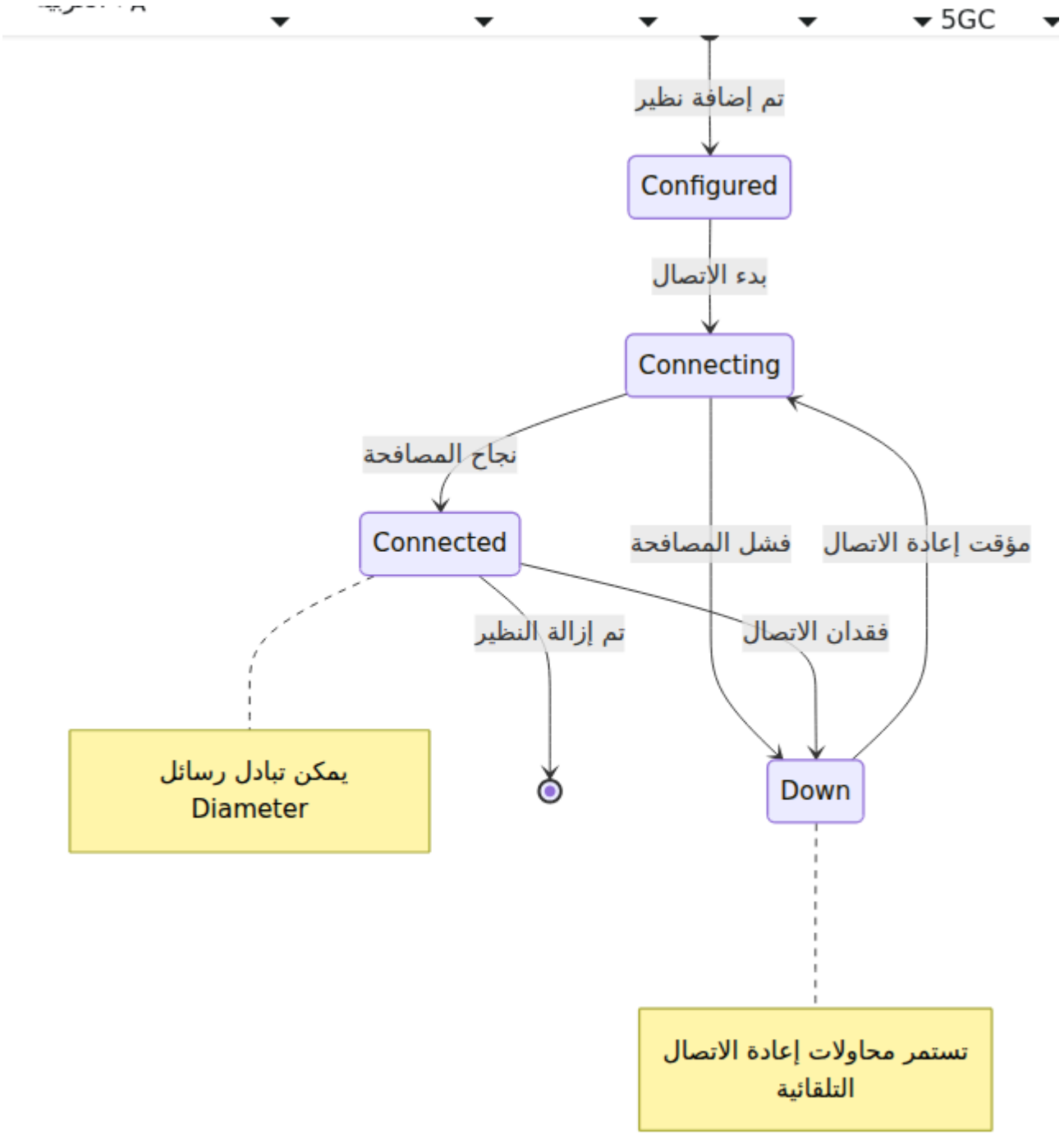
واجهة S6a (LTE/EPC)

تتعامل مع المصادقة وإدارة التنقل لشبكات LTE.



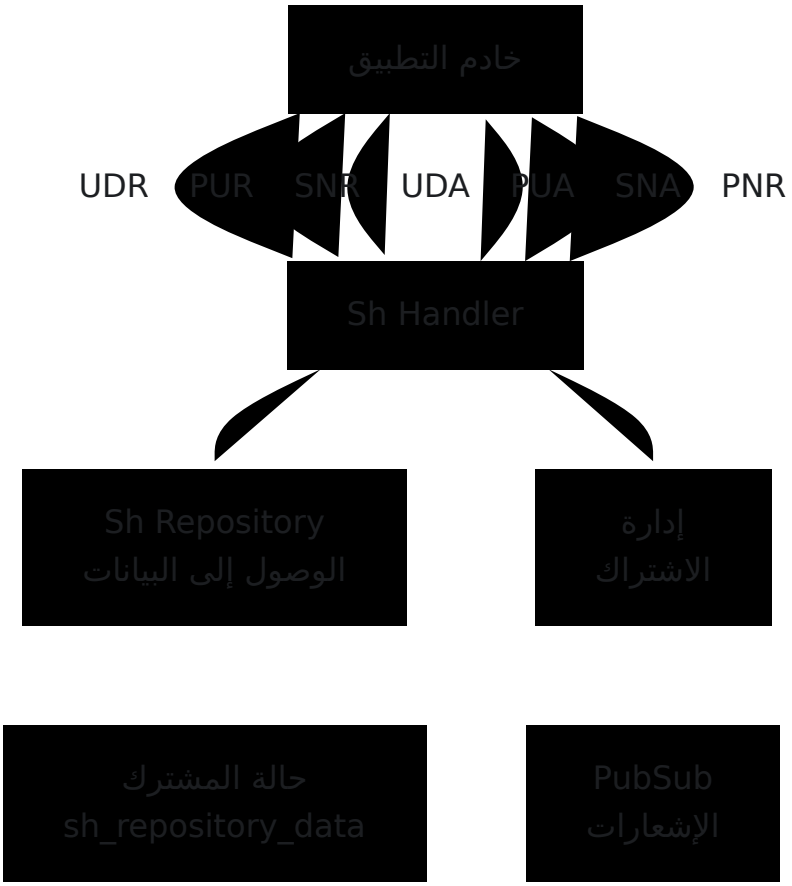
واجهة Cx (IMS)

تتعامل مع تسجيل IMS والمصادقة.



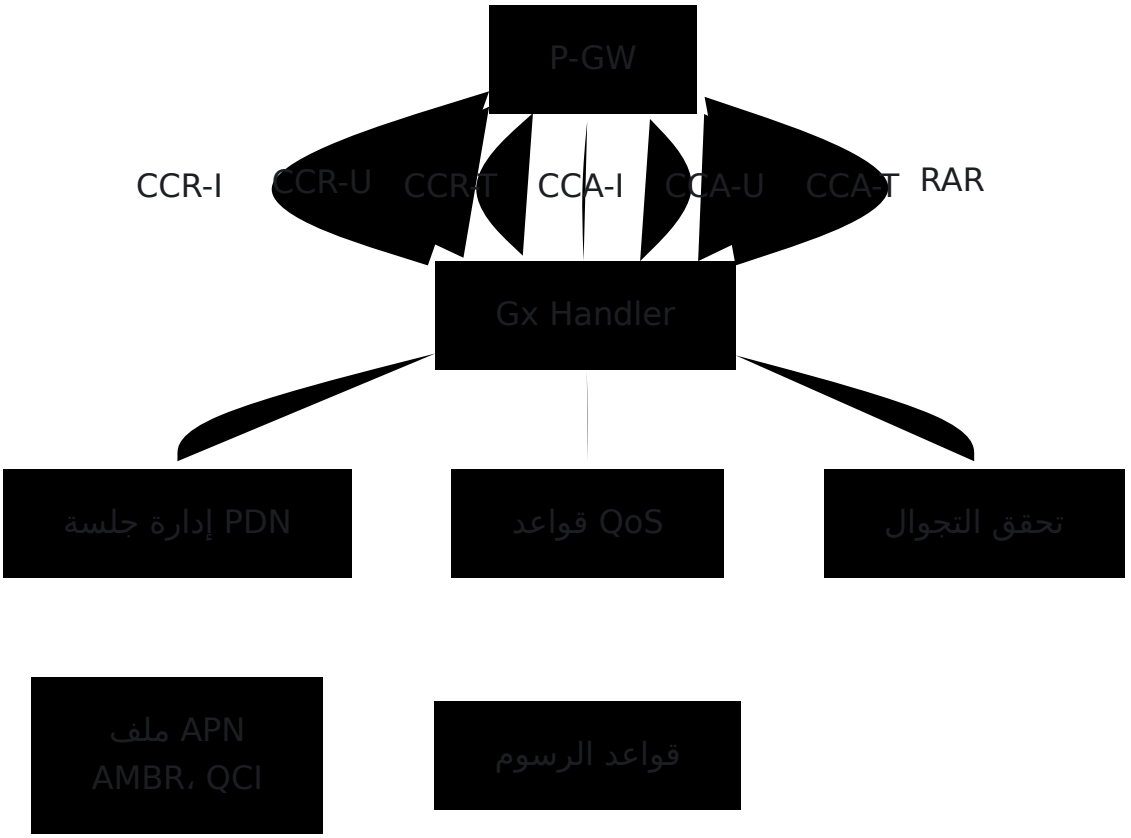
واجهة Sh (بيانات ملف IMS)

توفر خوادم تطبيق IMS الوصول إلى بيانات ملف المشترك.



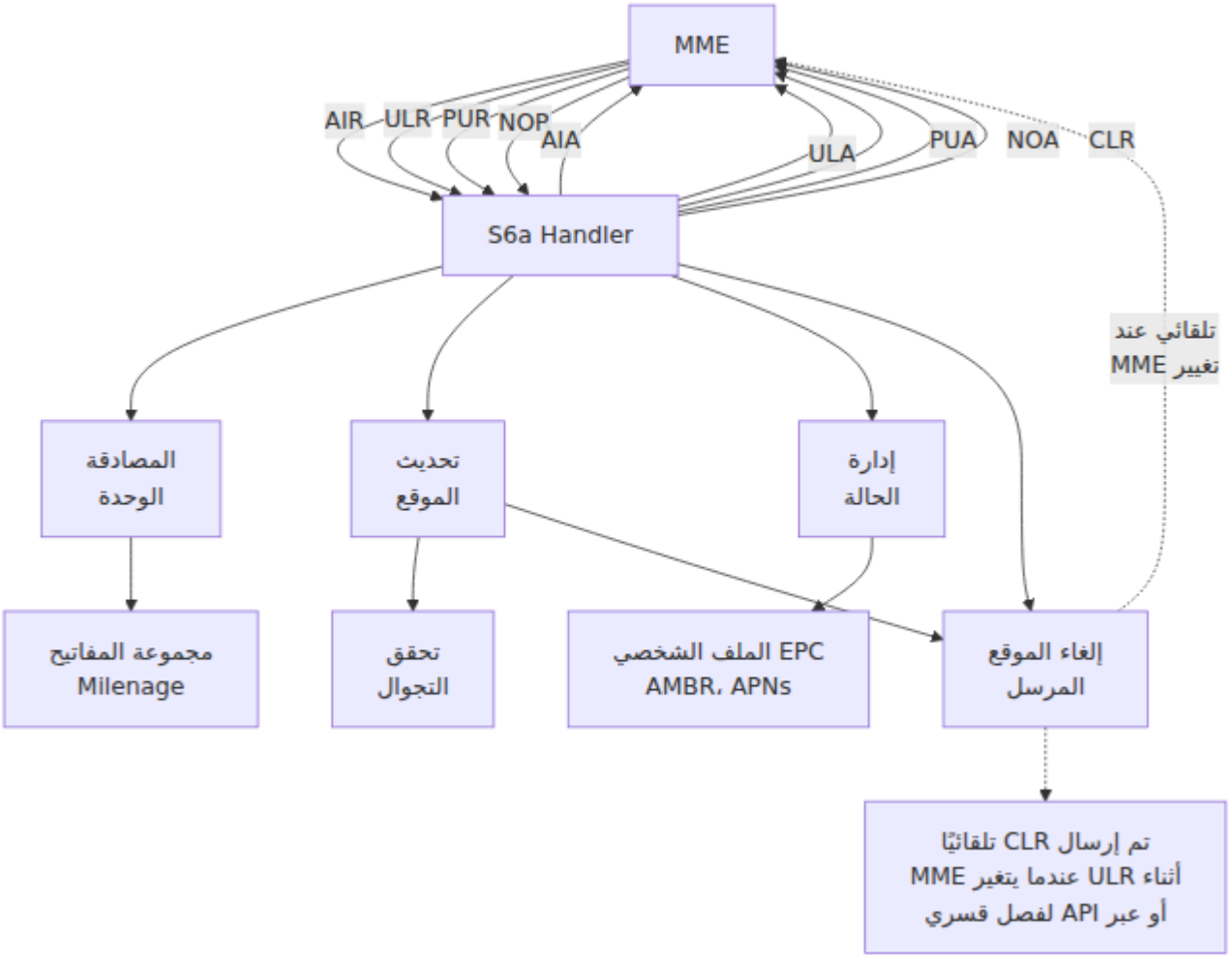
واجهة Gx (تحكم السياسة)

تدير التحكم في السياسة والرسوم لجلسات البيانات. **انظر وثائق PCRF للتفاصيل.**



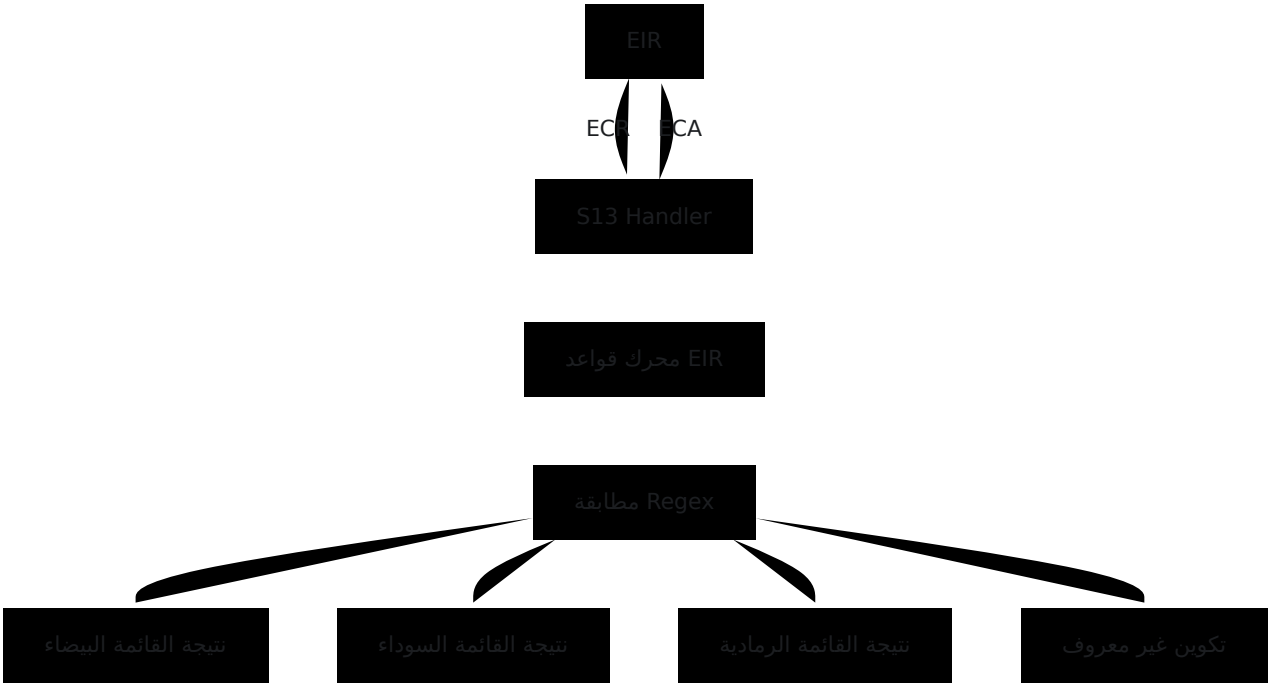
واجهة Rx (وسائط IMS)

تتحكم في سياسة وسائط IMS لـ VoLTE والناقلات المخصصة. **انظر وثائق PCRF للتفاصيل.**



واجهة S13 (EIR)

الجهاز مقابل قواعد هوية المعدات. **انظر** **وثائق** **EIR** **للتفاصيل.** تتحقق من IMEI



طبقة البيانات

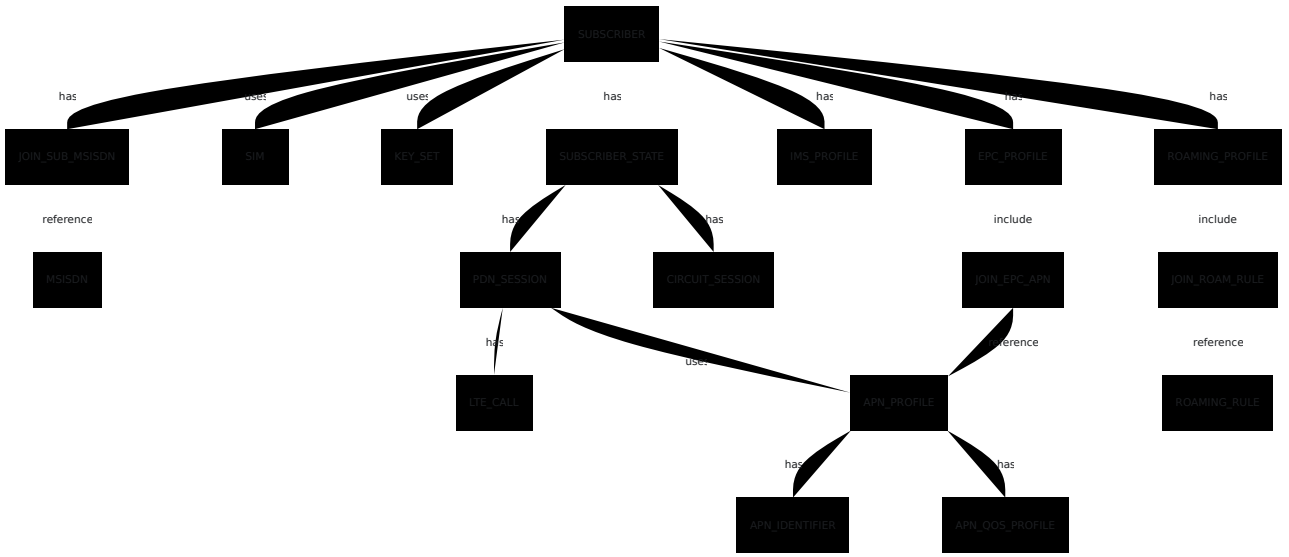
قاعدة بيانات الخلفية

يستخدم OmniHSS **PostgreSQL** كقاعدة بيانات خلفية و **Ecto** كطبقة تجريد قاعدة البيانات. تستخدم جميع الجداول مفاتيح UUID الأساسية للتعريف الفريد عالميًا عبر المواقع.

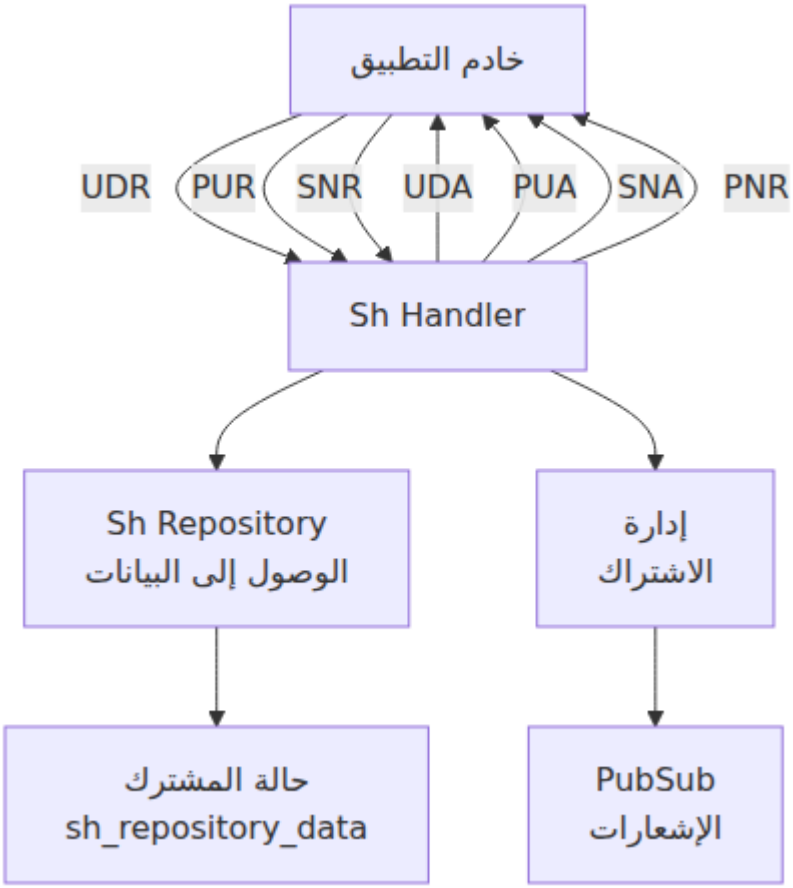
النسخ المتماثل المنطقي ثنائي الاتجاه من OmniHSS للنشر عبر مواقع متعددة، يستخدم PostgreSQL. تعمل كل موقع كقاعدة بيانات رئيسية مستقلة للقراءة/الكتابة مع نسخ متماثل قائم على WAL غير متزامن بين المواقع.

انظر نسخ قاعدة البيانات لتكوين النسخ المتماثل عبر المواقع والعمليات.

نظرة عامة على مخطط قاعدة البيانات

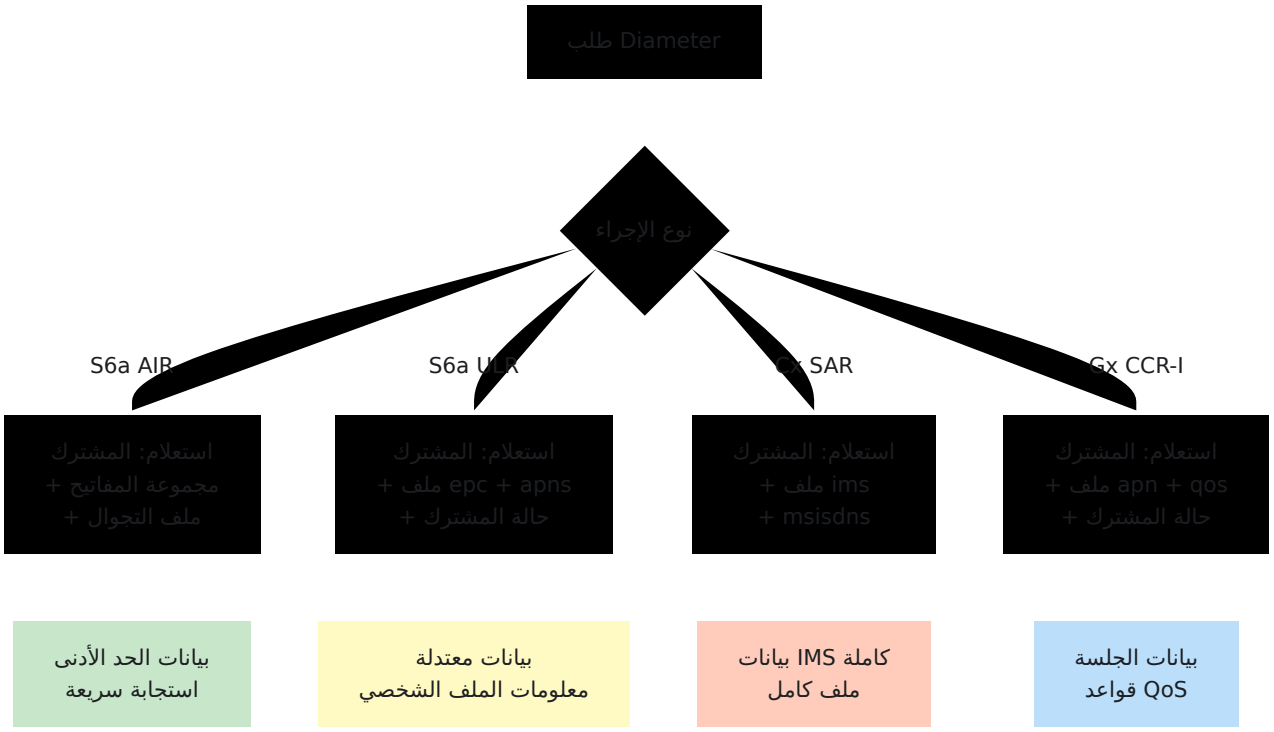


نمط مستودع Ecto



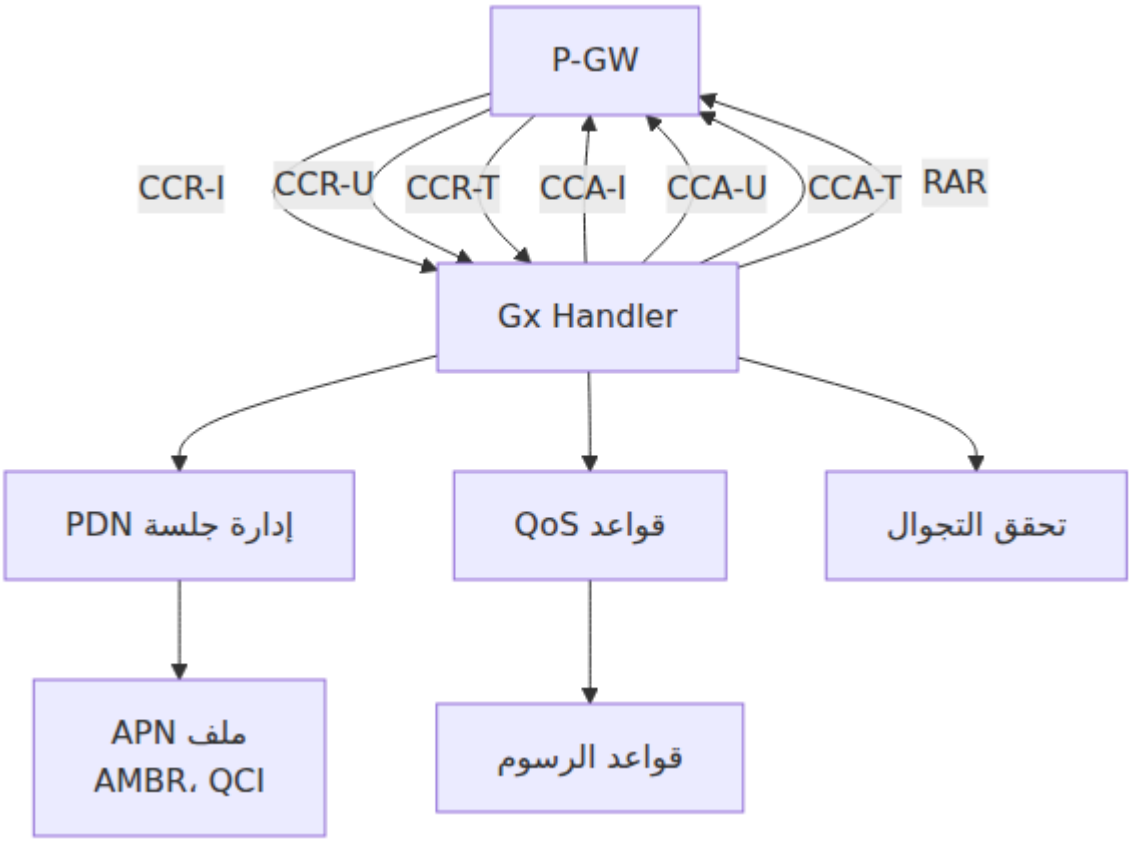
استراتيجية الاستعلام المحسنة

استعلامات محسنة تقوم بتحميل فقط الجمعيات الضرورية Diameter تستخدم كل إجراء:

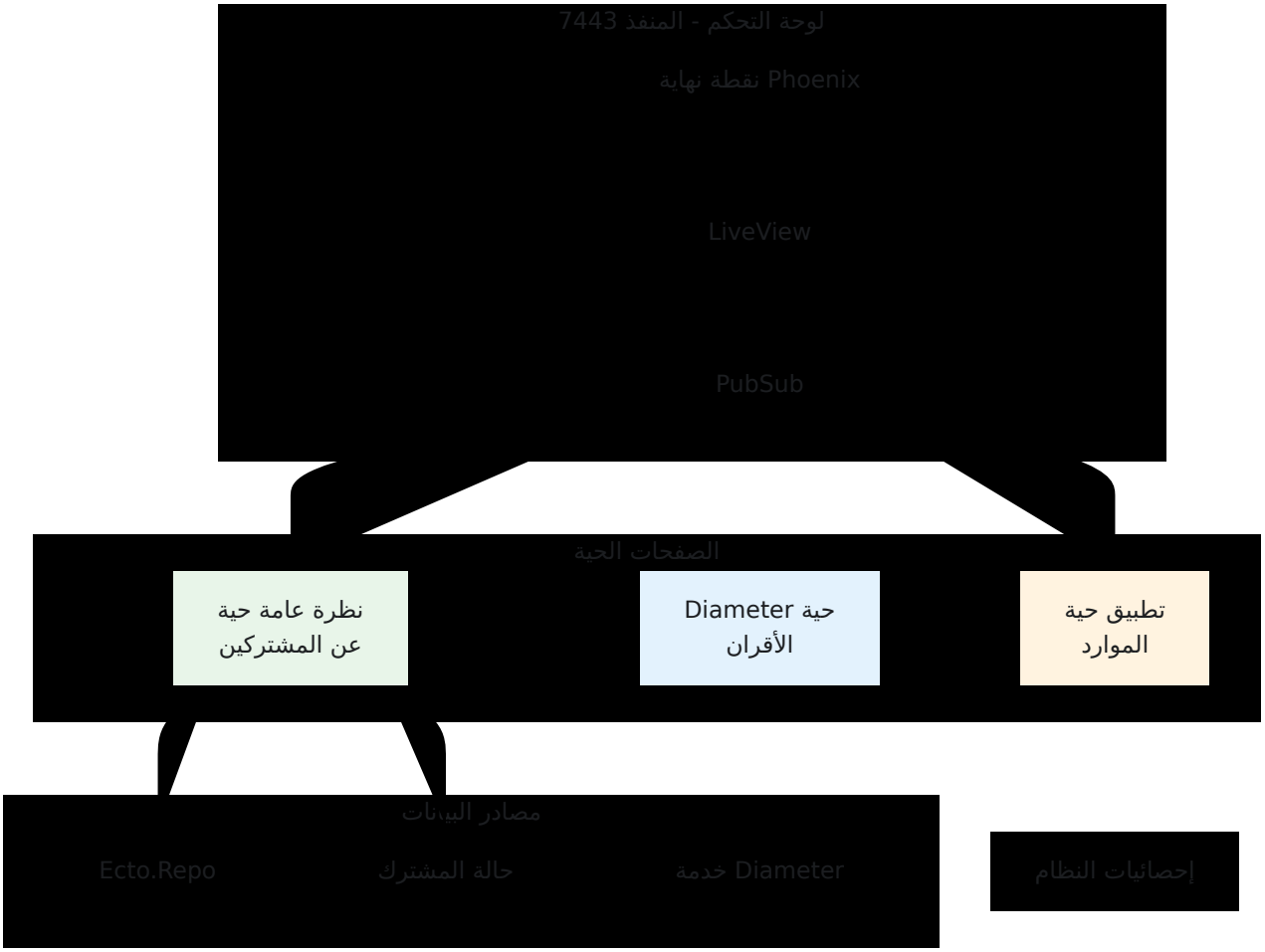


الواجهات الخارجية

بنية API

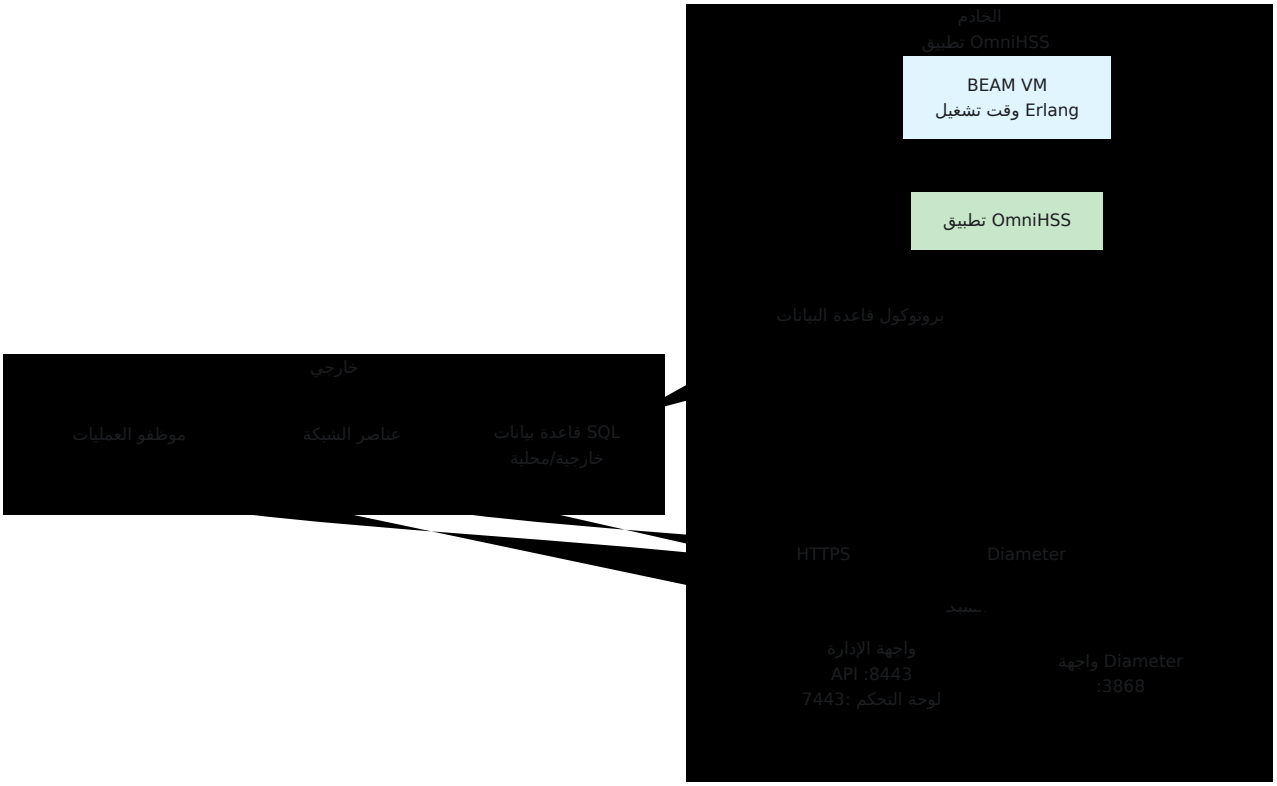


بنية لوحة التحكم



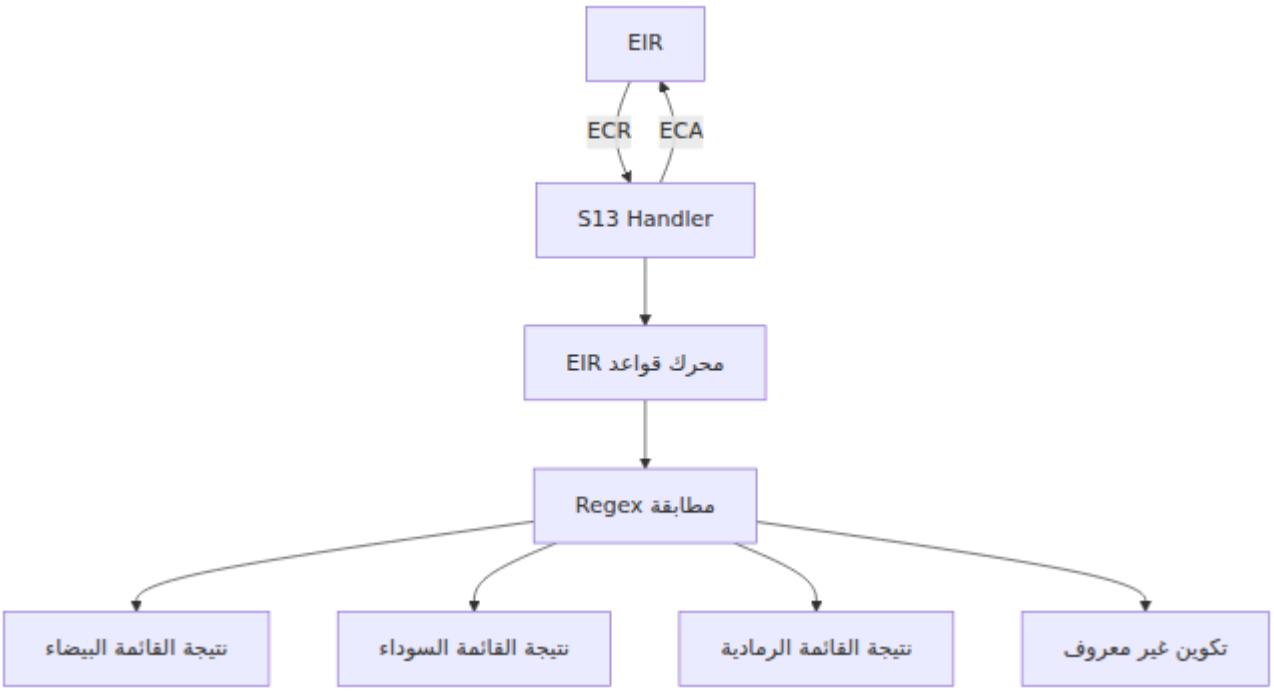
بنية النشر

نشر عقدة واحدة



نشر HA (نسخ منطقية) عبر مواقع متعددة

النسخ المتماثل المنطقي ثنائي OmniHSS للنشر عالي التوافر عبر المواقع الجغرافية، يستخدم الاتجاه من PostgreSQL. كل موقع لديه قاعدة بيانات رئيسية مستقلة للقراءة/الكتابة.



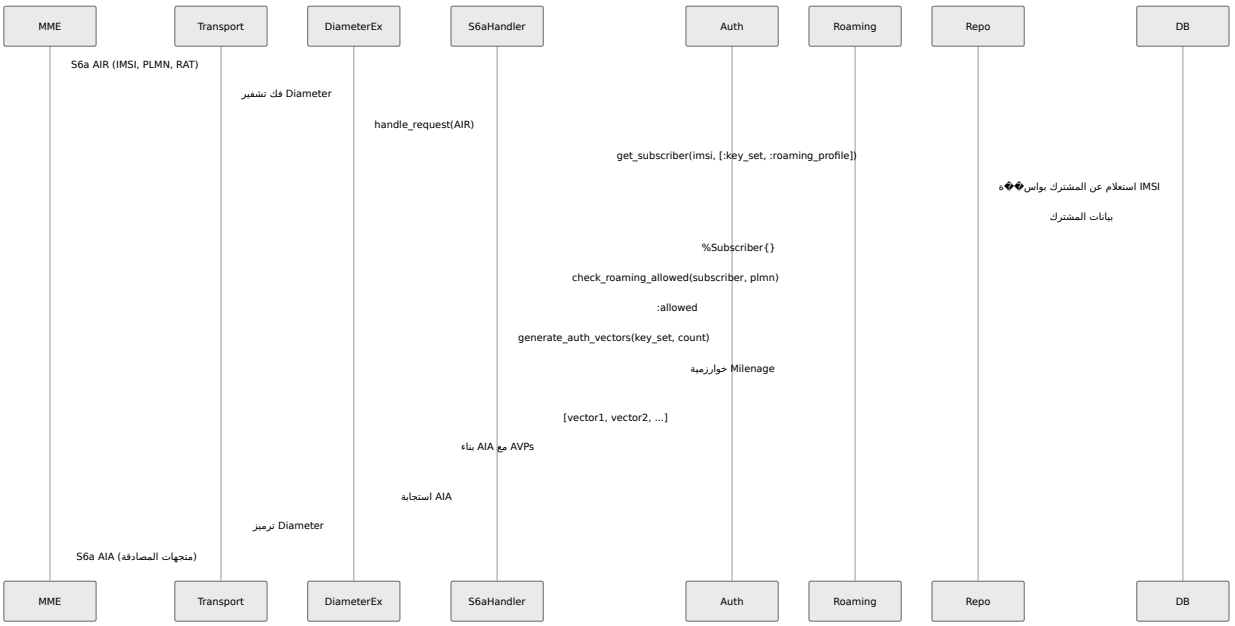
الخصائص الرئيسية:

- **كلا الموقعين قراءة/كتابة**: الكتابات المحلية فورية، ولا تتأثر بالموقع البعيد
- **نسخ غير متزامن**: تتدفق التغييرات عبر WAL. النسخ لا تضيف أي تأخير في الكتابة
- **تحمل التقسيم**: يستمر كلا الموقعين في العمل إذا تعطل الرابط بين المواقع. يتم تجميع WAL محليًا ويستأنف عند الاستعادة
- **لا حاجة إلى نصاب**: لا يوجد حد أدنى لعدد العقد المطلوبة. يعمل بشكل مماثل مع موقع واحد أو عدة مواقع
- **مفاتيح UUID الأساسية**: معرفات فريدة عالميًا تقضي على النزاعات بين المواقع

انظر نسخ قاعدة البيانات للتكوين والعمليات التفصيلية.

مثال على تدفق العملية: المصادقة

يوضح هذا المثال التدفق الكامل لطلب المصادقة:



المبادئ المعمارية الرئيسية

1. تحمل الأخطاء

- تقوم أشجار إشراف Erlang/OTP بإعادة تشغيل العمليات الفاشلة تلقائيًا
- تمنع معالجات Diameter المعزولة الفشل المتسلسل
- تجمع اتصالات قاعدة البيانات مع إعادة الاتصال التلقائي

2. التزامن

- يتم التعامل مع كل طلب Diameter في عمليته الخاصة
- لا توجد حالة مشتركة بين معالجات الطلبات
- تجمع اتصالات قاعدة البيانات لاستعلامات متوازية

3. الوحدوية

- كل تطبيق Diameter في وحدة منفصلة
- فصل واضح بين الواجهة ومنطق الأعمال وطبقات البيانات
- خوارزميات مصادقة قابلة للتوصيل

4. الأداء

- استعلامات قاعدة بيانات محسنة مع تحميل انتقائي
- نقل بيانات الحد الأدنى لكل نوع إجراء
- تجمع الاتصالات وابقاء الاتصال

5. القابلية للرؤية

- مراقبة في الوقت الحقيقي عبر لوحة التحكم
- تسجيل منظم في جميع أنحاء التطبيق
- تتبع حالة نظير Diameter
- تتبع حالة المشترك مع الطوابع الزمنية

← التالي: التكوين | العودة إلى دليل العمليات →

دليل تكوين OmniHSS

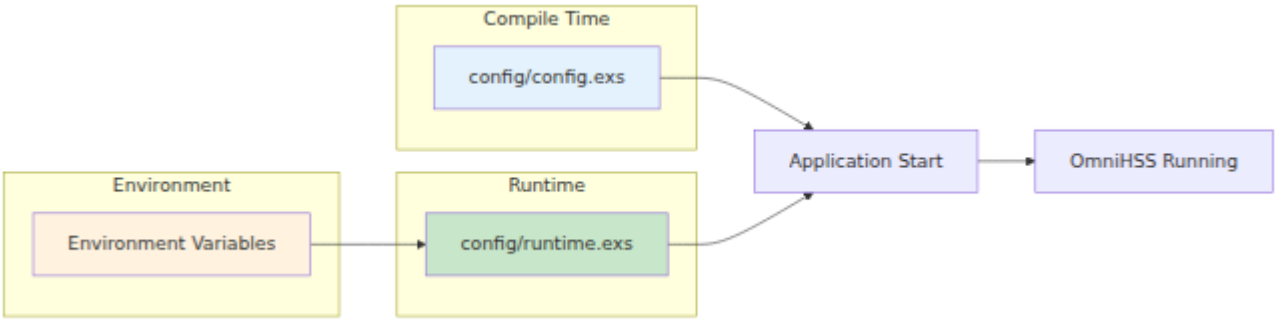
← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

- نظرة عامة على ملف التكوين
- تكوين عميل الترخيص
- تكوين وقت التشغيل
- تكوين قاعدة البيانات
- تكوين Diameter
- تكوين الشبكة
  - تكوين PLMN المنزلي
  - تكوين HSS Core
- تكوين IMS
- تكوين EIR
- تكوين واجهة برمجة التطبيقات ولوحة التحكم
- سير عمل التكوين

نظرة عامة على ملف التكوين

يستخدم OmniHSS ملفي تكوين رئيسيين:



config/config.exs (وقت الترجمة)

يحتوي على تكوين ثابت لا يتغير بين البيئات:

- تكوين صفحة لوحة التحكم
- تكوين نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات
- إعدادات القياس

config/runtime.exs (وقت التشغيل)

يحتوي على تكوين محدد للبيئة يتغير حسب النشر:

- معلمات اتصال قاعدة البيانات
- تكوين نظير Diameter
- إعدادات PLMN المنزلي
- اختيار S-CSCF IMS
- روابط واجهة الشبكة

تكوين عميل الترخيص

يحقق عميل الترخيص من صحة ترخيص HSS بعيد مع خادم ترخيص:

```
# config/runtime.exs

config :license_client,
  # نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات لخادم الترخيص (قائمة للتبديل)
  license_server_api_urls:
["https://license.example.com:8443/api"],

  # اسم المنظمة المرخصة
  licensee: "اسم منظمتك",

  # معرف المنتج
  product_name: "omnihss"
```

معلمات تكوين الترخيص:

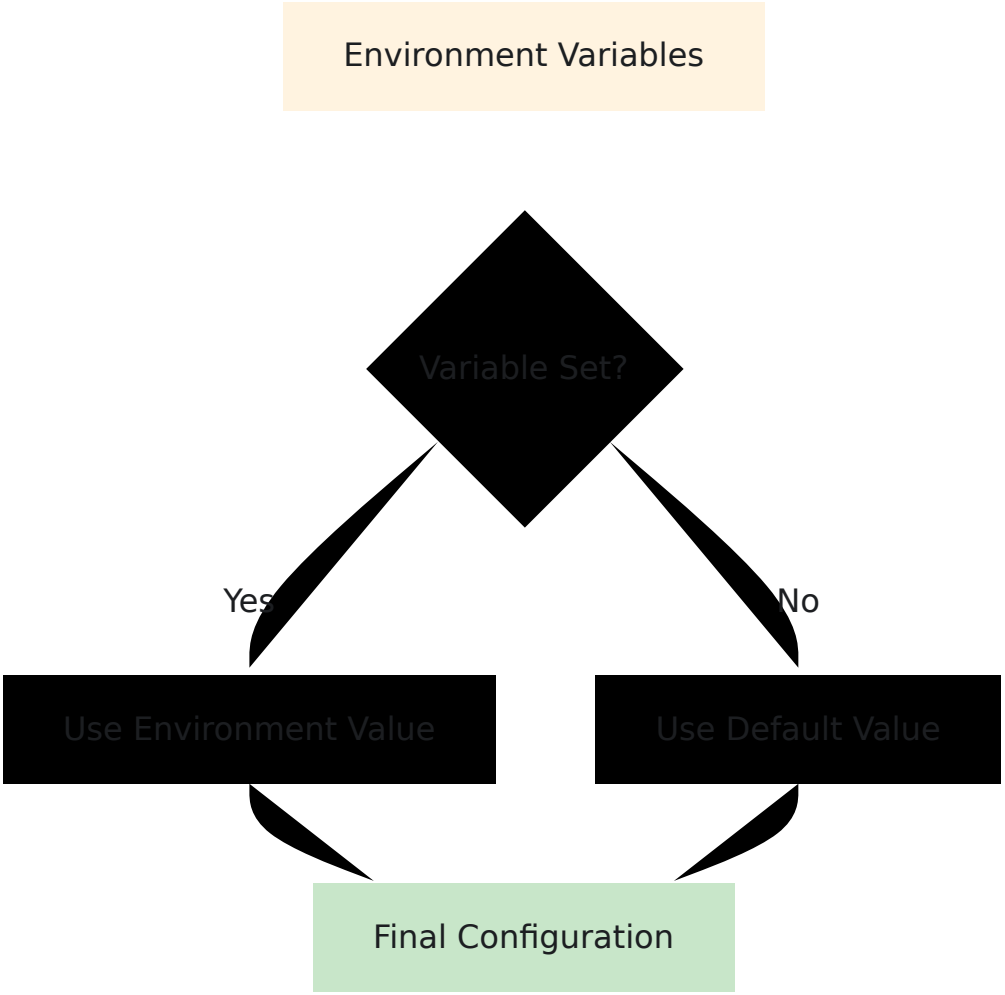
المعلمة	الوصف	مطلوب	مثال
`license_server_api_urls`	قائمة بعناوين URL لخادم الترخيص	نعم	`["https://10.0.0.1:8443/`
`licensee`	اسم المنظمة على الترخيص	نعم	`"ACME Telecom"`
`product_name`	معرف المنتج للترخيص	نعم	`"omnihss"`

ملاحظات مهمة:

- يجب أن يكون خادم الترخيص قابلاً للوصول من HSS
- استخدم HTTPS للتحقق الآمن من الترخيص
- توفر عناوين URL المتعددة القدرة على التبديل
- يتم التحقق من الترخيص عند بدء التشغيل وبشكل دوري

تكوين وقت التشغيل

أولوية التكوين



نمط متغير البيئة

هذا النمط للتكوين OmniHSS يتبع:

- أسماء متغيرات البيئة تكون بأحرف كبيرة مع شرطات سفلية
- يتم توفير القيم الافتراضية في runtime.exs
- يجب أن تستخدم بيانات اعتماد قاعدة البيانات متغيرات البيئة في الإنتاج

تكوين قاعدة البيانات

تكوين قاعدة البيانات الأساسية

```
# config/runtime.exs

config :hss, Hss.Repo,
  # معلمات اتصال قاعدة البيانات
  username: System.get_env("DATABASE_USERNAME", "root"),
  password: System.get_env("DATABASE_PASSWORD", "password"),
  hostname: System.get_env("DATABASE_HOSTNAME", "localhost"),
  database: System.get_env("DATABASE_NAME", "omnihss"),

  # إعدادات تجمع الاتصال
  pool_size:
String.to_integer(System.get_env("DATABASE_POOL_SIZE", "20")),

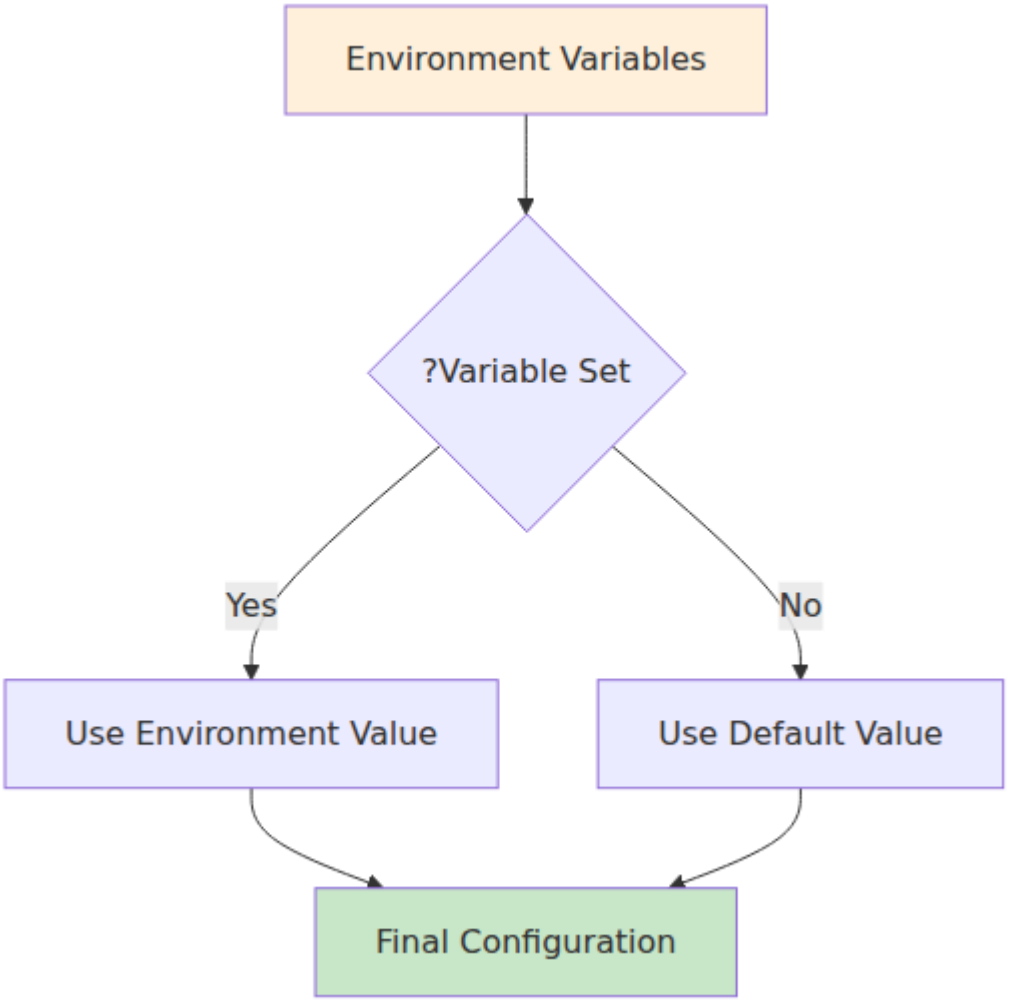
  # مهلات (بالملي ثانية)
  timeout: 15_000,
  connect_timeout: 15_000,

  # خيارات إضافية
  show_sensitive_data_on_connection_error: false
```

معلمات تكوين قاعدة البيانات

المعلمة	الوصف	الافتراضي	التوصية
`username`	اسم مستخدم قاعدة بيانات SQL	`"root"`	استخدم مستخدم مخصص في الإنتاج
`password`	كلمة مرور قاعدة بيانات SQL	`"password"`	استخدم كلمة مرور قوية، خزّن في متغير بيئة
`hostname`	اسم مضيف خادم قاعدة بيانات SQL	`"localhost"`	استخدم IP أو FQDN في الإنتاج
`database`	اسم قاعدة البيانات	`"omnihss"`	احتفظ بالافتراضي ما لم يكن هناك عدة مثيلات
`pool_size`	حجم تجمع الاتصال	`20`	اضبط بناءً على الحمل (10-50 شائع)

ضبط حجم التجمع



إرشادات:

- ابدأ بـ 20 اتصال
- راقب أخطاء "مهلة تج��ع الاتصال"
- زيادة بمقدار 10 إذا حدثت مهلات تحت الحمل الطبيعي
- 4~ كل اتصال يستخدم MB من الذاكرة
- يمكن أن تؤدي الاتصالات الزائدة إلى تدهور أداء قاعدة بيانات SQL

مثال: تكوين قاعدة بيانات الإنتاج

```
# config/runtime.exs - مثال الإنتاج

config :hss, Hss.Repo,
  username: System.fetch_env!("DATABASE_USERNAME"),      # مطلوب
في الإنتاج
  password: System.fetch_env!("DATABASE_PASSWORD"),      # مطلوب
في الإنتاج
  hostname: System.get_env("DATABASE_HOSTNAME",
"db.internal.example.com"),
  database: System.get_env("DATABASE_NAME", "omnihss"),
  port: String.to_integer(System.get_env("DATABASE_PORT",
"5432")),
  pool_size:
String.to_integer(System.get_env("DATABASE_POOL_SIZE", "30")),
  ssl: true,
  ssl_opts: [
    cacertfile: "/etc/ssl/certs/postgres-ca.pem",
    verify: :verify_peer
  ]
```

تكوين Diameter

تكوين خدمة Diameter

```
# config/runtime.exs

diameter_config = %{
  service_name: :omnitouch_hss,

  # ربط الشبكة
  listen_ip: System.get_env("DIAMETER_LISTEN_IP", "10.7.25.186"),
  listen_port:
String.to_integer(System.get_env("DIAMETER_LISTEN_PORT", "3868")),

  # هوية Diameter
  host: System.get_env("DIAMETER_HOST", "omnihss"),
  realm: System.get_env("DIAMETER_REALM",
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"),

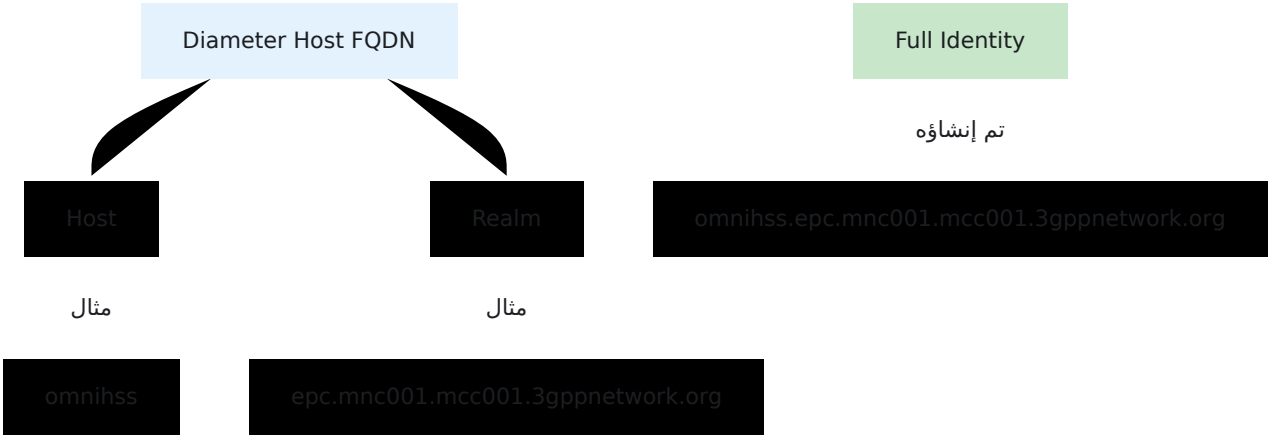
  # تعريف المنتج
  product_name: "OmniHSS",
  vendor_id: 10415,  # 3GPP
  supported_vendor_ids: [5535, 10415],

  # إعدادات البروتوكول
  request_timeout: 5000,

  # تكوين النظير
  peers: [
    # أضف تكوينات النظير هنا
  ]
}

config :hss, :diameter, diameter_config
```

تكوين هوية Diameter



إرشادات:

- **المضيف:** اسم المضيف القصير لـ HSS (مثل "omnihss"، "hss01")
- **النطاق:** نطاق Diameter الذي يتطابق مع PLMN الخاص بك (مثل "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org")
- **الهوية الكاملة:** يتم إنشاؤها كـ `{host}.{realm}`

إضافة نظائر Diameter

تكوين نظير ثابت (وضع الاتصال)

```
# config/runtime.exs

peers: [
  # مثال نظير MME
  %{
    host: "mme01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    ip: "10.7.25.100",
    port: 3868,
    transport: :sctp,  # أو :tcp
    applications: [:s6a]
  },

  # مثال نظير P-GW
  %{
    host: "pgw01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    ip: "10.7.25.101",
    port: 3868,
    transport: :sctp,
    applications: [:gx]
  },

  # مثال نظير I-CSCF
  %{
    host: "icscf01.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    realm: "ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    ip: "10.7.25.102",
    port: 3868,
    transport: :tcp,
    applications: [:cx]
  }
]
```

وضع الاستماع فقط

لبيئات حيث يقوم النظير ببدء الاتصالات إلى HSS:

```
# config/runtime.exs

diameter_config = %{
  # ... تكوينات أخرى ...
  peers: []  # فارغ - قبول الاتصالات الواردة فقط
}
```

أوضاع اتصال نظير Diameter



اختيار بروتوكول النقل

النقل	المزايا	العيوب	التوصية
SCTP	تعدد التدفقات، اكتشاف أفضل للفشل	يتطلب دعم النواة، تكوين جدار الحماية	مفضل لـ Diameter
TCP	دعم عالمي، قواعد جدار نارية أبسط	تدفق واحد، اكتشاف أبطأ للفشل	استخدم إذا لم يكن SCTP متاحًا

تكوين الشبكة

تكوين PLMN المنزلي

يحدد PLMN المنزلي مشغل الشبكة الخاص بك:

```
# config/runtime.exs

config :hss, :home_plmn, %{
  mcc: System.get_env("HOME_PLMN_MCC", "001"),  # رمز الدولة
المحمول
  mnc: System.get_env("HOME_PLMN_MNC", "001")   # رمز الشبكة
المحمولة
}
```

تكوين HSS Core

تتحكم هذه الإعدادات في سلوك HSS وميزاته:

```
# config/runtime.exs

config :hss,
  # مستودعات Ecto لقاعدة البيانات ل
  ecto_repos: [Hss.Repo],

  # CLR (طلب إلغاء الموقع) عند تغيير MME
  send_clr_on_mme_change: true,

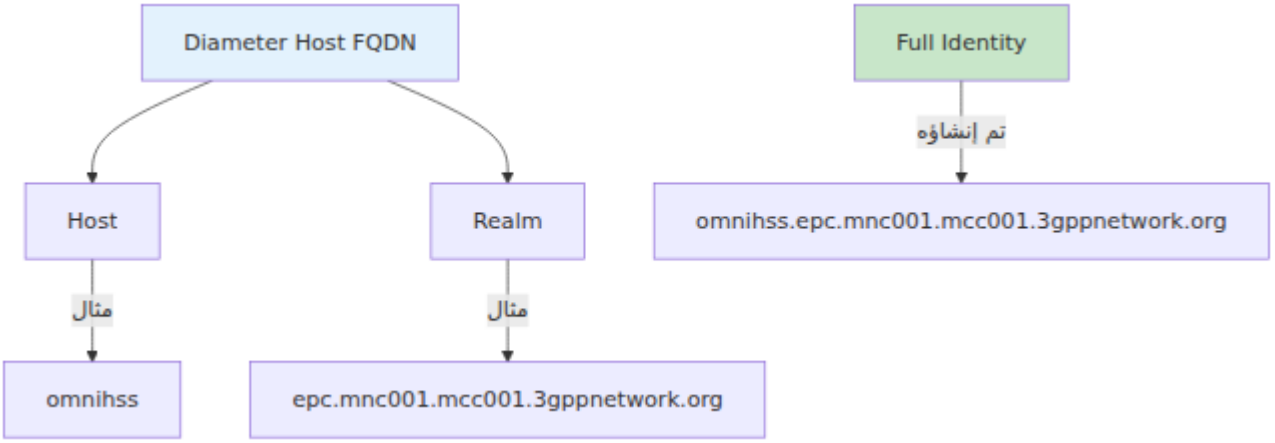
  # إيقاف خدمة Diameter أثناء انقطاع قاعدة البيانات
  stop_diameter_on_database_failure: true,

  # تكوين فرض الترخيص
  license_enforced: true,
  license_module: LicenseClient
```

معلمات HSS Core:

المعلمة	الوصف	الافتراضي	توصية
`ecto_repos`	قائمة مستودعات Ecto المستخدمة من قبل التطبيق	`[Hss.Repo]`	مطلوب لعمليات قاعدة البيانات
`send_clr_on_mme_change`	إرسال طلب إلغاء الموقع عند تغيير MME للمشترك	`true`	احتفظ بالتفعيل لضمان التنقل الصحيح
`stop_diameter_on_database_failure`	تعطيل خدمة Diameter إذا أصبحت قاعدة البيانات غير متاحة	`true`	تفعيل للحفاظ على تناسق البيانات
`license_enforced`	تفعيل فرض الترخيص	`true`	مطلوب للإنتاج
`license_module`	الوحدة التي تتعامل مع فحوصات الترخيص	`LicenseClient`	لا تغير

تنسيق رمز PLMN



أمثلة:

- AT&T (الولايات المتحدة): MCC=310، MNC=410
- Verizon (الولايات المتحدة): MCC=311، MNC=480
- Vodafone (المملكة المتحدة): MCC=234، MNC=15
- شبكة اختبار: MCC=001، MNC=01

ربط واجهة الشبكة

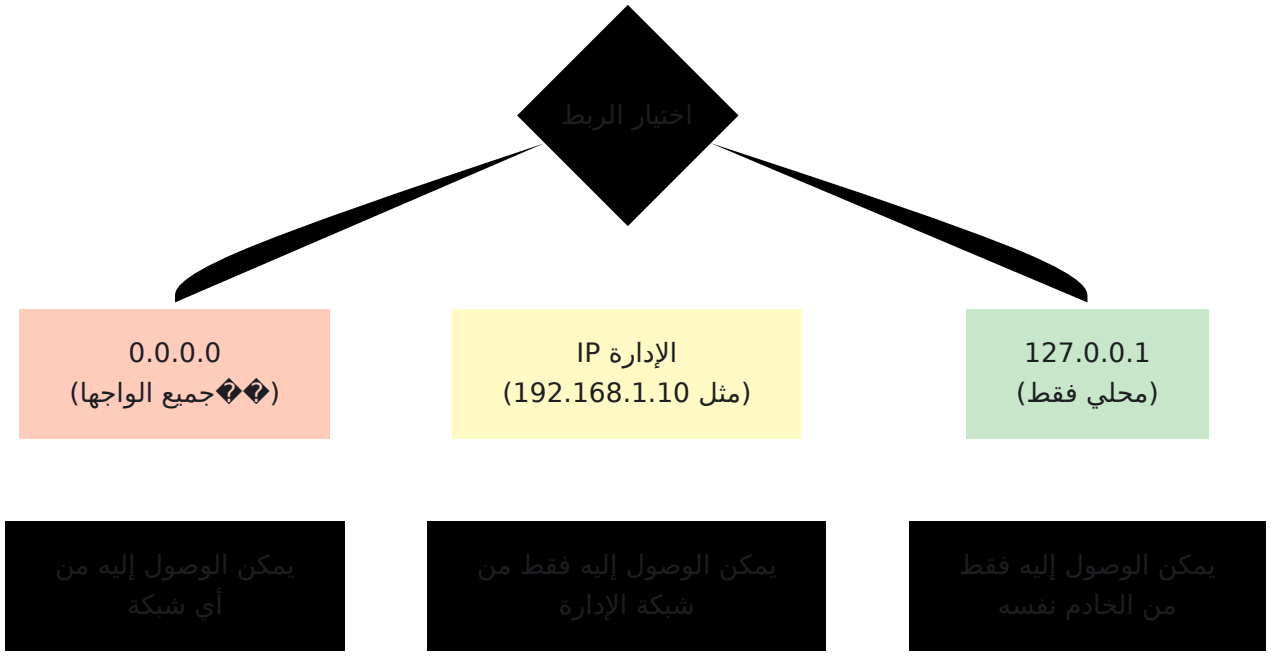
```
# config/runtime.exs

# واجهة Diameter
listen_ip: System.get_env("DIAMETER_LISTEN_IP", "0.0.0.0"),  # جميع الواجهات
# أو واجهة محددة:
# listen_ip: "10.7.25.186",

# واجهة API
config :hss, HssWeb.Api.Endpoint,
  http: [
    ip: {0, 0, 0, 0},  # جميع الواجهات
    port: 8443
  ]

# واجهة لوحة التحكم
config :hss, HssWeb.ControlPanel.Endpoint,
  http: [
    ip: {0, 0, 0, 0},  # جميع الواجهات
    port: 7443
  ]
```

خيارات ربط الواجهة:



تكوين IMS

تكوين اختيار S-CSCF

يختار HSS S-CSCF فقط في أول تسجيل، عندما لا يكون هناك S-CSCF مسجل للمشترك. بعد الاسم المخزن ولا يعيد الاختيار. هذا يحافظ HSS يعيد، (انظر S-CSCF حالة تعيين) تخزين اسم S-CSCF، بحيث تتقارب الدورة على نفس IMS-AKA على كل تسجيل في دورة تحدي.

هو أول رسالة SAR، لأن SAR ذلك من HSS حقيقية. يتعلم S-CSCF الاسم المخزن هو دائماً عقدة نهائي يعيد تلك العقدة. LIR إعادة تسجيل وكل UAR أي عقدة أخذت التسجيل. كل HSS تخبر IMS تخزن اشتراك المشترك واحدة من هذه العقد لجميع أعضائها. انظر ��قدة S-CSCF واحدة لكل اشتراك.

```
# config/runtime.exs

config :hss, :ims, %{
  scscf: %{
    # طريقة اختيار أول تسجيل: :pool_uri أو :random_peer
    selection_method: :pool_uri,

    # اسم تجمع S-CSCF المنطقي لـ :pool_uri. بدون منفذ، بحيث يقوم
I-CSCF بـ
    # بحث SRV (_sip._tcp/_udp.<name>) يعيد. عبر التجمع. هذا HSS
    # الاسم فقط في أول تسجيل. لا يخزنه أبداً كـ S-CSCF خادم.
    pool_uri: "sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",

    # المدة التي يمكن أن تبقى فيها تحديات IMS-AKA معلقة قبل أن
يتوقف HSS عن
    # إعادة S-CSCF المتحدي على UAR.
    auth_pending_ttl_seconds: 30,

    # عقد S-CSCF لـ :random_peer (للنشر S-CSCF أيضاً مخزون)
    peers: [
      %{
        host: "sip:scscf01.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060"
      },
      %{
        host: "sip:scscf02.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060"
      }
    ]
  }
}
```

المعلمات:

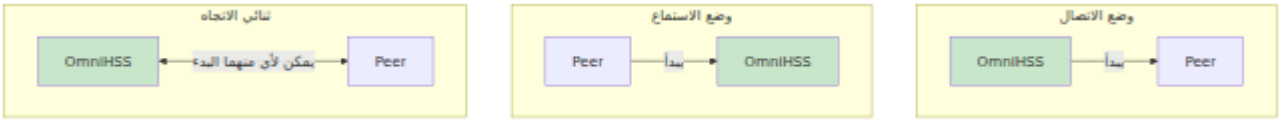
المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	ف
`selection_method`	Atom	نعم	`:pool_uri`	ة اختيار CSCF ستخدم `:pool` `:rand` ي اختيار S-CSC
`pool_uri`	String	نعم لـ `:pool_uri`	-	م تجمع CSCF في أول لا تحدد ث يقوم I-CSC ر SRV مل عبر لا يخزن ك HSS S-CSC . إذا لم م تعيين `pool_` يسجل ويتراجع ندة من `peers`
`auth_pending_ttl_seconds`	Integer	لا	30	ي يحترم HS فيها CSCF عد هذه يتجاهل م HSS ستخدم مسجل

ف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
ـ. انظر ة تعيين CSCF.				
ة بعقد CSCF. عملات بر أدناه	-	نعم لـ `:random_peer`	List	`peers`

معلمات النظير:

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
والمنفذ. FQDN مع S-CSCF، لـ URI SIP قادرًا على حله I-CSCF يجب أن يكون.	-	نعم	String	`host`

طرق اختيار S-CSCF



طرق الاختيار:

حالة الاستخدام	الوصف	الطريقة
توزيع الحمل بالإضافة إلى التبديل عند أول تسجيل. الافتراضي الموصى به.	يعيد `pool_uri` الوحيد. يقوم I-CSCF ويوزع الحمل عبر DNS SRV بحله عبر الحمل ويتخطى عقدة DNS التجمع. ينشر ميتة في أول تسجيل.	`:pool_uri`
ثاب�ة لكل S-CSCF مشترك، بدون اعتماد على سجلات SRV.	يعيد عقدة واحدة من `peers`، مختارة IMSI تجزئة) بشكل حتمي لكل مشترك (عبر قائمة النظائر المرتبة). يرتبط نفس المشترك دائمًا بنفس العقدة.	`:random_peer`

تاريخي. الاختيار حتمي لكل مشترك، وليس عشوائي. يتطلب خريطة `:random_peer` اسم مستقرة، بحيث يعيد كل تسجيل في دورة تحدي واحدة نفس S-CSCF.

تحذيرًا ويتراجع إلى HSS تحتوي على قيمة غير معروفة، يسجل `selection_method` إذا كانت سلوك `:random_peer`. دائمًا ما يجيب HSS على UAR.

في كل حالة UAA **ينطبق الاختيار على أول تسجيل فقط.** الجدول أدناه يوضح ما يعيده.

رمز نتيجة UAA	اسم خادم UAA	حالة المشترك
2001 (أول تسجيل)	اختيار جديد: `pool_uri`، أو عقدة من `peers`	لا يوجد مسجل S-CSCF
2002 (تسجيل لاحق)	عقدة S-CSCF المتحدية	نشط IMS-AKA تحدي
2002 (تسجيل لاحق)	عقدة S-CSCF الخادمة	مسجل، أو غير مسجل مع الاحتفاظ بالاسم
2001 أو 2002	عقدة S-CSCF المثبتة للاشتراك	مشترك IMS عضو في اشتراك يخدمه عضو آخر بالفعل

تكوين نطاق IMS

عادةً ما يستخدم IMS نطاقًا منفصلً عن EPC:

```
# نطاق EPC
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"

# نطاق IMS
"ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
```

تكوين EIR

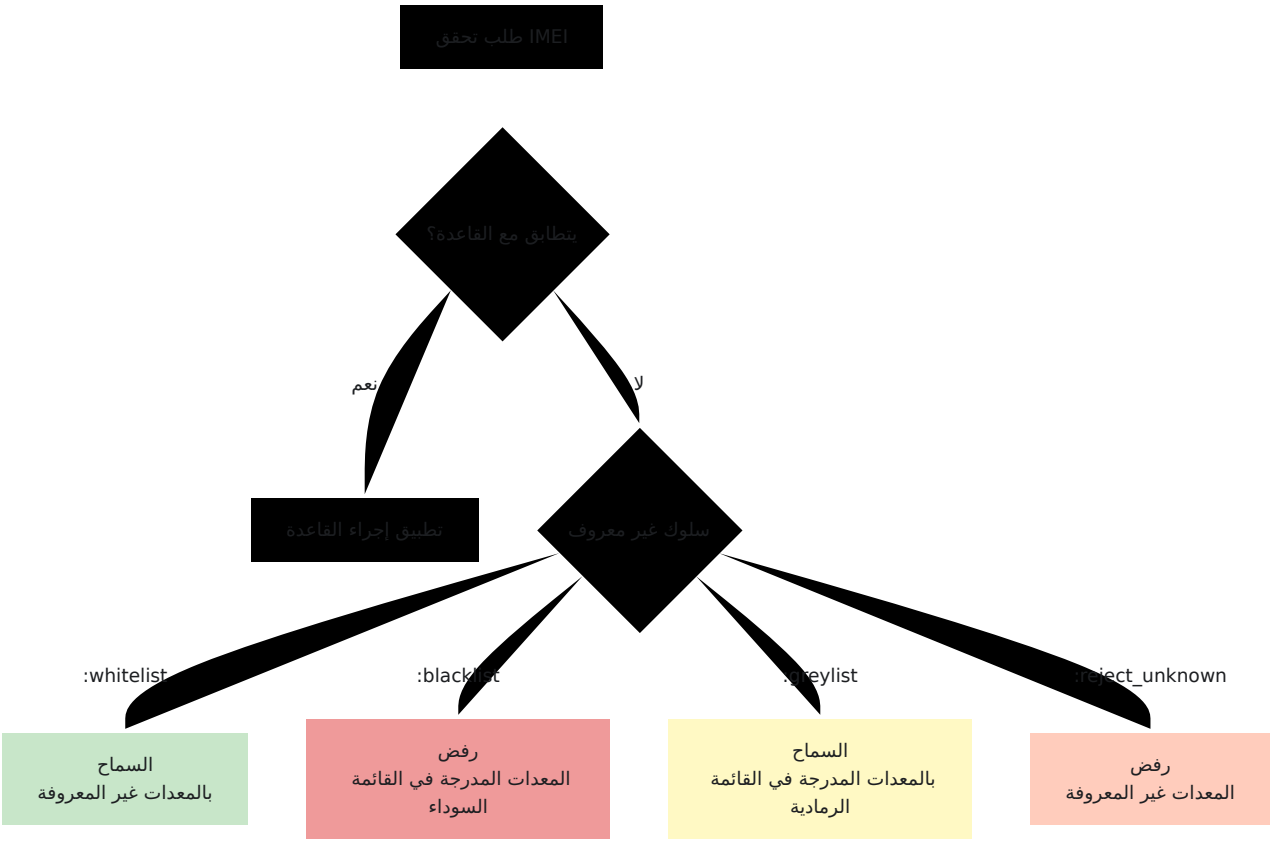
انظر وثائق EIR للحصول على تفاصيل كاملة حول التحقق من هوية المعدات.

إعدادات سجل هوية المعدات

```
# config/runtime.exs

config :hss, :eir, %{
  # السلوك للمعدات غير المعروفة (لا توجد قاعدة مطابقة)
  unknown_equipment_behaviour: :whitelist
  # الخيارات:
  #   :whitelist - السماح بالمعدات غير المعروفة
  #   :blacklist - حظر المعدات غير المعروفة
  #   :greylist - تتبع ولكن السماح بالمعدات غير المعروفة
  #   :reject_unknown_equipment - رفض مع رمز نتيجة محدد
}
```

سلوك المعدات غير المعروفة



خيارات السلوك:

حالة الاستخدام	النتيجة	الخيار
شبكة مفتوحة، اختبار	السماح بجميع IMEI غير المعروفة	`:whitelist`
أمان معتدل	حظر جميع IMEI غير المعروفة	`:blacklist`
وضع المراقبة	السماح بجميع IMEI غير المعروفة ولكن تتبع	`:greylist`
أمان عالي	رفض مع رمز محدد	`:reject_unknown_equipment`

التوصية: ابدأ بـ `:whitelist` أثناء الاختبار، انتقل إلى `:greylist` لمراقبة الإنتاج، ثم `:blacklist` للأمان الصارم.

تكوين واجهة برمجة التطبيقات ولوحة التحكم

تكوين نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات

```
# config/config.exs

config :hss, HssWeb.Api.Endpoint,
  url: [host: "localhost"],
  render_errors: [view: HssWeb.ErrorView, accepts: ~w(json)],
  pubsub_server: Hss.PubSub,

  # تكوين HTTPS
  https: [
    port: 8443,
    cipher_suite: :strong,
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt",
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem"
  ]
```

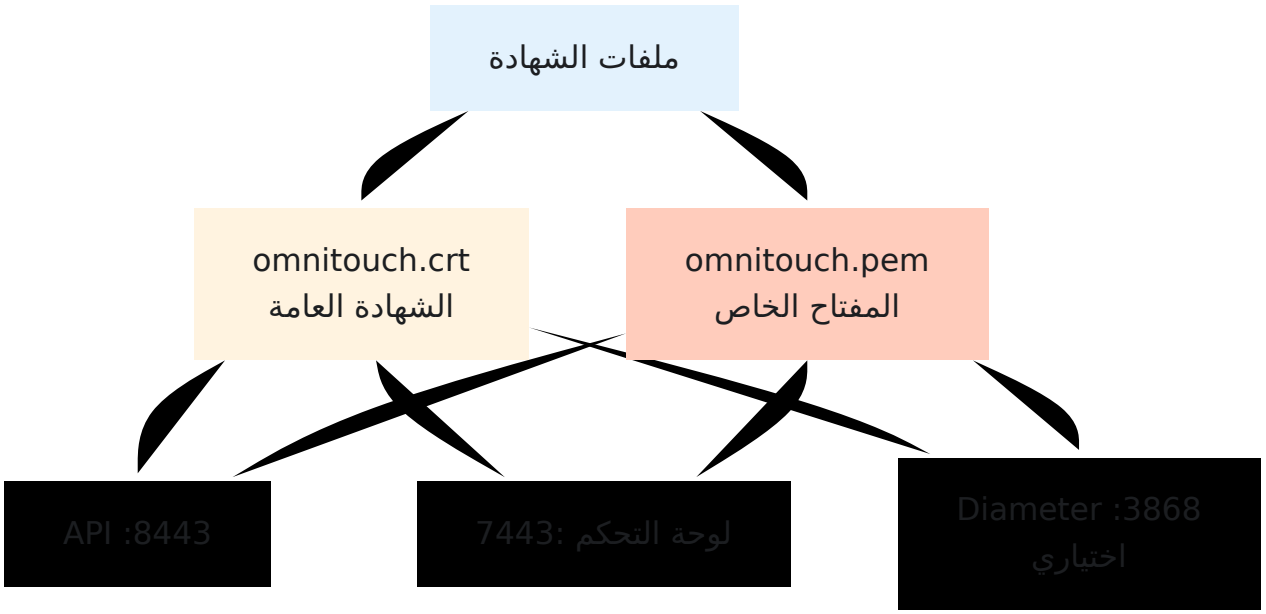
تكوين لوحة التحكم

```
# config/config.exs

config :hss, HssWeb.ControlPanel.Endpoint,
  url: [host: "localhost"],
  render_errors: [view: HssWeb.ErrorView, accepts: ~w(html json)],
  pubsub_server: Hss.PubSub,
  live_view: [signing_salt: "some-secret"],

  # تكوين HTTPS
  https: [
    port: 7443,
    cipher_suite: :strong,
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt",
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem"
  ]
```

تكوين شهادة TLS



متطلبات الشهادة:

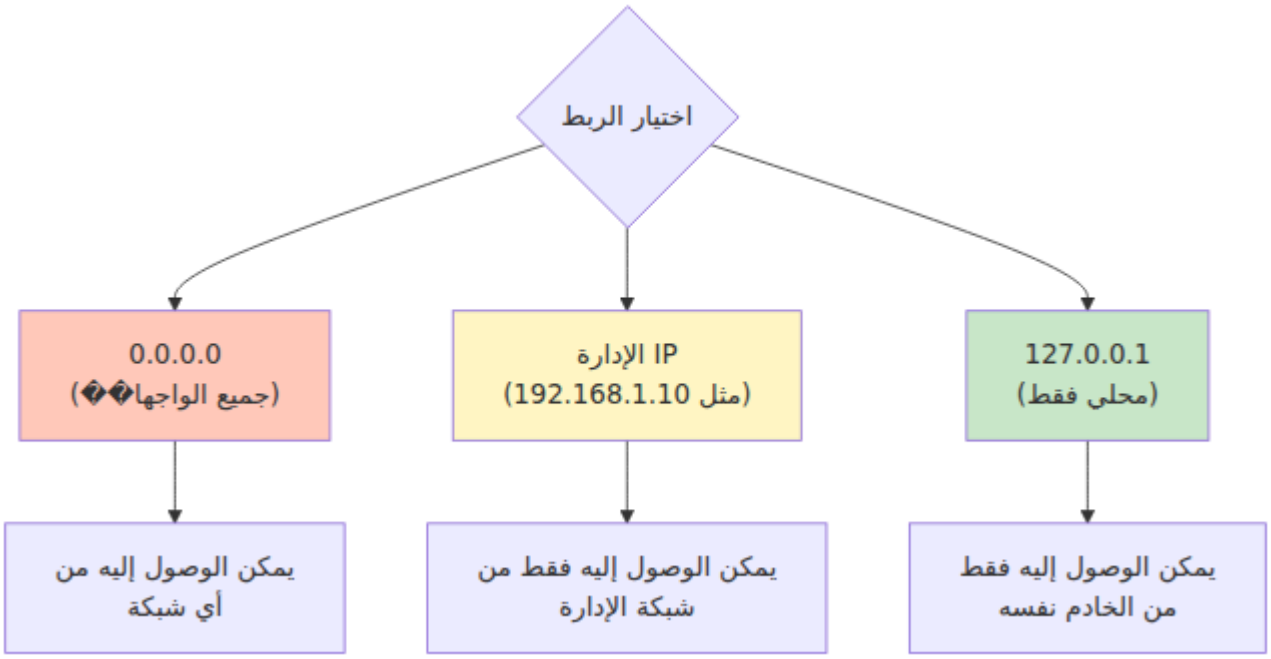
- شهادة X.509 صالحة
- مفتاح خاص مطابق
- تضمين الشهادات الوسيطة إذا لزم الأمر
- يجب أن يتطابق CN أو SAN مع اسم المضيف

لإنتاج:

```
https: [
  port: 8443,
  cipher_suite: :strong,
  certfile: System.get_env("TLS_CERT_FILE",
"/etc/ssl/certs/omnihss.crt"),
  keyfile: System.get_env("TLS_KEY_FILE",
"/etc/ssl/private/omnihss.key"),
  cacertfile: System.get_env("TLS_CA_FILE", "/etc/ssl/certs/ca-
bundle.crt")
]
```

سير عمل التكوين

تكوين نشر أولي



قائمة التحقق من التكوين

التكوين الأساسي

- [ ] اتصال قاعدة البيانات (اسم المضيف، بيانات الاعتماد)
- [ ] PLMN المنزلية (MCC، MNC)
- [ ] مضيف القطر والمجال
- [ ] القطر والاستماع والمنفذ IP
- [ ] شهادات TLS لواجهة برمجة التطبيقات ولوحة التحكم
- [ ] تكوين عميل الترخيص (عناوين خوادم، المرخص له، اسم المنتج)
- [ ] إعدادات نواة HSS (send_clr_on_mme_change، stop_diameter_on_database_failure)

تكامل عنصر الشبكة

- [ ] تكوين نظراء القطر (إذا كنت تستخدم وضع الاتصال)
- [ ] قواعد جدار الحماية تسمح بحركة مرور القطر (المنفذ 3868)
- [ ] قواعد جدار الحماية تسمح بحركة مرور HTTPS (المنافذ 7443، 8443)

- [ ] حل DNS لهويات القطر

تكوين IMS (إذا كنت تستخدم ميزات IMS)

- [ ] تكوين قائمة نظراء S-CSCF
- [ ] اختيار طريقة اختيار S-CSCF
- [ ] تكوين مجال IMS

التكوين الاختياري

- [ ] تكوين سلوك EIR
- [ ] ضبط حجم مجموعة قاعدة البيانات
- [ ] تقييد ربط واجهة الشبكة

التحقق من التكوين

بعد تعديل التكوين:

1. **تحقق من الصياغة:**

```
تحقق من السجلات لأخطاء تحميل التكوين
```

2. **الوصول إلى لوحة التحكم:**

```
الوصول إلى https://[hostname]:7443
تحقق من تحميل صفحة النظرة العامة
```

3. **الوصول إلى واجهة برمجة التطبيقات:**

```
curl -k https://[hostname]:8443/api/status
```

4. **حالة القطر:**

```
تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم
تحقق من اتصالات النظراء
```

5. **اتصال قاعدة البيانات:**

```
تحقق من لوحة التحكم لبيانات المشتركين
أو الاتصال مباشرة بقاعدة بيانات SQL
```

مثال كامل لتكوين وقت التشغيل

```
# config/runtime.exs - مثال كامل للإنتاج

import Config

#
==========================================================================
# تكوين قاعدة البيانات
#
==========================================================================
config :hss, Hss.Repo,
  username: System.fetch_env!("DATABASE_USERNAME"),
  password: System.fetch_env!("DATABASE_PASSWORD"),
  hostname: System.get_env("DATABASE_HOSTNAME", "db.omnihss.internal'
  database: System.get_env("DATABASE_NAME", "omnihss"),
  port: String.to_integer(System.get_env("DATABASE_PORT", "5432")),
  pool_size: String.to_integer(System.get_env("DATABASE_POOL_SIZE", '
  timeout: 15_000,
  connect_timeout: 15_000,
  ssl: true,
  ssl_opts: [
    cacertfile: "/etc/ssl/certs/postgres-ca.pem",
    verify: :verify_peer
  ]

#
==========================================================================
# تكوين عميل الترخيص
#
==========================================================================
config :license_client,
  license_server_api_urls: [System.get_env("LICENSE_SERVER_URL",
"https://license.example.com:8443/api")],
  licensee: System.get_env("LICENSE_ORGANIZATION", "Your Organizatior
  product_name: "omnihss"

#
==========================================================================
# تكوين PLMN ونواة HSS المنزلية
#
==========================================================================
```

```
config :hss,
  ecto_repos: [Hss.Repo],
  home_plmn: %{
    mcc: System.get_env("HOME_PLMN_MCC", "001"),
    mnc: System.get_env("HOME_PLMN_MNC", "001")
  },
  send_clr_on_mme_change: true,
  stop_diameter_on_database_failure: true,
  license_enforced: true,
  license_module: LicenseClient

#
============================================================================
# تكوين القطر
#
============================================================================
diameter_config = %{
  service_name: :omnitouch_hss,
  listen_ip: System.get_env("DIAMETER_LISTEN_IP", "10.7.25.186"),
  listen_port: String.to_integer(System.get_env("DIAMETER_LISTEN_PORT
"3868")),
  host: System.get_env("DIAMETER_HOST", "omnihss01"),
  realm: System.get_env("DIAMETER_REALM",
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"),
  product_name: "OmniHSS",
  vendor_id: 10415,
  supported_vendor_ids: [5535, 10415],
  request_timeout: 5000,
  peers: [
    %{
      host: "mme01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      ip: "10.7.25.100",
      port: 3868,
      transport: :sctp,
      applications: [:s6a]
    }
  ]
}

config :hss, :diameter, diameter_config

#
============================================================================
```

```
# تكوين IMS
#
============================================================================
config :hss, :ims, %{
  scscf: %{
    selection_method: :random_peer,
    peers: [
      %{host: "sip:scscf01.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060"},
      %{host: "sip:scscf02.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060"}
    ]
  }
}

#
============================================================================
# تكوين EIR
#
============================================================================
config :hss, :eir, %{
  unknown_equipment_behaviour: :whitelist
}

#
============================================================================
# تكوين نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات
#
============================================================================
config :hss, HssWeb.Api.Endpoint,
  http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 8443],
  https: [
    port: 8443,
    cipher_suite: :strong,
    certfile: System.get_env("TLS_CERT_FILE", "/etc/ssl/certs/omnihss
    keyfile: System.get_env("TLS_KEY_FILE", "/etc/ssl/private/omnihss
  ],
  url: [host: System.get_env("API_HOST", "api.omnihss.internal"), por
8443]

#
============================================================================
# تكوين نقطة نهاية لوحة التحكم
#
============================================================================
config :hss, HssWeb.ControlPanel.Endpoint,
```

```
    http: [ip: {0, 0, 0, 0}, port: 7443],
    https: [
      port: 7443,
      cipher_suite: :strong,
      certfile: System.get_env("TLS_CERT_FILE", "/etc/ssl/certs/omnihss
      keyfile: System.get_env("TLS_KEY_FILE", "/etc/ssl/private/omnihss
    ],
    url: [host: System.get_env("CP_HOST", "hss.omnihss.internal"), port
```

← التالي: علاقات الكيانات | العودة إلى دليل العمليات →

دليل لوحة التحكم OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

- نظرة عامة على لوحة التحكم
- الوصول إلى لوحة التحكم
- صفحة النظرة العامة
- صفحة القطر
- صفحة التطبيق
- صفحة التكوين
- التنقل والواجهة

نظرة عامة على لوحة التحكم

تعد لوحة التحكم OmniHSS واجهة مراقبة قائمة على الويب توفر رؤية في الوقت الفعلي لحالة النظام، ونشاط المشتركين، والاتصال بالقطر. تم بناؤها باستخدام Phoenix LiveView، وتقوم بالتحديث تلقائيًا دون الحاج�� إلى تحديث الصفحة.

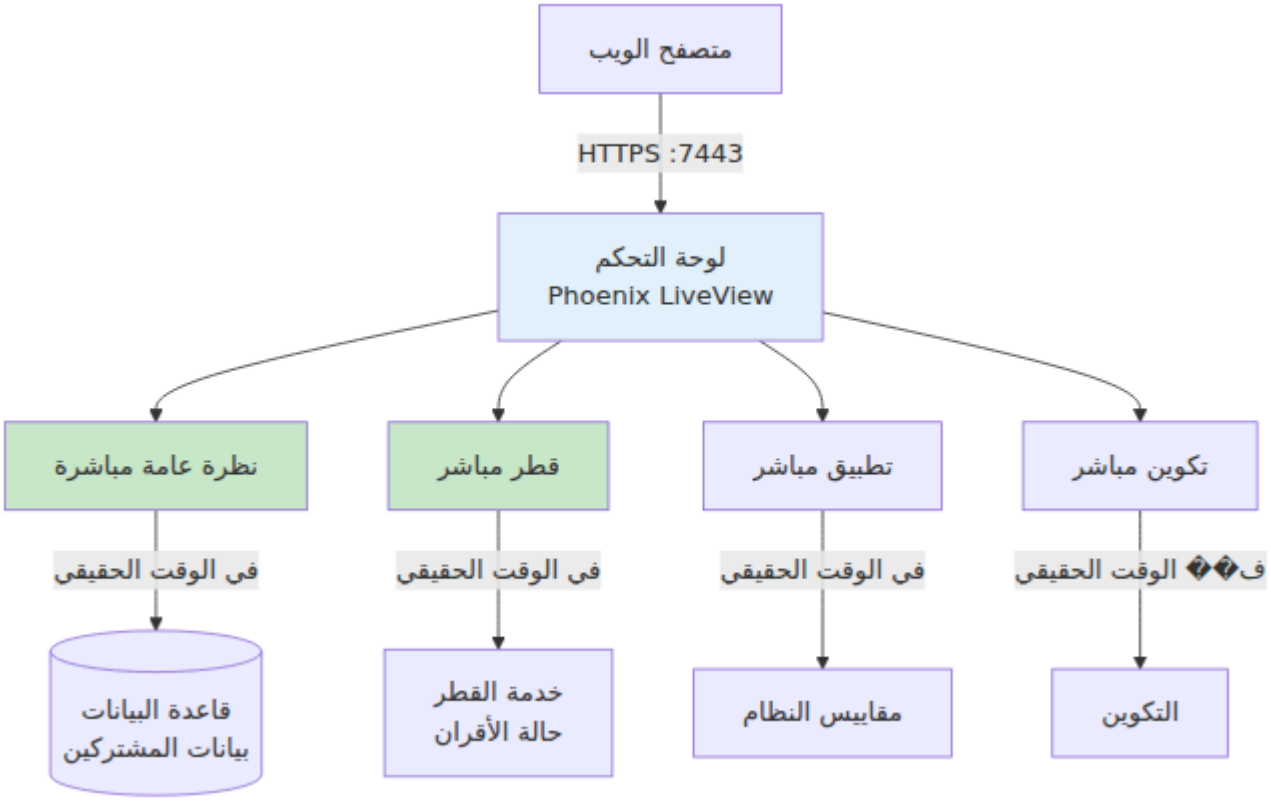
الميزات الرئيسية

- **تحديثات في الوقت الحقيقي** - يتم التحديث التلقائي كل ثانية
- **مراقبة المشتركين** - عرض المشتركين النشطين وحالتهم الحالية
- **حالة القطر** - مراقبة اتصالات الأقران في الوقت الحقيقي
- **موارد النظام** - تتبع أداء التطبيق
- **عارض التكوين** - فحص تكوين وقت التشغيل

معلومات الوصول

```
URL: https://[hostname]:7443
Protocol: HTTPS Only
Port: 7443 (configurable)
Certificate: Configured in config/config.exs
```

هيكل لوحة التحكم



الوصول إلى لوحة التحكم

الوصول الأولي

1. افتح متصفح الويب
2. انتقل إلى `https://[hostname]:7443`
3. قبول شهادة TLS (إذا كانت موقعة ذاتيًا)
4. سيتم تقديمك بصفحة النظرة العامة بشكل افتراضي

تحذيرات شهادة TLS

إذا كنت تستخدم شهادات موقعة ذاتيًا، ستظهر المتصفحات تحذيرات أمان. هذا متوقع في النشر الداخلي.

لإنتاج: استخدم الشهادات الموقعة من قبل هيئة إصدار الشهادات الموثوقة.

متطلبات الشبكة

- يجب أن يكون **المنفذ 7443** قابلاً للوصول من شبكة الإدارة الخاصة بك
- **HTTPS** إلزامي - لا يتم دعم HTTP
- يجب أن تسمح **قواعد جدار الحماية** بحركة المرور إلى المنفذ 7443

توافق المتصفح

تستخدم لوحة التحكم تقنيات الويب الحديثة (LiveView، WebSockets):

- Chrome/Chromium (موصى به)
- Firefox
- Safari
- Edge

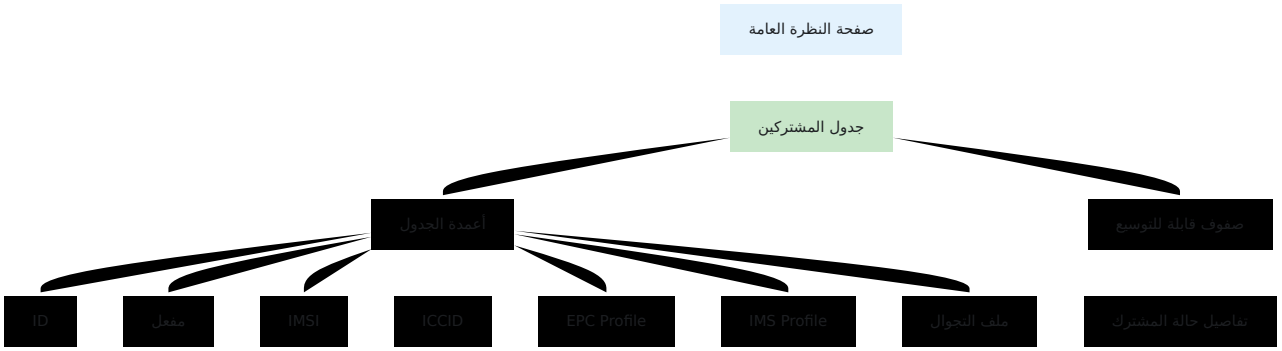
ملاح��ة: Internet Explorer ��ير مدعوم.

صفحة النظرة العامة

URL: `https://[hostname]:7443/overview`

تعرض صفحة النظرة العامة جميع المشتركين ومعلومات حالتهم في الوقت الحقيقي.

تخطيط الصفحة



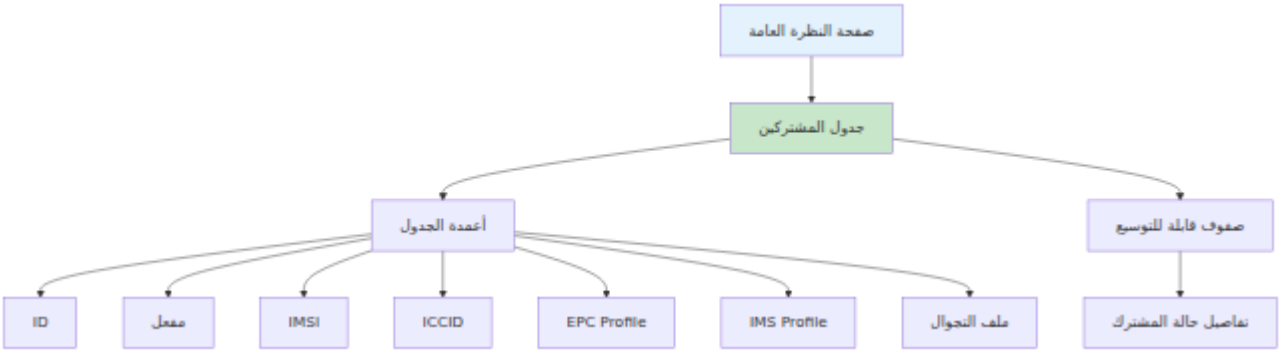
أعمدة الجدول

العمود	الوصف	القيم
ID	معرف قاعدة بيانات المشترك	سلسلة (UUID)
مفعل	حالة الخدمة	✓ (مفعل) / ✗ (معطل)
IMSI	هوية المشترك الدولية المتنقلة	رقم 14-15
ICCID	معرف بطاقة SIM	رقم أو 19-20 "N/A"
ملف EPC	اسم ملف خدمة البيانات	اسم الملف أو المعرف
ملف IMS	اسم ملف خدمة الصوت	اسم الملف، المعرف، أو "N/A"
ملف التجوال	اسم سياسة التجوال	اسم الملف، المعرف، أو "N/A"

تفاصيل الصف القابل للتوسيع

انقر على أي صف للتوسيع وعرض حالة المشترك بالتفصيل:

معلومات الموقع



الحقول:

- **MCC** - رمز الدولة المتنقلة (3 أرقام)
- **MNC** - رمز الشبكة المتنقلة (2-3 أرقام)
- **TAC** - رمز منطقة التتبع
- **معرف الخلية** - معرف الخلية الخدمية
- **معرف eNodeB** - معرف محطة القاعدة
- **ECI** - معرف خلية E-UTRAN

معلومات الشبكة

الحقول:

- **آخر MME** اسم مضيف - **تم رؤيته** MME الخدمي الحالي
- **آخر مجال تم رؤيته** - مجال القطر لـ MME
- **نوع RAT** - تقنية الوصول اللاسلكي (مثل "E-UTRAN" لـ LTE)
- **آخر رؤية في** - الطابع الزمني لآخر رسالة قطر

معلومات IMS

الحقول:

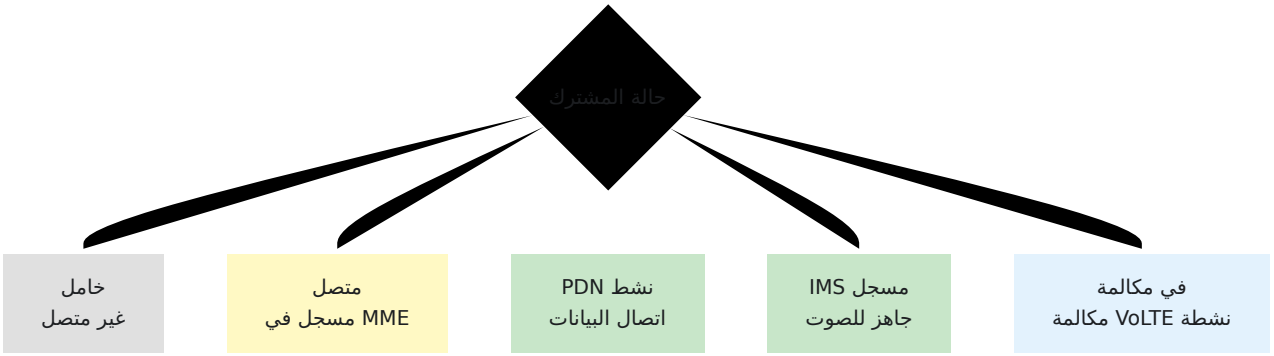
- **S-CSCF المعين** - URI SIP لـ S-CSCF المعين حاليًا
- **الهوية العامة IMS** - URI SIP (مثل sip:+14155551234@ims.example.com)
- **آخر P-CSCF** آخر - **تم رؤيته** P-CSCF اتصل بـ HSS
- **آخر I-CSCF** آخر - **تم رؤيته** I-CSCF اتصل بـ HSS

معلومات الجلسة

الحقول:

- **جلسات PDN** - عدد الاتصالات النشطة للبيانات
- **المكالمات النشطة** VoLTE - عدد المكالمات النشطة

مؤشرات الحالة



كيفية تحديد الحالة:

- **خامل:** لا توجد معلومات موقع، لا يوجد MME
- **متصل:** آخر MME متاحة معلومات الموقع، تم رؤيته موجود
- **نشط:** عدد جلسات PDN > 0 **PDN**
- **مسجل IMS:** S-CSCF المعين موجود
- **في مكالمة:** عدد المكالمات النشطة > 0

التحديث التلقائي

تقوم صفحة النظرة العامة بالتحديث تلقائيًا **كل 1 ثانية** لعرض التحديثات في الوقت الحقيقي.

مؤشرات بصرية:

- تظهر البيانات الجديدة دون إعادة تحميل الصفحة
- يتم تحديث الطوابع الزمنية في الوقت الحقيقي
- لا حاجة للتحديث اليدوي

حالات الاستخدام

1. **مراقبة المشتركين النشطين**
    - رؤية أي المشتركين متصلين حاليًا
    - التحقق من الشبكة الخدمية الحالية (للتجوال)

- التحقق من حالة تسجيل IMS

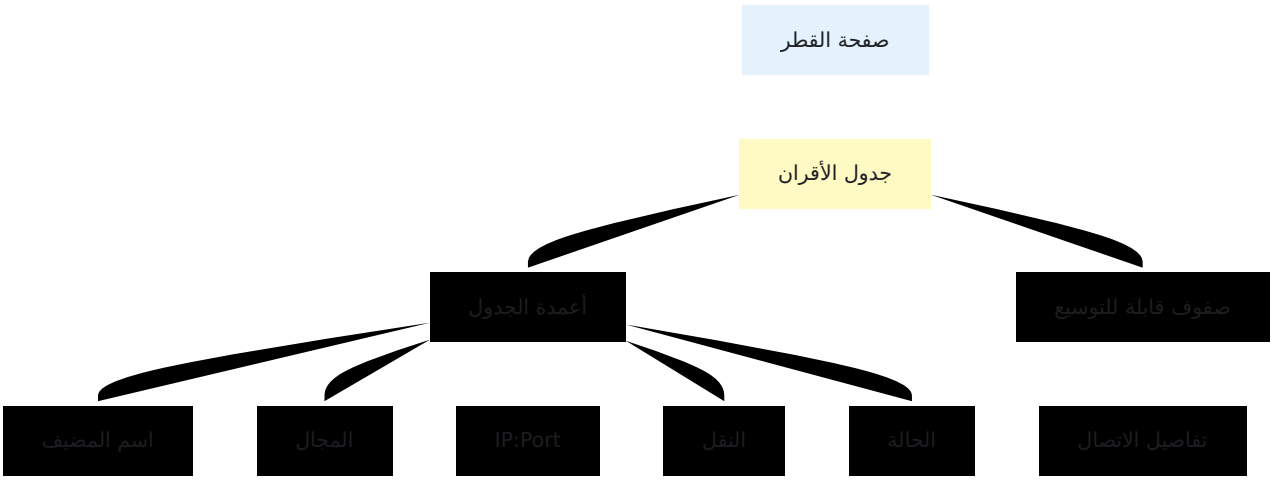
2. **استكشاف الأخطاء**
   - التحقق مما إذا كان المشترك مفعلًا
   - التحقق من الطابع الزمني الأخير (هل المشترك يستجيب؟)
   - تأكيد تعيينات الملفات
   - عرض معلومات الموقع الحالية
3. **مراقبة السعة**
   - عد إجمالي المشتركين المتصلين
   - مراقبة عدد جلسات PDN
   - تتبع المكالمات النشطة VoLTE

صفحة القطر

URL: `https://[hostname]:7443/diameter`

تعرض صفحة القطر الحالة في الوقت الحقيقي لجميع اتصالات الأقران في القطر.

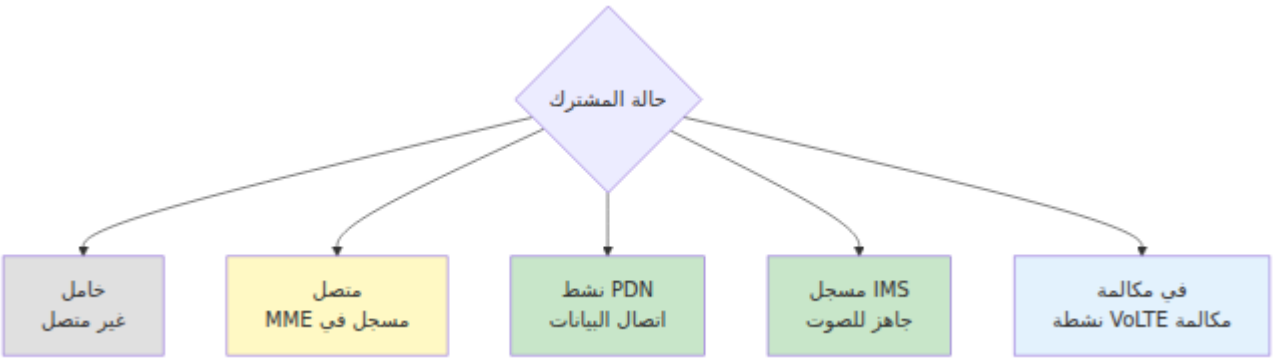
تخطيط الصفحة



أعمدة الجدول

العمود	الوصف	القيم
اسم المضيف	اسم مضيف القطر	FQDN
المجال	مجال القطر	اسم النطاق
IP:Port	عنوان الشبكة	عنوان IP والمنفذ
النقل	بروتوكول النقل	SCTP أو TCP
الحالة	حالة الاتصال	متصل / مفصول

حالة الاتصال



تفاصيل الصف القابل للتوسيع

انقر على أي قرين لعرض معلومات إضافية:

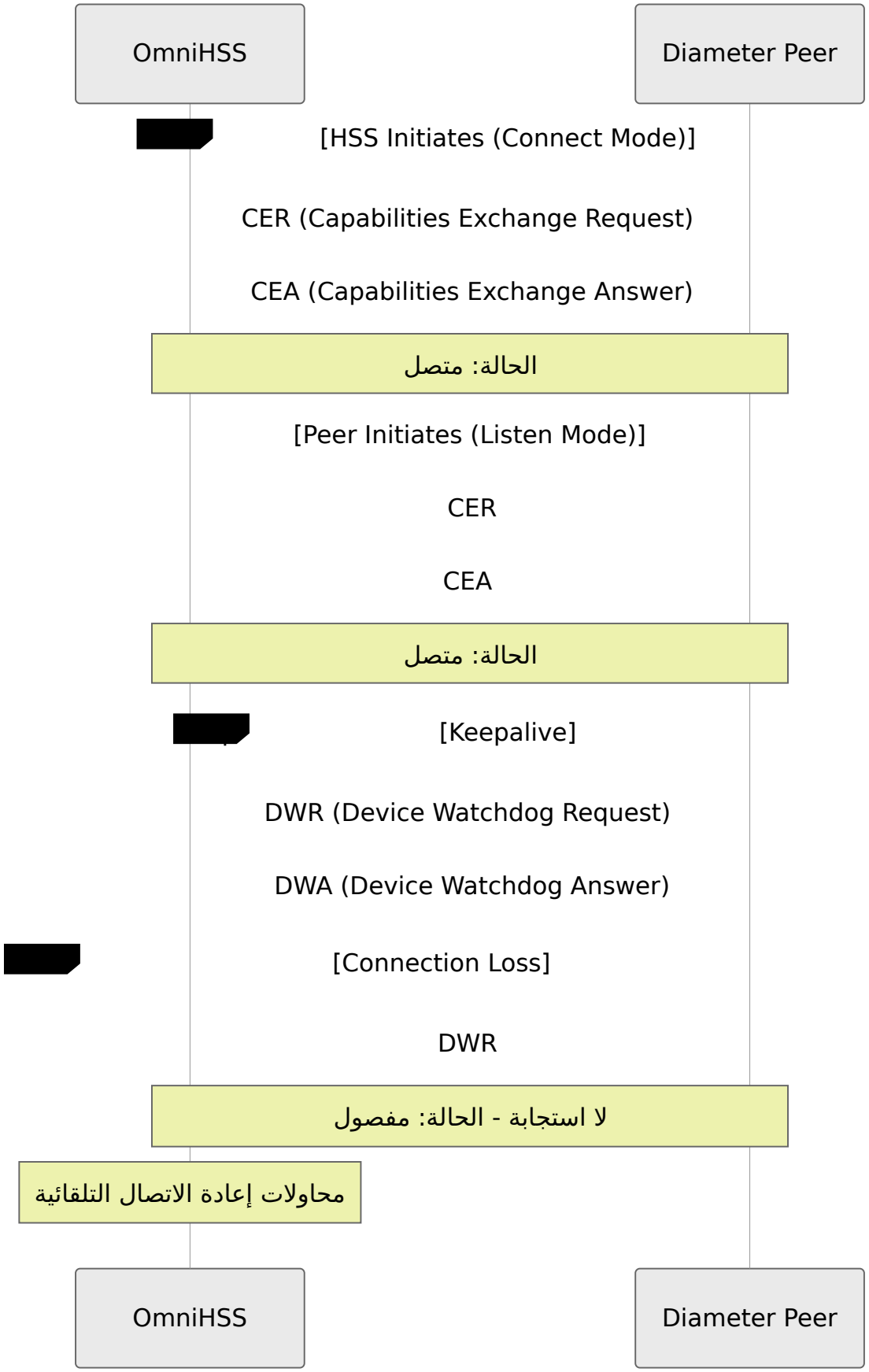
معلومات الاتصال:

- **نوع الاتصال** - تم الشروع به من قبل أو القرين HSS
- **اسم المنتج** - تعريف المنتج للقرين
- **معرفات التطبيقات** - التطبيقات المدعومة في القطر

أمثلة على معرفات التطبيقات:

- 16777251 - S6a (MME)
- 16777238 - Gx (P-GW)
- 16777216 - Cx (I-CSCF، S-CSCF)
- 16777217 - Sh (خادم التطبيق)
- 16777236 - Rx (P-CSCF)
- 16777252 - S13 (عميل EIR، إذا كان خارجيًا)

تدفق اتصال القرين



التحديث التلقائي

تقوم صفحة القطر بالتحديث تلقائيًا **كل 1 ثانية**.

حالات الاستخدام

1. **التحقق من الاتصال**
    - تأكد من أن جميع الأقران المتوقعين متصلين
    - تحديد الأقران المفصولة على الفور
    - مراقبة الاتصالات المتقلبة
2. **استكشاف الأخطاء**
    - تحقق مما إذا كان القرين قابلًا للوصول
    - تحقق من بروتوكول النقل (SCTP مقابل TCP)
    - تأكد من أن معرفات التطبيقات تتطابق مع التوقعات
    - تحديد أي جانب بدأ الاتصال
3. **تخطيط السعة**
    - عد إجمالي الأقران المتصلة
    - مراقبة استقرار الاتصال
    - التخطيط لسعة إضافية للقرين

المشكلات الشائعة

ال��رين يظهر مفصولًا

الأسباب المحتملة:

1. مشكلة في الاتصال بالشبكة
2. القرين متوقف أو يعيد التشغيل
3. جدار الحماية يحظر حركة المرور
4. عدم تطابق تكوين القطر
5. مشكلة في الشهادة (إذا كنت تستخدم TLS)

خطوات استكشاف الأخطاء:

1. تحقق من الاتصال بالشبكة: `ping [peer-ip]`
2. تحقق من أن المنفذ قابل للوصول: `telnet [peer-ip] 3868`
3. تحقق من قواعد جدار الحماية
4. مراجعة سجلات HSS للرسائل الخطأ
5. تحقق من أن تكوين القطر للقرين يتطابق مع HSS

القرين يتصل ويفصل بشكل متكرر

الأسباب المحتملة:

1. عدم استقرار الشبكة
2. عدم تطابق مهلة keepalive
3. مشكلات موارد القرين
4. عدم تطابق تطبيق القطر

خطوات استكشاف الأخطاء:

1. تحقق من استقرار الشبكة
2. مراجعة مؤقتات keepalive على كلا الجانبين
3. تحقق من موارد نظام القرين
4. تحقق من أن معرفات التطبيقات تتطابق على كلا الجانبين

صفحة التطبيق

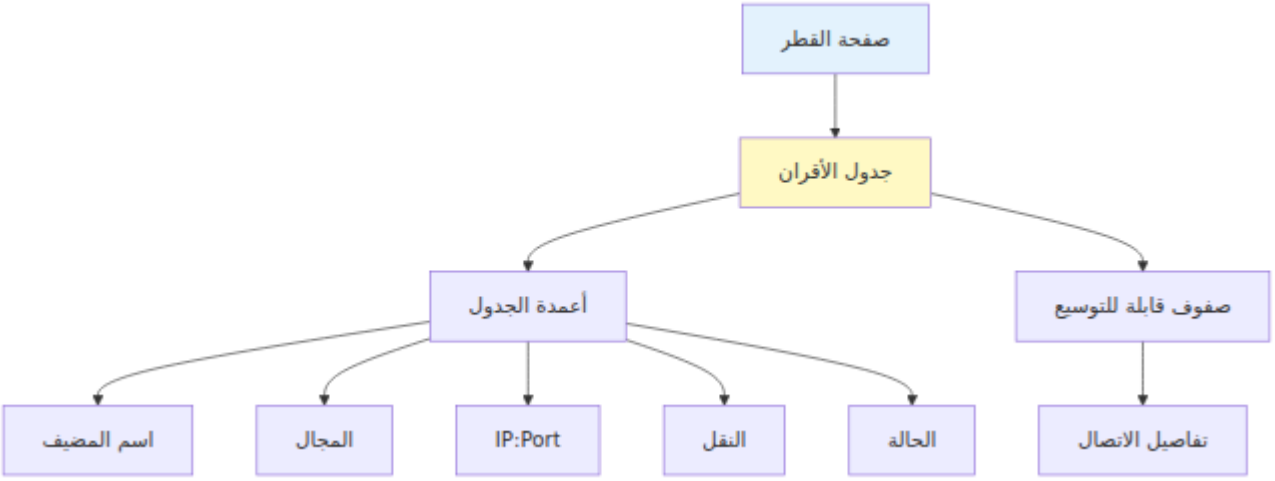
URL: `https://[hostname]:7443/application`

توفر صفحة التطبيق معلومات مراقبة على مستوى النظام واستخدام الموارد.

الميزات

- **معلومات العملية** - عدد عمليات VM Erlang والذاكرة
- **ذاكرة النظام** - الذاكرة الإجمالية والمستخدمة
- **مدة تشغيل التطبيق** - المدة التي تم فيها تشغيل OmniHSS
- **إصدار VM Erlang** - معلومات إصدار وقت التشغيل

المقاييس الرئيسية



حالات الاستخدام

1. **مراقبة الصحة**
    - تحقق من أن التطبيق يعمل
    - تحقق من تسرب الذاكرة (زيادة الذاكرة بمرور الوقت)
    - مراقبة نم�� عدد العمليات
2. **تخطيط السعة**
    - تتبع اتجاهات استخدام الذاكرة
    - التخطيط للتوسع بناءً على عدد العمليات
    - تحقق من موارد النظام الكافية
3. **استكشاف الأخطاء**
    - تحديد استنفاد الموارد
    - تحقق مما إذا كان يجب إعادة التشغيل
    - تحقق من إصدار VM Erlang

صفحة التكوين

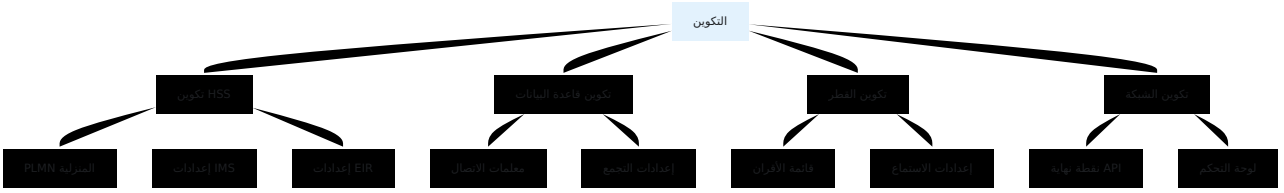
URL: `https://[hostname]:7443/configuration`

تعرض صفحة التكوين التكوين الحالي لوقت التشغيل لـ OmniHSS.

الميزات

- **عرض التكوين** - فحص جميع معلمات التكوين
- **البحث عن التكوين** - العثور على إعدادات محددة
- **المتغيرات البيئية** - رؤية القيم المحلولة

فئات التكوين



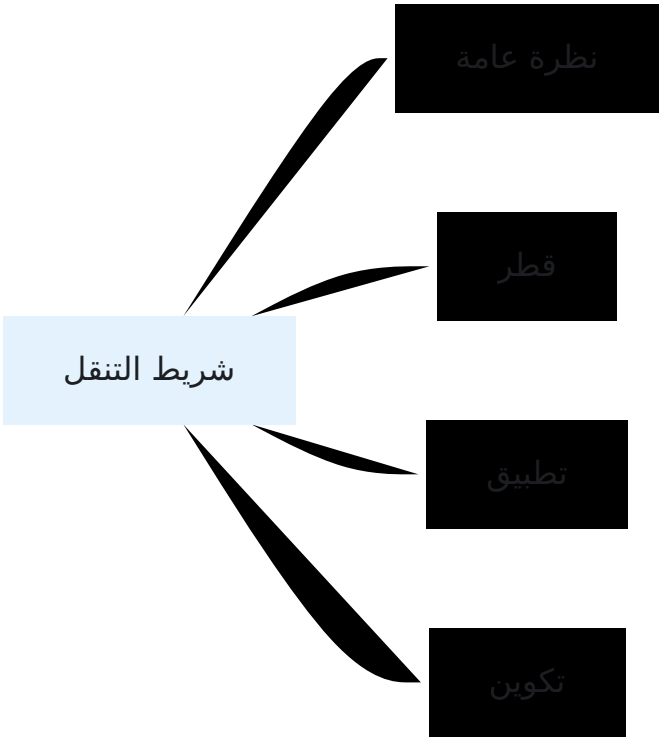
حالات الاستخدام

1. **التحقق من التكوين**
    - تحقق من تطبيق إعدادات runtime.exs
    - تأكيد معلمات اتصال قاعدة البيانات
    - تحقق من تكوين قرين القطر
2. **استكشاف الأخطاء**
    - تحديد عدم التطابق في التكوين
    - تحقق من تعيين المتغيرات البيئية بشكل صحيح
    - مقارنة التكوين المتوقع مقابل الفعلي
3. **التوثيق**
    - تصدير التكوين الحالي للتوثيق
    - مشاركة التكوين مع فريق الدعم

ملاحظة أمنية: قد تعرض صفحة التكوين معلومات حساسة (كلمات مرور قاعدة البيانات، المفاتيح). قيد الوصول بشكل مناسب.

التنقل والواجهة

شريط التنقل العلوي



التنقل مرئي دائمًا في أعلى الصفحة للوصول السريع.

اختصارات لوحة المفاتيح

لا تنفذ لوحة التحكم اختصارات لوحة مفاتيح مخصصة. تعمل اختصارات المتصفح القياسية:

- **Ctrl+R / F5** - تحديث الصفحة يدويًا (على الرغم من أن التحديث التلقائي يجعل هذا غير ضروري)
- **Ctrl+F** - البحث في الصفحة
- **Ctrl+T** - فتح علامة تبويب جديدة (لصفحات متعددة)

مراقبة متعددة العلامات

يمكنك فتح صفحات لوحة التحكم متعددة في علامات تبويب متصفح منفصلة للمراقبة المتزامنة:

إعداد المثال:

- علامة التبويب 1: صفحة النظرة العامة (مراقبة المشتركين)

- علامة التبويب 2: صفحة القطر (مراقبة الاتصال)
- علامة التبويب 3: صفحة التطبيق (مراقبة الموارد)

ستقوم جميع علامات التبويب بالتحديث التلقائي بشكل مستقل.

التصميم المتجاوب

تم تحسين لوحة التحكم لمتصفحات سطح المكتب. يتم دعم متصفحات الهواتف المحمولة ولكن قد تتطلب تمريرًا أفقيًا للجدول.

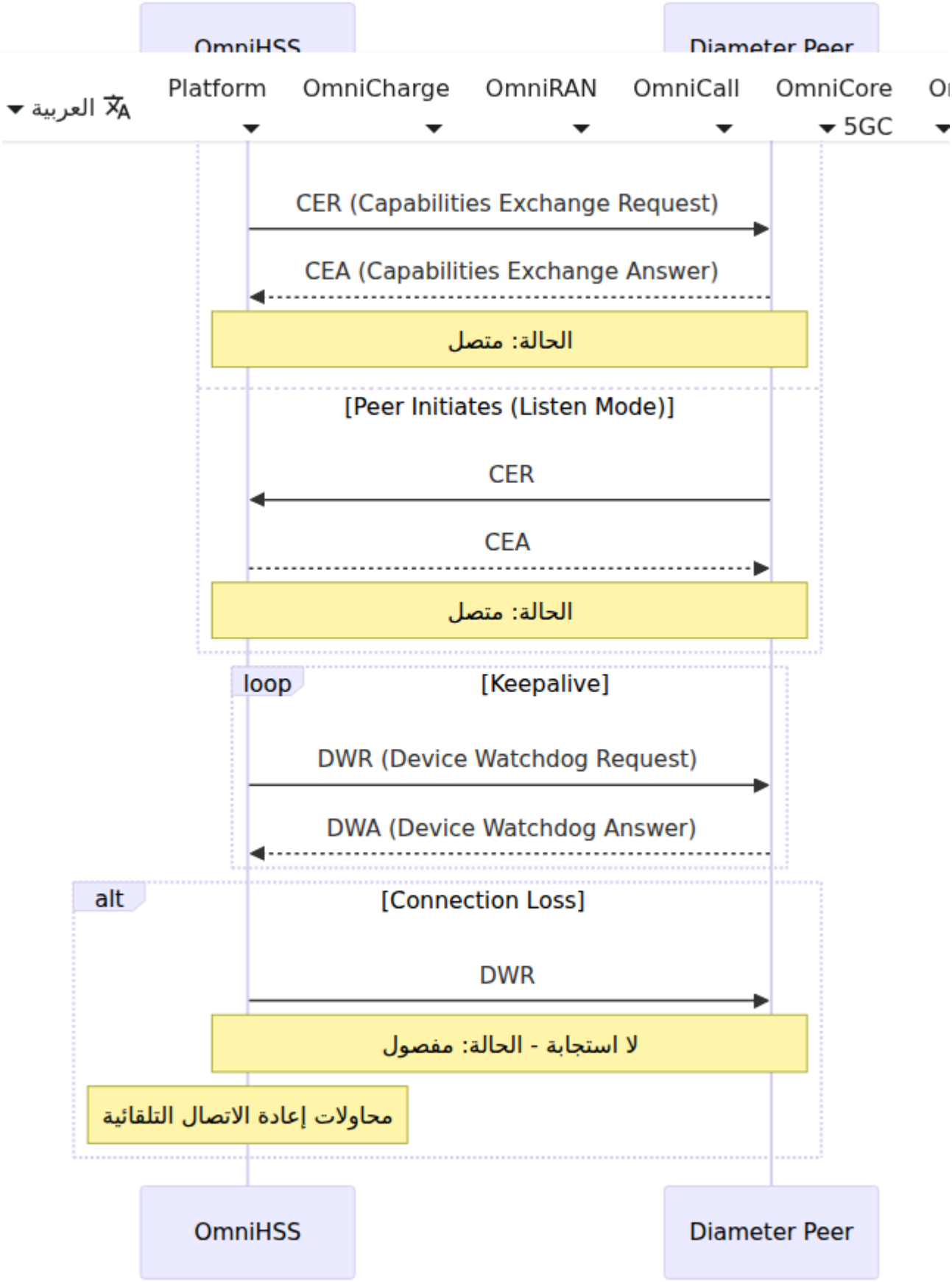
الدقة الموصى بها: 1920x1080 أو أعلى لعرض مريح.

أفضل ممارسات المراقبة

العمليات اليومية

1. **بداية الوردية**
    - افتح صفحة نظرة عامة لوحة التحكم
    - تحقق من أن العدد المتوقع من المشتركين متصلين
    - تحقق من صفحة القطر - جميع الأقران متصلون
2. **أثناء الوردية**
    - احتفظ بصفحة النظرة العامة مفتوحة للمراقبة في الوقت الحقيقي
    - راقب أي تغييرات غير عادية في الحالة
    - راقب الأقران المفصولة في صفحة القطر
3. **نهاية الوردية**
    - تحقق من استقرار النظام
    - تحقق من صفحة التطبيق لاتجاهات استخدام الموارد
    - وثق أي شذوذ

سير عمل استكشاف الأخطاء



عتبات التنبيه

حدد عتبات المراقبة للتنبيه الاستباقي:

المقياس	تحذير	حرجة
الأقران المفصولة في القطر	1 قرين	2+ أقران أو قرين حرج
استخدام الذاكرة	> 80%	> 90%
فشل مصادقة المشتركين	> 5%	> 10%
عدد العمليات	> 80% من الحد	> 95% من الحد

← التالي: المقاييس والمراقبة | العودة إلى دليل العمليات →

تكرار قاعدة البيانات

← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

- نظرة عامة
- كيف يعمل
- هندسة النشر
- مرجع التكوين
- إدارة الأقران
- المراقبة
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

تستخدم OmniHSS **PostgreSQL** مع **تكرار منطقي ثنائي الاتجاه** للنشر في مواقع متعددة ذات توافر عالي. يعمل كل موقع كقاعدة بيانات رئيسية مستقلة للقراءة/الكتابة. لا يوجد ماستر واحد أو نسخ للقراءة فقط.

الخصائص الرئيسية

- **كلا الموقعين قراءة/كتابة**: تحتوي كل موقع على قاعدة بيانات رئيسية كاملة. الكتابات المحلية فورية بغض النظر عن جودة رابط المواقع.
- **تكرار غير متزامن**: يتم تكرار التغييرات عبر سجل الكتابة المسبق لـ PostgreSQL (WAL). لا يتم حظر أي كتابة في انتظار اعتراف موقع بعيد.
- **تحمل التقسيم**: إذا تعطل رابط المواقع، تواصل كلا الموقعين العمل بشكل مستقل. تتراكم مقاطع WAL محليًا وتُعاد تشغيلها تلقائيًا عند استعادة الرابط.
- **لا حاجة إلى نصاب**: على عكس نهج الكلاستر المتزامن، لا يوجد مفهوم للنصاب. يعمل نشر موقع واحد بشكل مماثل لنشر عدة مواقع.

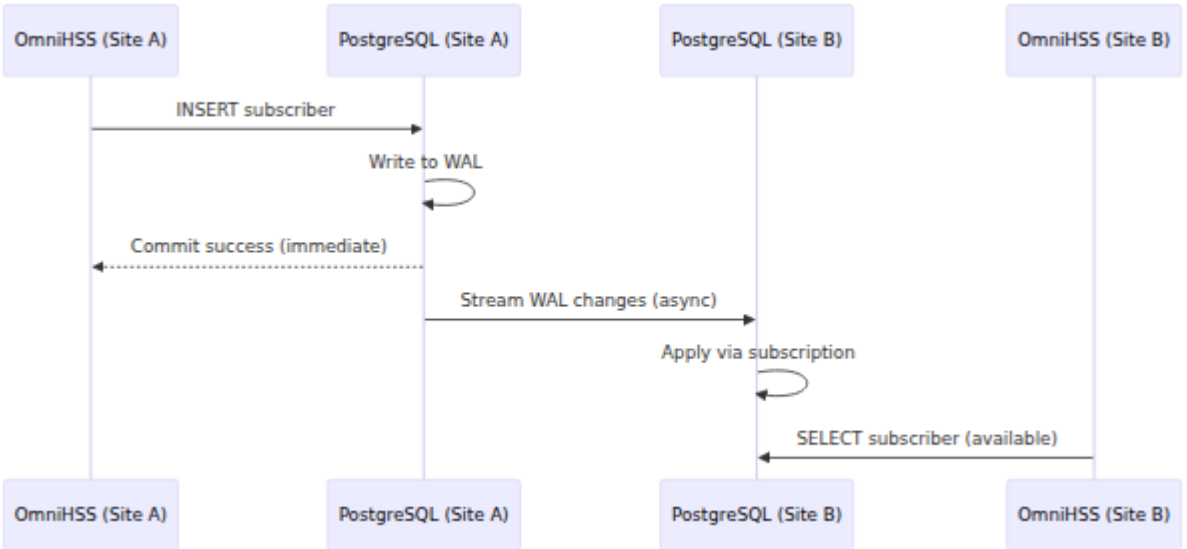
- **مفاتيح رئيسية UUID**: تستخدم جميع السجلات مفاتيح رئيسية UUIDv4، مما يقضي على تصادمات المعرفات بين المواقع دون تنسيق.

كيف يختلف هذا عن التكرار المتزامن

	متزامن	تكرار منطقي غير متزامن
زمن الكتابة	محجوز من قبل أبطأ عقدة	محلي فقط: دون مللي ثانية
فشل الرابط	يصبح الموقع الأقلية للقراءة فقط	كلا الموقعين يواصلان القرا��ة/الكتابة
النصاب المطلوب	نعم (أغلبية العقد)	لا
اتساق البيانات	قوي (جميع العقد متطابقة)	نهائي (تأخير تكرار قصير)
مناسب لروابط الأقمار الصناعية	لا (تأخير يقتل أداء الكتابة)	نعم (تتراكم WAL وتلحق بالركب)

كيف يعمل

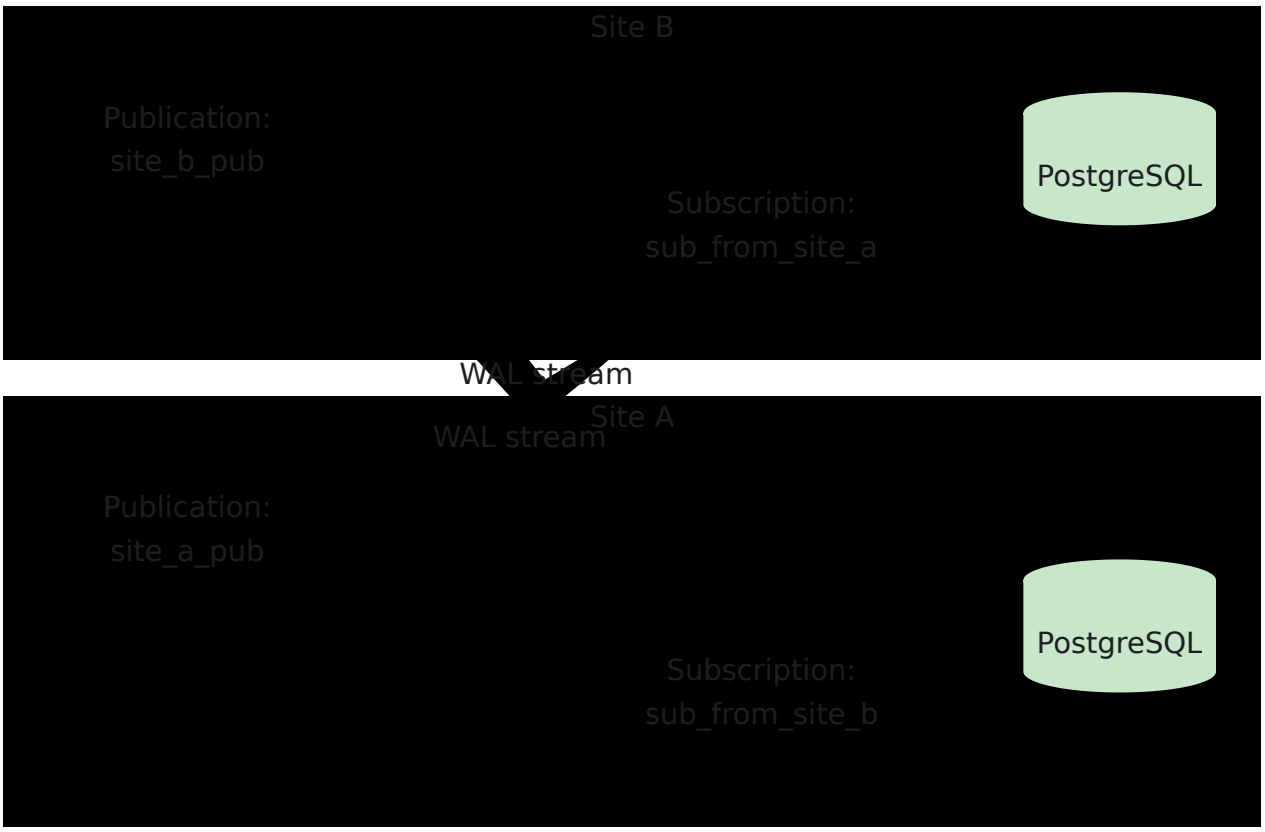
تدفق التكرار المنطقي



نموذج النشر / الاشتراك

لكل موقع:

- يبث جميع تغييرات الجدول **نشر** (باستثناء `schema_migrations`)
- في نشر كل موقع نظير **اشتراك**



أثناء انقطاع الرابط WAL انتظار

عندما يكون رابط المواقع غير متاح:

1. تواصل الكتابات المحلية دون انقطاع
2. على جانب النشر WAL تتراكم مقاطع
3. يتتبع فتحة التكرار المكان الذي توقفت عنده كل مشترك
4. المتراكم من آخر موقع تم الاعتراف WAL عندما يتم استعادة الرابط، يتم إعادة تشغيل به
5. يتقارب كلا الموقعين إلى حالة متطابقة

لمنع نمو القرص غير `max_slot_wal_keep_size` محدودة بواسطة WAL تكون مدة الاحتفاظ بـ المحدود خلال الانقطاعات الممتدة.

منع التصادم

الرئيسية المصدر الرئيسي للتصادمات في التكرار الثنائي الاتجاه. نظرًا لأن كل UUID تزيل مفاتيح موقع يولد معرفات فريدة عالميًا بشكل مس��قل، فإن عمليات الإدراج لا تتصادم أبدًا.

حلقات التكرار. التغييرات التي وصلت عبر التكرار لا يتم `origin = none` تمنع خيار الاشتراك إعادة نشرها إلى مشتركين آخرين.

من النشر لأن كلا الموقعين يقومان بتشغيل ترحيلات `schema_migrations` يتم استبعاد جدول متطابقة بشكل مستقل.

آخر كتابة تفوز للحالة الديناميكية

بشكل (`subscriber_state`, `pdn_session`, `lte_call`) تُحدث جداول الحالة الديناميكية متكرر بواسطة إشارات Diameter. كل ULR يحدث MME الخادم، كل CCR يحدث جلسة PGW، وكل AAR يحدث المكالمة النشطة.

في نشر متعدد المواقع، يتم خدمة مشترك بواسطة موقع واحد في كل مرة. عندما ينتقل المشترك من أوقات `subscriber_state` بين المواقع، قد تحتوي كلا الموقعين على تحديثات لنفس صف مختلفة. بدون حل التصادم، سيحدد ترتيب التكرار أي قيمة تبقى. قد يؤدي ذلك إلى الكتابة فوق الحالي بقيمة قديمة MME.

تستخدم OmniHSS **مشغلات آخر كتابة تفوز (LWW)** على جداول الحالة الديناميكية:

```
CREATE TRIGGER lww_subscriber_state_trigger
  BEFORE UPDATE ON subscriber_state
  FOR EACH ROW
  EXECUTE FUNCTION lww_subscriber_state();
```

تقارن المشغلات الطابع الزمني `updated_at` للتحديث المكرر الوارد مع الصف الموجود. إذا كان الصف الموجود أحدث، يتم كتم التحديث بهدوء. هذا يضمن:

- B يفوز التحديث الأحدث من الموقع B، عندما ينتقل مشترك من الموقع A إلى الموقع دائمًا
- يتمdiscard التحديثات القديمة من الموقع A (من قبل انتقال المشترك)
- يتقارب كلا الموقعين إلى نفس القيمة: أحدث كتابة

الجداول التي تحتوي على مشغلات LWW:

الجدول	تم تحديثه بواسطة	التكرار
`subscriber_state`	ULR, SAR, AIR, PUR	كل تحديث لتوصيل/موقع
`pdn_session`	CCR-I, CCR-T	كل إنشاء/حذف جلسة PDN
`lte_call`	AAR, STR	كل إعداد/إلغاء إعداد مكالمة VoLTE
`ims_subscription`	UAR, SAR (S-CSCF مشترك)	كل تسجيل لعضو مجمع

إلى LWW. (APNs، المشتركون، الملفات الشخصية، المفاتيح) لا تحتاج بيانات التزو��د الثابتة تقوم واجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالتزويد بتحديث هذه السجلات فقط، عادةً من طبقة إدارة واحدة.

اتفاقية التسمية (مطلوبة للجداول الجديدة)

يجب أن تُسمى `foo`، هي **عقد**، وليست خيارًا حرًا. بالنسبة لجدول LWW أسماء وظائف ومشغلات الوظيفة `lww_foo()` ويجب أن تُسمى المشغلة `lww_foo_trigger`.

لا يحتفظ دور Ansible الخاص بـ OmniCore `omnihss` بقائمة خاصة بهذه الجداول. يكتشف كل مشغل يتطابق اسمه مع `lww_<table>_trigger` ويضمن أن يكون كل واحد في وضع `ENABLE REPLICA` عبر الشبكة. المشغل الذي يحمل أي اسم آخر يكون غير مرئي لتلك المصالحة، لذلك لن يتم فرض حل التصادم عبر المواقع بهدوء على ذلك الجدول.

عند إضافة جدول حالة ديناميكي جديد (جدول مكتوب من حركة مرور Diameter الحية على أكثر من موقع في نفس الوقت)، اتبع هذه الخطوات:

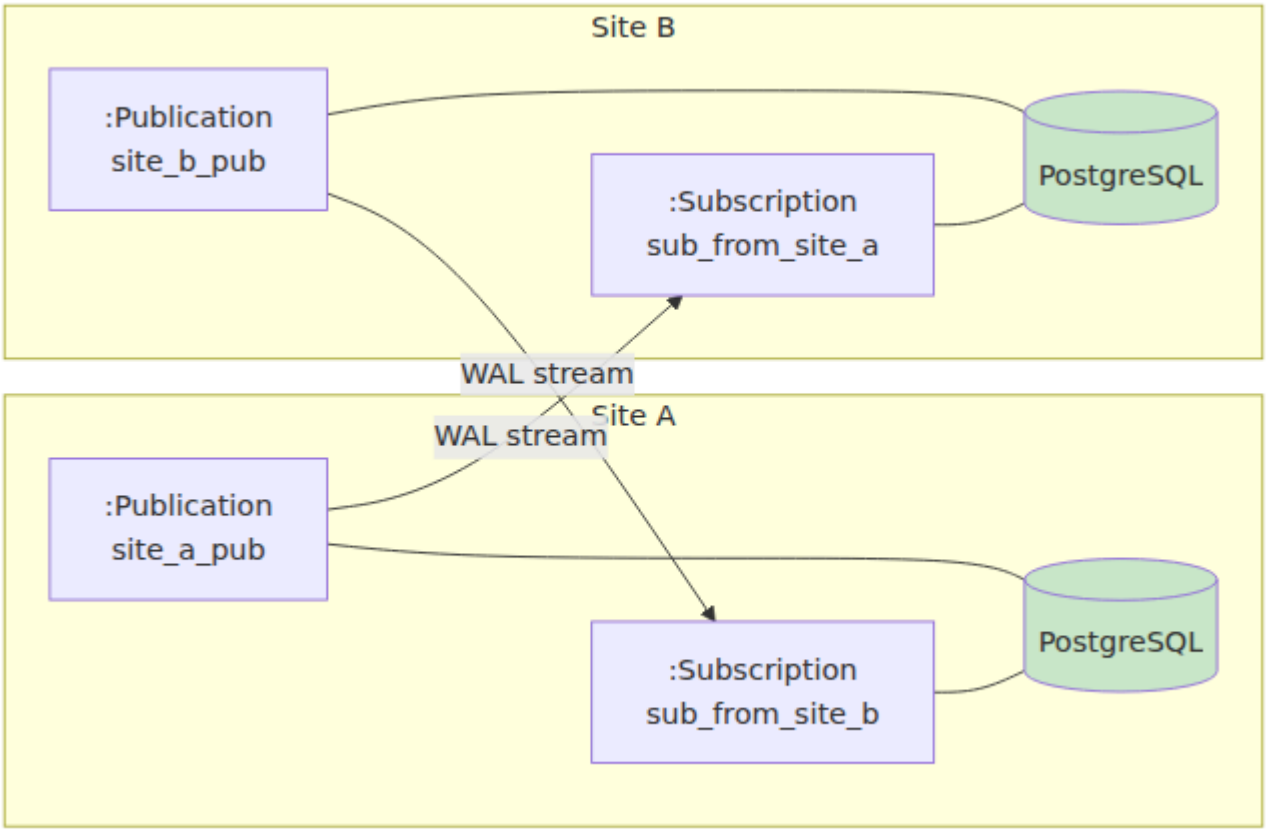
1. أعطِ الجدول عمود `updated_at` (يضيف ماكرو Ecto `timestamps()`).
2. في نفس الترحيل، أنشئ `lww_<table>()` و `lww_<table>_trigger` بهذه الأسماء بالضبط.
3. في نفس الترحيل، قم بتشغيل `ALTER TABLE <table> ENABLE REPLICA TRIGGER lww_<table>_trigger`، بحيث يتم تشغيل المشغل أثناء تطبيق التكرار، وليس عند الكتابات المحلية.

مثالًا مرجعيًا: يقوم ترحيله بإنشاء `ims_subscription` يعد جدول `lww_ims_subscription()` و `lww_ims_subscription_trigger`، ثم يمكّن المشغل في

وضع النسخ المتماثل. اتبع نفس الشكل، ولا تعيد تسمية الوظيفة أو المشغل.

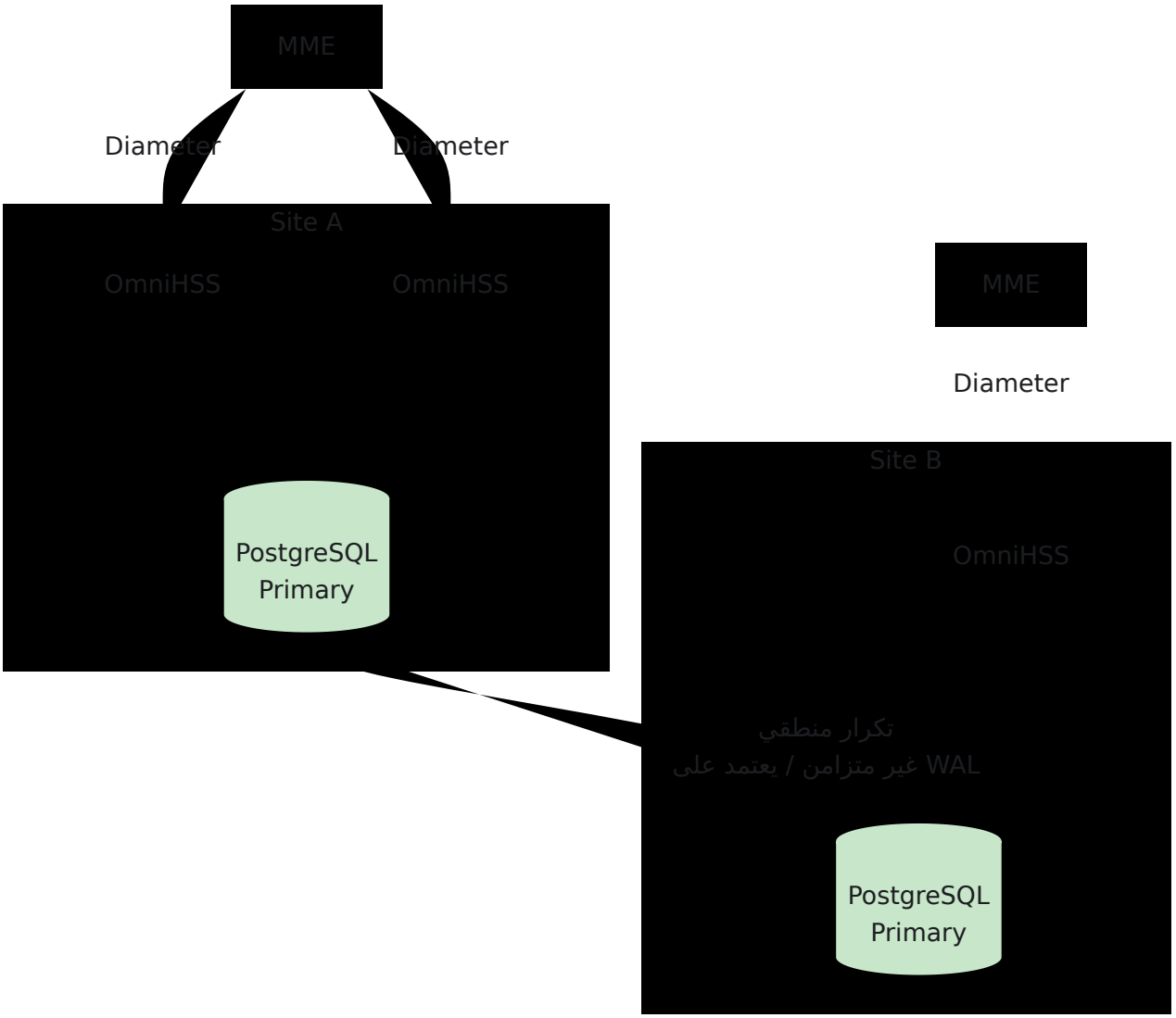
هندسة النشر

موقع واحد (بدون تكرار)



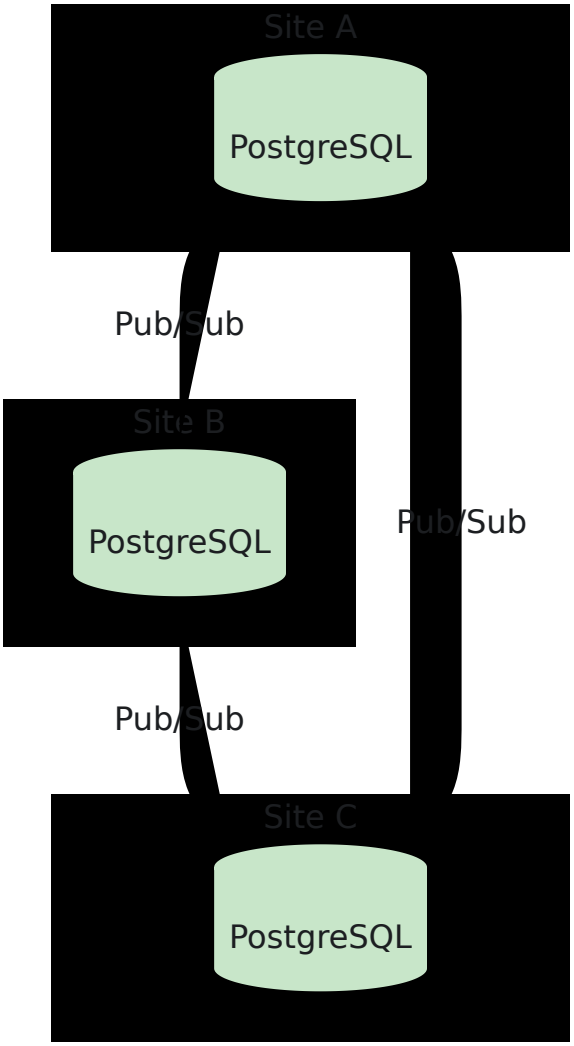
تشارك عدة مثيلات لتطبيق HSS قاعدة بيانات PostgreSQL واحدة. يمكن استخدام النسخ المتماثل القياسي لـ PostgreSQL للتبديل المحلي لقاعدة البيانات إذا لزم الأمر.

نشر موقعين



كلا الموقعين هما رئيسيان كاملان. يتم تكرار تزويد المشترك في أي من الموقعين إلى الآخر. يتصل كل MME بـ HSS المحلي الخاص به. لا توجد تبعية Diameter عبر المواقع.

نشر متعدد المواقع



يشترك كل موقع في نشر كل موقع آخر. يتم اكتشاف الأقران تلقائيًا من جرد Ansible. لإضافة موقع، أضفه إلى مجموعة جرد `hss` وقم بتشغيل playbook.

متطلبات الشبكة

الغرض	البروتوكول	المنفذ
اتصالات عميل PostgreSQL والتكرار	TCP	5432

مرجع التكوين

متغيرات Ansible

يتم تكوين التكرار لكل مجموعة HSS في جردك:

```
hss:
  hosts:
    site-a-hss01:
      ansible_host: 10.80.12.140
    site-a-hss02:
      ansible_host: 10.80.12.141
  vars:
    omnihss:
      database_type: postgres
      database_host: localhost
      database_port: 5432
      database_name: omnihss
      database_username: omnihss
      database_password: "secure_password"
      replication:
        enabled: true
```

معلمات Ansible

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`database_type`	سلسلة	لا	`postgres`	خلفية قاعدة البيانات. يجب أن تكون `postgres` للتكرار.
`database_host`	سلسلة	لا	`localhost`	مضيف PostgreSQL. استخدم `localhost` عندما يعمل Postgres على نفس ال��ضيف مثل OmniHSS.
`database_port`	عدد صحيح	لا	`5432`	منفذ PostgreSQL.
`database_name`	سلسلة	لا	`omnihss`	اسم قاعدة البيانات.
`database_username`	سلسلة	نعم	-	مستخدم PostgreSQL. يجب أن يكون لديه امتيازات `CREATEDB` و `REPLICATION`.
`database_password`	سلسلة	نعم	-	كلمة مرور PostgreSQL.
`replication.enabled`	منطقي	لا	`false`	تمكين التكرار المنطقي الثنائي الاتجاه. عندما تكون `true`، يقوم دور Ansible بتكوين النشر والاشتراكات وإدخالات

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
`pg_hba.conf` تلقائيًا.				

اكتشاف الأقران

يتم اكتشاف الأقران تلقائيًا من مصدرين:

1. مجموعة Ansible `hss` **مجموعة الجرد المحلية**: جميع المضيفين الآخرين في مجموعة
2. **المواقع البعيدة**: الإدخالات في `connected_sites.hss` من `prod_master_peers.yml`

لا يتطلب الأمر تكوين قرين لكل مضيف. يكفي إضافة مضيف إلى مجموعة `hss` أو إلى `connected_sites.hss` وتشغيل playbook.

الأقران من المواقع البعيدة (prod_master_peers.yml)

للتكرار بين المواقع عبر المواقع الجغرافية:

```
# group_vars/prod_master_peers.yml
connected_sites:
  hss:
    - remote-site-hss01: 10.80.20.140
    - remote-site-hss02: 10.80.20.141
```

تكوين PostgreSQL

يقوم دور Ansible بتكوين معلمات PostgreSQL التالية تلقائيًا عند تمكين التكرار:

المعلمة	القيمة	الغرض
`wal_level`	`logical`	مطلوب للتكرار المنطقي. يتضمن بيانات الصف الكامل في WAL.
`max_wal_senders`	`10`	الحد الأقصى لعمليات إرسال WAL المتزامنة (واحدة لكل مشترك).
`max_replication_slots`	`10`	الحد الأقصى لفتحات التكرار. يستخدم كل قرين فتحة واحدة.
`listen_addresses`	`*`	قبول الاتصالات من مواقع الأقران.

يضيف الدور أيضًا إدخالات `pg_hba.conf` للسماح باتصالات التكرار من كل عنوان IP تم اكتشافه.

إدارة الأقران

إضافة موقع جديد

1. أضف المضيفين الجدد إلى مجموعة جرد `hss`، أو أضف إلى `connected_sites.hss` في `prod_master_peers.yml`
2. قم بتشغيل playbook الخاص بـ OmniHSS

سوف ي��وم الدور بـ:

- تثبيت OmniHSS و PostgreSQL على المضيف الجديد
- تشغيل ترحيلات قاعدة البيانات
- إنشاء نشر للموقع الجديد
- إنشاء اشتراكات لجميع الأقران الحاليين
- تحديث `pg_hba.conf` على جميع الأقران الحاليين للسماح بالموقع الجديد
- إنشاء اشتراكات من الأقران الحاليين إلى الموقع الجديد

إزالة موقع

```
ansible-playbook -i hosts site.yml --tags hss-remove-peer \
  -e "peer_name=site_b confirm_remove=yes"
```

المتابعة playbook مطلوبة كإجراء أمان. بدونها، يرفض `confirm_remove=yes` المعلمة ويعرض ما سيحدث.

إزالة قرين:

- يسقط الاشتراك (يتوقف عن التكرار الوارد من ذلك القرين)
- يزيل عنوان IP للقرين من `pg_hba.conf`
- تبقى البيانات التي تم تكرارها بالفعل من القرين في قاعدة البيانات المحلية
- يجب إزالة اشتراك موقع القرين في هذا الموقع بشكل منفصل على القرين

إضافة قرين بشكل عشوائي

في الحالات التي تحتاج فيها إلى إضافة قرين خ��رج تدفق playbook القياسي:

```
ansible-playbook -i hosts site.yml --tags hss-add-peer \
  -e "peer_name=site_b peer_host=10.80.20.140"
```

المراقبة

مقاييس Prometheus

تشغل خدمة **postgres_exporter** على كل مضيف HSS، مما يعرض على المنفذ `9187` مقاييس PostgreSQL لـ Prometheus.

مقاييس التكرار

المقياس	النوع	الوصف
`pg_replication_slots_active`	Gauge	إذا كانت `1` فتحة التكرار نشطة (مرتبط بالقرين)، `0` إذا كانت غير نشطة
`pg_replication_slots_pg_wal_lsn_diff`	Gauge	تأخير التكرار بالبايت. المسافة بين موضع WAL الحالي وآخر موضع مؤكد للقرين
`pg_stat_replication_pg_current_wal_lsn_bytes`	Gauge	موضع WAL الحالي على هذه العقدة

مثال Prometheus استعلامات

```
# فتحة التكرار نشطة (1 = متصلة، 0 = مفصولة)
pg_replication_slots_active{slot_name=~"sub_from_.*"}

# تأخير التكرار بالميغابايت
pg_replication_slots_pg_wal_lsn_diff / 1048576

# تنبيه: فتحة التكرار غير نشطة لأكثر من 60 ثانية
pg_replication_slots_active == 0
```

التنبيهات الموصى بها

الوصف	الشدة	الشرط	التنبيه
القرين مفصول. تتراكم WAL.	حرجة	`pg_replication_slots_active == 0` لمدة 60 ثانية	فتحة التكرار غير نشطة
يتجاوز تأخير التكرار 100 ميغابايت. قد يكون القرين بطيئًا أو الرابط تدهور.	تحذير	`pg_replication_slots_pg_wal_lsn_diff > 104857600` لمدة 5 دقائق	تأخير WAL مفرط
تم إبطال الفتحة. يحتاج القرين إلى إعادة تهيئة كاملة.	حرجة	حالة WAL هي `lost`	فتحة WAL مفقودة

Ansible تحقق

يتحقق playbook الخاص بـ OmniHSS. يؤكد من صحة التكرار في نهاية كل تشغيل:

1. أن جميع عمال الاشتراك على قيد الحياة
2. أن جميع فتحات التكرار نشطة
3. أن تأخير WAL (100 ميغابايت افتراضي) ضمن العتبة
4. أن حالة فتحة WAL هي `reserved` أو `extended` (وليس `lost`)

إذا فشلت أي تأكيد، يفشل playbook مع رسالة خطأ واضحة تحدد المشكلة.

تحقق يدوي

```
# تحقق من أن عمال الاشتراك على قيد الحياة
sudo -u postgres psql -d omnihss -c \
  "SELECT subname, pid IS NOT NULL as worker_alive FROM
pg_stat_subscription;"

# تحقق من فتحات التكرار والتأخير
sudo -u postgres psql -d omnihss -c \
  "SELECT slot_name, active,
    pg_wal_lsn_diff(pg_current_wal_lsn(), confirmed_flush_lsn) as
lag_bytes,
    wal_status
  FROM pg_replication_slots WHERE slot_type = 'logical';"

# قارن عدد المشتركين بين المواقع
sudo -u postgres psql -d omnihss -c "SELECT count(*) FROM
subscriber;"
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عامل الاشتراك ميت

الأعراض: تظهر `pg_stat_subscription` أن `pid IS NULL` لاشتراك. يفشل تحقق Ansible مع "عمال ميتين".

الأسباب الشائعة:

- عدم تطابق DDL) الجدول موجود على الناشر ولكن ليس على المشترك)
- تصادم مفتاح مكرر من سجل تم إدخاله يدويًا
- القرين غير متاح لفترة طويلة مما يتسبب في إبطال فتحة WAL

الحل:

1. تحقق من سجلات PostgreSQL للخطأ المحدد:

```
journalctl -u postgresql | grep "logical replication" |
tail -20
```

2. إذا كان عدم تطابق DDL: قم بتطبيق الترحيل المفقود على هذا الموقع، ثم سيعيد العامل التشغيل تلقائيًا
3. إذا كان هناك مفتاح مكرر: قم بحل التصادم يدويًا، ثم أعد تمكين الاشتراك:

```
ALTER SUBSCRIPTION sub_from_<peer> ENABLE;
```

فتحة التكرار غير نشطة

الأعراض: تظهر `pg_replication_slots` أن `active = false`. يتم إطلاق تنبيه Prometheus.

الأسباب الشائعة:

- مشكلة في الاتصال الشبكي بين المواقع
- PostgreSQL على موقع القرين متوقف
- جدار ناري يحظر المنفذ 5432 من عنوان IP للقرين

الحل:

1. تحقق من الاتصال الشبكي بالقرين:

```
pg_isready -h <peer_ip> -U <db_user> -d omnihss
```

2. تحقق من أن PostgreSQL يعمل على موقع القرين
3. تحقق من قواعد جدار الحماية للسماح بالمنفذ 5432 من عنوان IP لهذا الموقع

سيعيد عامل الاشتراك الاتصال تلقائيًا عندما يصبح القرين متاحًا.

فتحة WAL مفقودة

الأعراض: تظهر `pg_replication_slots` أن `wal_status = 'lost'`. يفشل تحقق Ansible مع "فت��ة حرجة WAL".

السبب: تم فصل القرين لفترة طويلة لدرجة أن WAL المحتفظ به تجاوز `max_slot_wal_keep_size` وتم تنظيفه.

الحل: يحتاج القرين إلى إعادة تهيئة كاملة:

1. اسقط الاشتراك المعطل على هذا الموقع:

```
DROP SUBSCRIPTION sub_from_<peer>;
```

2. اسقط الفتحة المعطلة على موقع القرين:

```
SELECT pg_drop_replication_slot('sub_from_<this_site>');
```

3. أعد تشغيل playbook الخاص بـ OmniHSS. يعيد إنشاء الاشتراك مع `copy_data = true` لأداء مزامنة أولية.

مفرط WAL تأخير

الأعراض: `pg_replication_slots_pg_wal_lsn_diff` كبير وينمو. يتم إطلاق تنبيه Prometheus.

الأسباب الشائعة:

- رابط بين المواقع ذو تأخير عالي أو مزدحم
- موقع القرين تحت حمل ثقيل (لا يمكن لعامل التطبيق مواكبة ذلك)
- تولد حجم WAL كبير عملية ضخمة (مثل التزويد الجماعي)

الحل:

1. تحقق مما إذا كان التأخير ينمو أو مستقرًا:

```
SELECT slot_name,
  pg_wal_lsn_diff(pg_current_wal_lsn(),
confirmed_flush_lsn) as lag_bytes
FROM pg_replication_slots WHERE slot_type = 'logical';
```

2. إذا كان مستقرًا: فإن القرين يطبق التغييرات ولكنه متأخر. سيلحق بالركب.
3. إذا كان ينمو: تحقق من رابط الشبكة أو حمل موقع القرين.
4. بالنسبة للعمليات الضخمة: التأخير أثناء العملية متوقع وسيتحل بعد انتهاء العملية.

تنسيق ترحيل المخطط

مهم: لا تتكرر تغييرات مخطط قاعدة البيانات (الترحيلات) عبر التكرار المنطقي. عند نشر إصدار جديد من OmniHSS يتضمن تغييرات في المخطط:

1. قم بتطبيق الترحيل على **جميع المواقع** قبل نشر كود التطبيق الذي يعتمد على أعمدة/جداول جديدة
2. هذا تلقائيًا. يقوم بتشغيل الترحيلات على كل Ansible الخاص بـ playbook يتولى مضيف
3. إذا كنت تنشر يدويًا، قم بتشغيل الترحيلات على جميع المواقع أولاً:

```
/opt/omnihss/bin/hss rpc "Hss.Command.Database.migrate()"
```

علاقات كيان OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

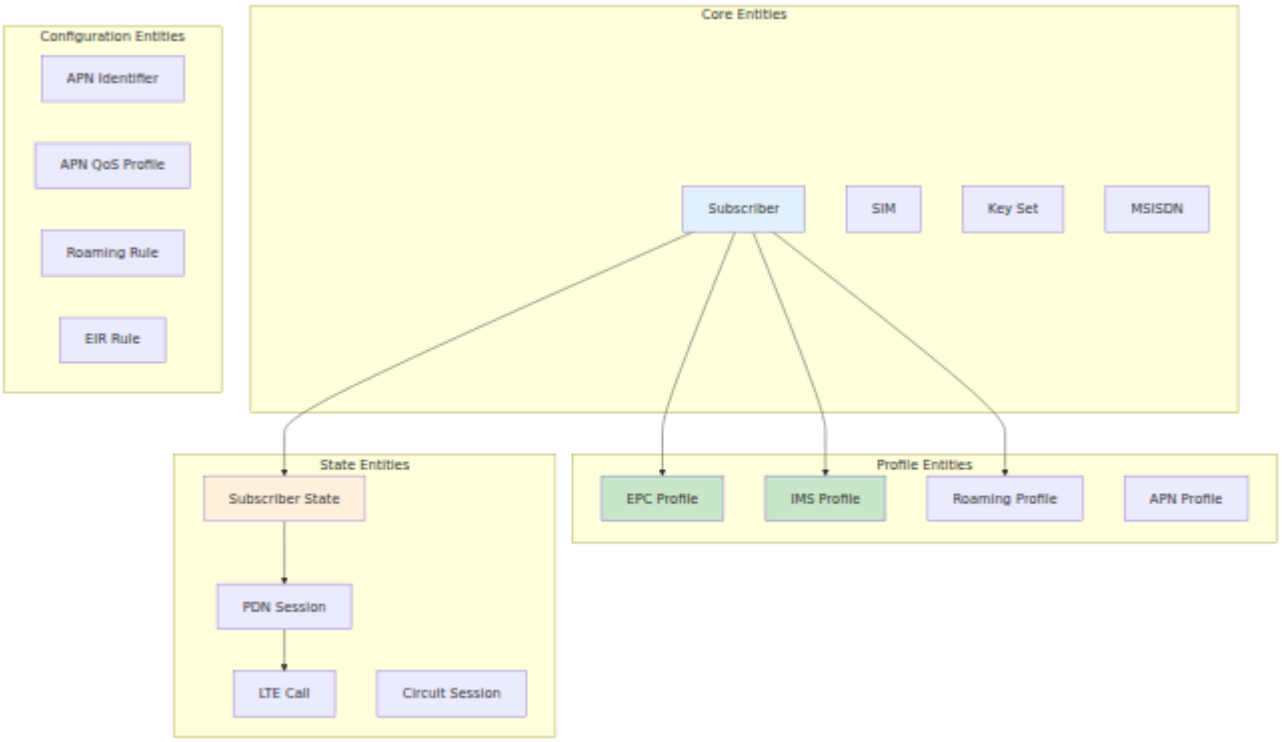
جدول المحتويات

- نظرة عامة على الكيانات
- الكيانات الأساسية
- كيانات الملف الشخصي
- كيانات الحالة
- مخططات علاقات الكيانات
- دورة حياة الكيان
- أنماط تدفق البيانات

نظرة عامة على الكيانات

تنظم OmniHSS أمر بيانات المشتركين في كيانات منطقية ذات علاقات واضحة. فهم هذه الكيانات بالغ الأهمية للمهام التشغيلية مثل التزويد، واستكشاف الأخطاء، وتخطيط السعة.

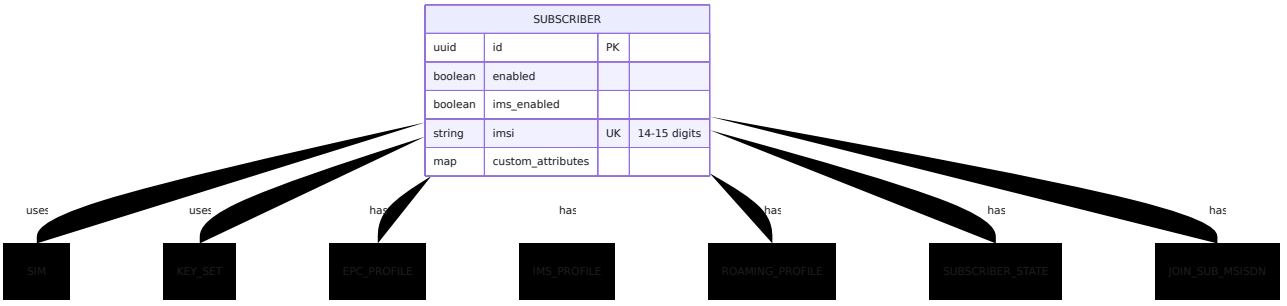
فئات الكيانات



الكيانات الأساسية

المشترك

المشترك هو الكيان المركزي الذي يمثل مستخدم الهاتف المحمول.



الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	القيود
`id`	uuid	المفتاح الأساسي	UUID، مُولد (`gen_random_uuid()`)
`enabled`	boolean	علامة تمكين الخدمة	الافتراضي: true
`ims_enabled`	boolean	خدمات IMS مفعلة	الافتراضي: true
`imsi`	string	هوية المشترك الدولية للهاتف المحمول	رقم، فريدة 14-15
`custom_attributes`	map	بيانات مفتاح-قيمة مخصصة	اختياري
`sim_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى SIM	مطلوب للمصادقة (قد يكون null أثناء السكون)
`key_set_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى مجموعة المفاتيح	مطلوب
`epc_profile_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى ملف EPC	مطلوب لخدمة البيانات (قد يكون null أثناء السكون)
`ims_profile_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى ملف IMS	مطلوب لخدمات IMS/الصوت (قد يكون null أثناء السكون)

الحقل	النوع	الوصف	القيود
`roaming_profile_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى ملف التجوال	اختياري؛ null، لا ذا كان يمكن للمشترك التجوال (شبكة المنزل فقط)
`subscriber_state_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى حالة المشترك	يتم إنشاؤه تلقائيًا
`ims_subscription_id`	uuid	مفتاح خارجي إلى اشتراك IMS	اختياري

توضح عمود "القيود" أعلاه ما يتطلبه كل كائن **لخدمة**، وليس ما يحتاجه قاعدة البيانات لإدراج صف. ومجموعة مفاتيح. مثل هذا المشترك هو *خامل*: إنه IMSI تقبل قاعدة البيانات مشتركًا لديه فقط موجود، لكن لا تعمل أي خدمة حتى تقوم بتعيين الكائن المطابق. استخدم هذا لتزويد المشتركين مسبقًا، ثم قم بتنشيطهم لاحقًا. انظر تزويد المشترك الخامل مسبقًا.

ما يمكّن كل كائن:

يحتاج المشترك	لجعل هذا يعمل
`sim` و `key_set`	المصادقة (مصادقة، التوصيل IMS)
`epc_profile`	خدمة بيانات LTE (توصيل S6a)
MSISDN واحدة على الأقل و، `ims_profile`	الصوت / IMS (تسجيل Cx)
ملف `roaming_profile` مع قاعدة مطابقة	التجوال على شبكة زائرة

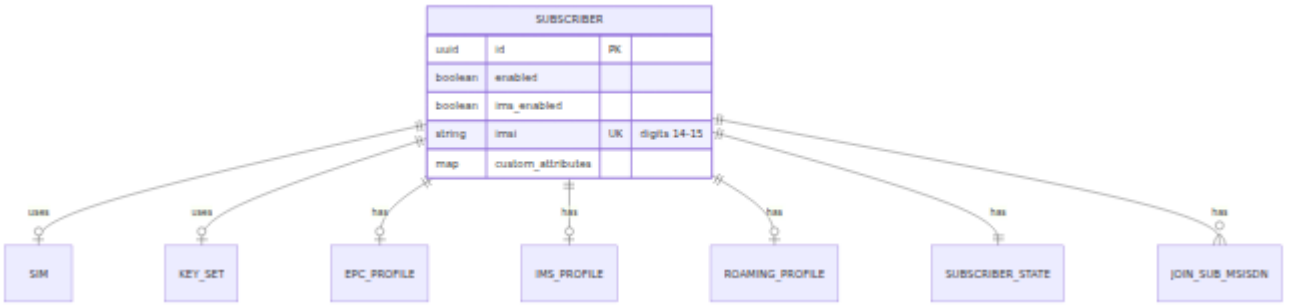
الطلب ويسجل HSS إذا كان كائن مطلوب مفقودًا عندما يظهر المشترك على الشبكة، يرفض السبب الدقيق. انظر سلوك المشترك الخامل على الشبكة.

نقاط رئيسية:

- يجب أن يحتوي كل مشترك على IMSI واحدة بالضبط.
- يجب أن تكون IMSI (لا حروف أو رموز خاصة) رقمًا من 14-15 مكونة من.
- يمكن أن يحتوي المشترك على عدة MSISDNs (أرقام هواتف).
- يتم إنشاء حالة المشترك تلقائيًا عند إنشاء المشترك.
- تتحكم علامة `enabled` في جميع الخدمات (و IMS البيانات).
- تتحكم علامة `ims_enabled` في خدمات IMS فقط.
- تحتاج قاعدة البيانات فقط إلى IMSI آخر كل كائن. ومجموعة المفاتيح لإدراج مشترك IMS مطلوب لخدمته الخاصة، كما هو مذكور أعلاه. لا يمكن لمشترك بدون ملف استخدام IMS، على الرغم من أن السجل يتم حفظه بدون واحد.
- هو مستقل. قم بتعيين `ims_subscription_id` المشترك الذي لا يحتوي على IMS واحد في اشتراك (IMSI) لتجميع عدة مشتركين `ims_subscription_id` واحدة. انظر اشتراك S-CSCF يشارك هوية عامة و هوية المستخدم العامة IMS و المشتركة.

SIM

كيان **SIM** يمثل بطاقة SIM فعلية أو مدمجة.



الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	مستوى الأمان
`iccid`	string	معرف بطاقة الدائرة المتكاملة	عام
`sim_vendor`	string	مصنع SIM	عام
`batch_name`	string	دفعة التصنيع	عام
`is_esim`	boolean	علامة SIM مدمجة	عام
`pin1`, `pin2`	string	رموز PIN	حساسة
`puk1`, `puk2`	string	رموز PUK	حساسة
`adm1` - `adm10`	string	رموز إدارية	حساسة للغاية
`kic`, `kid`	binary	مفاتيح أمان OTA	حساسة ��لغاية

نقاط رئيسية:

- ICCID يحدد بطاقة SIM بشكل فريد
- يمكن تعيين SIM واحدة لمشترك واحد في كل مرة
- رموز PIN/PUK مخصصة لقفل SIM للمستخدم النهائي
- رموز ADM مخصصة لعمليات SIM الإدارية
- KIC/KID مخصصة لتحديثات SIM OTA (عبر الهواء)

مجموعة المفاتيح

تحتوي **مجموعة المفاتيح** على مفاتيح تشفير للمصادقة.

KEY_SET			
uuid	id	PK	
binary	ki		128-bit
binary	opc		128-bit
binary	op		128-bit
binary	amf		16-bit
bigint	sqn		48-bit sequence
string	authentication_algorithm		

used b



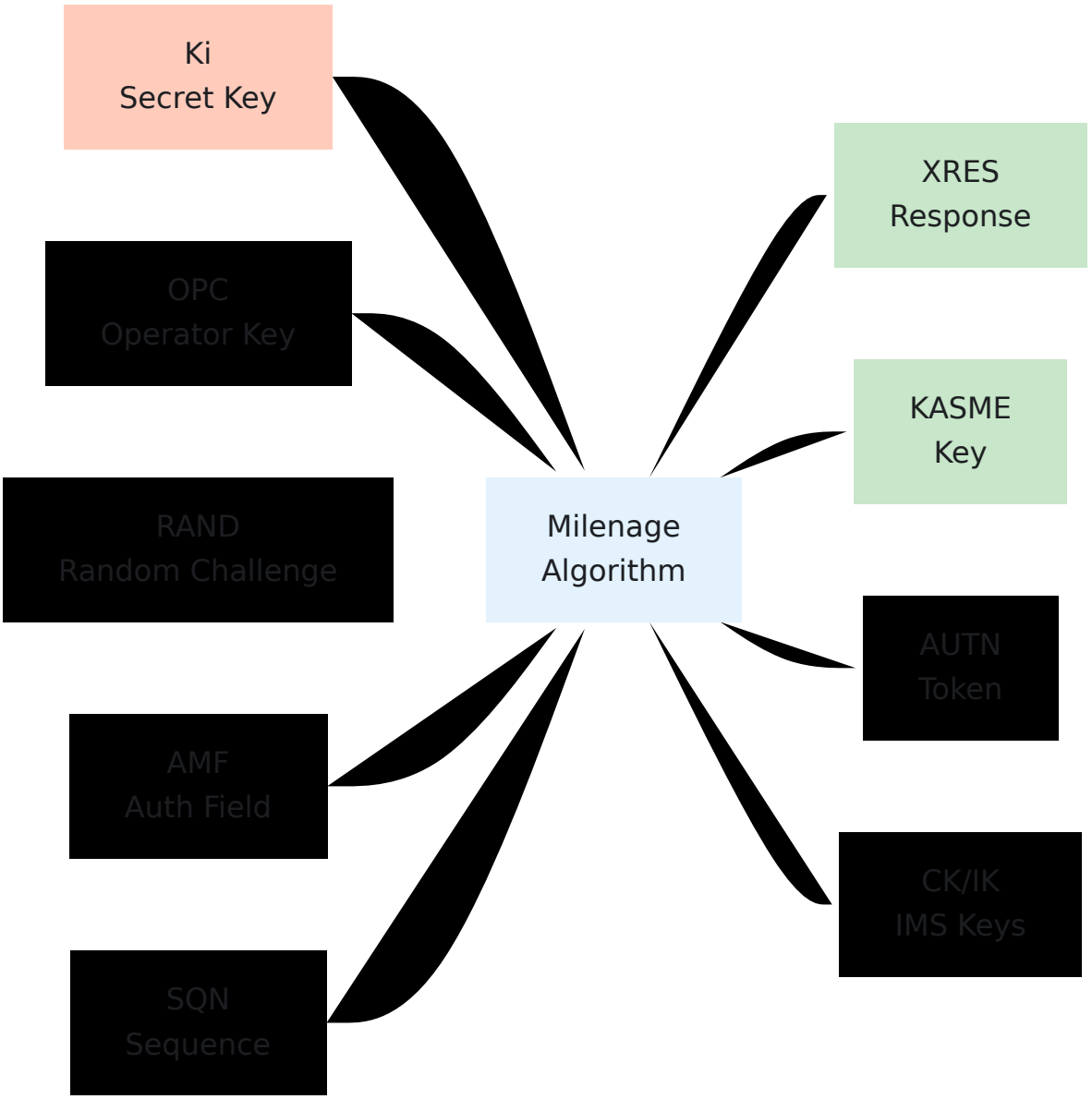
الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	الحجم
`ki`	binary	مفتاح سري	128 بت (16 بايت)
`opc`	binary	مفتاح متغير المشغل (مشتق)	128 بت
`op`	binary	مفتاح المشغل (لإشتقاق OPC)	128 بت
`amf`	binary	حقل إدارة المصادقة	16 بت (2 بايت)
`sqn`	bigint	رقم التسلسل (مضاد لإعادة التشغيل)	48 بت
`authentication_algorithm`	string	اسم الخوارزمية	حاليًا "milenage"
`ota_counter`	bigint	عداد عملية OTA	عدد صحيح

نقاط رئيسية:

- يمكن لمشتركين متعددين مشاركة نفس مجموعة المفاتيح
- Ki هو السر الرئيسي المشترك مع SIM
- يجب توفير إما OP أو OPC (يمكن اشتقاق OPC من OP)
- مع كل مصادقة SQN يتم زيادة
- Milenage هو حاليًا الخوارزمية المدعومة الوحيدة

خوارزمية المصادقة:

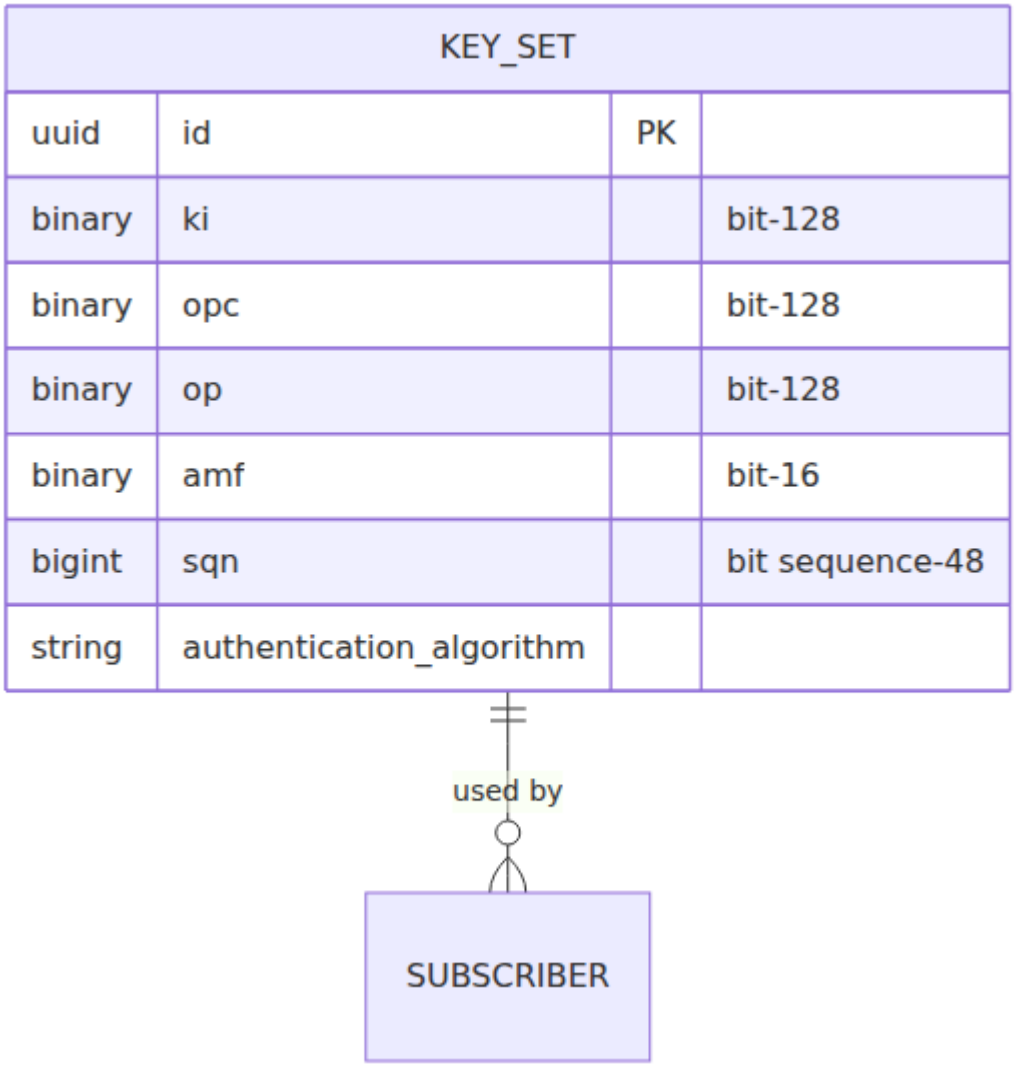


مجموعة المفاتيح و SIM والمشترك

تعتبر SIM ومجموعة المفاتيح والمشترك كائنات منفصلة. كل كائن له دورة حياته الخاصة. المشترك هو السجل الذي يربط بينهم.

- **SIM** - البطاقة eSIM. تحتوي على ICCID ورموز PIN وPUK وADM. لفعلية أو إنها المخزون.
- **مجموعة المفاتيح** (Ki، OPc، AMF، SQN). تقوم الشبكة بالمصادقة ضد هذه المفاتيح. مفاتيح المصادقة -
- **المشترك** (IMSI، MSISDN، حالة الملفات الشخصية، التمكين). الهوية الشبكية والخدمة -

يشير المشترك إلى SIM واحدة (`sim_id`) وإلى مجموعة مفاتيح واحدة (`key_set_id`). لا تشير التي تنتمي إليها مجموعة المفاتيح، اقرأ المشترك SIM للعثور على SIM. مجموعة المفاتيح إلى الذي يشير إلى كلاهما.



لماذا الكائنات منفصلة

الكائنات منفصلة لأنها لا تتطابق واحد لواحد في كل حالة:

- **تبديل SIM.** يسقط المشترك هاتفه ويحتاج إلى SIM جديدة. تحتفظ بالمشترك، مع SIM جديدة تشير إلى IMS. الخاصة به، والملفات الشخصية، وبيانات MSISDN ومجموعة مفاتيح جديدة. تستمر الخدمة.
- **SIM متعددة IMSI.** يحمل ICCID واحد عدة IMSIs. كل IMSI هو مشترك منفصل. لديها مجموعة مفاتيح خاصة IMSIs تشارك مجموعة مفاتيح واحدة. بعض IMSIs بعض IMSI، وليس إلى بطاقة. انظر دعم SIM متعددة IMSI. بها. تنتمي المفاتيح إلى
- **التجوال المستضاف أو المدعوم.** تقوم تطبيق SIM بالمصادقة باستخدام IMSI المنزل قبل أن يصل الطلب IMSI الزائر إلى IMSI زائر. تقوم الشبكة المضيفة بترجمة

إلى HSS. تشترك IMSIs واحدة مفاتيح مجموعة في الاثنين.

يمكن لمجموعة مفاتيح بالتالي خدمة أكثر من مشترك واحد. لهذا السبب تعتبر مجموعة المفاتيح كائنًا منفصلًا، وليست حقلًا في SIM.

الارتباط عند الاستيراد

يوفر ملف بائع SIM لك ICCID عة��مجم إنشاء بإنشاء تقوم الاستيراد، عند. واحد صف في والمفاتيح المفاتيح، وإنشاء SIM، الرابط. هو السجل في المشترك الذي يشير إلى كلاهما. المشترك وإنشاء لمخطط استيراد العمل، انظر تزويد المشترك الخامل مسبقًا.

MSISDN

يمثل **MSISDN** رقم الهاتف.

MSISDN			
uuid	id	PK	
string	msisdn	UK	1-15 digits

assigned t

JOIN_SUB_MSISDN		
uuid	subscriber_id	FK
uuid	msisdn_id	FK

belongs t

SUBSCRIBER

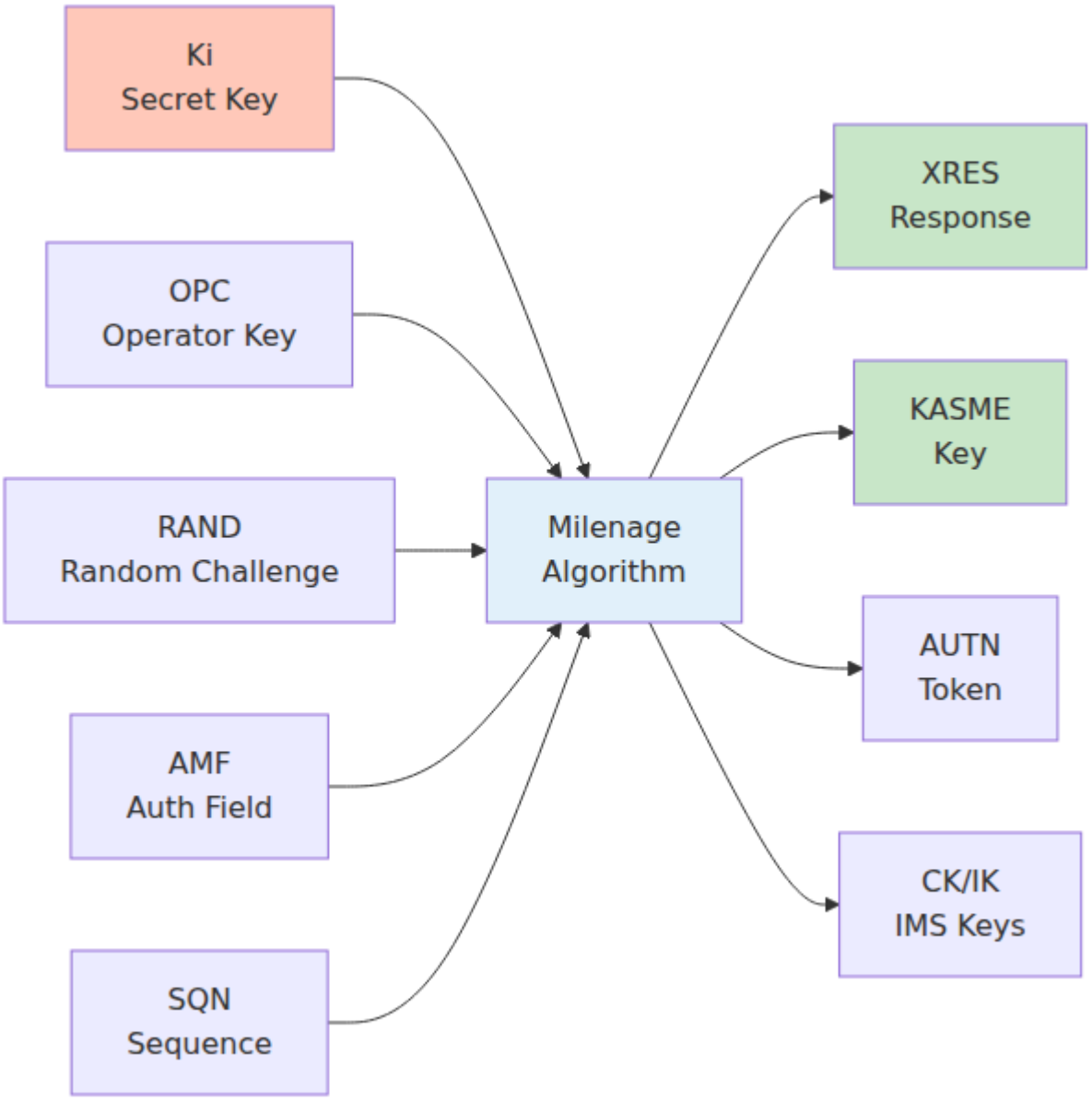
الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	التنسيق
`msisdn`	string	رقم ISDN لمحطة المحمول	رقم، تنسيق E.164 1-15

نقاط رئيسية:

- MSISDN هو رقم الهاتف بالتنسيق الدولي.
- يمكن أن يحتوي مشترك واحد على العديد من MSISDNs (واحدة، العديد من IMSI الأرقام).
- يمكن تعيين MSISDN واحدة لعدة مشتركين (عديد من IMSIs، رقم واحد). استخدم هذا لرقم مشترك، على سبيل المثال هاتف وساعة ذكية. يتم تخزين الرقم كسجل MSISDN واحد، ويحتفظ كل مشترك بسجل انضمام له.
- تعيد عملية البحث العكسي بواسطة MSISDN (على سبيل المثال API `GET /subscriber/msisdn/:msisdn`، أو بحث Diameter مشترك (مفاتيح على الرقم واحد. عند مشاركة رقم، استخدم IMSI أو ICCID لتحديد مشترك معين.
- التنسيق: رمز الدولة + الرقم الوطني، أرقام فقط - لا `+` بادئة (على سبيل المثال، `14155551234` وليس `+14155551234`)
- تتم إزالة بادئة `+` تلقائيًا أثناء عمليات البحث Diameter Cx/Rx عندما يرسل S-CSCF أو P-CSCF URI SIP مع أو بدون `+`

نمط متعدد MSISDN:

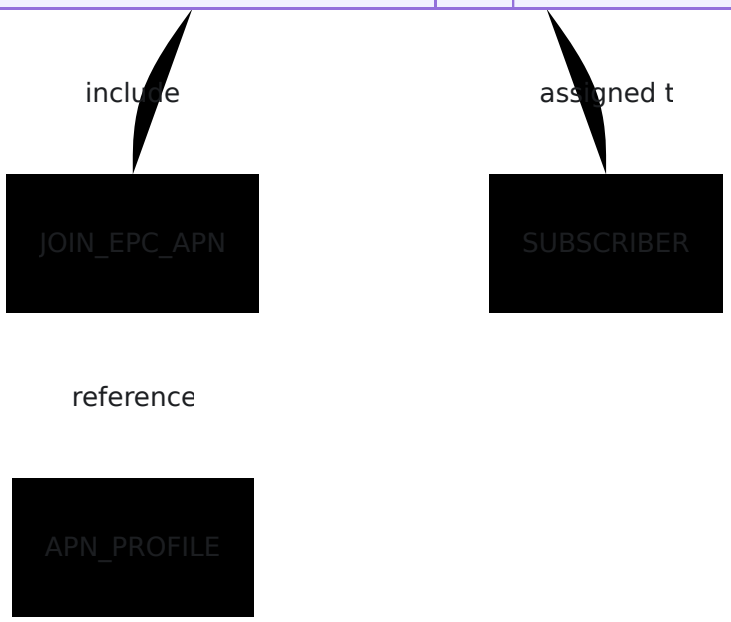


كيانات الملف الشخصي

ملف EPC

ملف يحدد **EPC** خصائص خدمة البيانات لـ LTE.

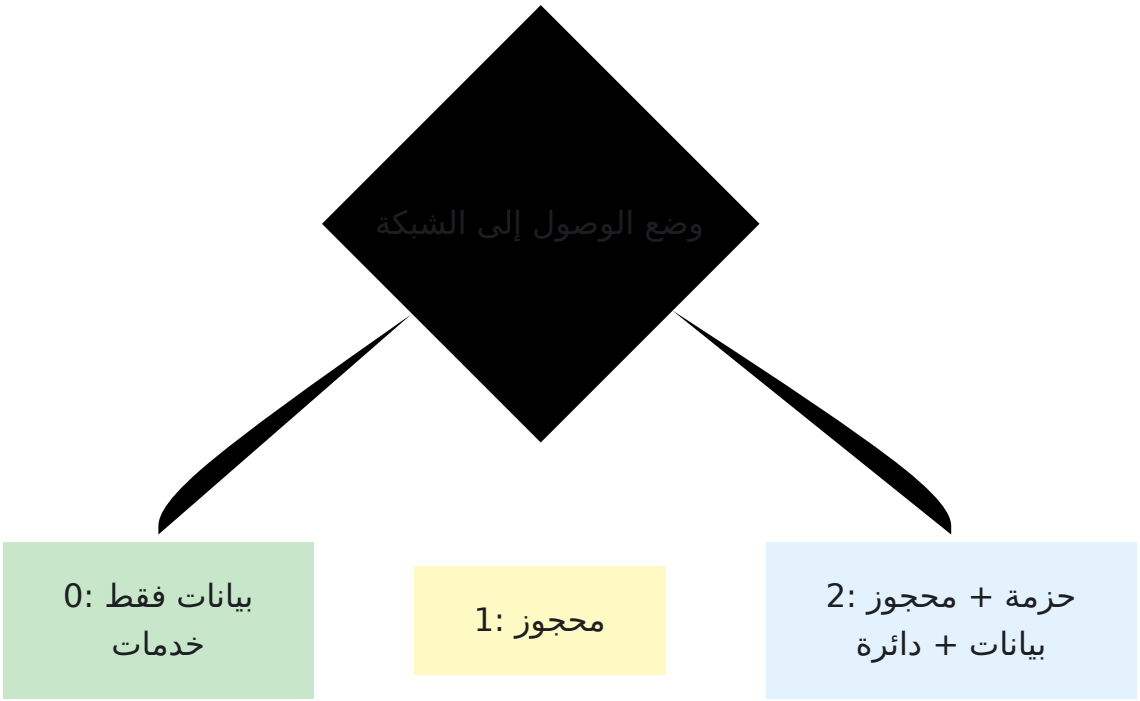
EPC_PROFILE			
uuid	id	PK	
string	name	UK	
integer	ue_ambr_dl_kbps		
integer	ue_ambr_ul_kbps		
string	network_access_mode		packet_only or packet_and_circuit
integer	tracking_area_update_interval_seconds		



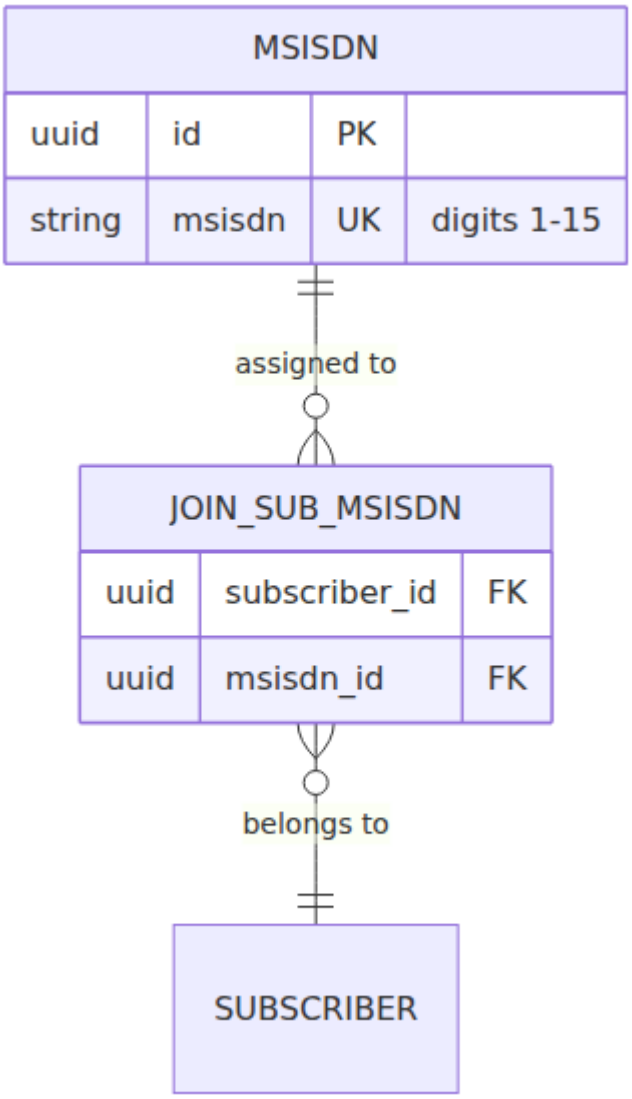
الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	وحدات
`name`	string	اسم الملف الشخصي	نص
`ue_ambr_dl_kbps`	integer	حد عرض النطاق الترددي للتنزيل	Kbps
`ue_ambr_ul_kbps`	integer	حد عرض النطاق الترددي للرفع	Kbps
`network_access_mode`	string	قيود الوصول	"packet_onl "packet_and
`tracking_area_update_interval_seconds`	integer	فترة تحديث منطقة التتبع	ثواني

أوضاع الوصول إلى الشبكة:



AMBR (معدل البت الأقصى المجمع):



ملف IMS

ملف يحدد **IMS** خصائص خدمة الصوت/الفيديو.

IMS_PROFILE		
uuid	id	PK
string	name	UK
text	ifc_template	

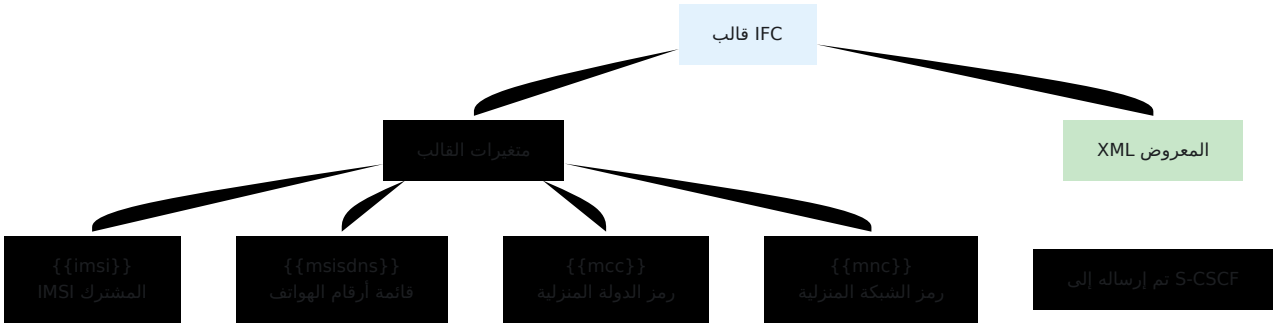
assigned t



الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	التنسيق
`name`	string	اسم الملف الشخصي	نص
`ifc_template`	text	قالب معايير التصفية الأولية XML	XML مع متغيرات

متغيرات قالب IFC:



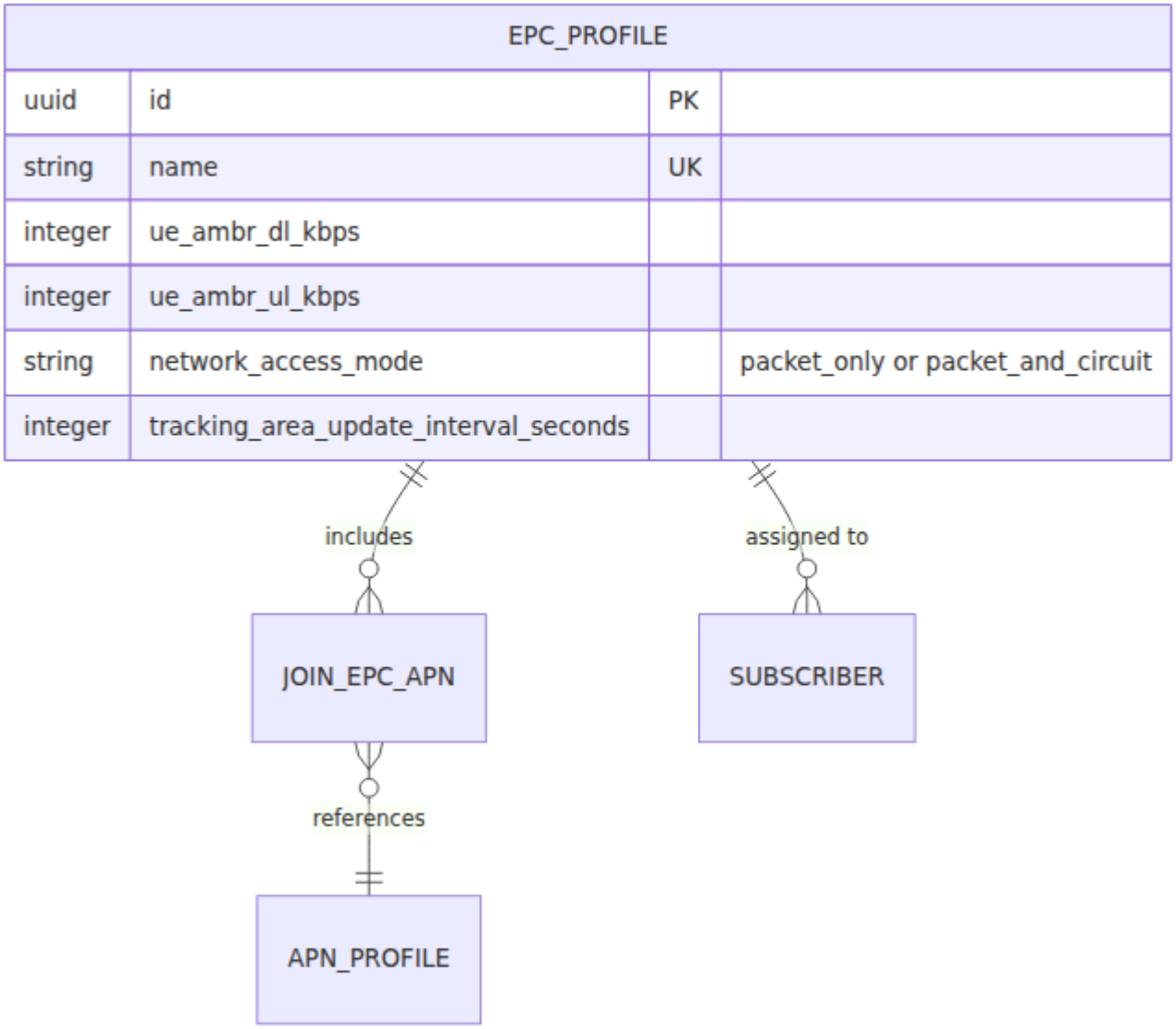
نقاط رئيسية:

- IMS تتحكم في توجيه المكالمات في (معايير التصفية الأولية) IFC
- يتم عرض القالب عند تسجيل المشترك
- يتم استبدال المتغيرات ببيانات المشترك الفعلية

- يتم إرساله إلى S-CSCF أثناء تسجيل IMS

ملف APN

ملف يحدد **APN** خصائص نقطة الوصول المحددة للبيانات.



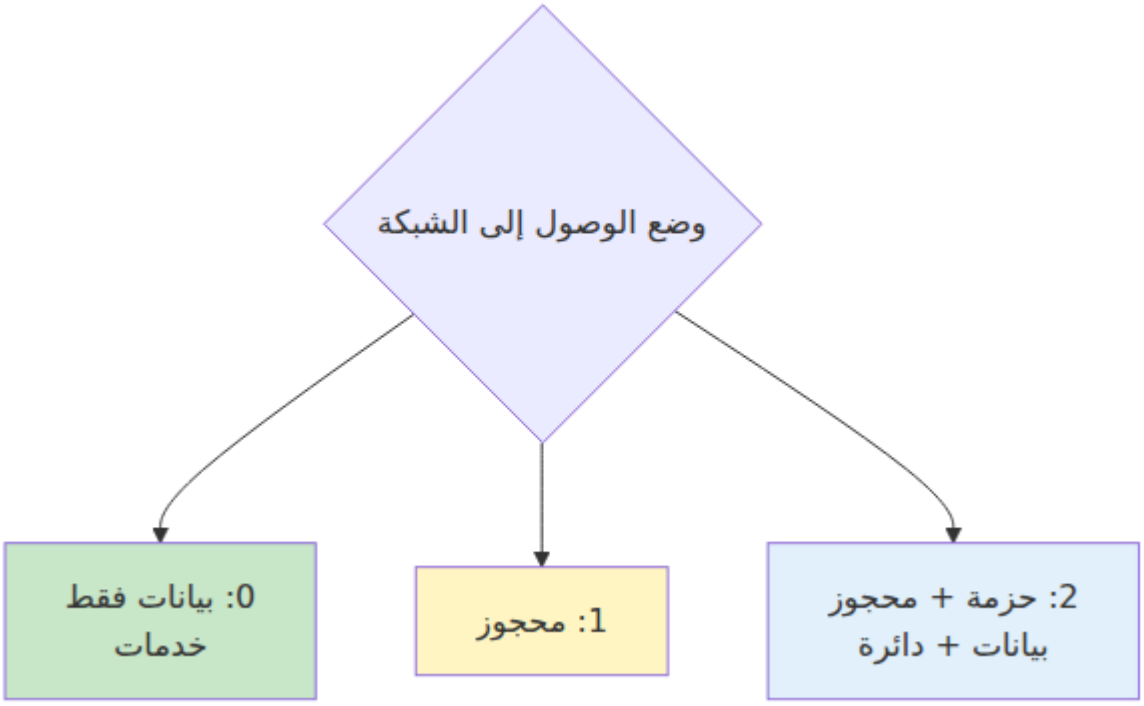
الكيانات ذات الصلة:

معرف APN

APN_IDENTIFIER			
uuid	id	PK	
string	apn	UK	
string	ip_version		ipv4, ipv6, ipv4v6, or ipv4_or_ipv6

الحقل	النوع	الوصف	المثال
`apn`	string	اسم APN	"internet"، "ims"، "mms"
`ip_version`	string	دعم بروتوكول IP	انظر أدناه

خيارات إصدار IP:



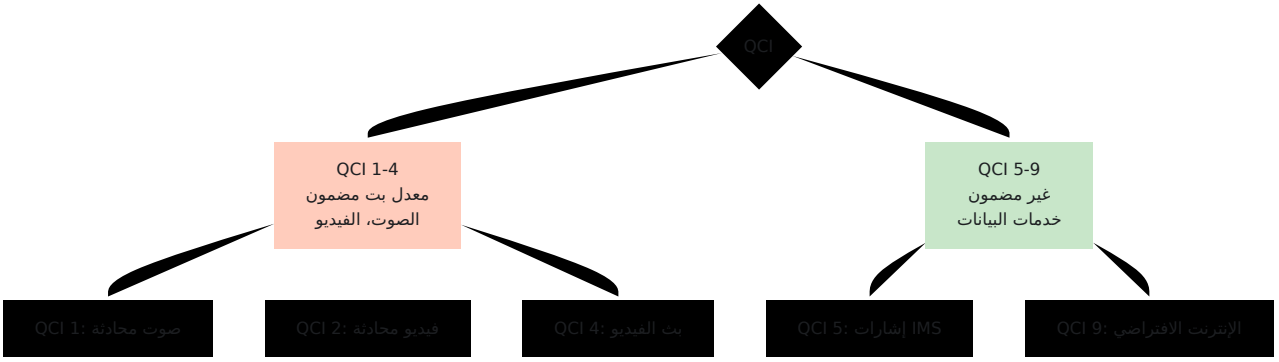
ملف QoS APN

APN_QOS_PROFILE		
uuid	id	PK
string	name	UK
integer	qci	
integer	allocation_retention_priority	
integer	apn_ambr_dl_kbps	
integer	apn_ambr_ul_kbps	
boolean	pre_emption_capability	
boolean	pre_emption_vulnerability	

معلمات QoS:

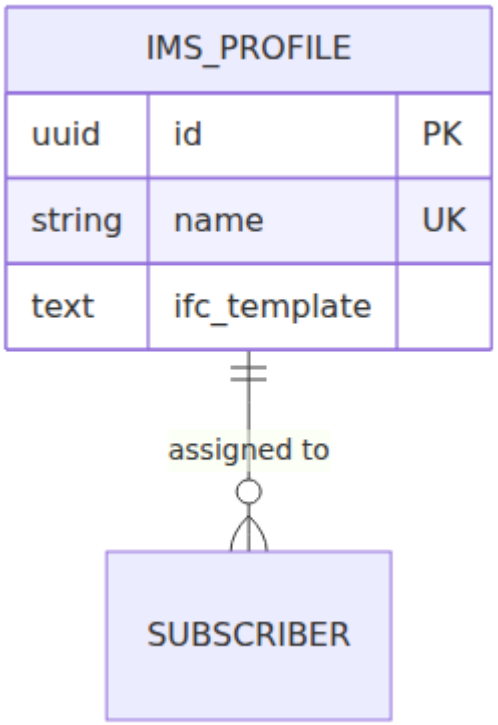
المعلمة	الوصف	النطاق	حامل افتراضي
`qci`	معرف فئة QoS	1-9	QCI 9 (الإنترنت)
`allocation_retention_priority`	أولوية ARP	1-15	8 (أولوية أقل)
`apn_ambr_dl_kbps`	حد تنزيل APN	0+	متنوع
`apn_ambr_ul_kbps`	حد رفع APN	0+	متنوع
`pre_emption_capability`	يمكن أن يبق الآخرين	true/false	false
`pre_emption_vulnerability`	يمكن أن يتم تجاوزه	true/false	true

قيم QCI:



ملف التجوال

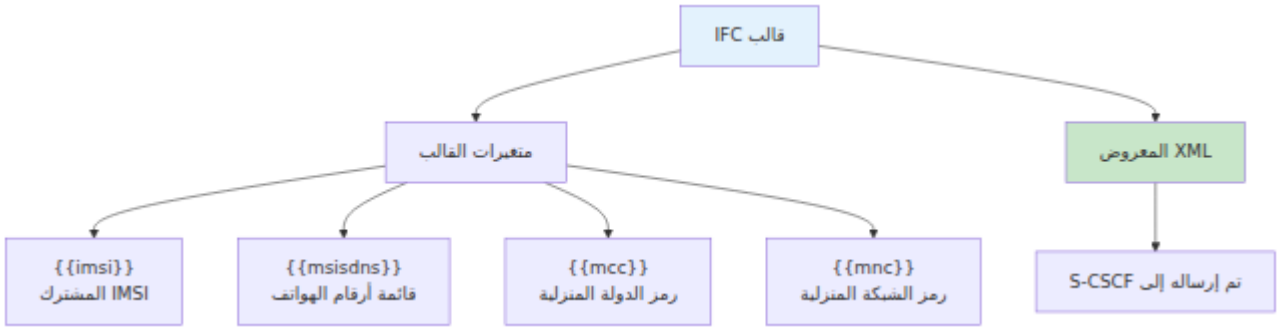
يحدد **ملف التجوال** الوصول عندما يزور المشترك شبكات أخرى.



قاعدة التجوال:

ROAMING_RULE			
uuid	id	PK	
string	name	UK	
string	mcc		3 digits
string	mnc		2-3 digits
string	data_action		allow or deny
string	ims_action		allow or deny

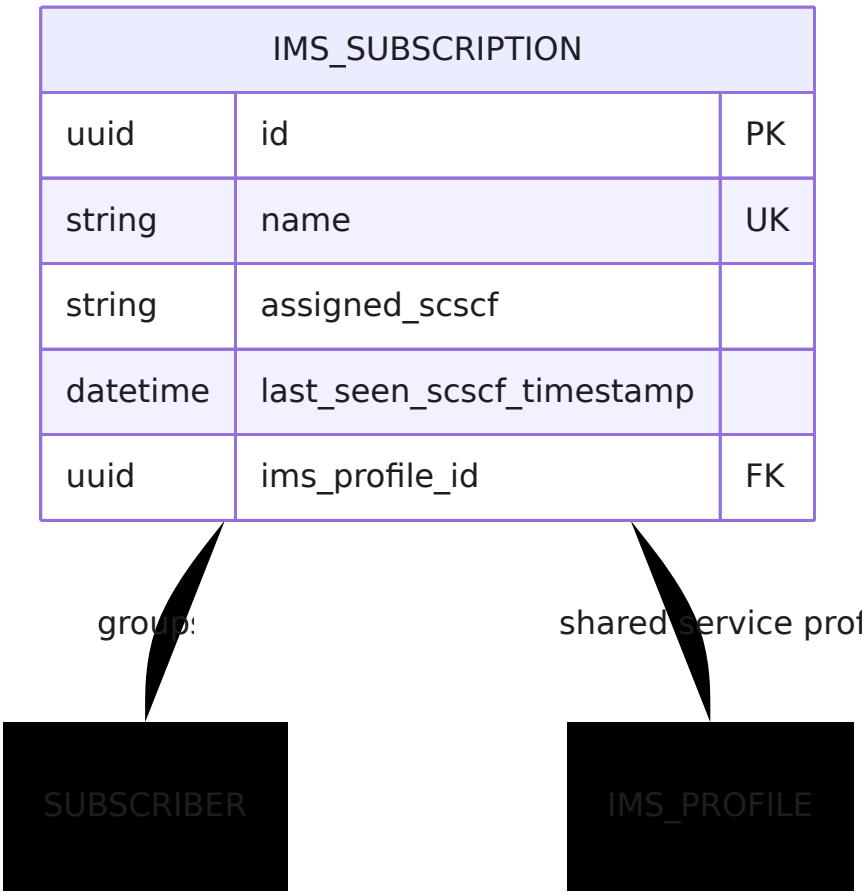
تقييم القاعدة:



كيانات الحالة

اشتراك IMS

اشتراك IMS يجمع عدة مشتركين (IMPIs / IMSIs) في اشتراك IMS واحد يشارك هوية (المشتركة IMPU 3GPP TS 23.228). استخدمه لتقديم مستخدم عامة و واحدة للخدمة S-CSCF على سبيل المثال هاتف وساعة ذكية على رقم واحد على عدة أجهزة، منفصلة SIMs.


IMS_SUBSCRIPTION
uuid
id
PK
string
name
UK
string
assigned_scscf
datetime
last_seen_scscf_timestamp
uuid
ims_profile_id
FK
shared service prof
SUBSCRIBER
IMS_PROFILE

الحقول:

الحقل	النوع	الوصف	القيود
`name`	string	اسم قابل للقراءة البشرية	مطلوب، فريد
`assigned_scscf`	string	S-CSCF الخادم المشترك للمجموعة	حالة وقت التشغيل، يتم تعيينها بواسطة HSS
`last_seen_scscf_timestamp`	datetime	متى تم كتابة S-CSCF المشترك آخر مرة	حالة وقت التشغيل
`ims_profile_id`	uuid	ملف الخدمة المشترك الاختياري لهويات المجموعة المشتركة	اختياري

نقاط رئيسية:

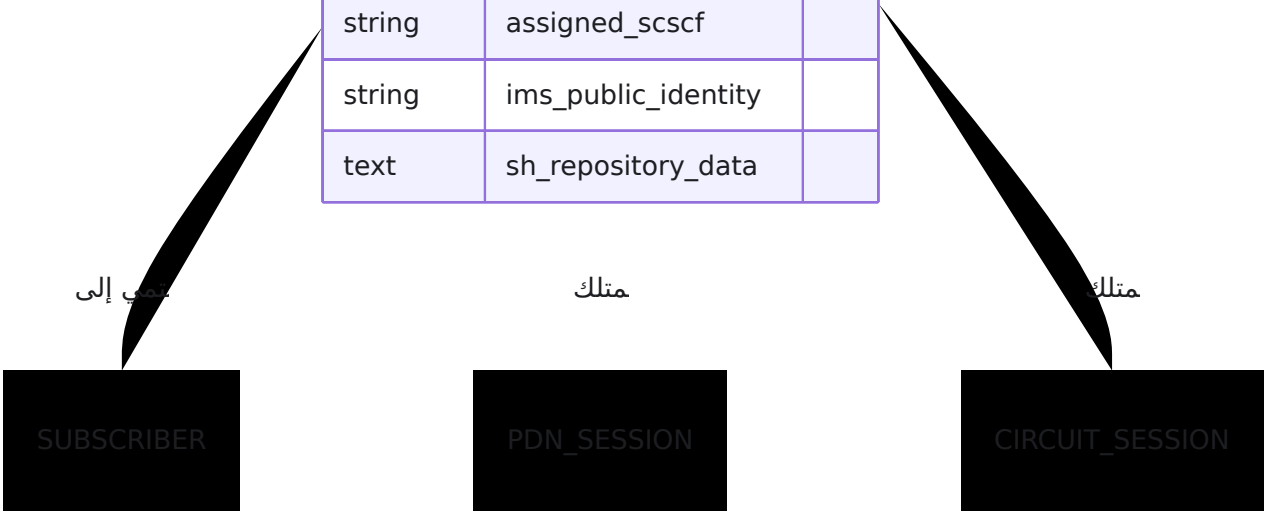
- تشير الأعضاء إلى المجموعة عبر `subscriber.ims_subscription_id`.
- يقوم HSS بتعيين S-CSCF واحدة عند تسجيل العضو الأول ويحررها عند إلغاء تسجيل العضو الأخير. لا تقم بتعيين `assigned_scscf` بنفسك.
- عندما يتم تعيين `ims_profile_id`، يقوم IMS بعرض ملف تعريف المجموعة الخاص بالهويات المشتركة؛ خلاف ذلك، يقوم كل عضو بعرض ملف IMS الخاص به.
- لا يحذف مشتركيه؛ يتم مسح `ims_subscription_id` الخاصة بهم.

انظر إلى هوية المستخدم العامة المشتركة للحصول على النموذج الكامل والتزويد.

حالة المشترك

تتبع **حالة المشترك** حالة المشترك في الوقت الحقيقي.

SUBSCRIBER_STATE		
uuid	id	PK
string	last_seen_mme	
string	last_seen_realm	
integer	last_seen_rat_type	
datetime	last_seen_at	
string	last_seen_mcc	
string	last_seen_mnc	
string	last_seen_tac	
string	last_seen_cell_id	
string	last_seen_enodeb_id	
string	last_seen_eci	
string	assigned_scscf	
string	ims_public_identity	
text	sh_repository_data	



الحقول الرئيسية:

معلومات الموقع:

- `last_seen_mcc`, `last_seen_mnc` - الشبكة التي تم زيارتها
- `last_seen_tac` - رمز منطقة التتبع
- `last_seen_cell_id` - معرف الخلية
- `last_seen_enodeb_id` - معرف eNodeB
- `last_seen_eci` - معرف خلية E-UTRAN

عناصر الشبكة:

- `last_seen_mme` - MME الحالي الذي يخدم المشترك
- `last_seen_realm` - نطاق Diameter لـ MME
- `last_seen_rat_type` - نوع تقنية الوصول اللاسلكي (LTE، 5G، إلخ.)

معلومات IMS:

- `assigned_scscf` - S-CSCF الحالي الذي يخدم المشترك
- `ims_public_identity` - SIP URI (مثل: sip:+14155551234@ims.example.com)
- `sh_repository_data` - بيانات ملف تعريف IMS مخصصة

الطوابع الزمنية:

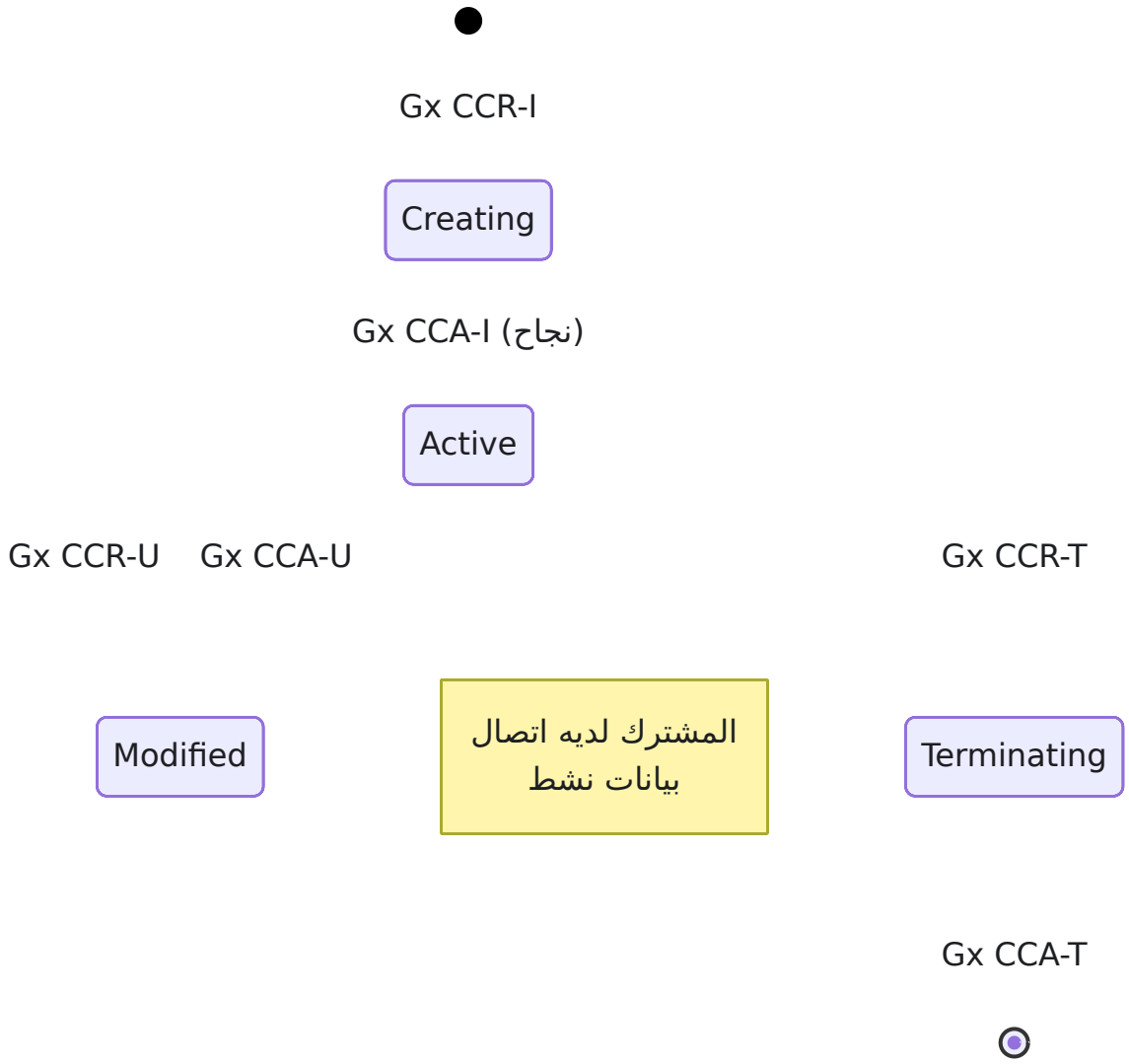
- `last_seen_at` - آخر رسالة Diameter تم استلامها
- مختلف الطوابع الزمنية `last_*_at` لإجراءات مختلفة

جلسة PDN

جلسة تمثل **PDN** اتصال بيانات نشط.

APN_IDENTIFIER			
uuid	id	PK	
string	apn	UK	
string	ip_version		ipv4, ipv6, ipv4v6, or ipv4_or_ipv6

دورة حياة جلسة PDN:



مكالمة LTE

تمثل **مكالمة** **LTE** مكالمة صوتية/فيديو VoLTE نشطة.

LTE_CALL		
uuid	id	PK
string	pcscf_session_id	
string	assigned_pcscf_host	
string	codec	
integer	type	
boolean	dedicated_bearer_active	
integer	dedicated_bandwidth_ul	
integer	dedicated_bandwidth_dl	
text	flow_rules	
datetime	created_at	

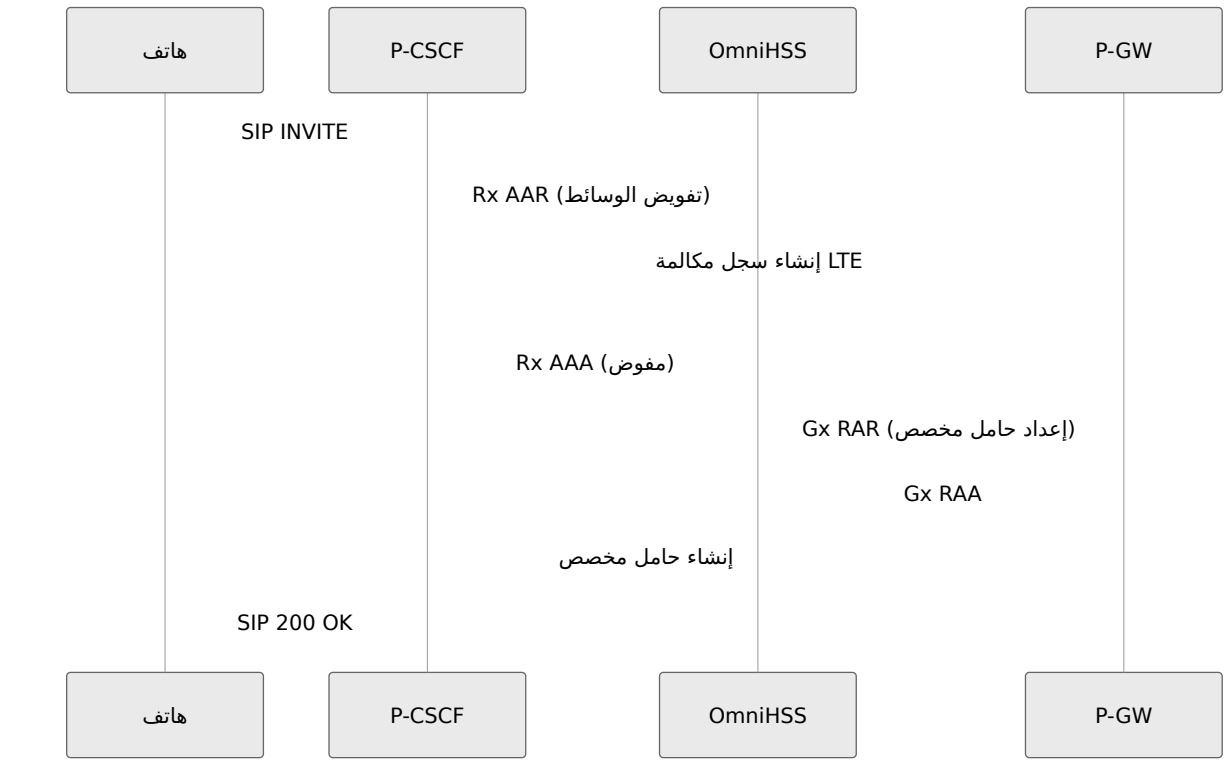
تمي إلى



أنواع المكالمات:

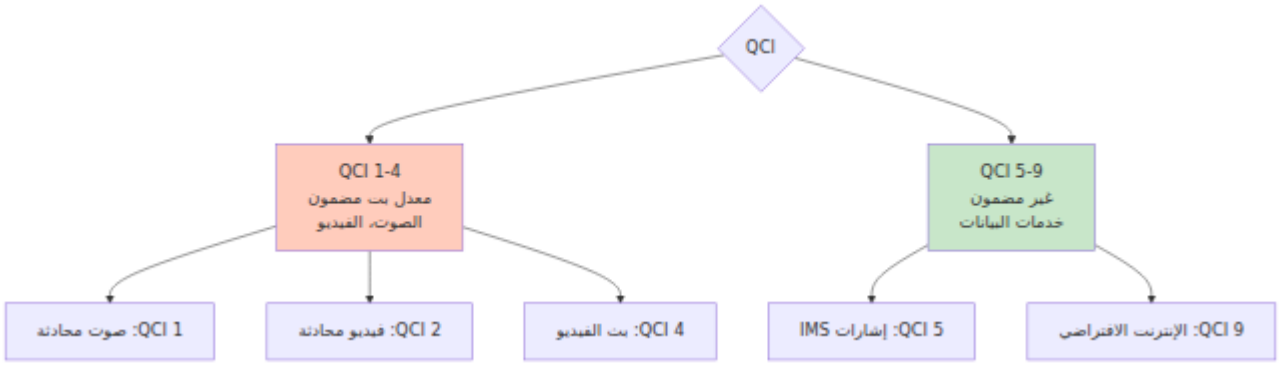
APN_QOS_PROFILE		
uuid	id	PK
string	name	UK
integer	qci	
integer	allocation_retention_priority	
integer	apn_ambr_dl_kbps	
integer	apn_ambr_ul_kbps	
boolean	pre_emption_capability	
boolean	pre_emption_vulnerability	

تدفق مكالمة VoLTE:



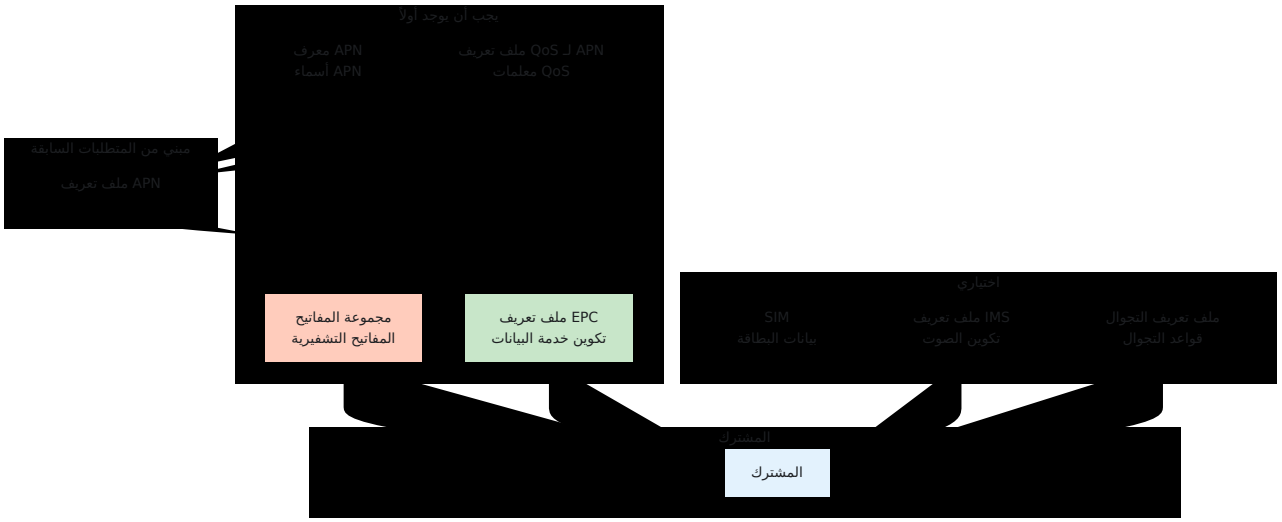
مخططات العلاقات الكيانية

العلاقات الكيانية الكاملة

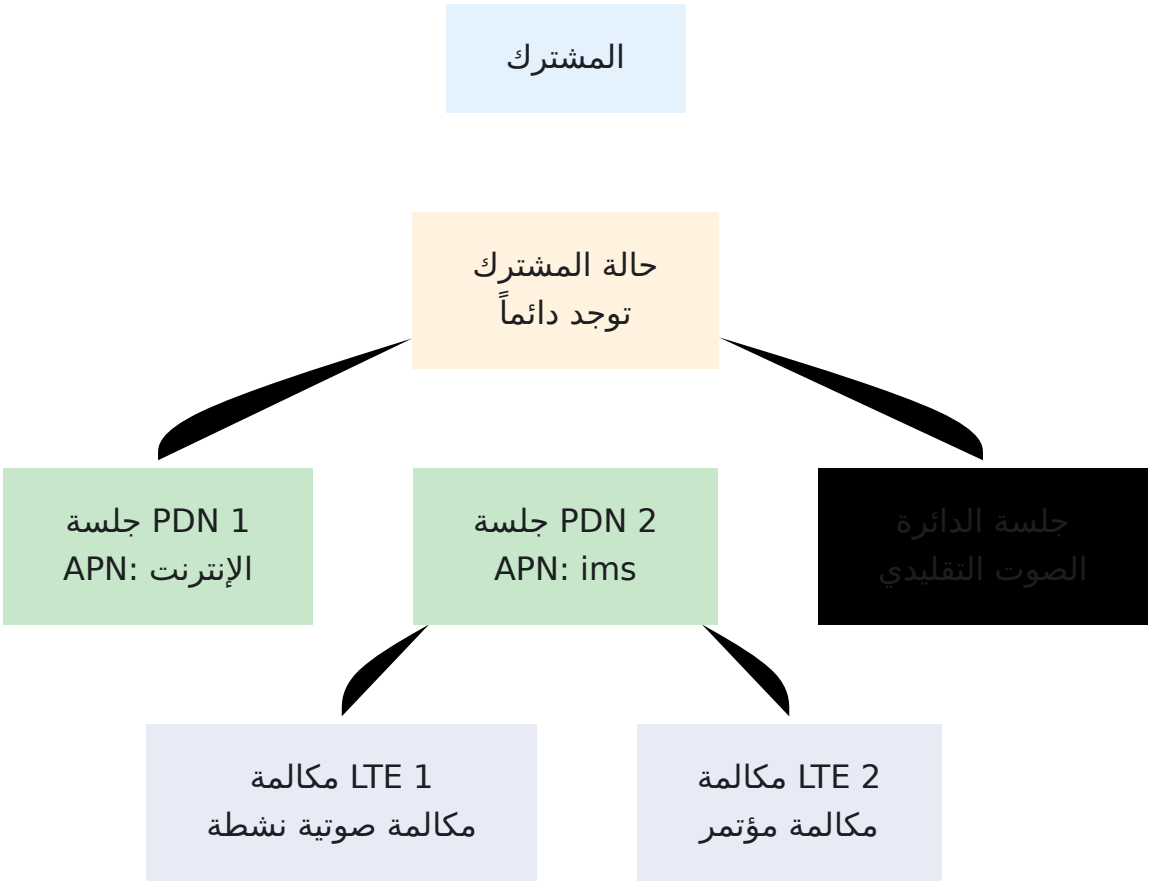


علاقات التزويد

تظهر هذه المخططة ما يجب أن يوجد قبل إنشاء مشترك:



علاقات حالة الجلسة

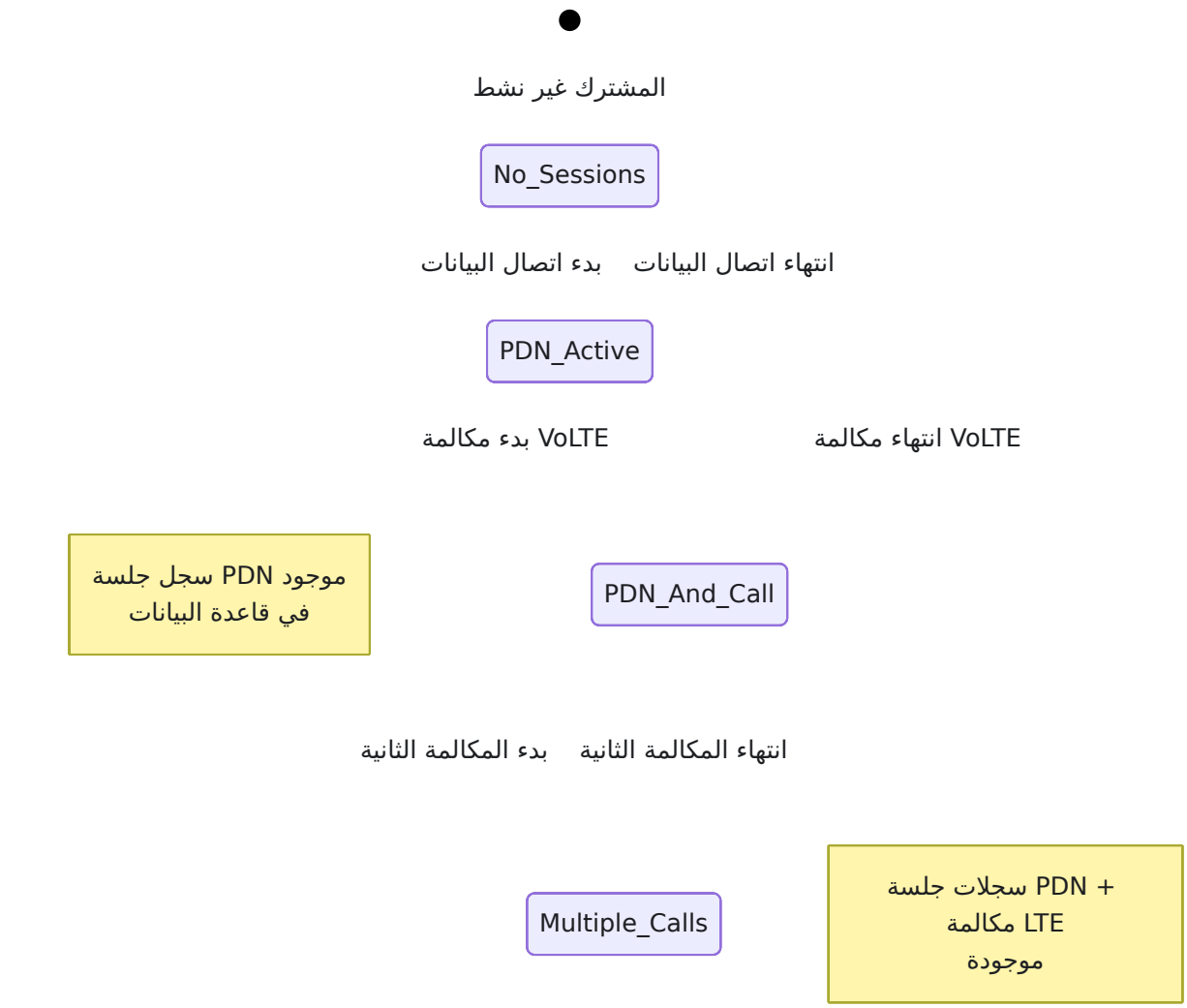


دورة حياة الكيانات

دورة حياة تزويد المشترك

ROAMING_RULE			
uuid	id	PK	
string	name	UK	
string	mcc		digits 3
string	mnc		digits 2-3
string	data_action		allow or deny
string	ims_action		allow or deny

دورة حياة الجلسة

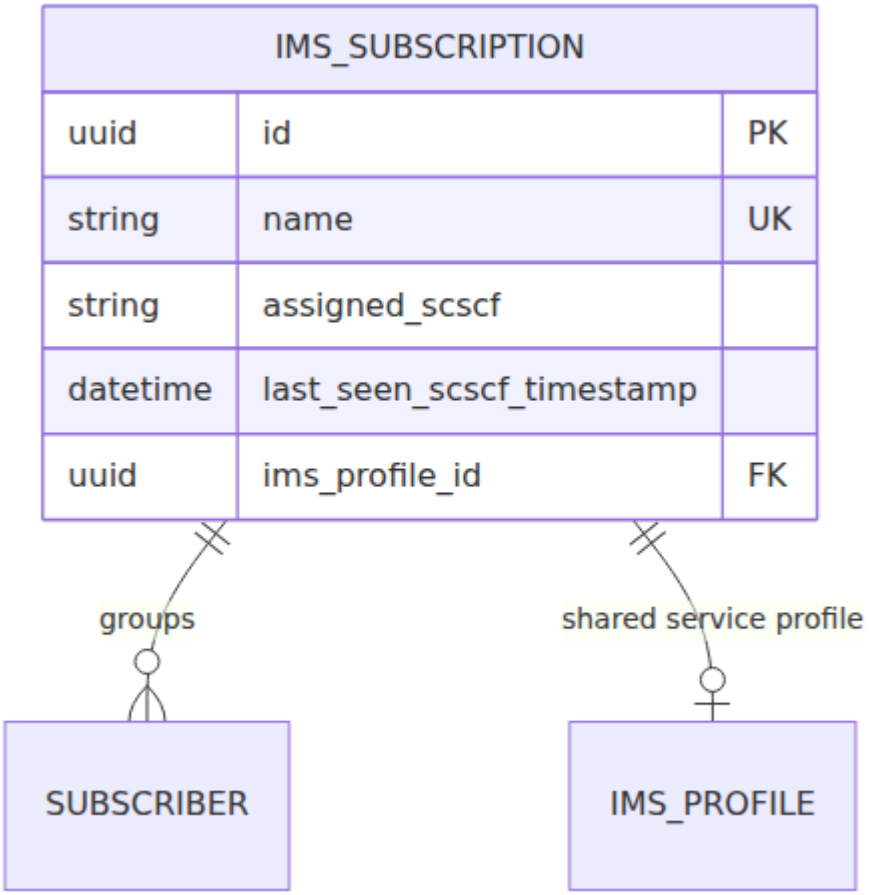


أنماط تدفق البيانات

تدفق المصادقة



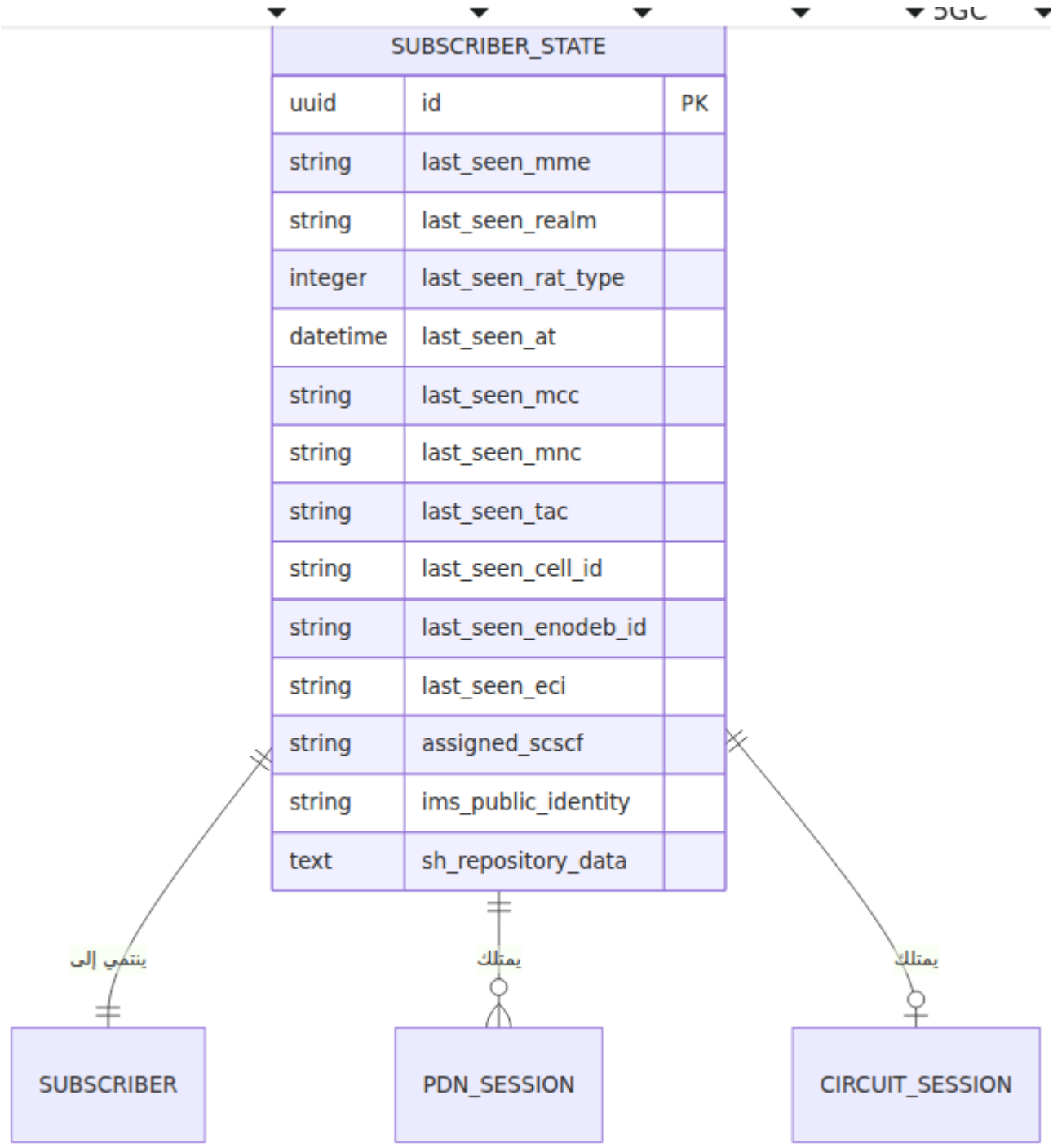
تدفق تحديث الموقع



IMS تدفق تسجيل



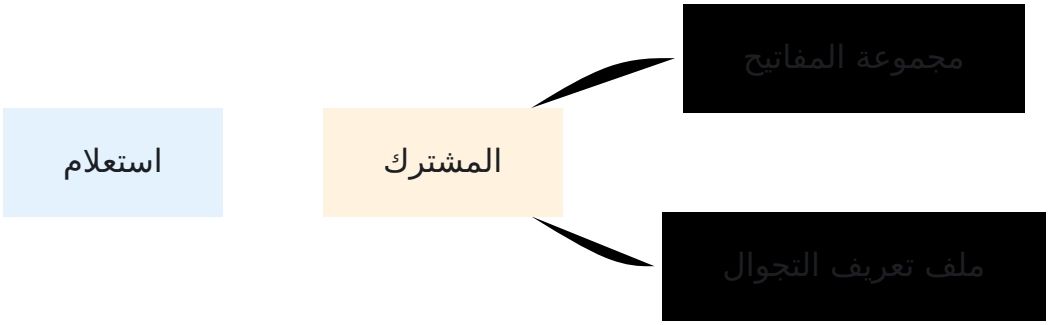
تدفق إنشاء الجلسة



أنماط تحسين الاستعلام

يقوم OmniHSS بتحسين استعلامات قاعدة البيانات عن طريق تحميل فقط العلاقات الضرورية لكل عملية:

استعلام الحد الأدنى (المصادقة)



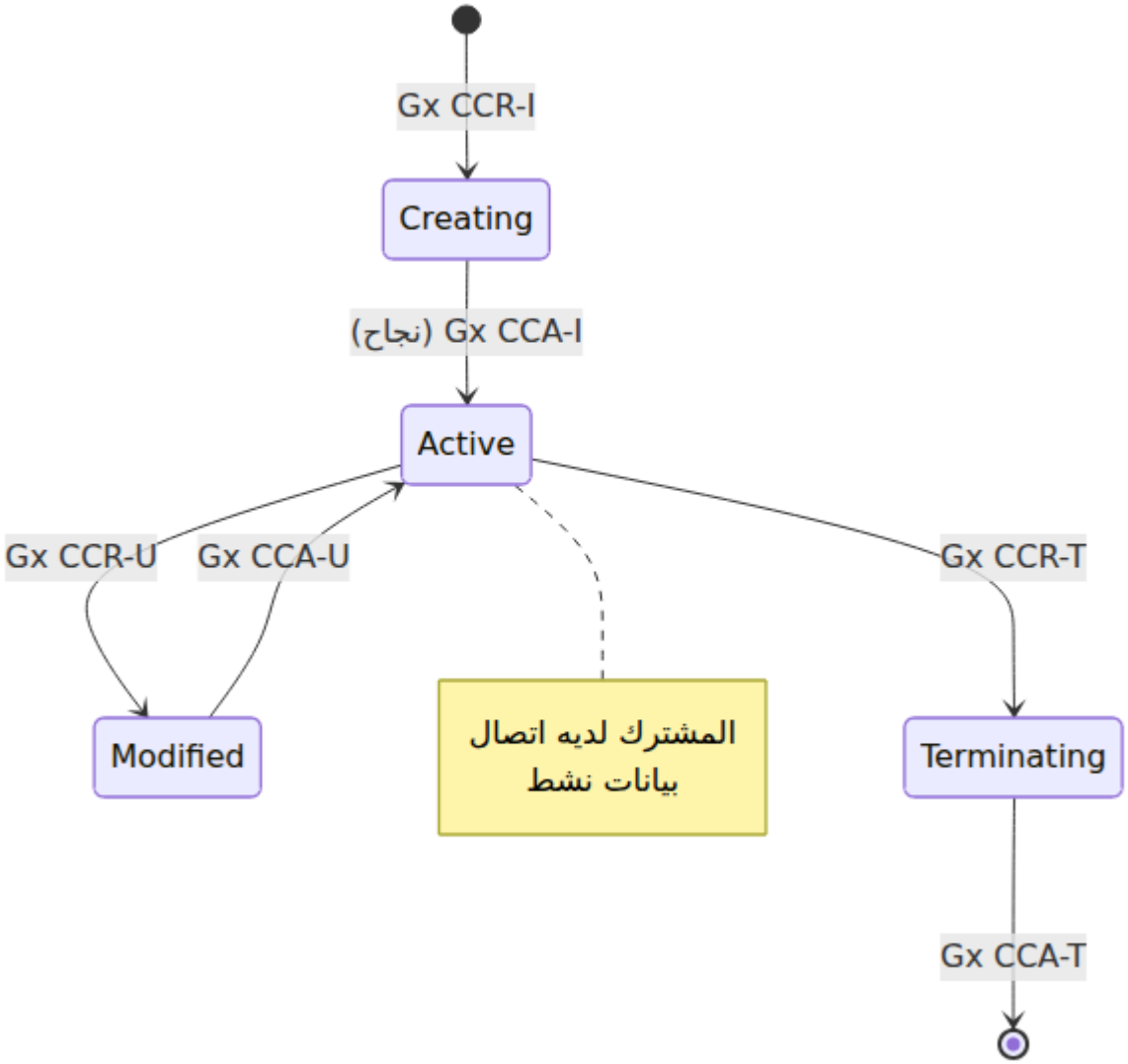
حالة الاستخدام: S6a AIR - يحتاج فقط إلى مفاتيح التشفير وقواعد التجوال

استعلام معتدل (تحديث الموقع)



حالة الاستخدام: S6a ULR - يحتاج إلى بيانات ملف تعريف EPC كاملة

استعلام كامل (تسجيل IMS)



حالة الاستخدام: Cx SAR - يحتاج IMS إلى ملف تعريف وجميع أرقام الهواتف

← التالي: مرجع | العودة إلى دليل العمليات API →

رسم بيانات استجابة القطر

← العودة إلى دليل العمليات

يوفر هذا المستند مخططات ميرميد مفصلة توضح من أين يتم الحصول على كل حقل في استجابات بروتوكول القطر من نظام OmniHSS.

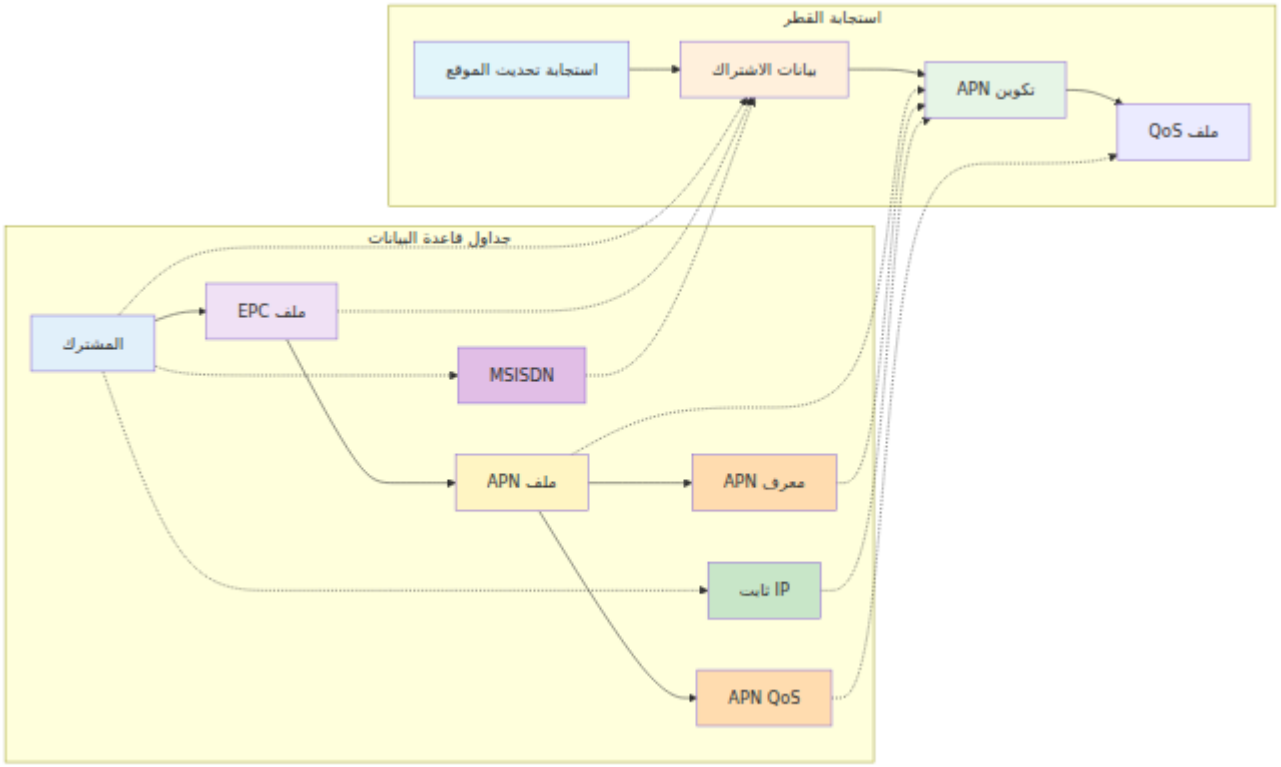
جدول المحتويات

- استجابة تحديث الموقع (S6a ULA)
- استجابة معلومات المصادقة (S6a AIA)
- استجابة تعيين الخادم (Cx SAA)
- استجابة التحكم في الائتمان (Gx CCA)
- استجابة بيانات المستخدم (Sh UDA)
- استجابة تحقق هوية ME (S13 ECA)

استجابة تحديث الموقع (S6a ULA)

يوضح هذا المخطط إجراءات الاتصال LTE. خلال تُرسل استجابة تحديث الموقع من HSS إلى MME تدفق البيانات الكامل من جداول قاعدة البيانات إلى AVPs القطر.

رسم مصدر البيانات



رسم الحقول بالتفصيل

مصدر قاعدة البيانات	الحقل	A
subscriber.enabled	`true/false`	Su St
msisdn.msisdn	`'14155551234'`	MS
epc_profile.ue_ambr_ul_kbps	`50000`	Ma Re Ba UL
epc_profile.ue_ambr_dl_kbps	`100000`	Ma Re Ba DL
epc_profile.network_access_mode	`'packet_only'`	Ne Ac Mo
apn_identifier.apn	`'internet'`	Se Se
apn_identifier.ip_version	`'ipv4v6'`	PD
apn_qos_profile.qci	`9`	Qo Id
apn_qos_profile.allocation_retention_priority	`8`	Pr Le

مصدر قاعدة البيانات	الحقل	A
apn_qos_profile.pre_emption_capability	`false`	Pr en Ca
apn_qos_profile.pre_emption_vulnerability	`true`	Pr en Vu
apn_qos_profile.apn_ambr_ul_kbps	`25000`	AP UL
apn_qos_profile.apn_ambr_dl_kbps	`50000`	AP DL
static_ip.ipv4_static_ip	`'100.64.1.1'`	Se Pa Ad (IP
static_ip.ipv6_static_ip	`'2606:4700::1111'`	Se Pa Ad (IP

التحويلات الرئيسية:

1. **عرض النطاق الترددي AMBR**: تخزن قاعدة البيانات بالـ kbps، ويتوقع القطر الـ bps (مضاعفة بـ 1000)
2. **ترميز إصدار IP**: `0=IPv4, 1=IPv6, 2=IPv4v6, 3=IPv4_or_IPv6`
3. **حالة المشترك**: `enabled: true → 0 (SERVICE_GRANTED)`, `enabled: false → 1 (OPERATOR_DETERMINED_BARRING)`
4. **معرف السياق**: ترقيم متسلسل (0، 1، 2...) لكل APN في الملف الشخصي
5. **IP الثابت**: يتم تضمينه فقط إذا تم تعيينه عبر علاقة `static_ips` العديد إلى العديد

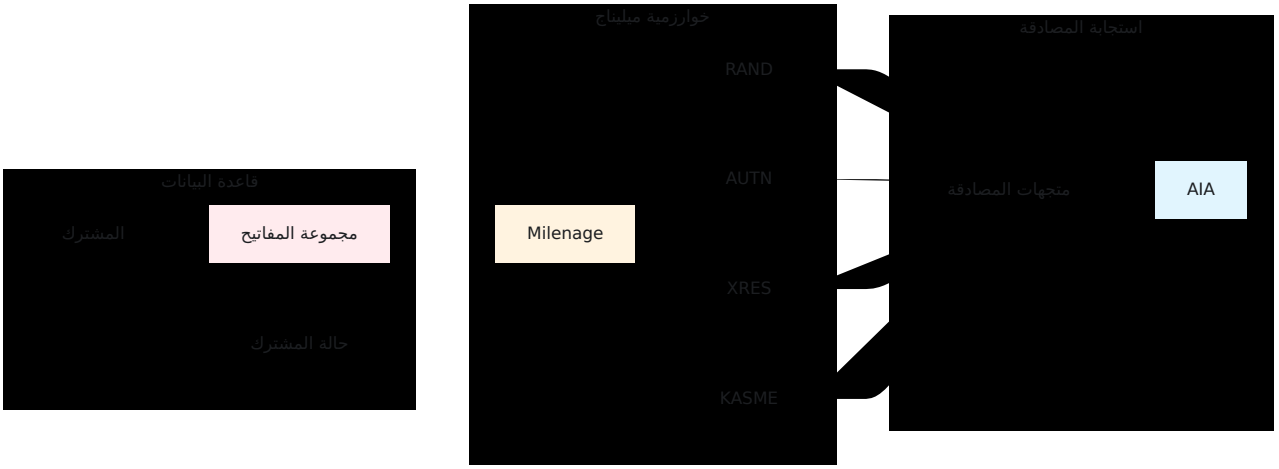
تحقق من منطق الأعمال:

- التي تم زيارتها ضد PLMN تحقق من التجوال: مطابقة `roaming_profile.roaming_rules`
- تحقق من تمكين المشترك: `subscriber.enabled == true`
- تصفية APNs: قد يتم استبعاد APNs IMS إذا كانت سياسة التجوال تمنع IMS

استجابة معلومات المصادقة (S6a AIA)

توفر استجابة معلومات المصادقة متجهات المصادقة لمشتركي LTE/EPC.

رسم مصدر البيانات



المكونات الرئيسية:

1. **المفاتيح التشفيرية**: ي��م تخزين جميع المفاتيح كسلاسل سداسية في جدول `key_set`
2. **إدارة SQN**: يتم زيادة رقم التسلسل بعد كل توليد لمتجه المصادقة (يمنع هجمات إعادة التشغيل)
3. **خوارزمية ميليناج**: 3GPP TS 35.206 - تولد متجهات المصادقة
4. **اشتقاق KASME**: مفتاح مشتق من CK||IK باستخدام KDF وفقًا لـ TS 33.401

ميزات الأمان:

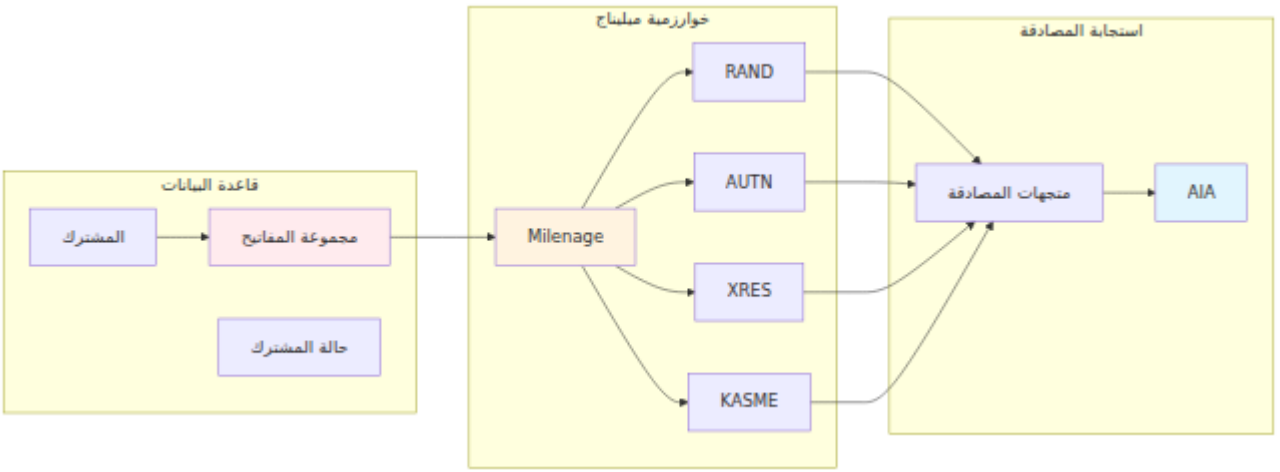
- يتم تخزين SQN (ليس عالميًا) لكل مشترك
- لا تترك Ki/OPc HSS أبدًا (فقط القيم المشتقة تُنقل)
- يتضمن AUTN رقم التسلسل (SQN) وAMF لمصادقة الشبكة

- والشبكة UE توفر خوارزمية ميليناج مصادقة متبادلة بين

استجابة تعيين الخادم (Cx SAA)

تُرسل استجابة تعيين الخادم من HSS إلى S-CSCF خلال تسجيل IMS.

رسم مصدر البيانات



الميزات الرئيسية:

1. **قالب IFC**: قالب XML مخزن في `ims_profile.ifc_template`
2. **استبدال ديناميكي**: يستبدل `{{msisdn}}`، `{{imsi}}`، `{{impu}}` في وقت التشغيل
3. **تعيين S-CSCF**: يخزن S-CSCF المعين في `subscriber_state.assigned_scscf`
4. **الهوية العامة IMS**: التنسيق: `sip:+{msisdn}@{ims_domain}` أو `tel:+{msisdn}`

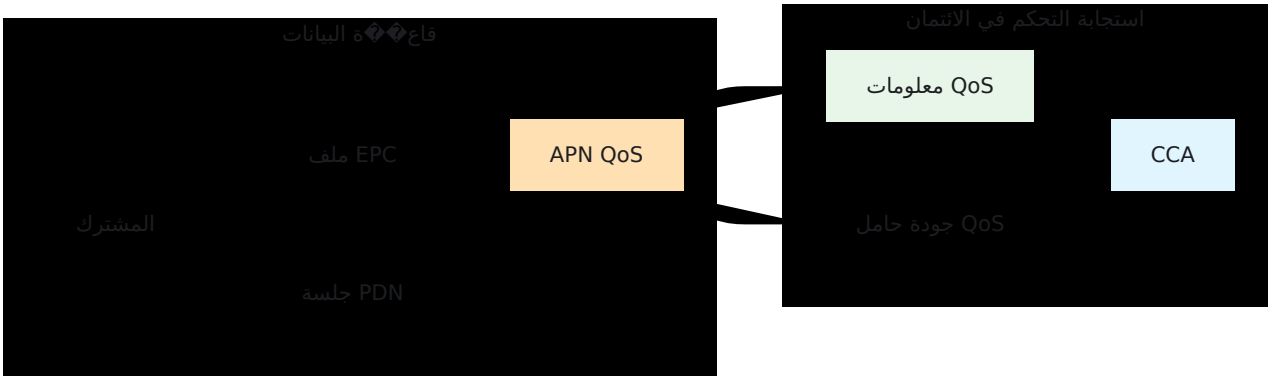
معلمات قالب IFC:

- `{{msisdn}}` - أول MSISDN من المشترك
- `{{imsi}}` - IMSI المشترك
- `{{impu}}` - هوية المستخدم العامة IMS (من subscriber_state)
- `{{impi}}` - هوية المستخدم الخاصة IMS (عادةً IMSI@realm)

استجابة التحكم في الائتمان (Gx CCA)

تُرسل استجابة التحكم في الائتمان من وظيفة PCRF إلى PGW خلال إنشاء الحامل.

رسم مصدر البيانات



الميزات الرئيسية:

1. لكل حامل `pdn_session` **تتبع الجلسة**: ينشئ/يحدث سجل
2. **فرض QoS**: يوفر QCI وحدود النطاق الترددي من ملف APN QoS
3. **قواعد الشحن**: تعيد قواعد الشحن الافتراضية لتكامل الفوترة
4. **CC-Request-Type**: يتعامل مع INITIAL (1)، UPDATE (2)، TERMINATION (3)

إدارة حالة الجلسة:

- `INITIAL_REQUEST`: ينشئ سجل جلسة PDN جديدة
- `UPDATE_REQUEST`: يحدث جلسة PDN الحالية
- `TERMINATION_REQUEST`: يحذف سجل جلسة PDN

استجابة بيانات المستخدم (Sh UDA)

تُرسل استجابة بيانات المستخدم من HSS إلى AS (خادم التطبيق) واجهة ع��ب Sh.

رسم مصدر البيانات



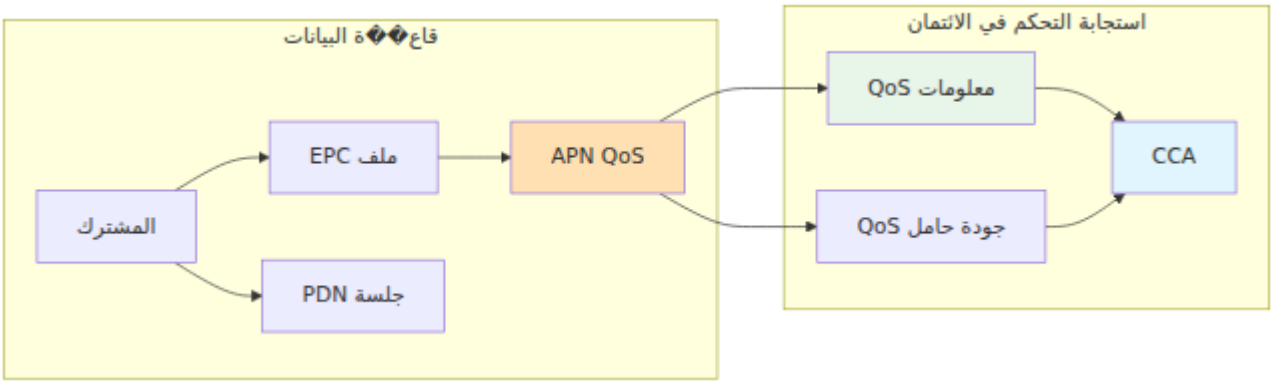
الميزات الرئيسية:

1. مخصص في XML **بيانات المستودع**: يمكن تخزين `subscriber_state.sh_repository_data`
2. **إشارة الخدمة**: تصفية البيانات حسب الخدمة المطلوبة (مثل، الوجود، الرسائل)
3. **الهويات العامة** IMS للمشترك: تعيد جميع الهويات العامة
4. **البيانات المرجعية مقابل الشفافة**: تدعم كل من أوضاع البيانات المرجعية والشفافة

استجابة تحقق هوية ME (S13 ECA)

تُرسل استجابة تحقق هوية ME من وظيفة EIR إلى MME للتحقق من IMEI.

رسم مصدر البيانات



الميزات الرئيسية:

1. **مطابقة تعبيرات IMEI**: تستخدم القواعد تعبيرات منتظمة لمطابقة مرنة
2. **قواعد قائمة على TAC**: يمكن أن تطابق رمز تخصيص النوع (أول 8 أرقام)
3. **السلوك الافتراضي** IMEIs: قابل للتكوين لـ (قبول أو رفض) غير المعروفة

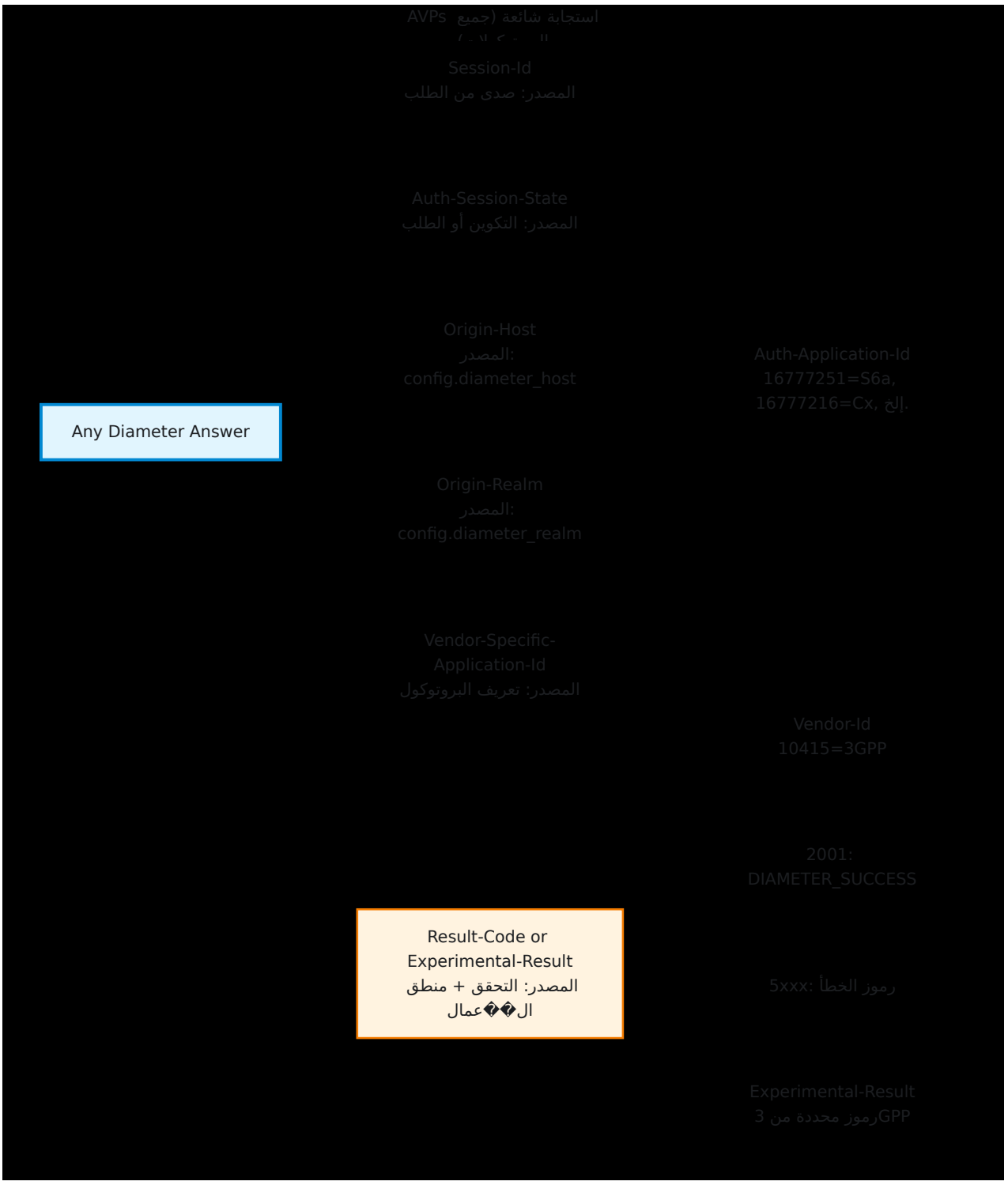
4. **قيم حالة المعدات**:
    - `0` = (مسموح بها ص��احة) القائمة البيضاء
    - `1` = (مسروقة/محظورة) القائمة السوداء
    - `2` = (مسموح بها ولكن تحت المراقبة) القائمة الرمادية
    - `5` = (لا توجد قاعدة مطابقة) غير معروف

حالات الاستخدام:

- حظر الأجهزة المسروقة بواسطة IMEI الدقيق
- حظر نماذج الأجهزة بواسطة نمط TAC
- القائمة البيضاء للأجهزة المعتمدة فقط
- تتبع الأجهزة في السوق الرمادية

عناصر الاستجابة الشائعة

تشارك جميع استجابات القطر هذه AVPs الشائعة:

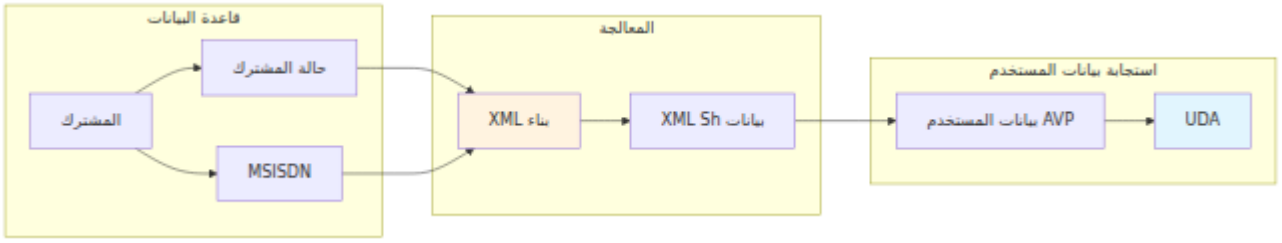


مثال على التكوين:

```
config :diameter_ex,
  diameter_host: "hss",
  diameter_realm: "example.com",
  diameter_service_name: "OmniHSS"
```

ملخص تدفق البيانات

خط معالجة الطلبات



ملاحظات التنفيذ

معالجات البروتوكول

ينفذ النظام معالجات للبروتوكولات القطر التالية:

- **S6a** - واجهة LTE/MME للمصادقة وتحديث الموقع
- **Cx** - واجهة IMS/CSCF لتسجيل IMS وتعيين الخادم
- **Sh** - واجهة IMS/AS لاسترجاع بيانات المشترك
- **Gx** - واجهة PCRF للتحكم في السياسة والفوترة
- **Rx** - واجهة IMS/AF لتفويض الوسائط
- **S13** - واجهة EIR للتحقق من IMEI
- **SWx** - واجهة WiFi/IMS 3 غير المصادقة الوصول لGPP

نماذج البيانات

يتضمن مخطط قاعدة البيانات الكيانات الأساسية التالية:

- IMSI - سجل المشترك الأساسي مع **المشترك**
- **مجموعة المفاتيح** - مفاتيح تشفير للمصادقة
- **ملف EPC** - تكوين خدمة LTE
- **ملف APN** - تك��ين نقطة الوصول
- **ملف IMS** - تكوين خدمة IMS مع قوالب IFC
- **ملف التجوال** - قواعد وقيود التجوال

- **حالة المشترك** - تتبع الجلسة والحالة الديناميكية
- **جلسة PDN** - تتبع جلسة الحامل النشطة
- **IP ثابت** - تعيينات عنوان IP الثابت
- **قاعدة EIR** - قواعد التحقق من IMEI

← مرجع | العودة إلى دليل العمليات API → | تدفقات البروتوكول →

دليل قياس ومراقبة OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

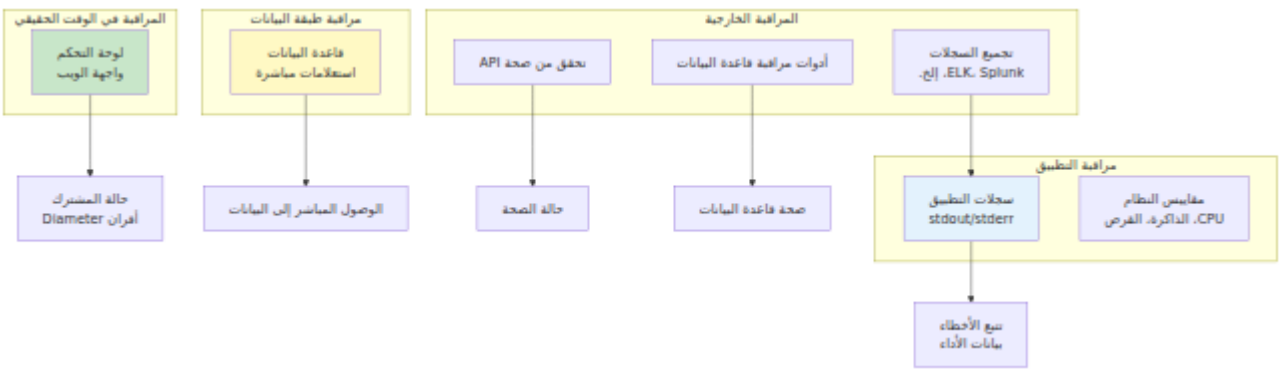
جدول المحتويات

- نظرة عامة على المراقبة
- مراقبة لوحة التحكم
- مراقبة قاعدة البيانات
- مراقبة السجلات
- تكامل المراقبة الخارجية
- مؤشرات الأداء الرئيسية
- استراتيجيات التنبيه

نظرة عامة على المراقبة

يوفر OmniHSS عدة آليات لمراقبة صحة النظام وأدائه ونشاط المشتركين. يجب على موظفي العمليات استخدام مجموعة من هذه الأدوات للحصول على رؤية كاملة.

طبقات المراقبة



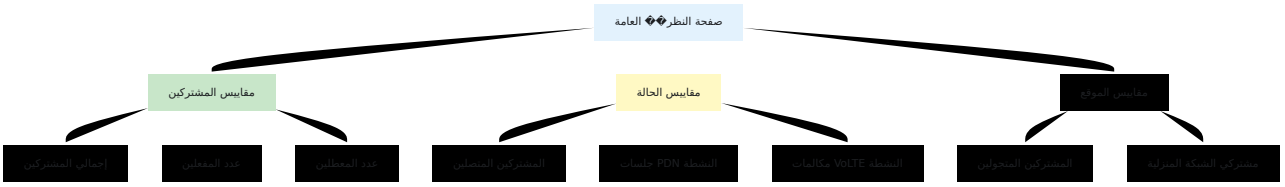
مراقبة لوحة التحكم

توفر لوحة التحكم الواجهة الرئيسية للمراقبة في الوقت الحقيقي.

مراقبة صفحة النظرة العامة

URL: `https://[hostname]:7443/overview`

المقاييس الرئيسية المتاحة



حالات المشتركين المراقبة

الحالة	المؤشر	ماذا يعني
خامل	لا توجد معلومات عن الموقع	المشترك مغلق أو خارج نطاق التغطية
متصل	موجود MME	المشترك مسجل في الشبكة
نشط PDN	عدد جلسات PDN > 0	اتصال بيانات نشط
مسجل IMS	تم تعيين S-CSCF	خدمات الصوت جاهزة
في مكالمة	عدد المكالمات النشطة > 0	مكالمة VoLTE جارية

استخراج المقاييس من النظرة العامة

لا تقوم لوحة التحكم بتصدير المقاييس مباشرة. يمكنك:

1. **عد الصفوف المرئية** للحصول على إجمالي المشتركين
2. **البحث عن علامات الاختيار الخضراء** لعد المشتركين المفعلين
3. **مراجعة التفاصيل الموسعة** للحصول على معلومات الحالة
4. **ملاحظة الطوابع الزمنية الأخيرة** للاستجابة

مراقبة صفحة Diameter

URL: `https://[hostname]:7443/diameter`

المقاييس الرئيسية



مراقبة الأقران الحرجة

حدد الأقران الحرجة وراقب حالتها:

نوع القرين	الأهمية	التأثير إذا كان معطلاً
MME	عالي	لا توجد اتصالات LTE جديدة
P-GW	عالي	لا توجد جلسات بيانات
S-CSCF	عالي	لا توجد تسجيلات IMS
P-CSCF	عالي	لا توجد مكالمات VoLTE
I-CSCF	متوسط	مشاكل توجيه IMS
AS	منخفض-متوسط	خدمة معينة غير متاحة

مراقبة صفحة التطبيق

URL: `https://[hostname]:7443/application`

المقاييس الرئيسية

المقياس	الوصف	النطاق الطبيعي	عتبة العمل
عدد العمليات	عمليات Erlang النشطة	يختلف حسب الحمل	> 90% من الحد
استخدام الذاكرة	إجمالي الذاكرة المستهلكة	< 80%	> 90%
مدة التشغيل	الوقت منذ آخر إعادة تشغيل	N/A	تتبع للاستقرار

مراقبة قاعدة البيانات

استعلامات قاعدة البيانات المباشرة

اتصل بقاعدة بيانات SQL لاستخ��اج مقاييس مفصلة:

عدد المشتركين

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

- إجمالي عدد جميع المشتركين
- عدد المشتركين المفعلين
- عدد المشتركين المفعلين لـ IMS

إحصائيات الجلسات

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

- عدد جلسات PDN النشطة
- عدد مكالمات VoLTE النشطة
- توزيع جلسات PDN حسب ملف APN

إحصائيات الموقع

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

- عدد المشتركين مجمعة حسب الشبكة التي تمت زيارتها (مزيج MCC-MNC)
- عدد المشتركين المتجولين حالياً (ليس على PLMN 001-001 المنزلية)
- توزيع المشتركين عبر الشبكات المختلفة التي تمت زيارتها

النشاط الأخير

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

- عدد المشتركين الذين تم رؤيتهم في الساعة الماضية
- توزيع المشتركين حسب MME الخادم
- تحليل الطوابع الزمنية لأحدث نشاط للمشترك

مراقبة صحة قاعدة البيانات

راقب صحة قاعدة البي��نات من خلال الاستعلام عن:

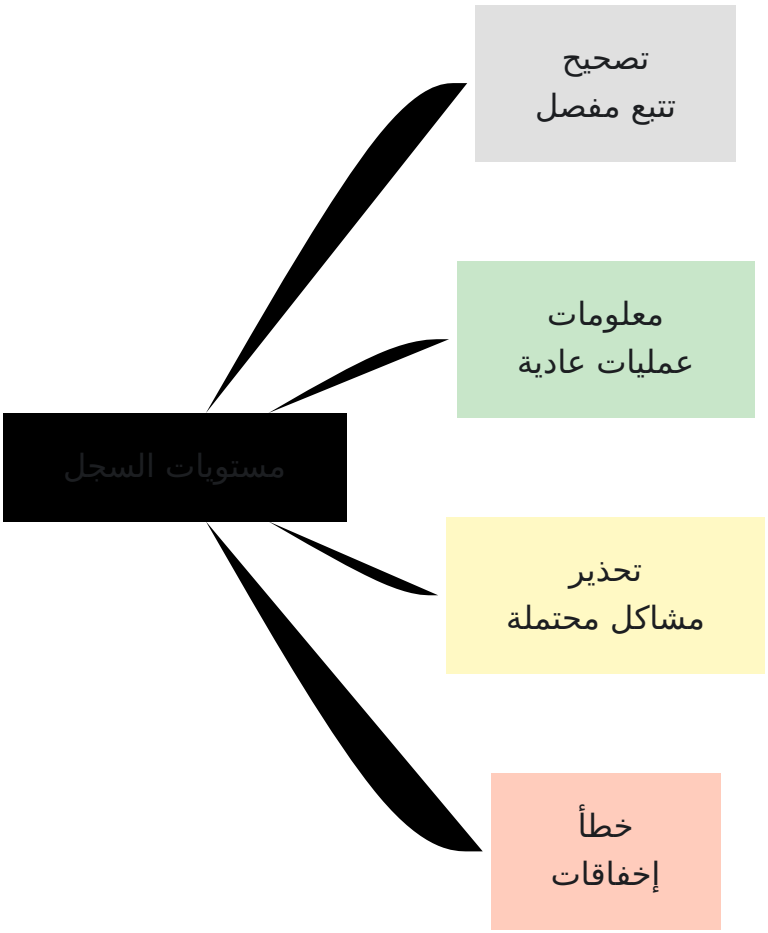
- إجمالي حجم قاعدة البيانات واتجاهات النمو
- أحجام الجداول الفردية وعدد الصفوف
- عدد الاتصالات الحالية بقاعدة البيانات
- أداء الاستعلام واستخدام الموارد

مراقبة السجلات

مخرجات السجلات

يخرج OmniHSS السجلات إلى **stdout/stderr**، والتي يجب أن يتم التقاطها بواسطة مدير العمليات الخاص بك.

مستويات السجل



أنماط السجل الرئيسية للمراقبة

أحداث أقران Diameter:

```
[info] تم الاتصال بالقرين Diameter: mme01.epc.example.com
[warn] تم فصل القرين Diameter: pgw01.epc.example.com
[error] فشل الاتصال بالقرين Diameter: انتهاء المهلة
```

أحداث ��اعدة البيانات:

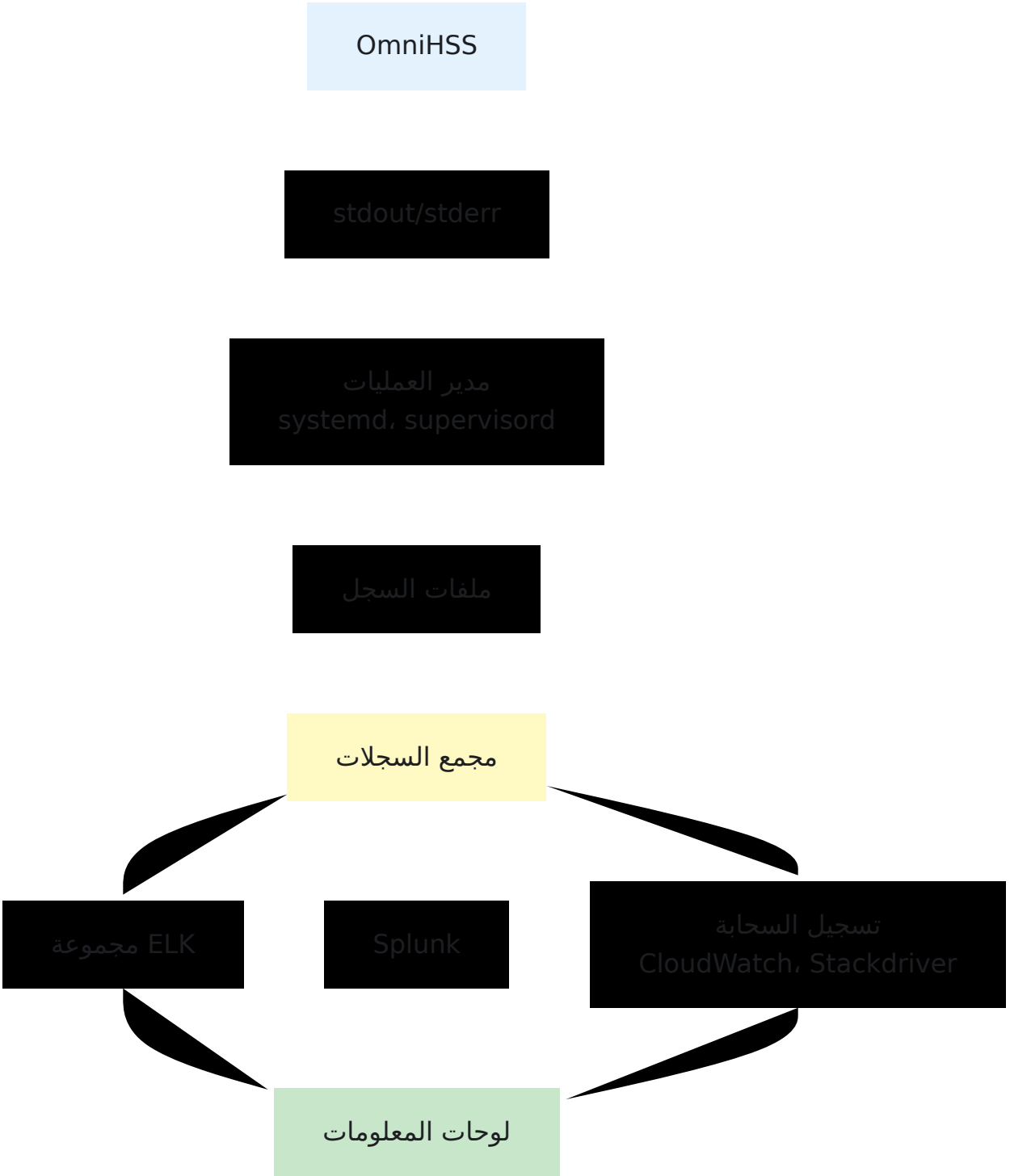
```
[info] تم إنشاء اتصال قاعدة البيانات
[error] فقدان اتصال قاعدة البيانات: انتهاء المهلة
[error] فشل استعلام قاعدة البيانات: تم الكشف عن حالة توقف
```

أحداث المصادقة:

```
[info] المصادقة ناجحة: IMSI 001001123456789
[warn] فشلت المصادقة: IMSI 001001123456789، متجه غير صالح
[error] تم رفض التجوال: IMSI 001001123456789، MCC 310 MNC 410
```

تجميع السجلات

للتنفيذات الإنتاجية، نفذ تجميع السجلات:



تكامل المراقبة الخارجية

نقطة نهاية تحقق الصحة

تحقق صحة API: `GET /api/status`

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/status
```

الاستجابة المتوقعة:

```
{"status": "ok"}
```

حالة HTTP: 200 OK

تكامل أدوات المراقبة

مثال Nagios/Icinga

```
#!/bin/bash
# check_omnihss.sh

API_URL="https://hss.example.com:8443/api/status"

response=$(curl -k -s -o /dev/null -w "%{http_code}" "$API_URL" --
max-time 5)

if [ "$response" = "200" ]; then
    echo "OK - OmniHSS API responding"
    exit 0
else
    echo "CRITICAL - OmniHSS API not responding (HTTP $response)"
    exit 2
fi
```

تكامل Prometheus

يعرض OmniHSS نقطة نهاية مقاييس Prometheus الأصلية. قم بجمع `http://<host>:9568/metrics`. يتم تعيين المنفذ بواسطة `prometheus_metrics_port` ويكون الافتراضي هو `9568`.

تتضمن نقطة النهاية مقاييس وقت تشغيل BEAM، ومقاييس تجمع قاعدة البيانات، وحالة أقران Cx أدناه. لكل تطبيق، وعدد Diameter وعدد رسائل Diameter،

S-CSCF عدّ التخلي عن مصادقة

المقياس: `hss_cx_auth_abandon_total` يعدّ: **الوصف**: عداد **النوع**: Cx SARs التي تنهي S-CSCF SAR دون تسجيل ناجح. هذا تحدٍ مهجور أو فاشل. يرسل IMS-AKA تحدي على تحدٍ مهجور، أو `auth_vector_timeout` عندما تنتهي مدة `AUTHENTICATION_TIMEOUT` SAR `AUTHENTICATION_FAILURE` عند استجابة سيئة. انظر حالة تعيين S-CSCF. **التسميات**:

- `sar_type` - نوع تعيين الخادم: `authentication_timeout` أو `authentication_failure`.
- `outcome` - `name_cleared` عندما تم تحرير اسم S-CSCF، أو `kept_registered` الاسم عندما لم يكن المشترك مسجلاً، HSS عندما تم الحفاظ على ربط مسجل. يحرر I-CSCF مختلف عن المسجل. تعني الحالة الثانية أن S-CSCF من SAR وأيضًا عندما يأتي REGISTER أعاد توزيع لأنه لم يتمكن من الوصول إلى العقدة المسجلة، لذا فإن الاسم قديم.
- `origin_host` - S-CSCF الذي أرسل SAR.

استعلامات المثال:

```
# معدل التحديات المهجورة/الفاشلة في الثانية
rate(hss_cx_auth_abandon_total[5m])

# تقسيم حسب السبب
sum by (sar_type) (rate(hss_cx_auth_abandon_total[5m]))

# أعلى S-CSCFs حسب التحديات المهجورة
topk(5, sum by (origin_host)
(rate(hss_cx_auth_abandon_total[5m])))
```

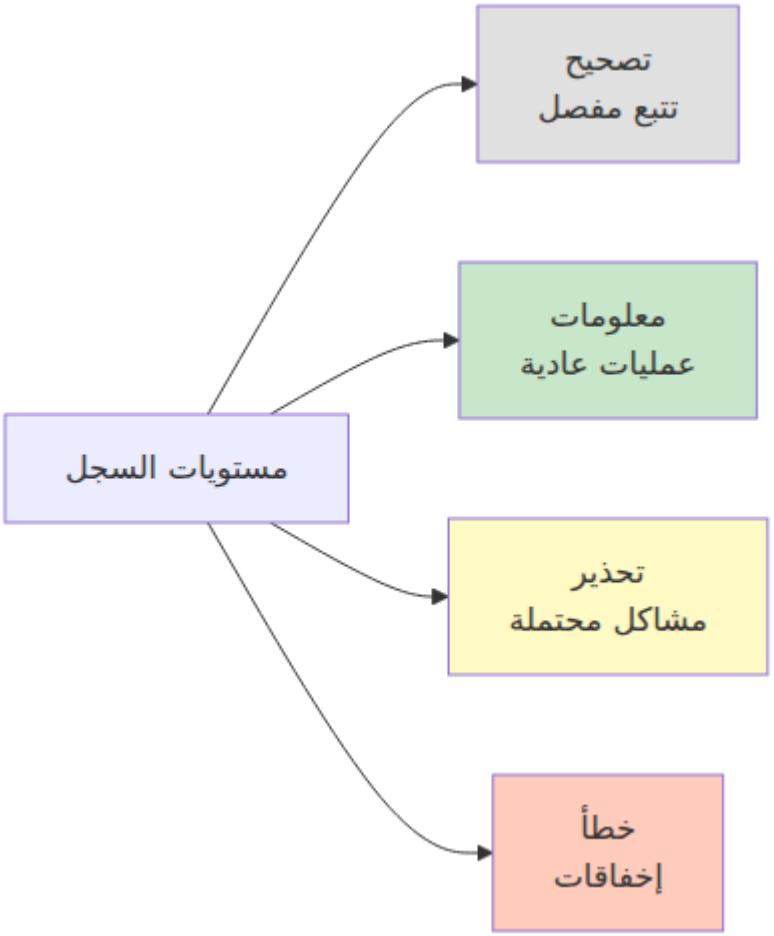
تفشل في التحديات، أو S-CSCF واحد إلى `origin_host` ي��كن أن يشير معدل مرتفع على مشتركين يتخلون عن التسجيل على تلك العقدة.

تكامل SNMP

المخصصة قاعدة البيانات SNMP يمكن أن تستعلم نصوص الامتداد، SNMP للمراقبة المعتمدة على OIDs SNMP للحصول على المقاييس وإرجاع القيم عبر API أو.

مؤشرات الأداء الرئيسية

مؤشرات الأداء التشغيلية



عتبات مؤشرات ال��داء الموصى بها

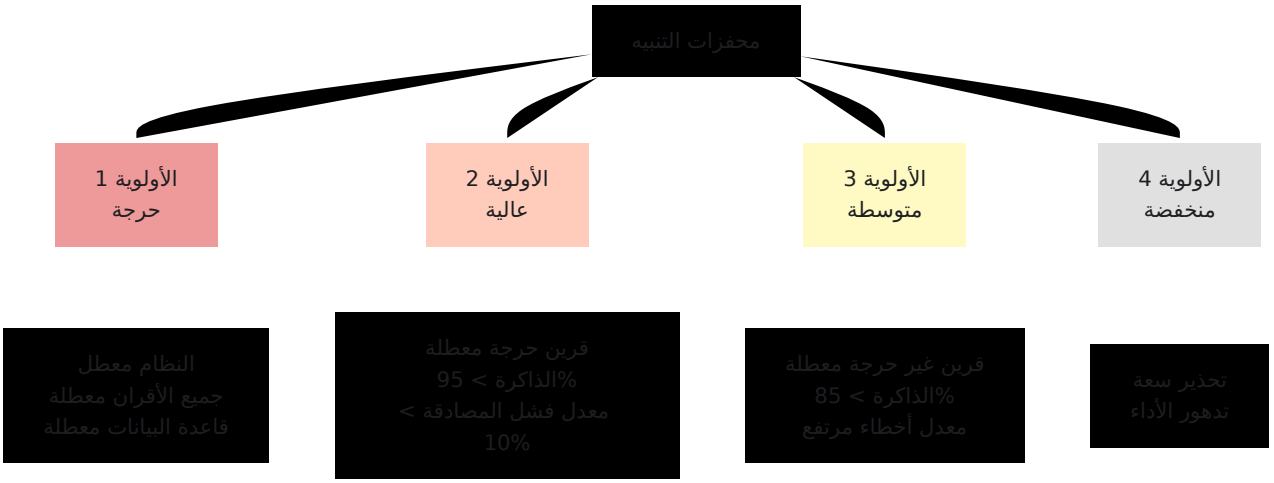
KPI	الهدف	تحذير	حرجة
وقت تشغيل النظام	99.99%	< 99.95%	< 99.9%
Diameter نسبة وقت تشغيل قرين	99.9%	< 99.5%	< 99%
نسبة نجاح المصادقة	> 99%	< 99%	< 95%
Diameter وقت استجابة	< 100ms	> 200ms	> 500ms
وقت استعلام قاعدة البيانات	< 50ms	> 100ms	> 500ms
نسبة الأخطاء	< 0.1%	> 0.5%	> 1%

مؤشرات الأداء للسعة

المقياس	المراقبة	خطة العمل عند
إجمالي المشتركين	العدد الحالي	80% من السعة المتوقعة
جلسات PDN المتزامنة	الجلسات النشطة	70% من الحد الأقصى المتوقع
حجم قاعدة البيانات	MB المستخدمة	80% من التخزين المخصص
اتصالات قاعدة البيانات	الاتصالات النشطة	80% من حجم التجمع

استراتيجيات التنبيه

أولويات التنبيه



تعريفات التنبيه

التنبيهات الحرجة (P1)

النظام غير متاح:

- فشل تحقق صحة API
- لوحة التحكم غير قابلة للوصول
- فشل اتصال قاعدة البيانات
- الإجراء: التحقيق الفوري والتصعيد

جميع أقران Diameter مفصولة:

- صفر أقران متصلة
- الإجراء: تحقق من الشبكة، أعد التشغيل إذا لزم الأمر

قاعدة البيانات معطلة:

- لا يمكن الاتصال بقاعدة بيانات SQL
- الإجراء: التحقيق في خادم قاعدة البيانات، أعد التشغيل إذا لزم الأمر

التنبيهات عالية الأولوية (P2)

حرجة معطلة Diameter قرين:

- فصل MME الأساسي
- فصل P-GW الأساسي
- فصل S-CSCF الأساسي
- الإجراء: التحقيق في اتصال القرين خلال 15 دقيقة

استخدام الذاكرة مرتفع:

- 95 < الذاكرة%
- الإجراء: التحقيق في تسرب الذاكرة، التخطيط لإعادة التشغيل

معدل فشل المصادقة مرتفع:

- 10% من طلبات المصادقة تفشل
- الإجراء: تحقق من توفير المشتركين، التحقيق في السبب

التنبيهات متوسطة الأولوية (P3)

قرين غير حرجة معطلة:

- فصل قرين ثانوي
- فصل خادم التطبيق
- الإجراء: التحقيق خلال ساعة واحدة

استخدام الذاكرة مرتفع:

- 85 < الذاكرة%
- الإجراء: مراقبة الاتجاه، التخطيط لترقية السعة

معدل الأخطاء مرتفع:

- 1 < معدل الأخطاء%
- الإجراء: مراجعة السجلات، تحديد السبب الجذري

التنبيهات منخفضة الأولوية (P4)

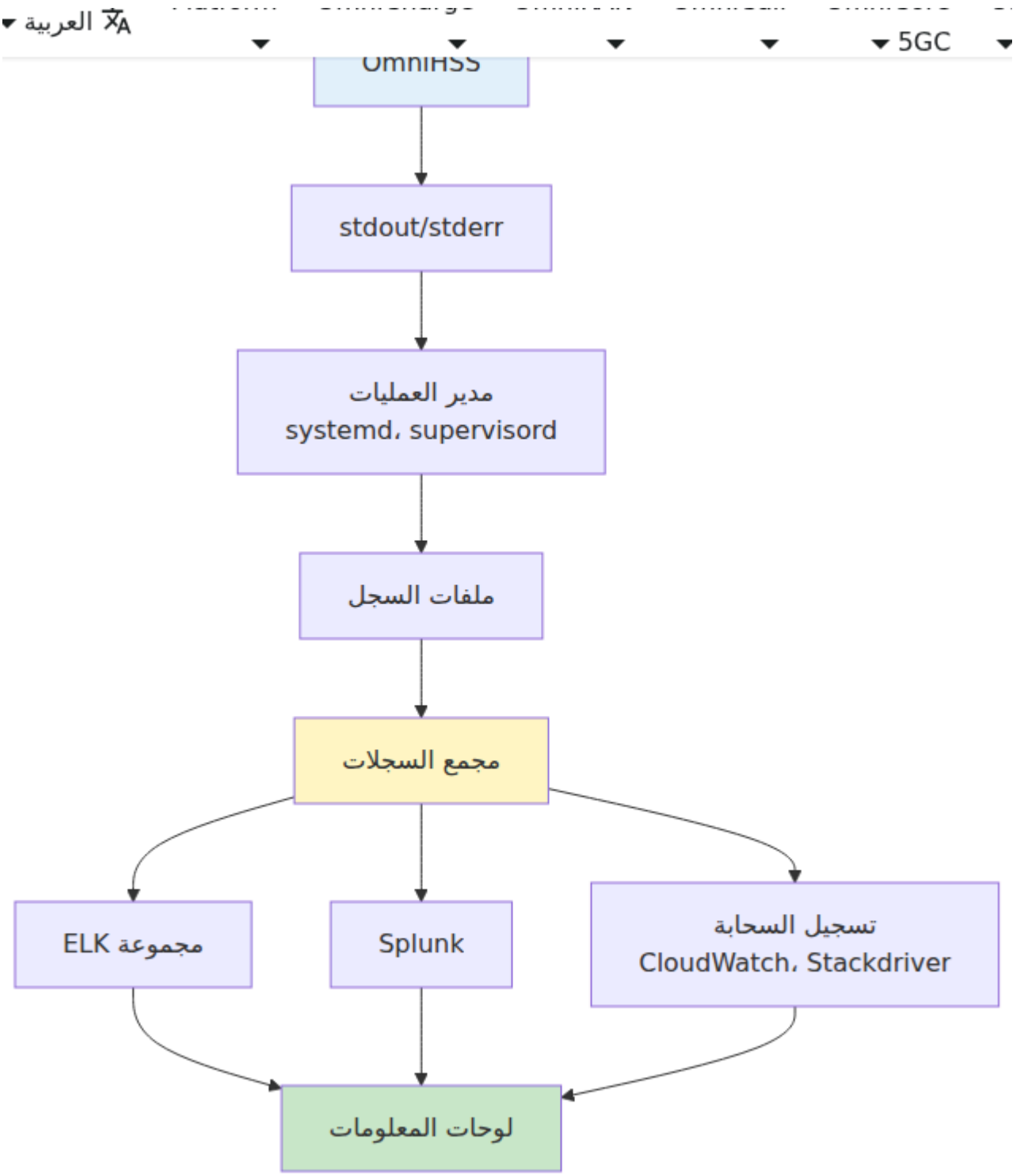
تحذير سعة:

- المشتركي�� > 80% من السعة
- قاعدة البيانات > 80% من التخزين المخصص
- الإجراء: التخطيط لتوسيع السعة

تدهور الأداء:

- أوقات الاستجابة مرتفعة ولكن مقبولة
- الإجراء: مراقبة وتحسين الاستعلامات

قنوات إشعار التنبيه



قائمة مراجعة المراقبة

الفحوصات اليومية

- [ ] مراجعة نظرة عامة على لوحة التحكم - عدد المشتركين طبيعي
- [ ] جميع الأقران الحرجة متصلة - مراجعة صفحة Diameter
- [ ] مراجعة صفحة التطبيق - الذاكرة والعمليات ضمن الحدود
- [ ] التحقق من سجلات الأخطاء - لا توجد أخطاء حرجة في آخر 24 ساعة
- [ ] التحقق من اكتمال النسخ الاحتياطي بنجاح

الفحوصات الأسبوعية

- [ ] مراجعة اتجاهات السعة - نمو المشتركين
- [ ] مراجعة اتجاهات الأداء - أوقات الاستجابة
- [ ] مراجعة حجم قاعدة البيانات - معدل النمو مقبول
- [ ] مراجعة معدلات الأخطاء - تحديد الأنماط
- [ ] اختبار إشعارات التنبيه - التأكد من العمل

الفحوصات الشهرية

- [ ] مراجعة تخطيط السعة - التخطيط لمدة 6 أشهر قادمة
- [ ] مراجعة تحسين الأداء - تحديد الاستعلامات البطيئة
- [ ] مراجعة الأمان - انتهاء صلاحية الشهادات، الثغرات
- [ ] مراجعة الوثائق - تحديث كتب التشغيل
- [ ] اختبار استعادة الكوارث - التحقق من استعادة النسخ الاحتياطية بشكل صحيح

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: ميزات متعددة →

ميزات OmniHSS متعددة IMSI ومتعددة MSISDN

← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

- نظرة عامة
- Multi-MSISDN: أرقام هواتف متعددة
- Multi-IMSI SIM: هويات شبكة متعددة
- سيناريوهات مجمعة
- حل MSISDN عبر الواجهات
- هوية المستخدم العامة المشتركة
- أمثلة على التكوين
- إجراءات التشغيل

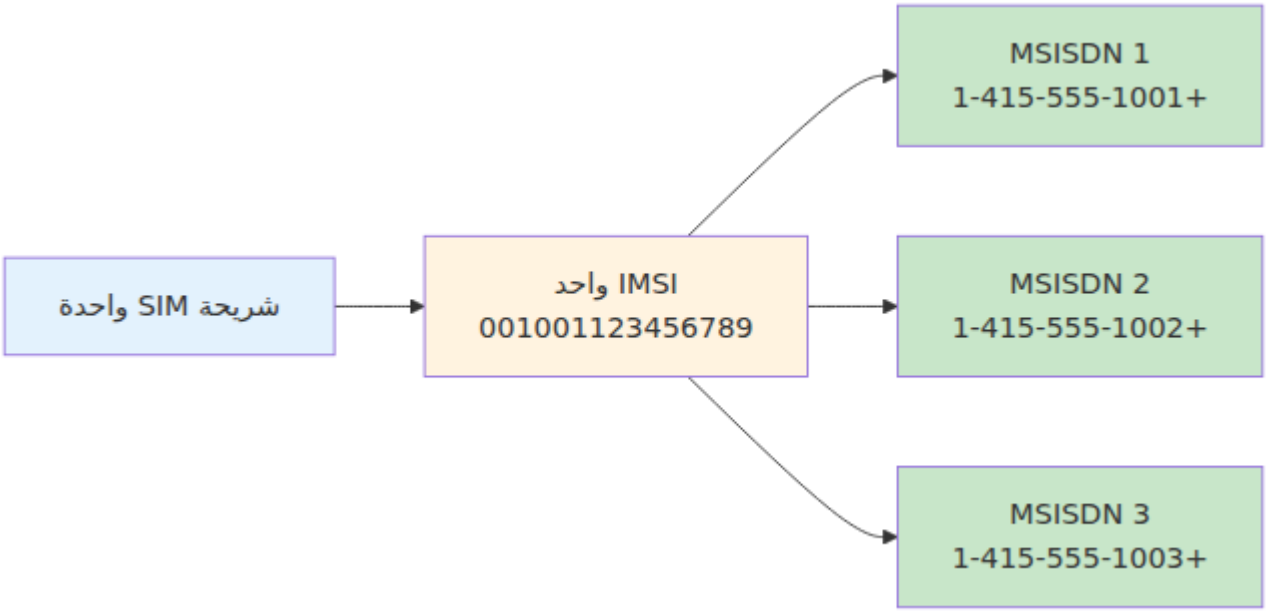
نظرة عامة

يدعم OmniHSS قدرات توفير متقدمة تتيح تكوينات خدمة مرنة:

دعم Multi-MSISDN

أرقام هواتف متعددة IMSI واحد ←

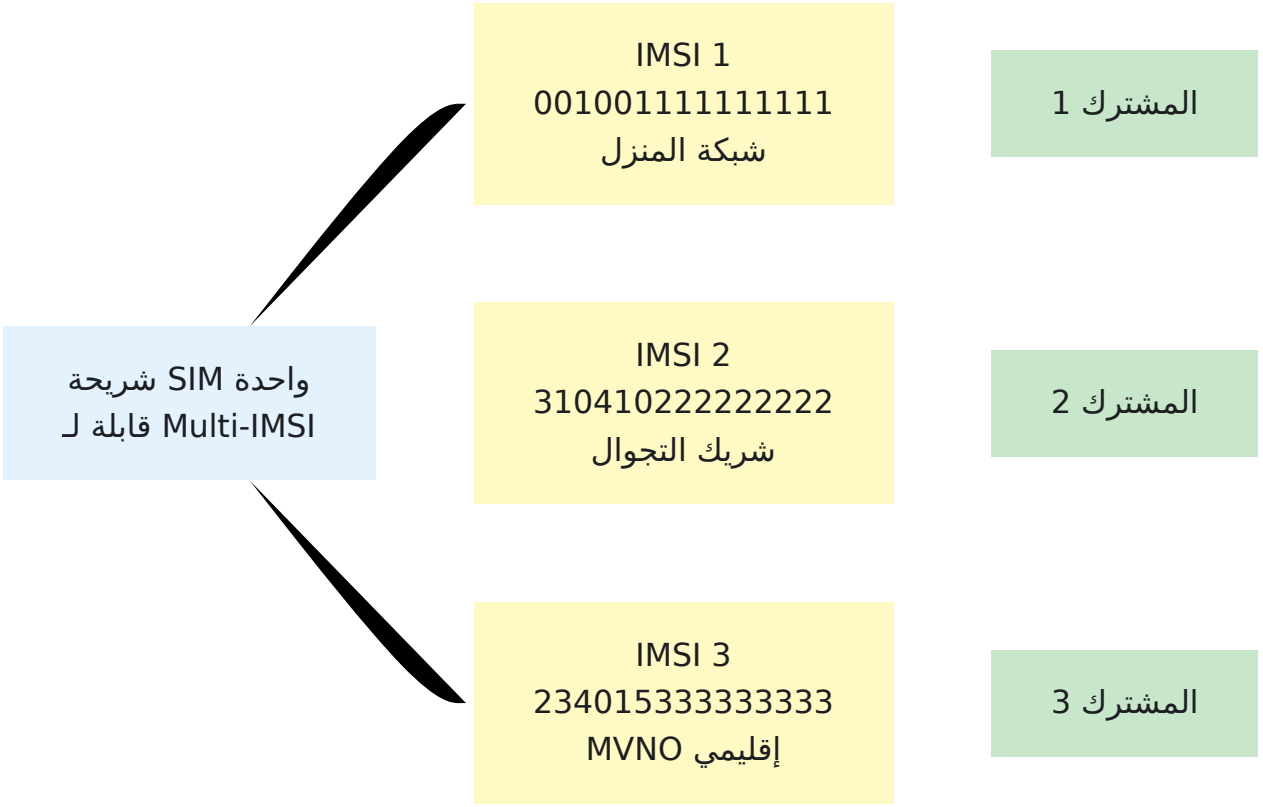
يمكن أن يكون لدى مشترك واحد (واحد IMSI محدد بواسطة) عدة MSISDNs (أرقام هواتف) مخصصة. جميع الأرقام ترن على نفس الجهاز وتشارك نفس ملفات تعريف الخدمة.



دعم Multi-IMSI SIM

شريحة SIM عدة ← واحدة IMSIs

مما يسمح للجهاز بالاتصال، IMSIs الفيزيائية الواحدة على عدة SIM يمكن أن تحتوي بطاقة بشبكات مختلفة باستخدام هويات شبكة مختلفة. هذا مفيد للتجوال الدولي وسيناريوهات MVNO.



Multi-MSISDN: أرقام هواتف متعددة

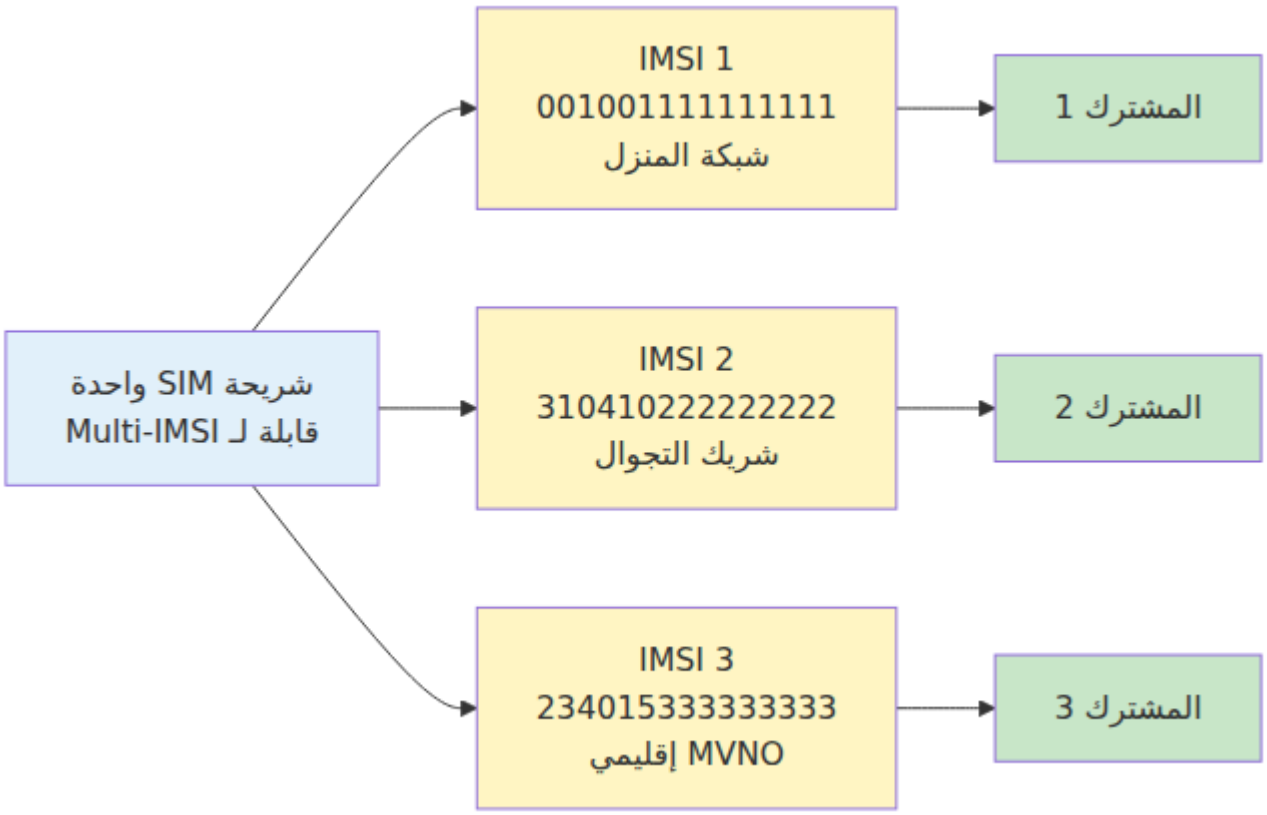
كيف يعمل

تحتوي سجل مشترك واحد في HSS على عدة MSISDNs مرتبطة من خلال جدول انضمام. عندما يتم تضمين جميع MSISDNs في ملف تعريف IMS، مما يسمح للمشترك في IMS، يسجل جميع MSISDNs في ملف تعريف IMS، مما يسمح للمكالمات الواردة إلى أي رقم بالوصول إلى الجهاز.

الخصائص الرئيسية

- **IMSI واحد** - المشترك لديه IMSI واحد مرتبط ببطاقة SIM الخاصة به
- **عدة MSISDNs** - يمكن أن يكون لدى المشترك عدة أرقام هواتف
- **تكامل IMS** - يتم تسجيل جميع MSISDNs في IMS
- **خدمة مشتركة** - جميع الأرقام تشترك في نفس ملفات تعريف الخدمة (EPC، IMS، التجوال)

نموذج البيانات



واحدة فقط لمشترك واحد في وقت واحد. ومع ذلك، يمكن أن يكون MSISDN **مهم:** يمكن تعيين لدى مشترك واحد العديد من MSISDNs.

حالات الاستخدام

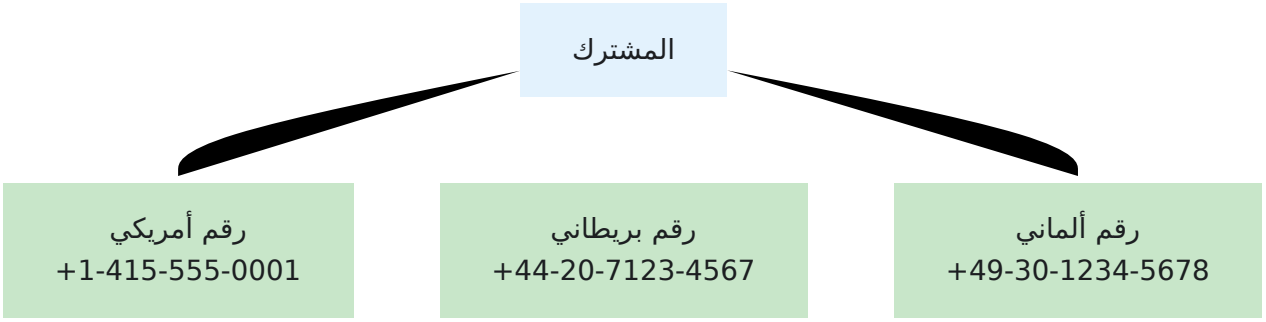
1. خطوط الأعمال والشخصية

يمتلك مشترك أرقام هواتف للأعمال والشخصية على نفس الجهاز:



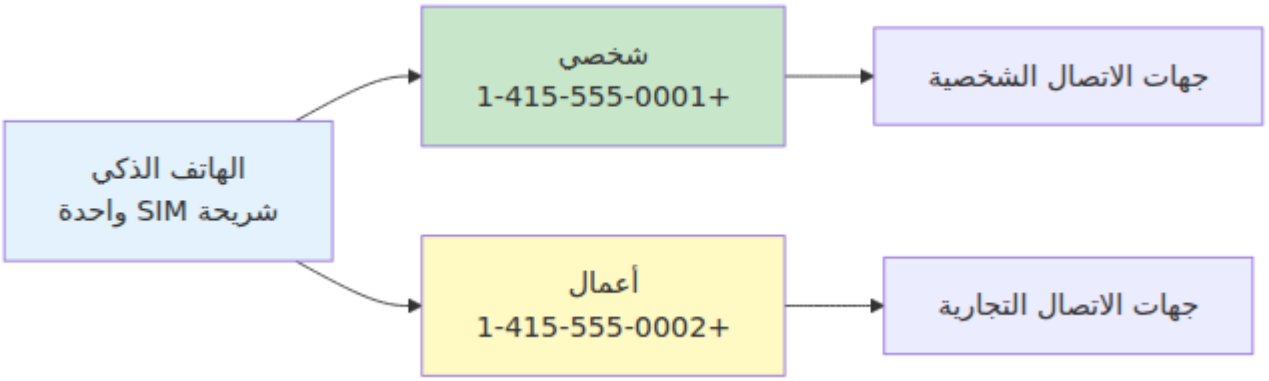
2. أرقام دولية

يمتلك مشترك يسافر كثيرًا أرقامًا في عدة دول:



3. خطط عائلية

يدير أحد الوالدين أرقام عدة أفراد من العائلة:



ملاحظة: في OmniHSS، كل منهم قد (SIM/IMSI واحد لكل) سيتطلب ذلك عدة مشتركين، يكون لديه عدة MSISDNs.

4. نقل الخطوط القديمة

عندما يغير المشترك أرقامه ولكنه يريد الاحتفاظ بالرقم القديم نشطًا أثناء الانتقال:



التكوين

إنشاء MSISDNs

يجب إنشاء MSISDNs قبل تعيينها للمشتركين.

```
# إنشاء أول MSISDN
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/msisdn \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"msisdn": {"msisdn": "14155551001"}}'

# إنشاء ثاني MSISDN
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/msisdn \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"msisdn": {"msisdn": "14155551002"}}'
```

تعيين MSISDNs للمشتركين

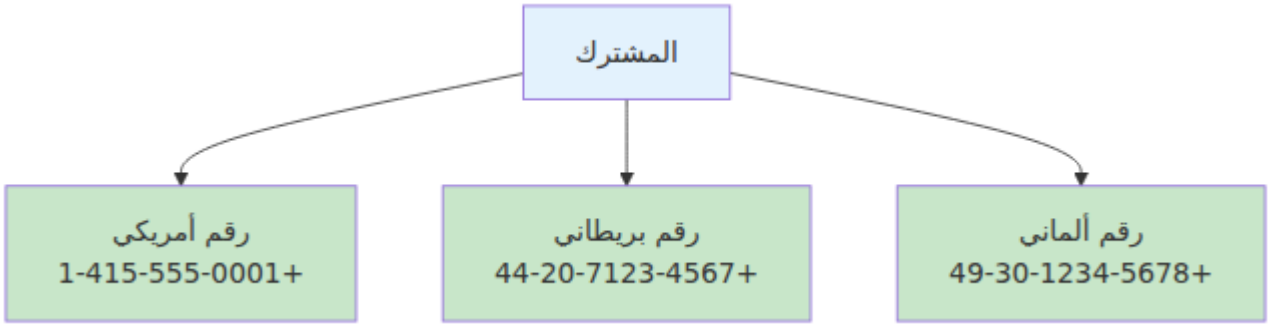
يتم التعيين من خلال جدول الانضمام في قاعدة البيانات.

طريقة قاعدة البيانات:

1. استعلام قاعدة البيانات للحصول على معرف المشترك لـ IMSI المستهدف
2. استعلام قاعدة البيانات للحصول على معرفات MSISDN لأرقام الهواتف
3. إدراج سجلات في جدول الانضمام تربط msisdn_id بكل subscriber_id

هذا ينشئ العلاقة بين المشترك وأرقام هواتفه.

سير عمل التوفير



التحقق من التعيين

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع المشترك مع جميع MSISDNs المرتبطة من خلال:

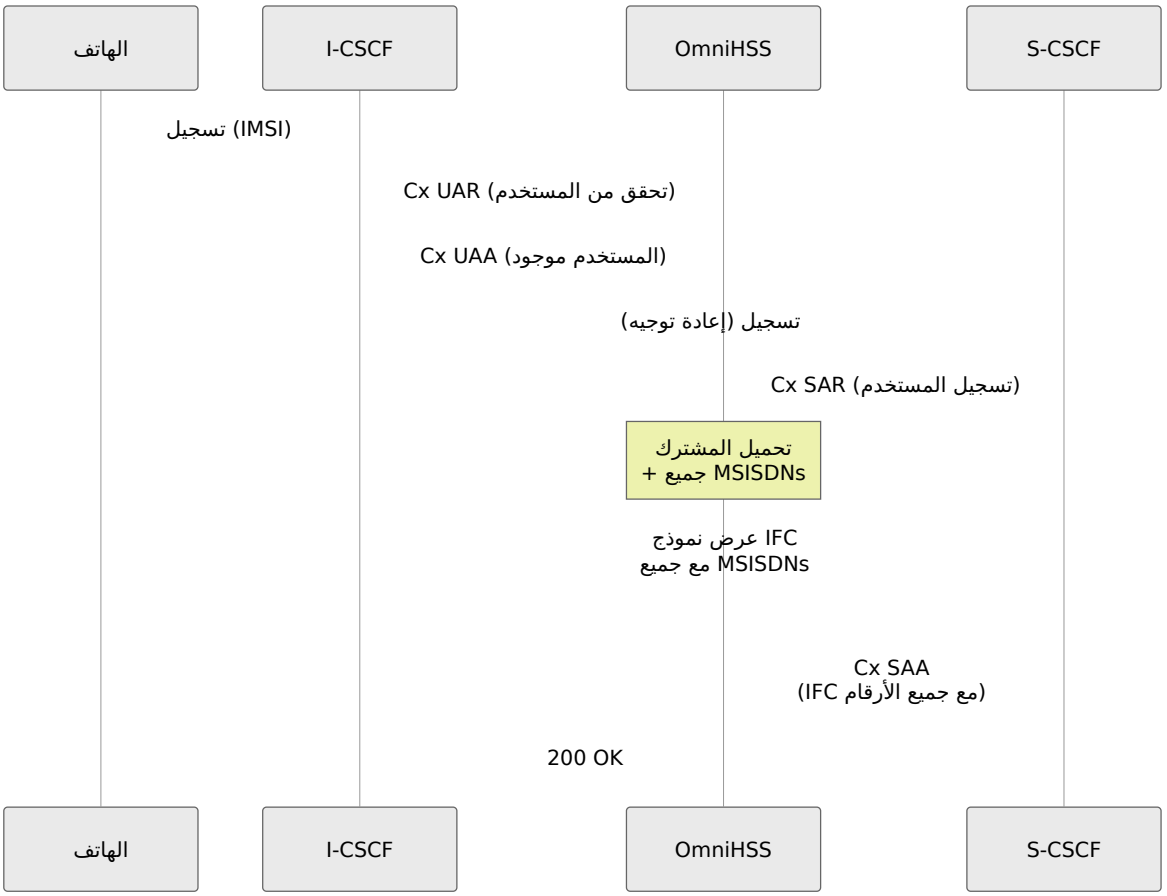
- الانضمام إلى جدول المشترك مع جدول الانضمام
- الانضمام إلى جدول الانضمام مع جدول msisdn
- تجميع النتائج حسب المشترك لرؤية جميع أرقام الهواتف معًا

سيظهر هذا معرف المشترك، IMSI، وقائمة بجميع MSISDNs المعينة.

تكامل IMS

تسجيل IMS

عندما يسجل المشترك في IMS، **يتم تضمين جميع MSISDNs المعينة** في ملف تعريف IMS المرسل إلى S-CSCF.



عرض نموذج IFC

يمكن لنموذج IMS IFC الإشارة إلى جميع MSISDNs باستخدام المتغير `{{msisdns}}`.

مثال على نموذج IFC:

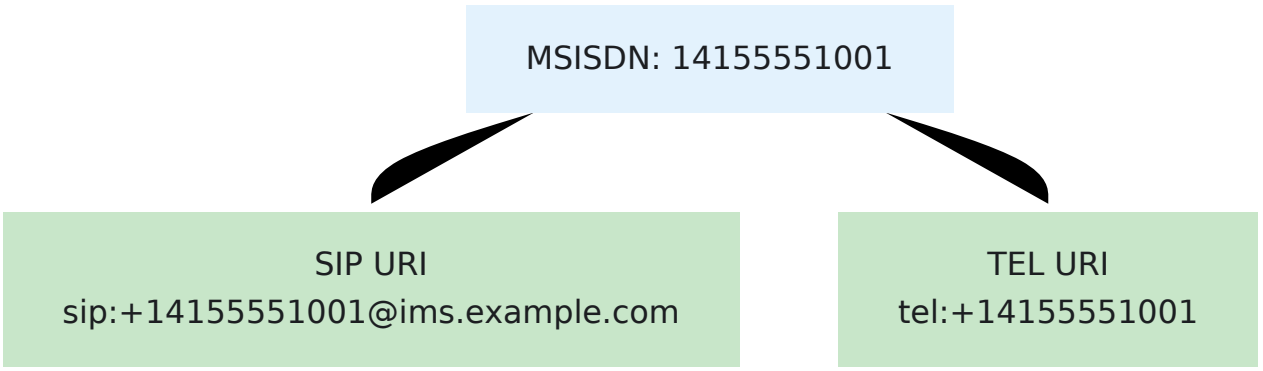
```
<ServiceProfile>
  <PublicIdentity>
    <Identity>sip:
{{imsi}}@ims.mnc{{mnc}}.mcc{{mcc}}.3gppnetwork.org</Identity>
  </PublicIdentity>
  <!-- تكرار لكل MSISDN -->
  <PublicIdentity>
    <Identity>sip:+14155551001@ims.example.com</Identity>
  </PublicIdentity>
  <PublicIdentity>
    <Identity>tel:+14155551001</Identity>
  </PublicIdentity>
  <PublicIdentity>
    <Identity>sip:+14155551002@ims.example.com</Identity>
  </PublicIdentity>
  <PublicIdentity>
    <Identity>tel:+14155551002</Identity>
  </PublicIdentity>
  <!-- ... -->
</ServiceProfile>
```

متغير النموذج:

- `{{msisdns}}` - قائمة بجميع MSISDNs المعينة للمشترك

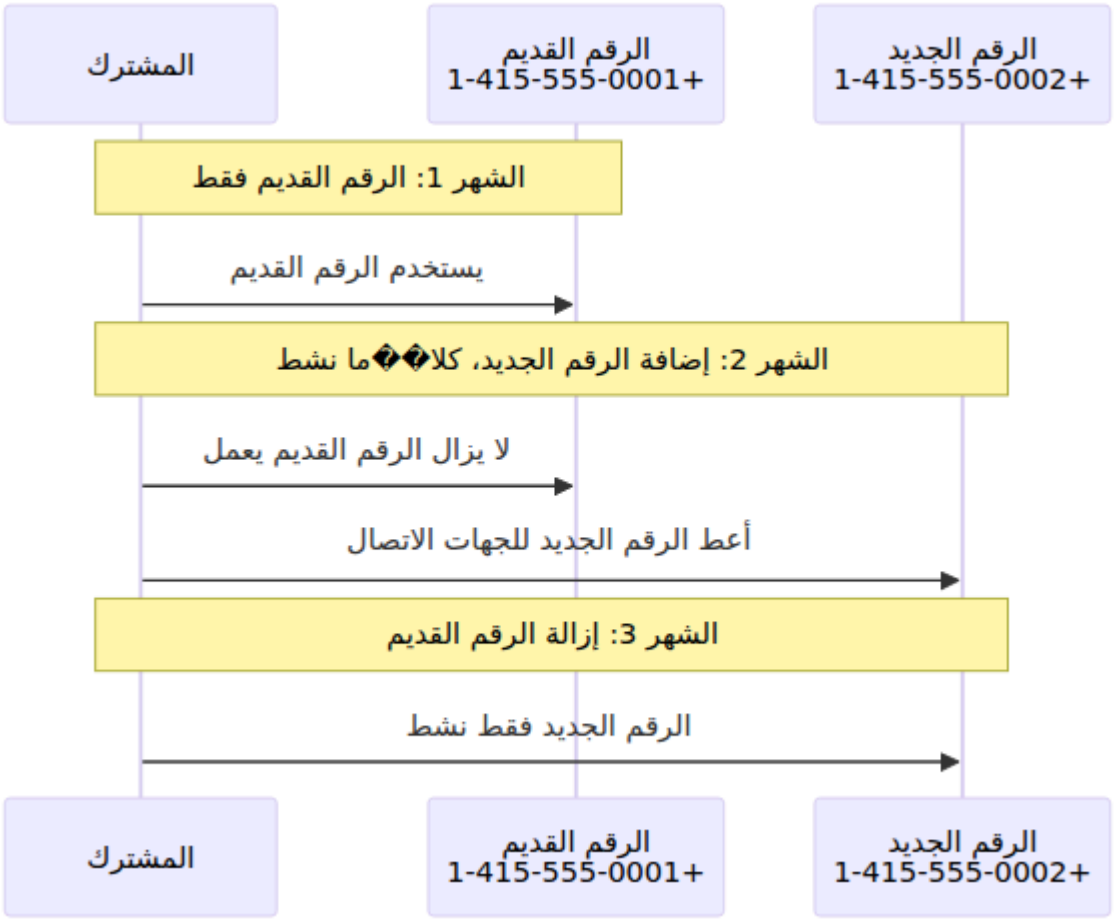
الهويات العامة

كل MSISDN عادةً ما ينتج عنه هويتان عموميتان IMS:



توجيه المكالمات الواردة

بتوجيه المكالمة إلى IMS عندما يتصل شخص ما بأحد أرقام المشترك، يقوم شبكة SIP URI الصحيح:



تقديم رقم المتصل للمكالمات الصادرة

يمكن للهاتف اختيار أي رقم لتقديمه كمعرف المتصل للمكالمات الصادرة.

مثال SIP INVITE:

```
INVITE sip:+15105551234@ims.example.com SIP/2.0
From: "+14155551002" <sip:+14155551002@ims.example.com>;tag=123
To: <sip:+15105551234@ims.example.com>
P-Asserted-Identity: <sip:+14155551002@ims.example.com>
```

تشير رؤوس `From` و `P-Asserted-Identity` إلى أي من أرقام المشترك يتم استخدامها.

استكشاف الأخطاء في Multi-MSISDN

المشكلة: MSISDN لا تظهر في تسجيل IMS

الأعراض:

- يظهر S-CSCF هوية عامة واحدة فقط
- تفشل المكالمات إلى الرقم الثاني

خطوات استكشاف الأخطاء:

1. **تحقق من تعيين MSISDN في قاعدة البيانات:**
    - استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع جميع MSISDNs المرتبطة بـ IMSI المشترك
    - تحقق من جدول الانضمام لضمان وجود العلاقات
2. **تحقق من نموذج ملف IMS:**
    - تحقق من أن النموذج يتضمن المتغير `{{msisdns}}`
    - تأكد من أن بناء جملة النموذج هو XML صالح
3. **راجع سجلات HSS:**
    - ابحث عن رسائل تسجيل IMS (Cx SAR)
    - تحقق من تضمين جميع MSISDNs في الاستجابة
4. **اختبر تسجيل IMS:**
    - قم بتحفيز إعادة التسجيل على الهاتف
    - تحقق من سجلات S-CSCF لهويات العامة المسجلة

المشكلة: لا يمكن تعيين MSISDN للمشترك

الأعراض:

- فشل إدراج قاعدة البيانات
- خطأ: "إدخال مكرر" أو "قيود المفتاح الخارجي"

الأسباب المحتملة:

1. **تم تعيين MSISDN بالفعل:**
    - استعلام قاعدة البيانات للتحقق مما إذا كانت MSISDN مرتبطة بالفعل بمشترك آخر
    - **الحل:** قم بإزالة التعيين الحالي أولاً، ثم أنشئ التعيين الجديد
2. **MSISDN غير موجود:**
    - استعلام قاعدة البيانات للتحقق من وجود سجل MSISDN
    - **الحل:** قم بإنشاء سجل MSISDN أولاً عبر API أو إدراج قاعدة البيانات

المشكلة: المكالمات إلى رقم واحد تعمل، والآخر لا يعمل

الأعراض:

- تعمل المكالمات إلى الرقم الأساسي
- تفشل المكالمات إلى الرقم الثانوي أو تتجه بشكل غير صحيح

خطوات استكشاف الأخطاء:

1. **تحقق من كلا الرقمين في تسجيل IMS:**
    - تحقق من هويات العامة المسجلة في S-CSCF
    - تأكد من وجود كلا SIP URIs
2. **تحقق من قواعد توجيه IMS:**
    - تحقق من أن قواعد توجيه نموذج IFC تنطبق على جميع الهويات
    - تحقق مما إذا كان الرقم المحدد يحتاج إلى توجيه خاص
3. **اختبر كلا الرقمين:**

```
# اختبار من عميل SIP
sip:+14155551001@ims.example.com  # يجب أن يعمل
sip:+14155551002@ims.example.com  # يجب أن يعمل أيضًا
```

المشكلة: استعلام API عن MSISDN يعيد مشترك خاطئ

الأعراض:

- استعلام API `/api/subscriber/msisdn/:msisdn` يعيد مشترك غير متوقع

التحقق:

استعلام قاعدة البيانات لمعرفة أي مشترك تم تعيين MSISDN له. يجب أن يعيد هذا بالضبط مشترك واحد. إذا أعاد عدة مشتركين أو المشترك الخاطئ، فإن جدول الانضمام يحتوي على بيانات غير صحيحة تحتاج إلى تصحيح.

أفضل الممارسات

ترتيب التوفير

1. إنشاء جميع MSISDNs أولاً
2. إنشاء المشترك
3. تعيين MSISDNs للمشترك
4. التحقق من ��لتعيين قبل التفعيل

إدارة MSISDN

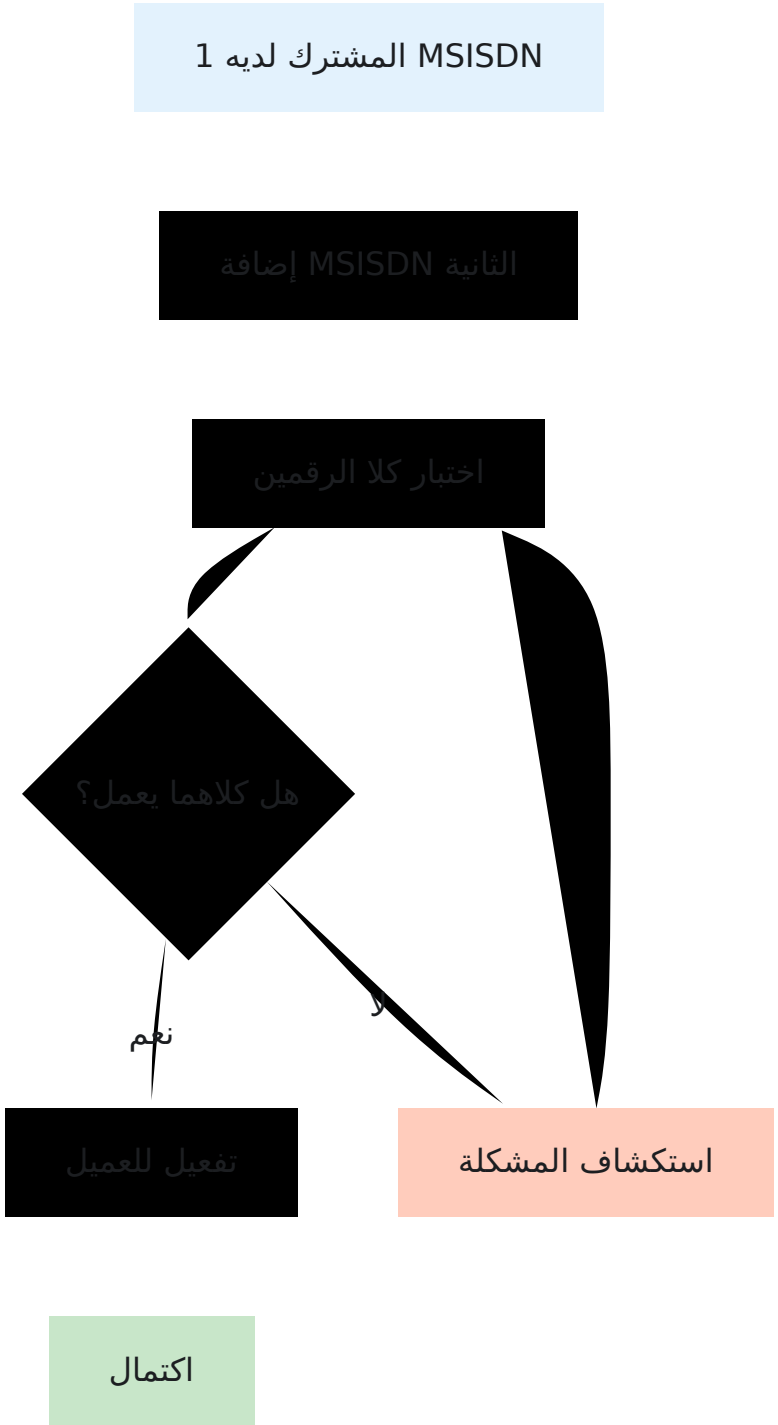
- **توثيق الأرقام الأساسية مقابل الثانوية** في custom_attributes للمشترك
- **نقل الأرقام بشكل متسلسل** عند النقل لتجنب انقطاع الخدمة
- **اختبار جميع الأرقام** بعد التوفير قبل إعطائها للعميل

تكوين IMS

- تأكد من أن نموذج IFC يتعامل مع عدة هويات عامة بشكل صحيح
- اختبار التوجيه الوارد لجميع الأرقام
- تحقق من تقديم معرف المتصل للمكالمات الصادرة

الهجرة

عند الانتقال من MSISDN واحدة إلى متعددة:



Multi-IMSI SIM: هويات شبكة متعددة

كيف يعمل

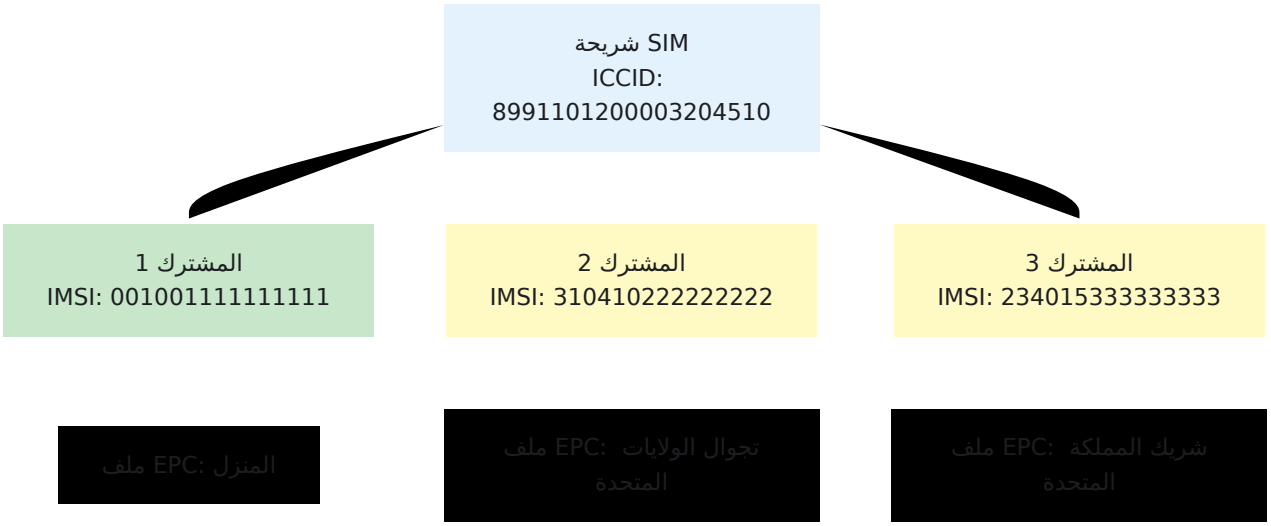
تحتوي شريحة SIM متعدد�� IMSI على عدة ملفات تعريف مشترك كاملة، كل منها مع IMSI خاص بها، ومفاتيح، وبيانات اعتماد. يمكن للجهاز التبديل بين

ما يتم ذلك تلقائيًا بناءً على الموقع أو توفر الشبكة.

IMSI **واحد فقط نشط في أي وقت**. عندما يتحول الجهاز إلى **IMSI مهم:** يمكن أن يكون النشط سابقًا IMSI تلقائيًا بإلغاء تسجيل HSS سيقوم، مختلف على نفس شريحة SIM.

تنفيذ OmniHSS

كـ **سجل مشترك منفصل**، IMSI متعددة SIM على شريحة IMSI يتم توفير كل ،OmniHSS في **نفس شريحة** ولكن جميعها تشير إلى **SIM**:



حالات الاستخدام

1. تحسين التجوال الدولي

- المنزل: 001-001 (أسعار الشبكة المنزلية) IMSI
- تجوال الولايات المتحدة: 310-410 (أسعار محلية في الولايات المتحدة) IMSI
- تجوال الاتحاد الأوروبي: 234-015 (أسعار محلية في الاتحاد الأوروبي) IMSI
- بناءً على الموقع IMSI يتبدل الجهاز

2. خدمة MVNO

- MVNO (بائع) الأساسي: شبكة IMSI
- احتياطي: شبكة المضيف (المشغل الأم) IMSI
- غير متاحة MVNO فشل تلقائي إذا كانت تغطية

3. IoT/M2M متعددة الشبكات

- IMSI 1: الناقل الأساسي
- IMSI 2: الناقل الاحتياطي للموثوقية
- IMSI 3: احتياطي الطوارئ/منخفض التكلفة
- تحافظ الأجهزة الحرجة على الاتصال

4. الامتثال التنظيمي

- IMSIs مختلفة لمناطق تنظيمية مختلفة
- الامتثال لمتطلبات الإقامة المحلية للبيانات
- استخدام هوية الشبكة المحلية لكل ولاية قضائية

ميزات Multi-IMSI

مصادقة مستقلة

- كل IMSI لديه Ki و OPC ومجموعة مفاتيح خاصة به
- IMSI متجهات مصادقة منفصلة لكل
- بيانات اعتماد أمنية مختلفة لكل شبكة

ملفات تعريف خدمة منفصلة

- ملفات EPC مختلفة (عرض النطاق الترددي، APNs)
- ملفات IMS مختلفة (خدمات الصوت)
- IMSI قواعد تجوال مختلفة لكل

هوية مادية مشتركة

- جميع IMSIs تشير إلى نفس شريحة SIM (عبر sim_id)
- نفس ICCID عبر جميع سجلات المشترك
- تجميع منطقي عبر شريحة SIM

اختيار الشبكة

- يجب استخدامها IMSI أي SIM يقرر الجهاز أو شريحة
- بناءً على الشبكات المتاحة، الموقع، السياسة
- يقوم HSS بمصادقة أي IMSI يقدمها الجهاز

التكوين

```
# 1. إنشاء شريحة SIM (قابلة لـ multi-IMSI)
SIM_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/sim \
  -d '{"sim": {"iccid": "8991101200003204510", "is_esim": false}}'
\
  | jq -r '.data.id')

# 2. إنشاء مجموعة مفاتيح لـ IMSI 1 (شبكة المنزل)
KEYSET1=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/key_set
\
  -d '{"key_set": {"ki": "0123456789ABCDEF...", "opc":
"FEDCBA9876..."}}' \
  | jq -r '.data.id')

# 3. إنشاء المشترك 1 (IMSI المنزل)
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -d "{\"subscriber\": {
    \"imsi\": \"001001111111111\",
    \"sim_id\": \"$SIM_ID\",
    \"key_set_id\": \"$KEYSET1\",
    \"epc_profile_id\": \"e58ed763-928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3\"
  }}"

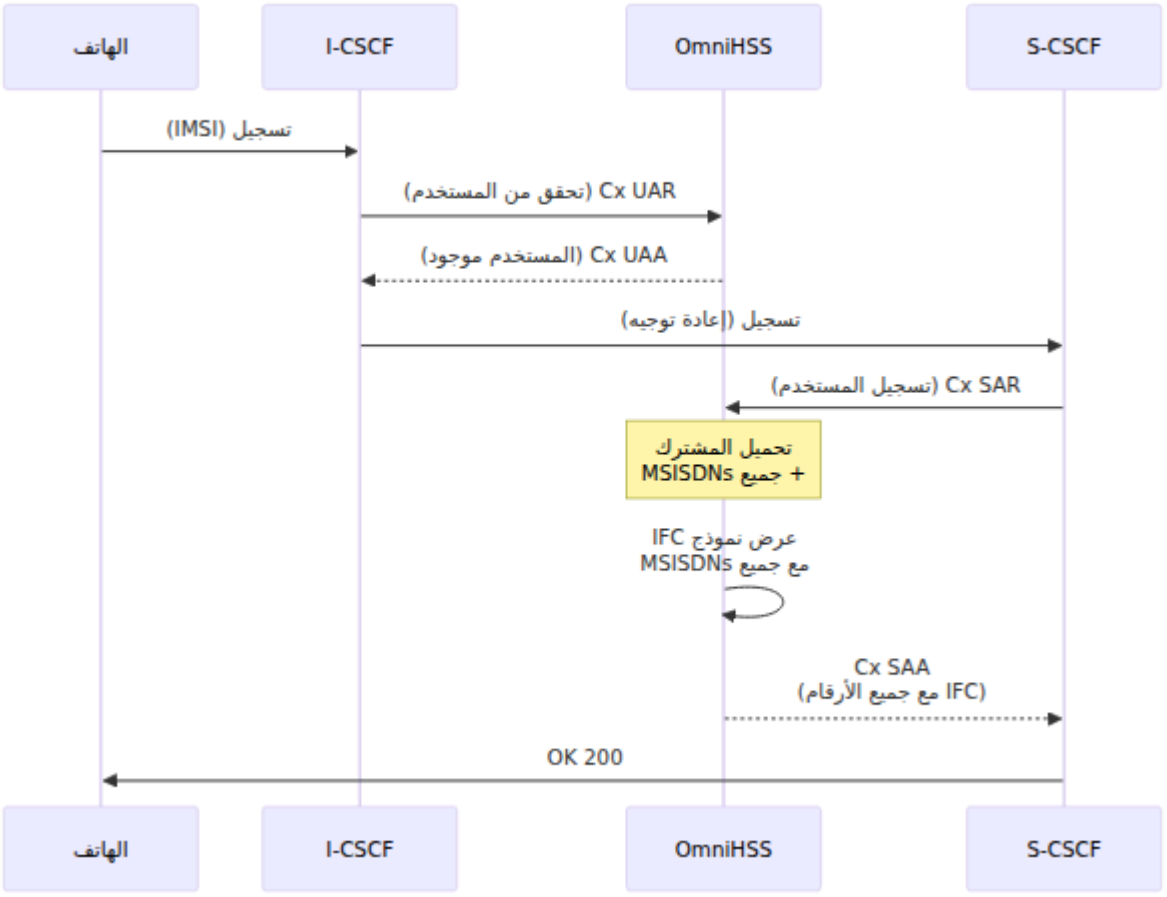
# 4. إنشاء مجموعة مفاتيح لـ IMSI 2 (شريك التجوال)
KEYSET2=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/key_set
\
  -d '{"key_set": {"ki": "1111111111111111...", "opc":
"2222222222..."}}' \
  | jq -r '.data.id')

# 5. إنشاء المشترك 2 (IMSI التجوال)
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -d "{\"subscriber\": {
    \"imsi\": \"310410222222222\",
    \"sim_id\": \"$SIM_ID\",
    \"key_set_id\": \"$KEYSET2\",
    \"epc_profile_id\": \"f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479\"
  }}"

# 6. تكرار لـ IMSIs الإضافية على شريحة SIM...
```

تدفق المصادقة

عندما يتصل جهاز متعدد IMSI:



لا يحتاج HSS إلى معرفة أنه شريحة SIM متعددة IMSI. أي IMSI يقوم بمصادقة الجهاز IMSI يقدمها.

تبديل IMSI وإلغاء التسجيل التلقائي

عندما تتحول شريحة SIM متعددة IMSI من IMSI هناك أن يكون يمكن أخرى، إلى IMSI واحد فقط مع ذلك تلقائيًا عن طريق إرسال **طلب إلغاء** OmniHSS مسجل في الشبكة في أي وقت. يتعامل **الموقع (CLR)** لإلغاء تسجيل IMSI النشط سابقًا عندما يسجل IMSI جديد من نفس شريحة SIM.

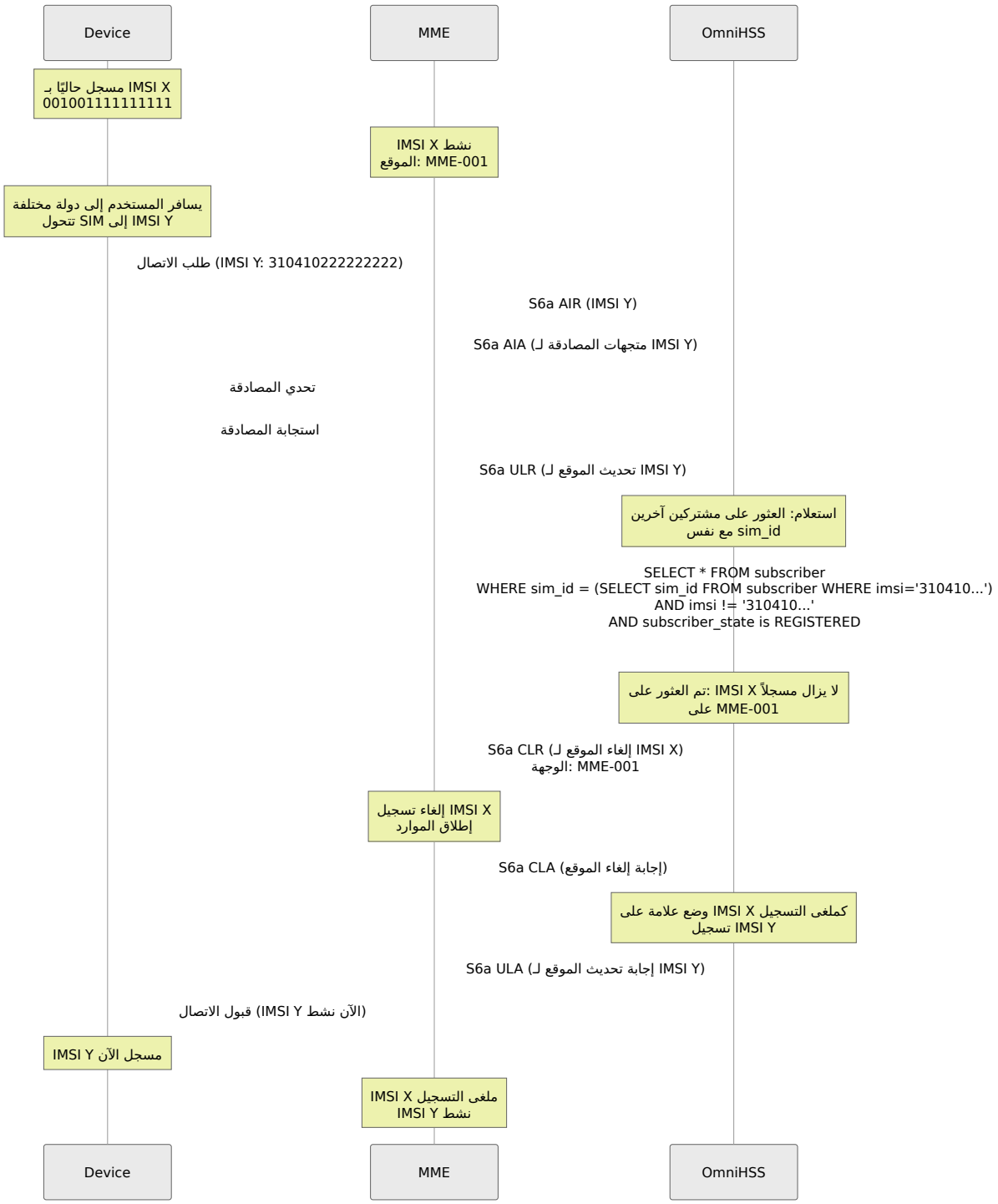
قاعدة IMSI الواحدة النشطة

المفهوم الرئيسي: يمكن أن يكون هناك مشترك واحد (IMSI) لكل شريحة SIM نشطة في أي وقت.

- **IMSI X** باستخدام MME إذا كان المشترك مسجلاً على
- **IMSI Y** (IMSI X مثل SIM على نفس شريحة) طلب تحديث الموقع لـ HSS وتلقى
- **IMSI X** تلقائيًا بإرسال **طلب إلغاء الموقع** لإلغاء تسجيل HSS يقوم

ويمنع حدوث تعارضات في الشبكة IMSIs هذا يضمن انتقالًا نظيفًا بين.

تدفق تبديل IMSI



لماذا هذا مهم

سلامة الشبكة:

- يمنع التسجيلات المكررة من نفس بطاقة SIM الفعلية

- يضمن تحرير موارد الشبكة بشكل صحيح
- يحافظ على بيانات موقع المشترك بدقة

دقة الفوترة:

- يتم فرض رسوم على IMSI واحد فقط للوصول إلى الشبكة في وقت واحد
- حدود جلسة واضحة بين تبديلات IMSI
- توليد دقيق لسجلات تفاصيل المكالمات (CDR)

إدارة الموارد:

- يتم تحرير موارد MME لـ IMSI القديم
- يتم تنظيف سياقات PDP وحوامل البيانات
- يبقى تتبع الموقع دقيقًا

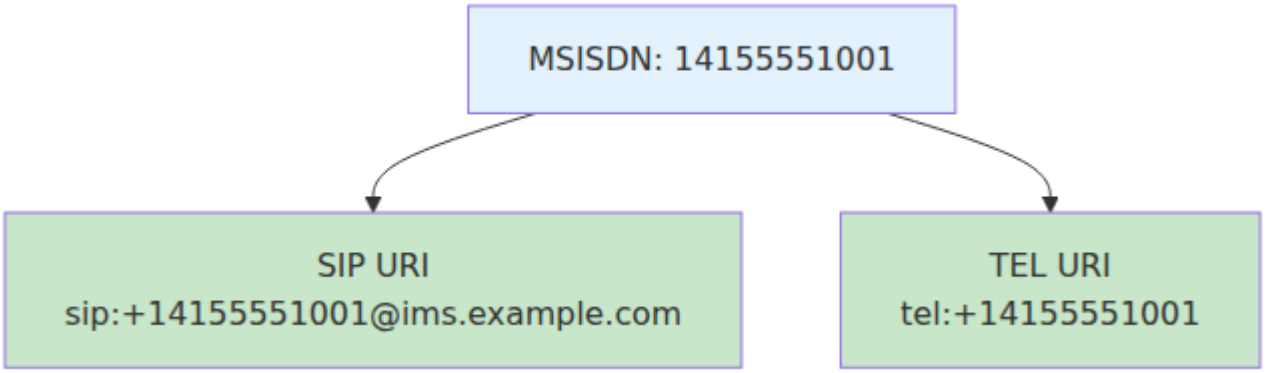
محفزات تبديل IMSI

يقرر الجهاز / SIM متى يتم تبديل IMSIs بناءً على:

1. **توفر الشبكة**
    - شبكة IMSI المنزلية غير متاحة
    - شريك التجوال IMSI التبديل إلى
2. **الاختيار اليدوي**
    - يختار المستخدم الشبكة يدويًا
    - المقابل IMSI إلى SIM يتبدل
3. **استنادًا إلى السياسات**
    - تحتوي بطاقة SIM على قواعد داخلية (مثل: تفضيل IMSI المحلي في دول معينة)
    - التبديل التلقائي استنادًا إلى MCC / MNC
4. **تحسين التكلفة**
    - التبديل إلى IMSI بمعدلات تجوال أقل
    - استخدام IMSI المحلي لتجنب رسوم التجوال

اعتبارات IMS

ينطبق نفس سلوك طلب إلغاء الموقع على تسجيل IMS:



الأثر التشغيلي

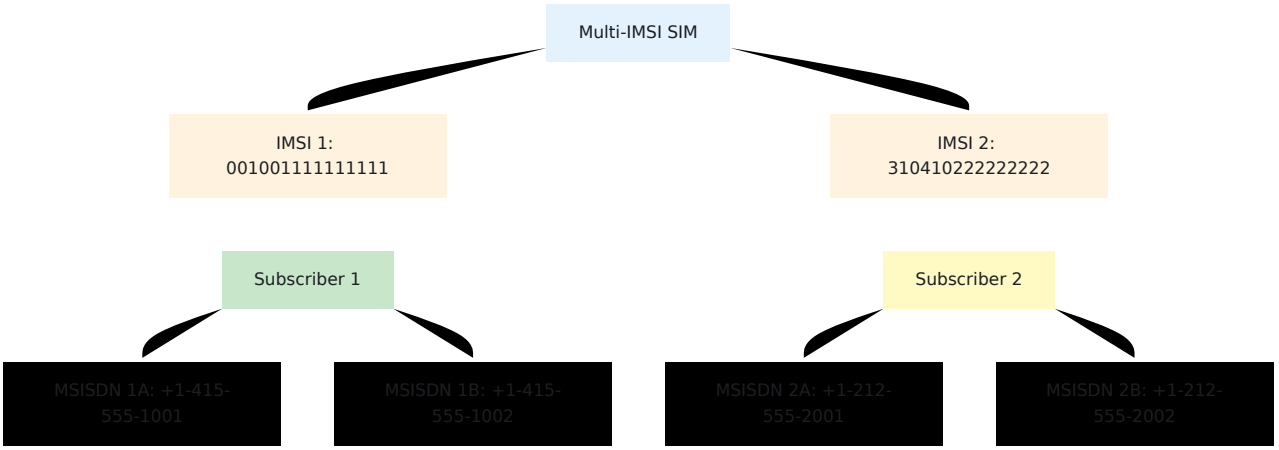
للعاملين في العمليات:

1. عندما يتم تبديل IMSI، سيظهر IMSI القديم كـ "غير مسجل" في HSS. هذا سلوك طبيعي. **يظهر المشترك غير متصل:**
2. ستحتوي بطاقات SIM متعددة IMSI على نفس `sim_id`. سيكون واحد فقط في حالة تشترك متعددة سجلات مشتركين في وقت واحد "مسجل". **سجلين مشتركين لبطاقة SIM واحدة:**
3. تتبع جدول `subscriber_state` أي MME/SGSN تم تسجيل كل IMSI به. عندما يتم تبديل IMSI، يتم مسح الموقع القديم. **تتبع الموقع:**
4. إذا لم يكن بالإمكان الوصول إلى جهاز **استكشاف الأخطاء:**:
   - تحقق من أي IMSI مسجل حاليًا
   - تحقق من أن IMSI الصحيح يتم استخدامه للشبكة الحالية
   - تأكد من أن IMSI واحد فقط لكل SIM في حالة التسجيل

السيناريوهات المجمعة

Multi-IMSI + Multi-MSISDN

يمكنك دمج كلا الميزتين: عدة IMSIs على بطاقة SIM واحدة، كل منها مع عدة MSISDNs.



حالة استخدام مثال:

- **شبكة المنزل (IMSI 1):**
  - الرقم الشخصي: +1-415-555-1001
  - الرقم التجاري: +1-415-555-1002
- **شبكة التجوال الأمريكية (IMSI 2):**
  - الرقم الشخصي: +1-212-555-2001
  - الرقم التجاري: +1-212-555-2002

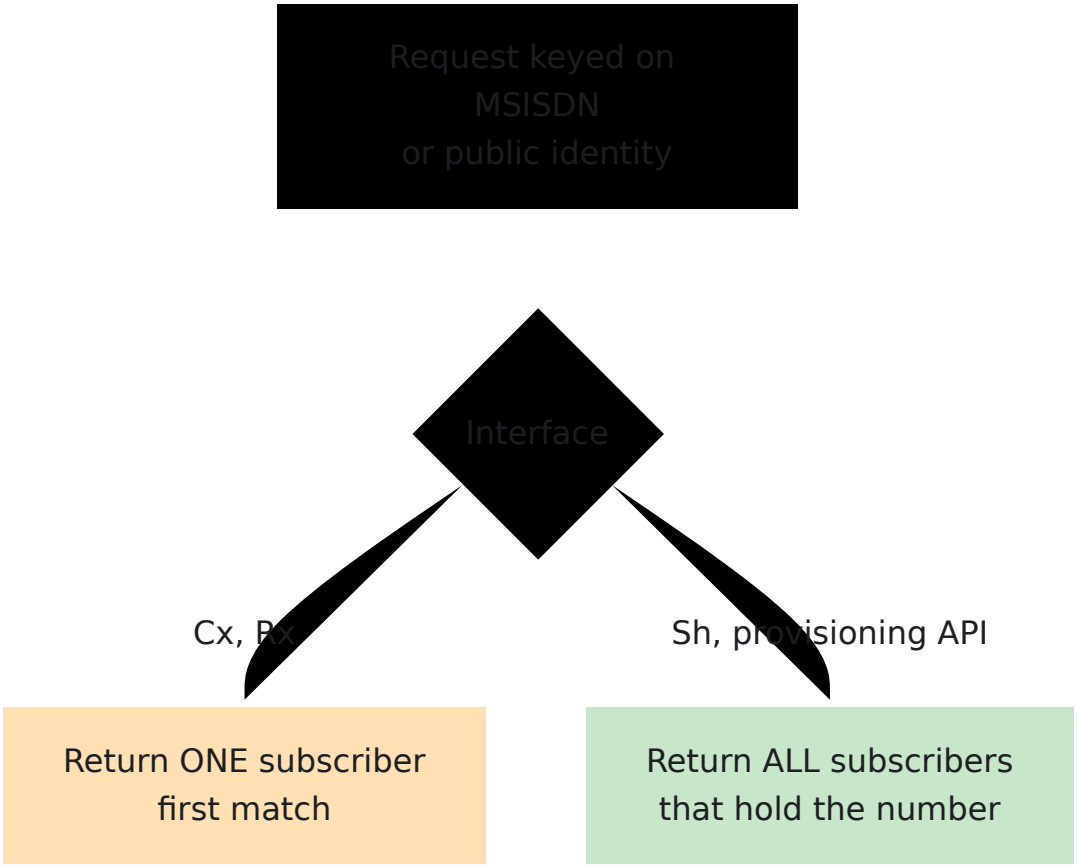
عندما يكون الجهاز في الإقليم المنزلي، يستخدم IMSI 1 مع MSISDNs الخاصة به. عند التجوال في الولايات المتحدة، يتبدل إلى IMSI 2 مع MSISDNs مختلفة محسّنة لشبكة الولايات المتحدة.

حل MSISDN عبر الواجهات

MSISDN هو كيان مشترك في نموذج البيانات. يمكن لمشترك واحد أن يحمل العديد من MSISDNs (IMSI واحد، عدة أرقام). يمكن أن يتم الاحتفاظ بـ MSISDN واحد من قبل العديد من المشتركين (عدة IMSIs، على سبيل المثال هاتف وساعة ذكية). انظر كيان (رقم واحد، Subscriber و MSISDN لنموذج البيانات.

نظرًا لأن الرقم ليس دائمًا فريدًا لمشترك واحد، يجب على كل واجهة أن تقرر كيفية حل الطلب الذي يصل مفاتيحه على MSISDN أو على هوية عامة تحتوي على MSISDN. يستخدم OmniHSS قاعدتين مختلفتين للحل، ويجب أن تعرف أي قاعدة تستخدمها واجهة.

قاعدتان للحل



- **إرجاع واحد.** تعيد عملية البحث مشتركًا واحدًا (أول تطابق). تستخدم واجهات **Cx** و **Rx** هذه القاعدة.
- **إرجاع الكل.** تعيد عملية البحث كل مشترك يحمل الرقم. تستخدم واجهة **Sh** وواجهة API الخاصة بالتزويد هذه القاعدة.

السلوك حسب الواجهة

الواجهة	مفاتيح على	Multi-MSISDN لكل IMSI	Multi-IMSI لكل MSISDN (رقم مشترك)
Cx UAR, MAR	الهوية الخاصة (IMSI)	صحيح. IMSI دقيق.	صحيح. كل IMSI منفصل.
Cx SAR	الهوية الخاصة، أو الهوية العامة	صحيح. تسرد IFC كل MSISDN للمشترك.	يتم حلها إلى مشترك واحد إذا كانت مفاتيحها على الرقم المشترك. استخدم الهوية الخاصة (IMSI) لاختيار مشترك معين.
Cx LIR	الهوية العامة	صحيح.	يتم حلها إلى مشترك **مسجل** (واحد لديه S-CSCF مخصص) عندما يكون الرقم مشتركًا، لذا تعيد الطلبات النهائية عقدة

الواجهة	مفاتيح على	Multi-MSISDN لكل IMSI	Multi-IMSI لكل MSISDN (رقم مشترك)
			خدمية قابلة للوصول.
Sh UDR, PUR, SNR	هوية المستخدم (MSISDN أو هوية عامة)	صحيح. البيانات لكل مشترك.	تعيد جميع المشتركين الذين يحملون الرقم. يقوم UDR بتجميع بياناتهم. يقوم PUR بتحديث جميعهم.
Rx AAR	مشترك جلسة الب��انات	يمكن أن يكون للمشترك العديد من الأرقام، لكن الإجابة تحمل MSISDN واحدًا كـ Subscription-Id (يسمح البروتوكول بواحد).	صحيح. يتم اختيار الرقم من جلسة البيانات، وليس عن طريق البحث العكسي.
API `GET /subscriber/msisdn/:msisdn`	MSISDN	تعيد المشترك.	تعيد جميع المشتركين الذين يحملون الرقم.

ماذا يعني هذا في الممارسة العملية

- **التسجيل والمصادقة دائمًا صحيحة.** مسار تسجيل IMS (Cx MAR، SAR، UAR) يسجل كل جهاز باستخدام IMSI. مفاتيحه على الهوية الخاصة، التي تحتوي على IMSI الخاص به، لذا يسجل الهاتف وساعة ذكية تشتركان في رقم ويصادقان بشكل مستقل.
- **يحتفظ المشترك بجميع أرقامه.** بالنسبة لـ IMSI واحد مع العديد من MSISDNs، تسرد بيانات مستخدم Cx SAR كل رقم كهوية عامة (`sip:` و `tel:`).
- **يتم حل الرقم المشترك إلى مشترك واحد على Cx وإلى جميع المشتركين المشتركين على Sh.** هذه هي الفرق في الحل في الجدول أعلاه. في لمسار S-CSCF الخدمي مشتركًا **مسجلًا** مشتركًا، لذا يعيد HSS يفضل (Cx LIR) النهائي لجهاز يمكن الوصول إليه. كيفية تسليم المكالمة بعد ذلك إلى الأجهزة المسجلة هي مسألة نواة IMS، وليست مسألة HSS.
- **استخدم IMSI أو ICCID للتصرف على مشترك معين.** البحث العكسي عن الرقم ليس فريدًا عندما يكون الرقم مشتركًا.

المواصفات

تمتلك النموذجان حالة معيارية مختلفة. اعرف أيهما تستخدم.

Multi-MSISDN لكل IMSI 3GPP **موحد.** يحدد أكثر من رقم واحد لاشتراك واحد:

- **خيار تعدد الأرقام** (3GPP TS 23.008، الفقرة 2.1.3). يخزن HLR/HSS MSISDN الأساسي إلى الرقم MSISDN إضافية. يشير مؤشر MSISDNs أساسي بالإضافة إلى SGSN و VLR الذي يستخدمه.
- **MSISDN إضافي (A-MSISDN)** (3GPP TS 23.003، الفقرة 18.9). يتم "تعيين MSISDNs المعينة مسبقًا" بالإضافة إلى PS لمستخدم لديه اشتراك A-MSISDN و"يجب أن يتم تعيينه بشكل فريد لكل IMSI".

Multi-IMSI لكل MSISDN يتم تحقيقه على **هو نمط تنفيذ، وليس معيار شبكة واحد.** يخزن عدة IMSI بواسطة تطبيق متعدد SIM بطاقة IMSIs ويتبدل بينها (مصطلح الصناعة: Multiple-IMSI-Multiple-MSISDN، MIMM). التوجيهات ذات الصلة من GSMA هي GSMA IR.73 Steering of Roaming، ولـ eSIM مواصفات ملف SGP.2x/SGP.32. على جانب الشبكة، لا يقوم 3GPP بتوحيد MSISDN واحد عبر عدة اشتراكات كخدمة؛ بدلاً من ذلك، يفرض ذلك:

- **Correlation MSISDN (C-MSISDN)** (3GPP TS 23.003، الفقرة 18.7). يتم تعيين "C-MSISDN بشكل فريد لكل IMSI وهوية مستخدم IMS. يمكن أن الخاصة". MSISDN "مستخدم هوية من قبل أكثر من مشاركته يتم لا الذي IMS فقط يعمل

خاصة" كـ C-MSISDN. لذا لا يمكن استخدام رقم مشترك لمطابقة جلسة SRVCC.
خطط لـ SRVCC و CS fallback برقم لكل IMSI، وليس الرقم المشترك.

مواصفات الواجهة:

- Cx (MAR، SAR، UAR، LIR): 3GPP TS 29.228 3 وGPP TS 29.229.
- Sh (UDR، PUR، SNR): 3GPP TS 29.328 3 وGPP TS 29.329.

النموذج	الحالة	المرجع
Multi-MSISDN لكل IMSI	موحد	TS 23.008 §2.1.3 (تعدد الأرقام)؛ TS 23.003 §18.9 (A-MSISDN، فريد لكل IMSI)
Multi-IMSI لكل MSISDN	نمط تطبيق (MIMM)؛ مقيد على الشبكة	GSMA IR.73؛ TS 23.003 §18.7 (لا يمكن أن يكون MSISDN مشتركًا C-MSISDN)

هوية المستخدم العامة المشتركة (رقم واحد، عدة أجهزة)

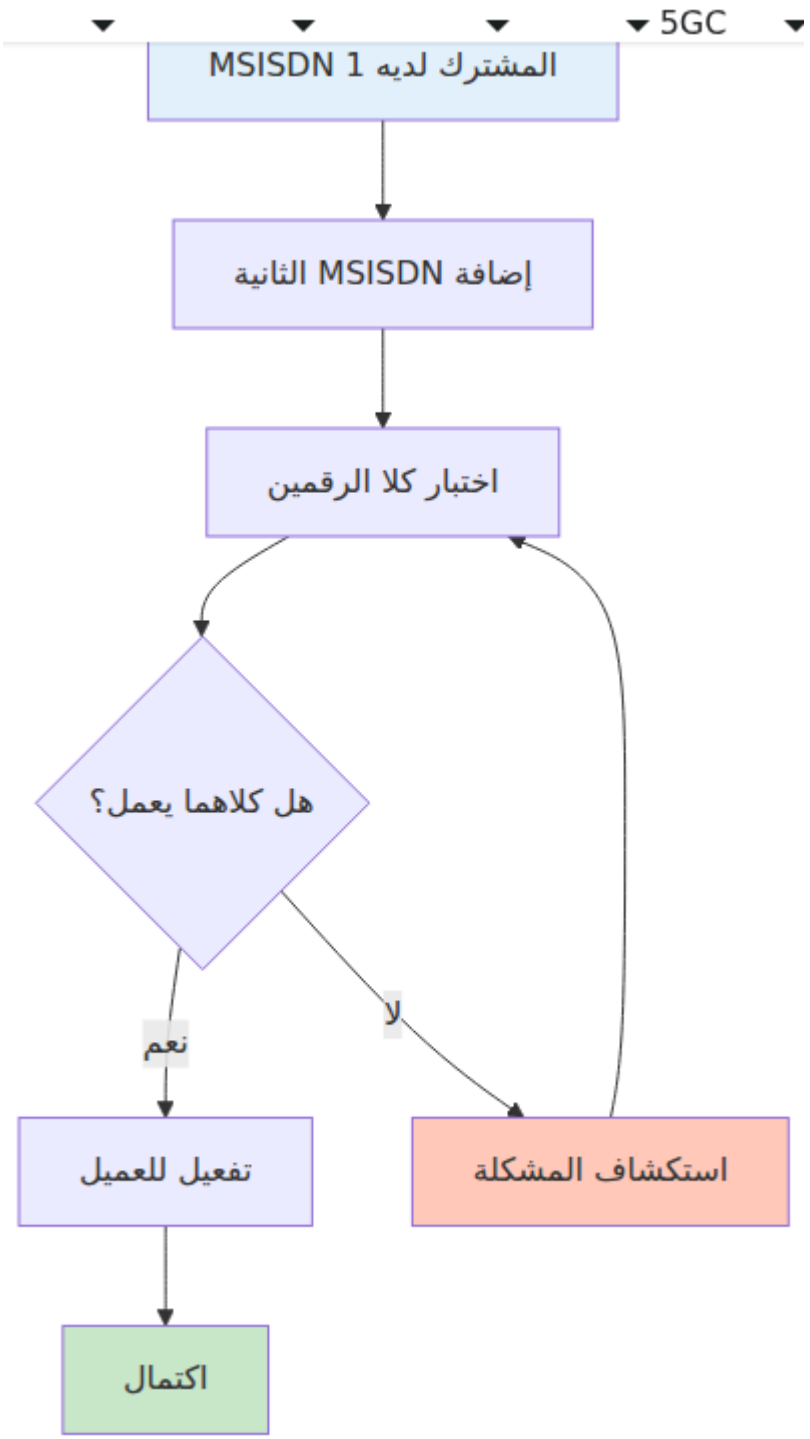
على سبيل المثال هاتف وساعة ذكية رفيقة على بطاقات) لجعل رقم واحد يرن على عدة أجهزة لهوية مستخدم GPPواحد. هذا هو نموذج 3 **IMS** قم بتجميع الأجهزة في **اشتراك**، (منفصلة SIM عامة مشتركة (3GPP TS 23.228): عدة هويات مستخدم خاصة (IMPIs، واحدة لكل IMSI) بتوجيه S-CSCF خدمية واحدة. ثم يقوم S-CSCF، تشترك في هوية عامة واحدة، والأهم من ذلك مكالمة نهائية إلى كل جهاز مسجل.

منفصلان. يمكن تعيينهم إلى IMS بدون مجموعة، فإن مشتركين يشاركون رقمًا فقط هما اشتراكان مختلفة، لذا تصل المكالمة النهائية فقط إلى الأجهزة على أحدهما. تزيل مجموعة S-CSCFs `ims_subscription` هذه الفجوة من خلال منح الأعضاء S-CSCF مشترك.

كيف يعمل

- تحتوي `ims_subscription` على S-CSCF المشترك للمجموعة (`assigned_scscf`).
- يشير كل مشترك عضو إلى المجموعة (`ims_subscription_id`).

- المجموعة على تلك HSS واحدًا. يثبت HSS S-CSCF عندما يسجل العضو الأول، يختار أيًا S-CSCF، تسجيلها. يتم توجيه كل عضو لاحق إلى نفس Cx SAR العقدة عندما يؤكد كانت S-CSCF التي تدعي تسجيله.
- دائمًا ما يحمل المثبت عقدة S-CSCF حقيقية. مع `selection_method: :pool_uri`، يعيد HSS اسم المجموعة في أول REGISTER، لكنه يثبت العقدة التي اختارها DNS، انظر وليس اسم المجموعة. One Serving S-CSCF Per Subscription.
- تعيد إعادة التسجيل العقدة المثبتة، وليس اسم المجموعة أبدًا.
- يتم تحرير S-CSCF عضو **آخر** إلغاء تسجيل المشترك فقط عندما يتم.
- عند طلب نهائي (Cx LIR) يعيد HSS S-CSCF المشترك بينما يكون أي عضو مسجلاً.
- عضو (مجموعة التسجيل الضمنية)، لذا يسجل IMPI كل Cx SAR تسرد بيانات مستخدم S-CSCF المجموعة بالكامل. يقدم ملف خدمة مشترك اختياري على المجموعة iFC واحدة للهويات المشتركة.
- عند طلب Sh لهوية المستخدم العامة المشتركة (مرجع البيانات `IMSPublicIdentity`)، يتضمن HSS `<IMSPrivateUserIdentity>` واحدة لكل IMSI على سبيل المثال) عضو في بيانات المستخدم. يعد خادم التطبيق MMTel TAS) هذه لاكتشاف رقم مشترك: يعد العد أكبر من واحد رقمًا مشتركًا متعدد IMSI، لذا يسمح للمكالمة النهائية بالتفرع إلى كل جهاز. يُعيد الرقم العادي AS `<IMSPrivateUserIdentity>` واحدة فقط ويتم تسليمه إلى جهة اتصال واحدة.



التزويد

قم بإنشاء المجموعة، واربط كل مشترك جهاز بها، وخصص الرقم المشترك لكل عضو.

```
# 1. إنشاء اشتراك IMS (المجموعة). يحدد ims_profile_id الاختياري ملف خدمة مشترك
#    للهويات المشتركة للمجموعة.
GROUP_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/ims_subscription \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"name": "Smith family - shared number"}' | jq -r
'.response.id')

# 2. ربط كل مشترك عضو بالمجموعة ومنحه MSISDN المشترك.
curl -k -X PATCH
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/$PHONE_SUBSCRIBER_ID \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{\"ims_subscription_id\": \"$GROUP_ID\", \"msisdns\":
[\"$SHARED_MSISDN_ID\"]}"

curl -k -X PATCH
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/$WATCH_SUBSCRIBER_ID \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{\"ims_subscription_id\": \"$GROUP_ID\", \"msisdns\":
[\"$SHARED_MSISDN_ID\"]}"
```

المعلمات:

المعلمة	النوع	مطلوب	الوصف
`name`	سلسلة	نعم	اسم قابل للقراءة البشرية لاشتراك IMS (فريد).
`ims_profile_id`	UUID	لا	ملف خدمة مشترك (iFC) للهويات المشتركة للمجموعة. عند عدم وجوده، يقدم كل عضو ملف IMS الخاص به.
`ims_subscription_id`	UUID	لا	على مشترك: المجموعة التي ينتمي إليها. عند عدم وجوده، يكون المشترك خاص به، S-CSCF مستقلًا (الافتراضي).

على المجموعة حالة وقت `last_seen_scscf_timestamp` و `assigned_scscf` تكون التشغيل التي كتبها HSSلا تقوم بتعيينها؛.

ملاحظات

- هو مستقل ويتصرف تمامًا `ims_subscription_id` المشترك الذي لا يحتوي على كما كان من قبل.
- بحيث يتم حل الرقم المشترك إلى المجموعة. يمكن MSISDN أعط الأعضاء نفس للأعضاء الاحتفاظ بأرقام إضافية خاصة بهم.
- لا يؤدي حذف مجموعة إلى حذف مشتركيها؛ يتم مسح `ims_subscription_id` الخاصة بهم ويصبحون مستقلين.

الإجراءات التشغيلية

إدارة المشت��كين Multi-MSISDN

عرض جميع MSISDNs لمشترك:

```
استعلام عبر API: GET /api/subscriber/imsi/:imsi
```

تتضمن الاستجابة جميع MSISDNs المرتبطة.

استكشاف الأخطاء Multi-IMSI

الجهاز لا يتصل بـ IMSI الثاني:

1. تحقق من وجود سجل مشترك ثاني لذلك IMSI
2. تحقق من تكوين key_set بشكل صحيح لذلك IMSI
3. تحقق من تعيين ملف EPC
4. تأكد من أن قواعد التجوال تسمح بالاتصال

الجهاز يتبدل بين IMSIs بشكل غير متوقع:

- يتم التحكم في ذلك بواسطة منطق الجهاز / SIM، وليس HSS

- يقوم HSS بمصادقة أي IMSI يتم تقديمه
- تحقق من إعدادات اختيار IMSI للجهاز

استكشاف الأخطاء Multi-MSISDN

الرقم الثاني لا يرن:

1. تحقق من ربط MSISDN في جدول الانضمام
2. تحقق من أن قالب ملف IMS يتضمن متغير `{{msisdns}}`
3. تأكد من أن تسجيل IMS يتضمن جميع الهويات العامة
4. راجع سجلات S-CSCF للهويات المسجلة

المكالمات الصادرة تظهر رقمًا واحدًا فقط:

- يختار الجهاز الرقم الذي سيظهر كمعرف المتصل
- هذا هو تكوين الجهاز، وليس HSS
- يوفر HSS جميع الهويات؛ يختار الجهاز

ملخص الفوائد

فوائد Multi-MSISDN

✓ بطاقة SIM واحدة، عدة أرقام هاتفية ✓ خطوط تجارية وشخصية منفصلة ✓ وجود محلي دولي ✓ تبسيط إدارة الأجهزة ✓ جميع الأرقام تشترك في نفس خدمة البيانات ✓ فوترة مركزية لكل IMSI

فوائد SIM Multi-IMSI

✓ تكاليف تجوال محسّنة ✓ اختيار تلقائي للشبكة ✓ تكرار وفشل ✓ هوية شبكة محلية ✓ الامتثال التنظيمي ✓ استمرارية الخدمة عبر الشبكات

فوائد مجمعة

✓ ✓ أقصى مرونة ✓ مجموعات أرقام مختلفة لكل شبكة ✓ محسّنة لكل حالة استخدام سيناريوهات أعمال معقدة ✓ تحسين دولي ومحلي

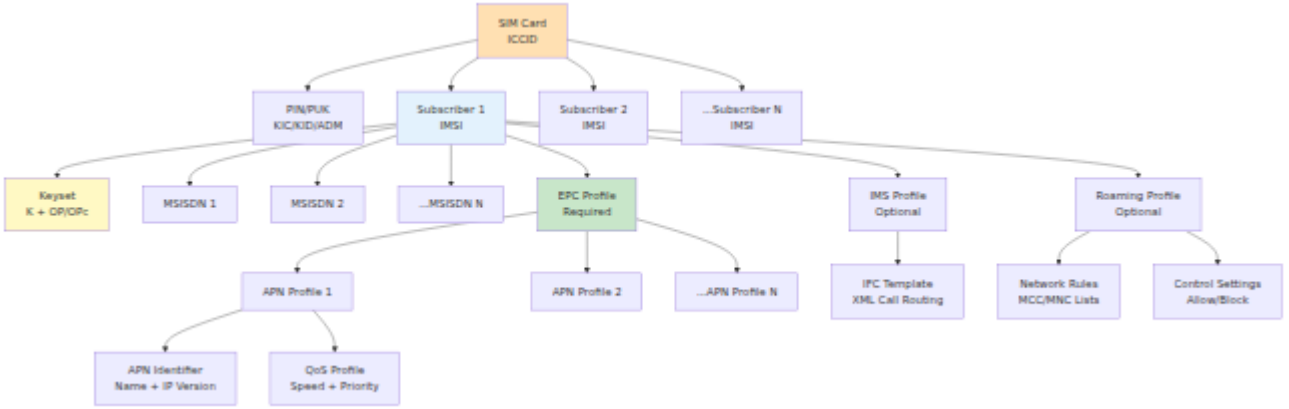
العودة إلى دليل العمليات ←

إدارة ملفات OmniHSS

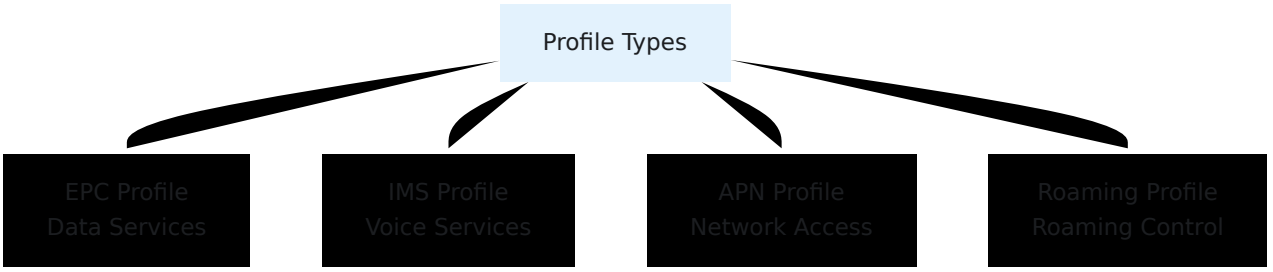
← العودة إلى دليل العمليات

نظرة عامة

تستخدم OmniHSS **الملفات الشخصية** لتعريف خصائص الخدمة للمشتركين. تتيح الملفات الشخصية لك إنشاء قوالب خدمة قابلة لإعادة الاستخدام يمكن تعيينها لعدة مشتركين، مما يبسط عملية التزويد ويضمن التناسق.



أنواع الملفات الشخصية



ملفات EPC

تحدد ملفات EPC (Evolved Packet Core) خصائص خدمة البيانات لمشتركي LTE.

المعلمات الرئيسية

المعلمة	الوصف	القيم النموذجية
`ue_ambr_dl_kbps`	حد سرعة التنزيل	10,000 - 1,000,000 Kbps
`ue_ambr_ul_kbps`	حد سرعة الرفع	5,000 - 500,000 Kbps
`network_access_mode`	نوع الخدمة	"packet_only" أو "packet_and_circuit"
`tracking_area_update_interval_seconds`	مؤقت TAU	54 ثانية (نموذجي)

إنشاء ملفات EPC

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn_profiles": [],
    "name": "Premium 100Mbps",
    "network_access_mode": "packet_only",
    "tracking_area_update_interval_seconds": 600,
    "ue_ambr_dl_kbps": 100000,
    "ue_ambr_ul_kbps": 50000
  }'
```

قوالب ملفات EPC الشائعة

إنترنت أساسي:

- التنزيل: 10 ميجابت في الثانية (10,000 كيلوبت في الثانية)
- الرفع: 5 ميجابت في الثانية (5,000 كيلوبت في الثانية)

قياسي:

- التنزيل: 50 ميجابت في الثانية (50,000 كيلوبت في الثانية)
- الرفع: 25 ميجابت في الثانية (25,000 كيلوبت في الثانية)

متميز:

- التنزيل: 100 ميجابت في الثانية (100,000 كيلوبت في الثانية)
- الرفع: 50 ميجابت في الثانية (50,000 كيلوبت في الثانية)

غير محدود:

- التنزيل: 1 جيجابت في الثانية (1,000,000 كيلوبت في الثانية)
- الرفع: 500 ميجابت في الثانية (500,000 كيلوبت في الثانية)

ملفات IMS

تحدد ملفات IMS خصائص خدمة الصوت، بشكل أساسي من خلال قوالب IFC (معايير التصفية الأولية).

قوالب IFC

تعد قوالب IFC مستندات XML تحدد قواعد توجيه المكالمات لـ S-CSCF.

متغيرات القالب:

- `{{imsi}}` - IMSI المشترك
- `{{msisdns}}` - قائمة بأرقام الهواتف
- `{{mcc}}` - رمز الدولة المنزلية
- `{{mnc}}` - رمز الشبكة المنزلية

إنشاء ملفات IMS

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/ims/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "ims_profile": {
      "name": "Standard VoLTE",
      "ifc_template": "<InitialFilterCriteria>...
</InitialFilterCriteria>"
    }
  }'
```

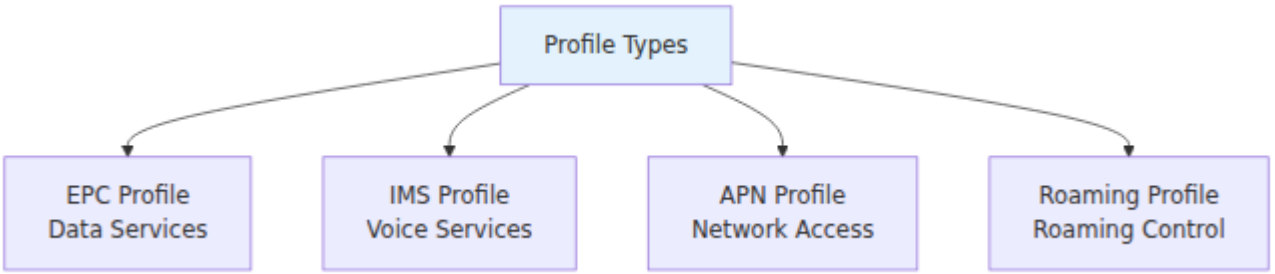
مثال على قالب IFC

```
<ServiceProfile>
  <PublicIdentity>
    <Identity>sip:
{{imsi}}@ims.mnc{{mnc}}.mcc{{mcc}}.3gppnetwork.org</Identity>
  </PublicIdentity>
  <InitialFilterCriteria>
    <Priority>0</Priority>
    <TriggerPoint>
      <ConditionTypeCNF>0</ConditionTypeCNF>
      <SPT>
        <ConditionNegated>0</ConditionNegated>
        <Group>0</Group>
        <Method>INVITE</Method>
      </SPT>
    </TriggerPoint>
    <ApplicationServer>
      <ServerName>sip:as.ims.example.com</ServerName>
      <DefaultHandling>0</DefaultHandling>
    </ApplicationServer>
  </InitialFilterCriteria>
</ServiceProfile>
```

ملفات APN

تحدد ملفات APN (اسم نقطة الوصول) نقاط الوصول الشبكية لعمليات الاتصال بالبيانات.

مكونات APN



معرف APN

يحدد اسم APN وبروتوكول IP.

APNs الشائعة:

- `internet` - وصول عام إلى الإنترنت
- `ims` - إشارات IMS/VoLTE
- `mms` - الرسائل متعددة الوسائط
- `vzwadmin` - محدد من قبل الناقل

خيارات إصدار IP:

- `"ipv4"`: IPv4 فقط
- `"ipv6"`: IPv6 فقط
- `"ipv4v6"`: IPv4v6 (دعم مزدوج)
- `"ipv4_or_ipv6"`: IPv4 أو IPv6 (اختيار الشبكة)

ملف QoS لـ APN

يحدد معلمات جودة الخدمة.

قيم QCI (معرف فئة جودة الخدمة):

QCI	النوع	حالة الاستخدام	الأولوية
1	GBR	صوت محادثة	الأعلى
2	GBR	فيديو محادثة	عالي
4	GBR	بث الفيديو	عالي
5	Non-GBR	إشارات IMS	متوسط
9	Non-GBR	الإنترنت (افتراضي)	الأدنى

طريقة شحن مستوى الجلسة (اختياري):

يمكن أن يحدد ملف QoS لـ APN أيضًا طريقة الشحن الافتراضية لجلسة IP-CAN، كـ المرسلة في Gx CCA-I. `Online`/`Offline` AVPs

الحقل	النوع	الافتراضي	الوصف
`online_charging_enabled`	boolean	`null`	عند التعيين، يجبر AVP `Online` على مستوى الجلسة (`true` = تمكين، `false` = تعطيل). عندما يكون `null`، يعكس القيمة التي أرسلها PCRF في CCR-I. PGW
`offline_charging_enabled`	boolean	`null`	عند التعيين، يجبر AVP `Offline` على مستوى الجلسة (`true` = تمكين، `false` = تعطيل). عندما يكون `null`، يعكس القيمة التي أرسلها PCRF في CCR-I. PGW

انظر PCRF: شحن مستوى الجلسة عبر الإنترنت/خارج الإنترنت للسلوك الكامل ومرجع قيمة AVP.

إنشاء تكوين APN كامل

```
# 1. إنشاء معرف APN
APN_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/identifier \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"apn": "internet", "ip_version": "ipv4v6"}' \
  | jq -r '.response.id')

# 2. إنشاء ملف QoS لـ APN
QOS_ID=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/apn/qos_profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "name": "Best Effort",
    "allocation_retention_priority": 8,
    "apn_ambr_dl_kbps": 50000,
    "apn_ambr_ul_kbps": 25000,
    "pre_emption_capability": false,
    "pre_emption_vulnerability": true,
    "qci": 9
  }' | jq -r '.response.id')

# 3. إنشاء ملف APN
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"apn_identifier_id\": \"$APN_ID\",
    \"apn_qos_profile_id\": \"$QOS_ID\",
    \"name\": \"Internet APN\"
  }"
```

ربط APNs بملف EPC

ترتبط APNs بملفات EPC من خلال جدول `join_epc_profile_to_apn_profile`.

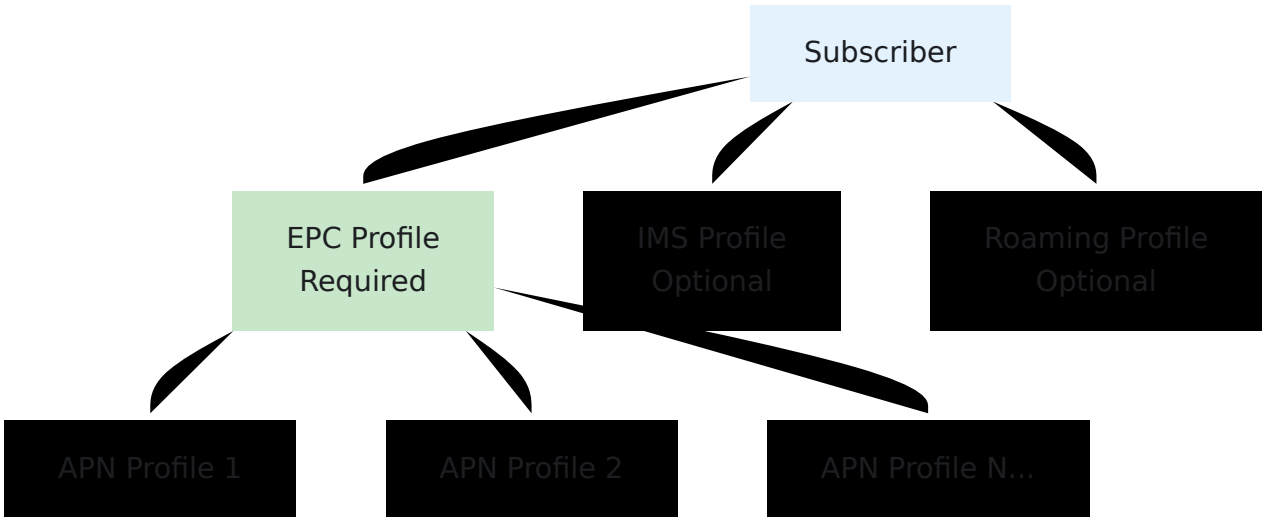
أدخل سجلات في جدول الربط لربط معرفات ملفات APN بمعرف ملف EPC. يمكن تعيين ملفات EPC متعددة إلى ملف APN واحد.

ملفات التجوال

انظر الوثائق التفصيلية في د��يل التحكم في التجوال.

تعيين الملفات الشخصية

علاقات ملف المشترك



تعيين الملفات الشخصية للمشتركين

```
# أثناء إنشاء المشترك IMS و EPC تعيين ملفات
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "subscriber": {
      "imsi": "001001123456789",
      "key_set_id": "6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8",
      "epc_profile_id": "e58ed763-928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3",
      "ims_profile_id": "7c9e6679-7425-40de-944b-e07fc1f90ae7",
      "roaming_profile_id": "9c858901-8a57-4791-81fe-4c455b099bc9"
    }
  }'

# تحديث ملف المشترك
curl -k -X PUT
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/d290f1ee-6c54-4b01-
90e6-d701748f0851 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "subscriber": {
      "epc_profile_id": "f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479"
    }
  }'
```

أفضل الممارسات لإدارة الملفات الشخصية

مبادئ التصميم

1. **إنشاء ملفات قياسية** - تحديد مستويات الخدمة الشائعة (أساسي، قياسي، متميز)
2. **إعادة استخدام الملفات** - تعيين نفس الملف لعدة مشتركين
3. **توثيق التغييرات** - تتبع تعديلات الملفات
4. **اختبار قبل الإنتاج** - التحقق من عمل الملف مع مشترك اختبار أولاً

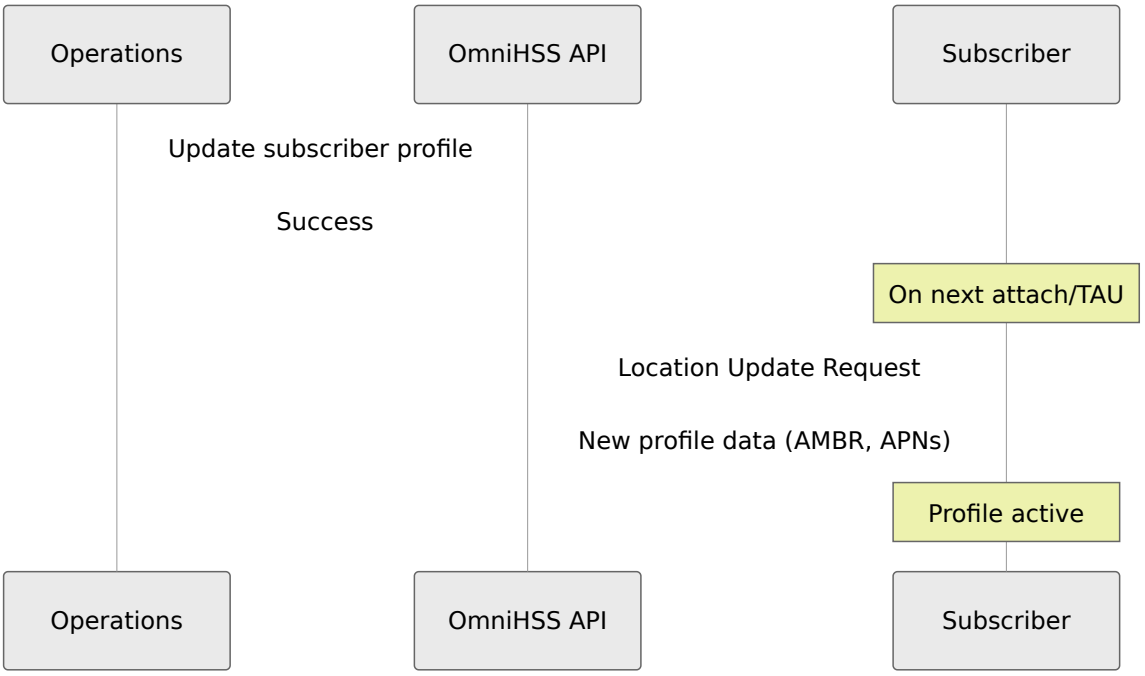
قاعدة تسمية الملفات الشخصية

```
[Service Tier]-[Speed]-[Features]

أمثلة:
- "Basic-10Mbps-Internet"
- "Premium-100Mbps-VoLTE"
- "Enterprise-1Gbps-MultiAPN"
```

ترحيل الملفات الشخصية

عند تغيير ملف مشترك:



مهم: تدخل تغييرات الملف حيز التنفيذ في التالي:

- تحديث منطقة التتبع (TAU)
- الاتصال
- تسجيل IMS (لتغييرات ملف IMS)

استكشاف مشاكل الملف الشخصي

المشترك لا يحصل على السرعة المتوقعة:

1. تحقق من قيم AMBR للملف EPC المعين
2. تحقق من قيم AMBR لملف QoS لـ APN
3. تحقق من أن MME/P-GW يفرض QoS بشكل صحيح
4. تحقق من وجود ازدحام في الشبكة

فشل تسجيل IMS:

1. تحقق من تعيين ملف IMS
2. تحقق من صحة XML لقالب IFC
3. مراجعة سجلات S-CSCF لأخطاء معالجة IFC
4. تأكيد تكوين اختيار S-CSCF

غير متاح APN:

1. تحقق من ربط ملف APN بملف EPC
2. تحقق من تطابق معرف APN مع طلب الشبكة
3. مراجعة طلب الاتصال PDN من UE

← التالي: التحكم في التجوال | العودة إلى دليل العمليات →

تدفقات بروتوكول OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

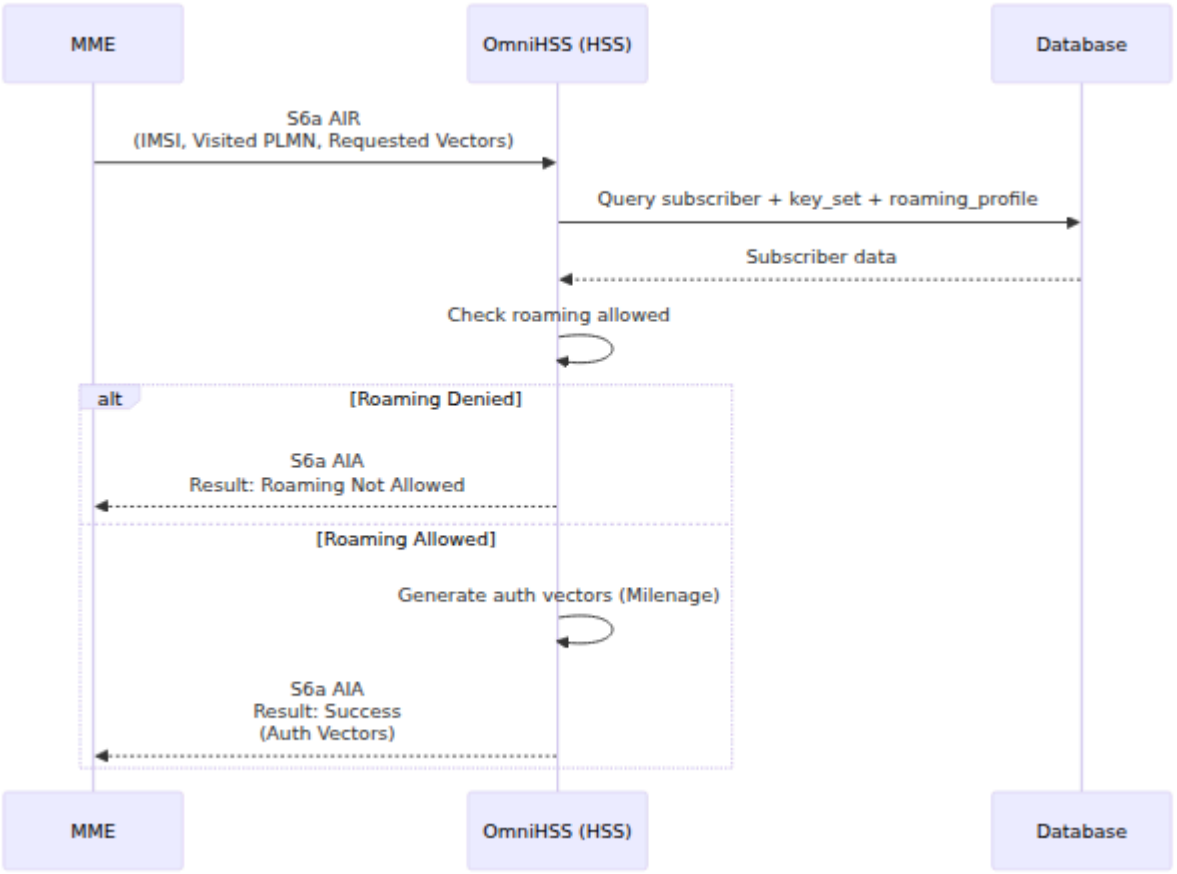
نظرة عامة

توضح هذه الوثيقة تدفقات رسائل بروتوكول Diameter المدعومة من قبل OmniHSS. فهم هذه التدفقات أمر ضروري لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها والعمليات.

واجهة S6a (LTE/EPC)

طلب معلومات المصادقة (AIR/AIA)

يطلب MME متجهات المصادقة للاشتراك.

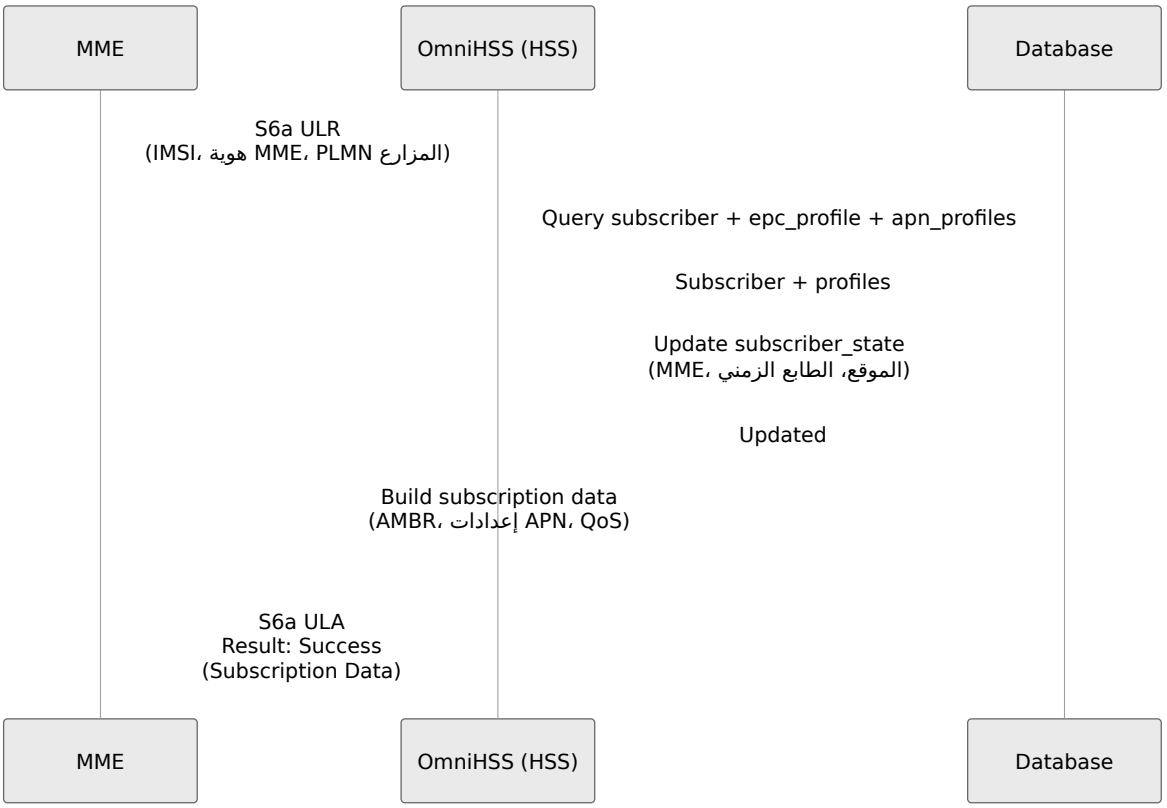


المتغيرات الرئيسية:

- الطلب: User-Name (IMSI)، Visited-PLMN-Id، عدد المتجهات المطلوبة
- الاستجابة: Authentication-Info (RAND، AUTN، XRES، KASME)

طلب تحديث الموقع (ULR/ULA)

يخطر MME HSS بموقع المشترك ويسترجع بيانات الاشتراك.

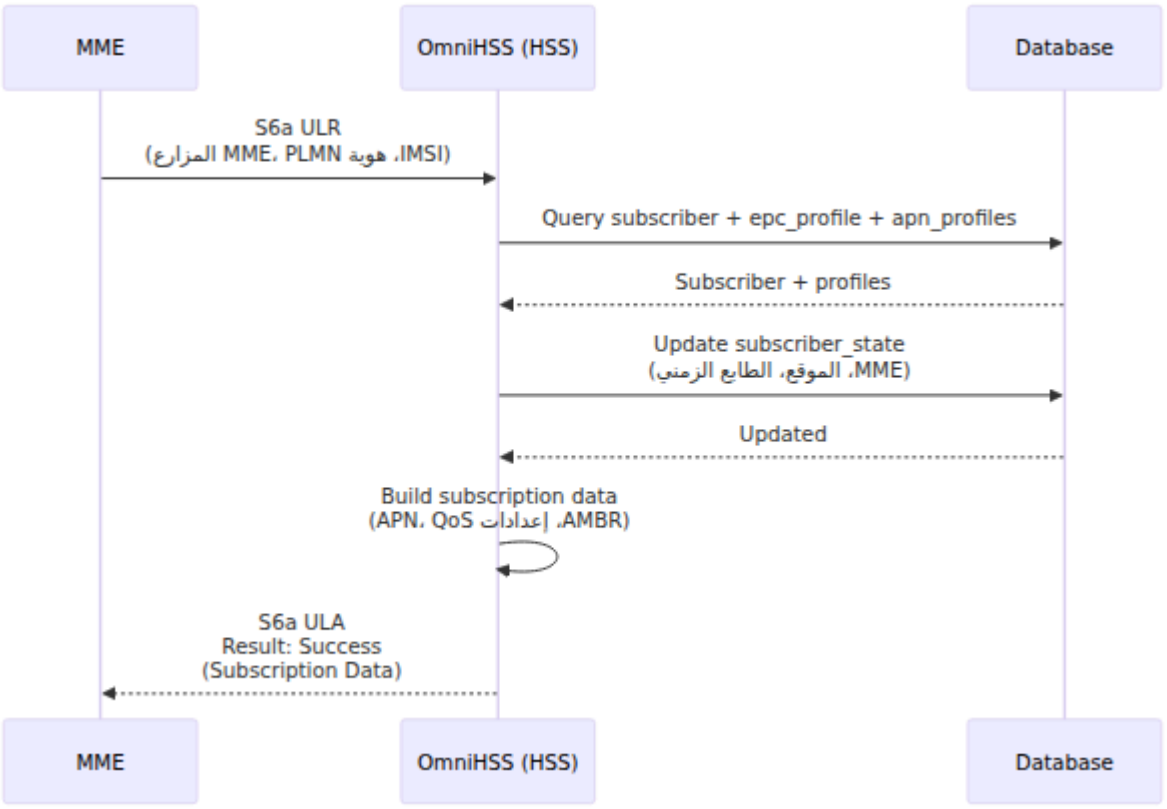


المتغيرات الرئيسية:

- الطلب: User-Name (IMSI)، RAT-Type، ULR-Flags، Visited-PLMN-Id، UE-SRVCC-Capability
- الاستجابة: Subscription-Data (AMBR، APN-Configuration، Network-Access-Mode)

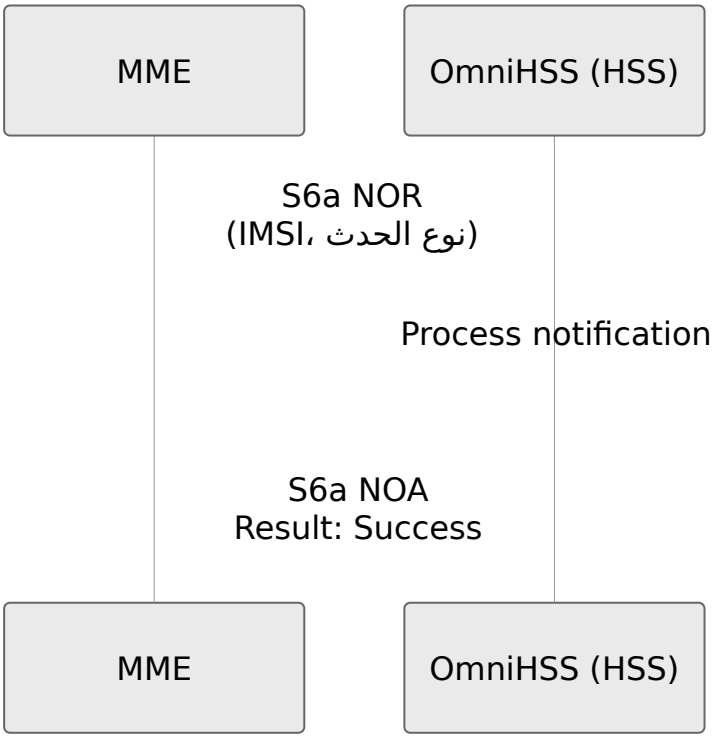
طلب تطهير UE (PUR/PUA)

يخطر MME HSS عندما يتم حذف سياق المشترك.



طلب الإخطار (NOR/NOA)

يبلغ MME HSS بمختلف الأحداث.

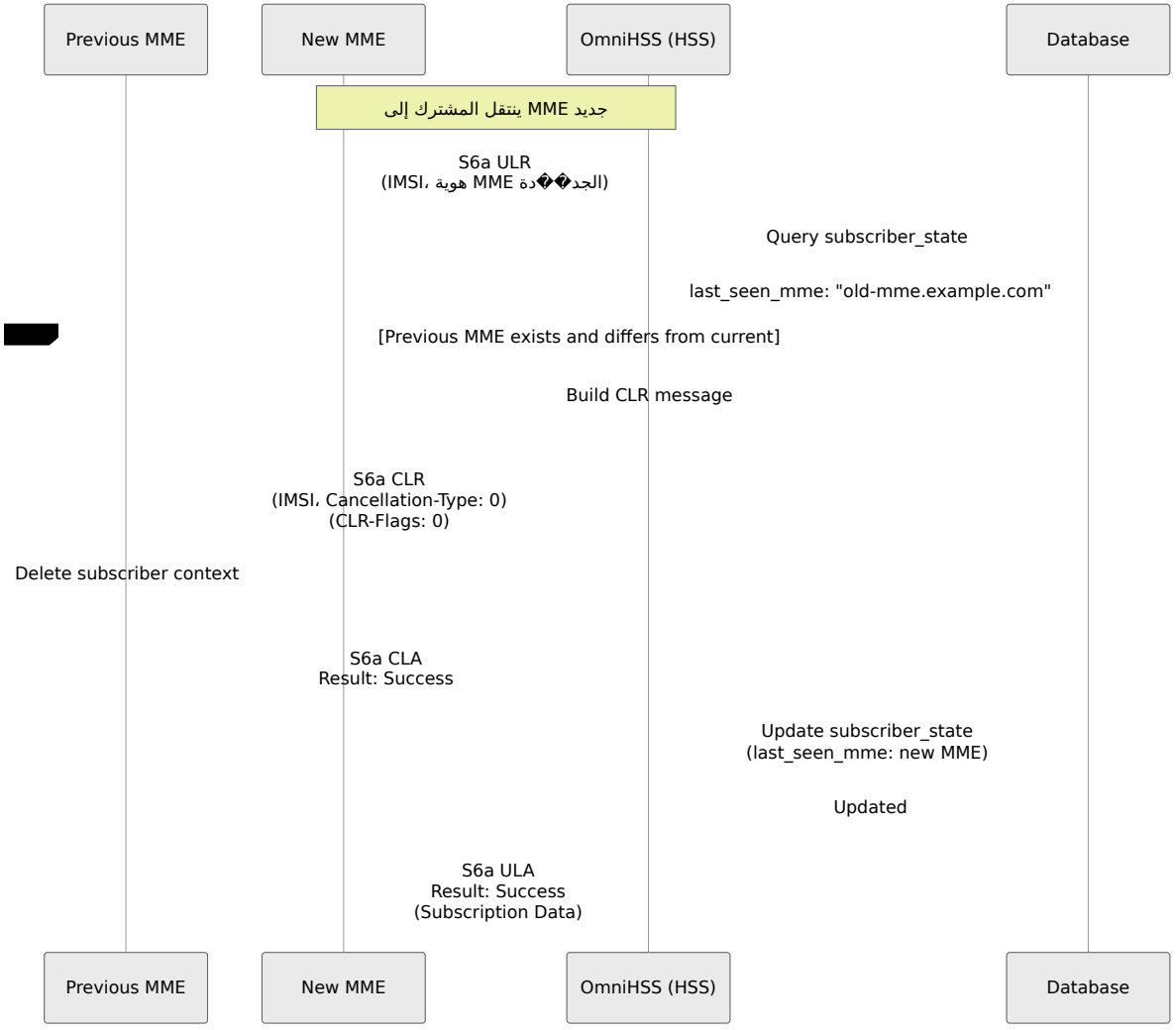


طلب إلغاء الموقع (CLR/CLA)

يبدأ HSS إرسال CLR بأنه يجب فصل المشترك. يدعم MME عملية إلغاء الموقع لإبلاغ OmniHSS تلقائيًا وبرمجيًا.

CLR تلقائي (تسليم MME)

تلقائيًا بإرسال OmniHSS جديد، يقوم MME عندما يقوم المشترك بإجراء طلب تحديث الموقع من السابق لتنظيف التسجيلات القديمة MME إلى CLR.



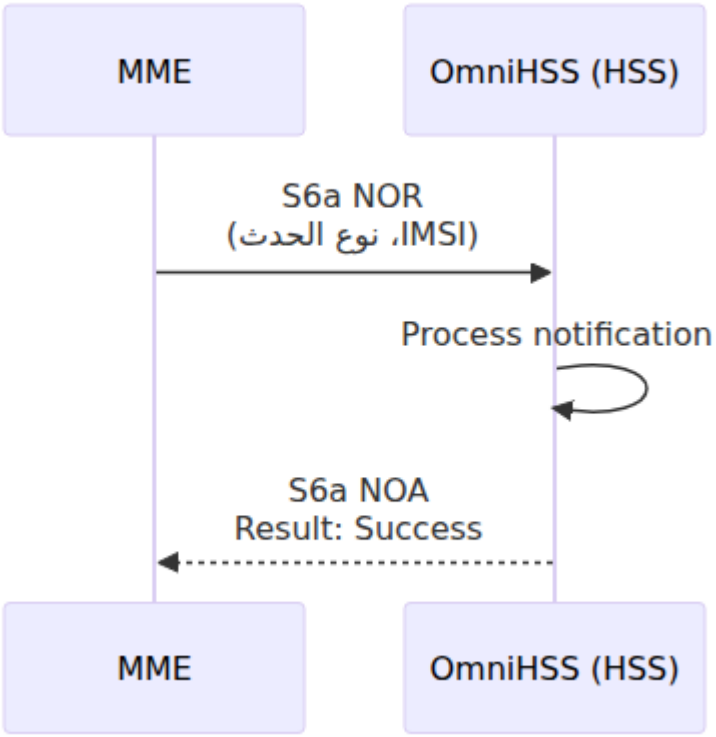
المتغيرات الرئيسية (CLR تلقائي):

- User-Name: IMSI للمشترك
- Destination-Host: اسم مضيف MME السابق
- Destination-Realm: مجال MME السابق
- Cancellation-Type: 0 (إجراء تحديث MME)
- CLR-Flags: 0

- Subscription-Data: ملف الاشتراك الكامل

CLR برمجي (إلى مستند API)

عبر واجهة برمجة التطبيقات البرمجية لفصل المشتركين بالقوة CLR يمكن للمسؤولين تشغيل (على سبيل المثال، لسحب الاشتراك، منع الاحتيال، أو الإجراءات الإدارية).



المتغيرات الرئيسية (CLR برمجي):

- User-Name: IMSI للمشترك
- Destination-Host: اسم مضيف MME الأخير
- Destination-Realm: مجال MME الأخير
- Cancellation-Type: `:subscription_withdrawal` (مشفرة كعدد صحيح وفقًا لـ 3GPP TS 29.272)
- CLR-Flags:
  - s6a_indicator: 1 (تشير إلى استخدام واجهة S6a)
  - reattach_required: 1 (يجب على UE إعادة المصادقة لإعادة الاتصال)

أنواع الإلغاء

يدعم OmniHSS 3 أنواع إلغاء متعددة وفقًا لـ 3GPP TS 29.272:

حالة الاستخدام	الوصف	القيمة	النوع
جديد MME من ULR تلقائي أثناء	عادي MME تغيير	0	MME إجراء تحديث
3 سيناريوهات تسليم G/2G	SGSN تسليم	1	SGSN إجراء تحديث
فصل يدوي عبر API	إنهاء إداري	2	سحب الاشتراك
التوافق مع الشبكات القديمة	تحديث وظيفة التداخل	3	IWF إجراء تحديث
فرض إعادة المصادقة	تسجيل جديد	4	إجراء الاتصال الأولي

CLR-Flags

المتغير CLR-Flags هو قناع بت يحتوي على الحقول التالية:

العلم	البت	الوصف
مؤشر S6a/S6d	0	1 = تم استخدام واجهة S6a
إعادة الاتصال المطلوبة	1	1 = يجب على UE إجراء اتصال جديد

مثال على تكوين CLR-Flags:

```
clr_flags: %{
  s6a_indicator: 1,        # استخدام واجهة S6a
  reattach_required: 1     # فرض إعادة المصادقة
}
```

سيناريوهات متعددة IMSI

يتتبع OmniHSS تسجيل MME **لكل مشترك (IMSI)**، وليس لكل MSISDN. هذا أمر حاسم لفهم سلوك CLR في سيناريوهات متعددة IMSI:

السيناريو 1: عدة MSISDNs، IMSI واحد

```
المشترك A:
  - IMSI: 999000123456789
  - MSISDNs: ["+1234567890", "+9876543210"]
  - last_seen_mme: "mme01.operator.com"
```

عندما ينتقل هذا المشترك إلى MME جديد:

- **تم إرسال CLR** إلى **واحد** "mme01.operator.com" مع IMSI 999000123456789
- كلا MSISDNs يتأثران (نفس المشترك، نفس SIM)
- يحتوي AVP User-Name على IMSI، وليس MSISDNs

السيناريو 2: مشتركين متعددين (IMSI مختلفة)، نفس MSISDN

يفرض OmniHSS **قيود MSISDN الفريدة** (لا يمكن أن ينتمي MSISDN واحد إلى عدة مشتركين في نفس الوقت). ومع ذلك، أثناء النقل/الهجرة:

```
المشترك A:
  - IMSI: 999000111111111
  - MSISDN: "+1234567890"
  - last_seen_mme: "mme01.operator.com"

المشترك B (بعد النقل):
  - IMSI: 999000222222222
  - MSISDN: "+1234567890"  # نفس MSISDN، SIM/IMSI مختلفة
  - last_seen_mme: "mme02.operator.com"
```

عندما يسجل المشترك B:

- **لم يتم إرسال CLR** (IMSI مختلف = مشترك مختلف)
- يبقى المشترك مسجلاً في A mme01
- يسجل المشترك في B mme02
- يمكن أن يكون كلاهما نشطين في نفس الوقت (أجهزة مادية مختلفة)

السيناريو 3: CLR برمجي لمشترك متعدد MSISDN

النتيجة:

- **تم إرسال CLR واحد** إلى last_seen_mme للمشترك
- **جميع MSISDNs** المرتبطة بتلك IMSI مفصولة بشكل فعال
- MME هو المفتاح الأساسي لتتبع تسجيل IMSI

ملاحظات هامة

1. **IMSI** عمليات **هو المفتاح:** CLR **لكل** تكون دائمًا **IMSI**، وليس لكل MSISDN. تتبع جدول `subscriber_state` `last_seen_mme` حسب المشترك (IMSI).

2. **عملية ذرية:** يمكن لكل مشترك أن يكون مسجلاً في MME واحد فقط في وقت واحد. يضمن CLR التلقائي ذلك عن طريق تنظيف التسجيل القديم.

3. **لا CLR إذا لم يكن هناك MME سابق:** إذا كان `last_seen_mme` هو `nil` (المشترك لم يسجل أبدًا)، فلن يتم إرسال CLR أثناء ULR.

4. **تضمين بيانات الاشتراك:** يتضمن CLR التلقائي (أثناء ULR) AVP `Subscription-Data` الكامل لمساعدة MME ب��كل القديم على تنظيف السياق صحيح.

5. **غير متزامن:** يتم إرسال CLR بشكل غير متزامن (إشعال ونسيان). لا تنتظر استجابة ULA لـ MME الجديد من CLA لـ MME القديم.

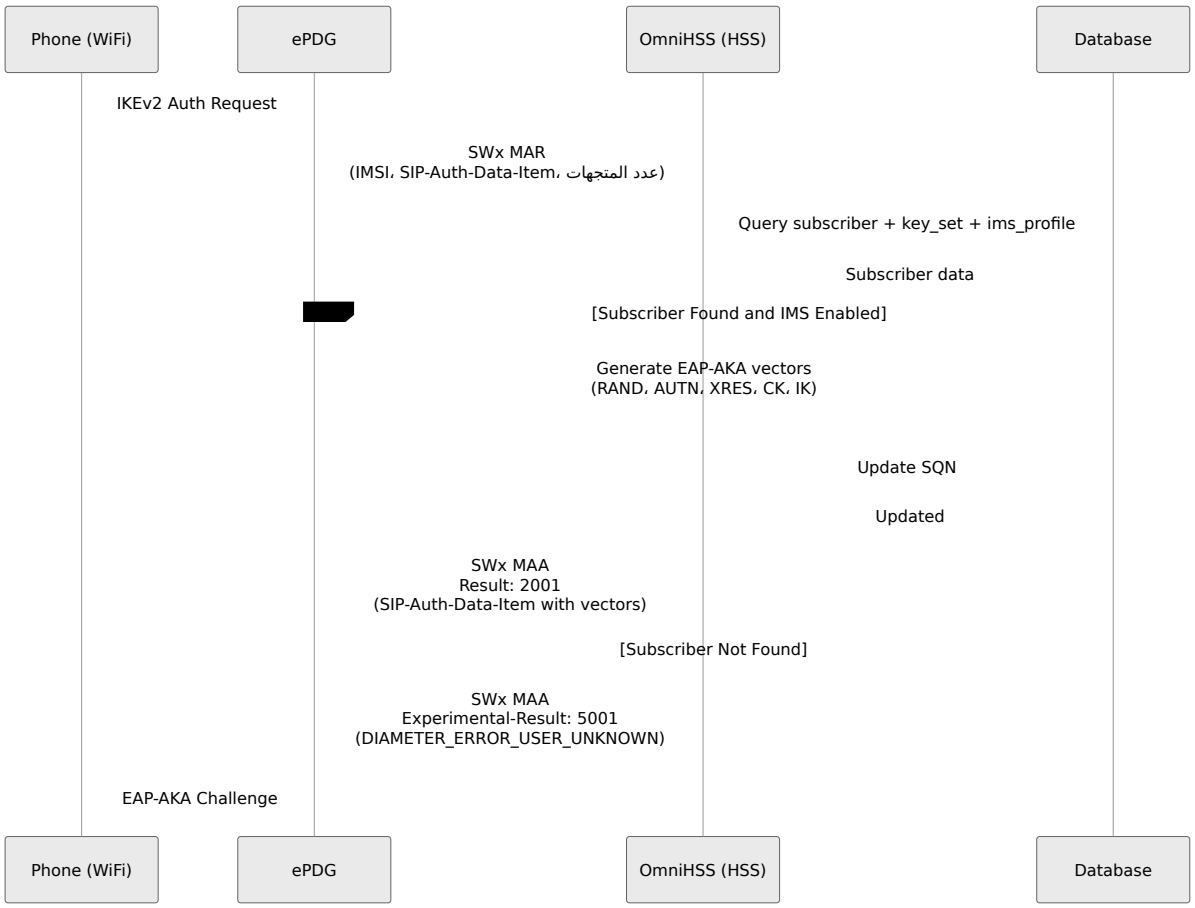
6. **معالجة CLA:** يتلقى OmniHSS استجابات CLA ولكنه يتجاهلها حاليًا. يمنع هذا حلقات الرسائل وهو سلوك قياسي لـ HSS.

واجهة SWx (3GPP / الوصول غير مكالمات WiFi)

تمكن واجهة SWx مكالمات WiFi عن طريق ربط ePDG (بوابة بيانات الحزمة المتطورة) بـ HSS لمصادقة وتفويض المشتركين عبر الشبكات غير 3GPP.

طلب مصادقة الوسائط المتعددة (MAR/MAA)

يطلب ePDG متجهات مصادقة EAP-AKA لتسجيل مكالمات WiFi.



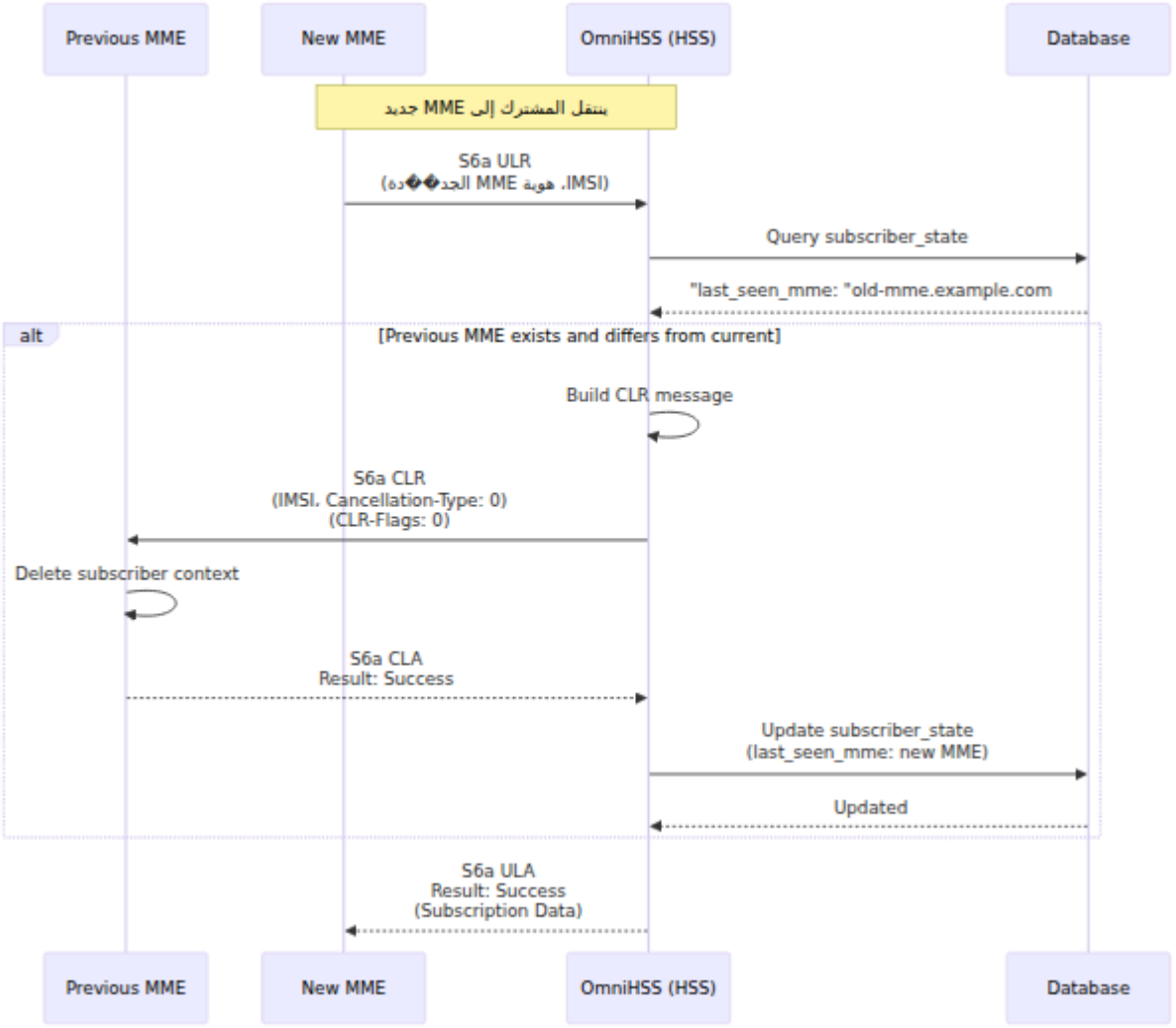
المتغيرات الرئيسية:

- الطلب: User-Name (IMSI أو IMSI@realm)، SIP-Auth-Data-Item (نظام المصادقة)، SIP-Number-Auth-Items
- الاستجابة: SIP-Auth-Data-Item (SIP-Authenticate، SIP-Authorization، Confidentiality-Key، Integrity-Key)

إعادة مزامنة SQN: عندما يكتشف UE فشل المصادقة بسبب عدم تطابق SQN، يتضمن ePDG AUTS من هذا. يقوم OmniHSS باستخراج بيانات إعادة المزامنة في AVP SIP-Authorization. باستخدام حسابات واعية لطول IND 3 وفقًا لـ 3GPP TS 33.102 الحقل وإعادة حساب SQN.

طلب تعيين الخادم (SAR/SAA)

يقوم ePDG بتسجيل أو إلغاء تسجيل المشترك لخدمات مكالمات WiFi.



أنواع تعيين الخادم:

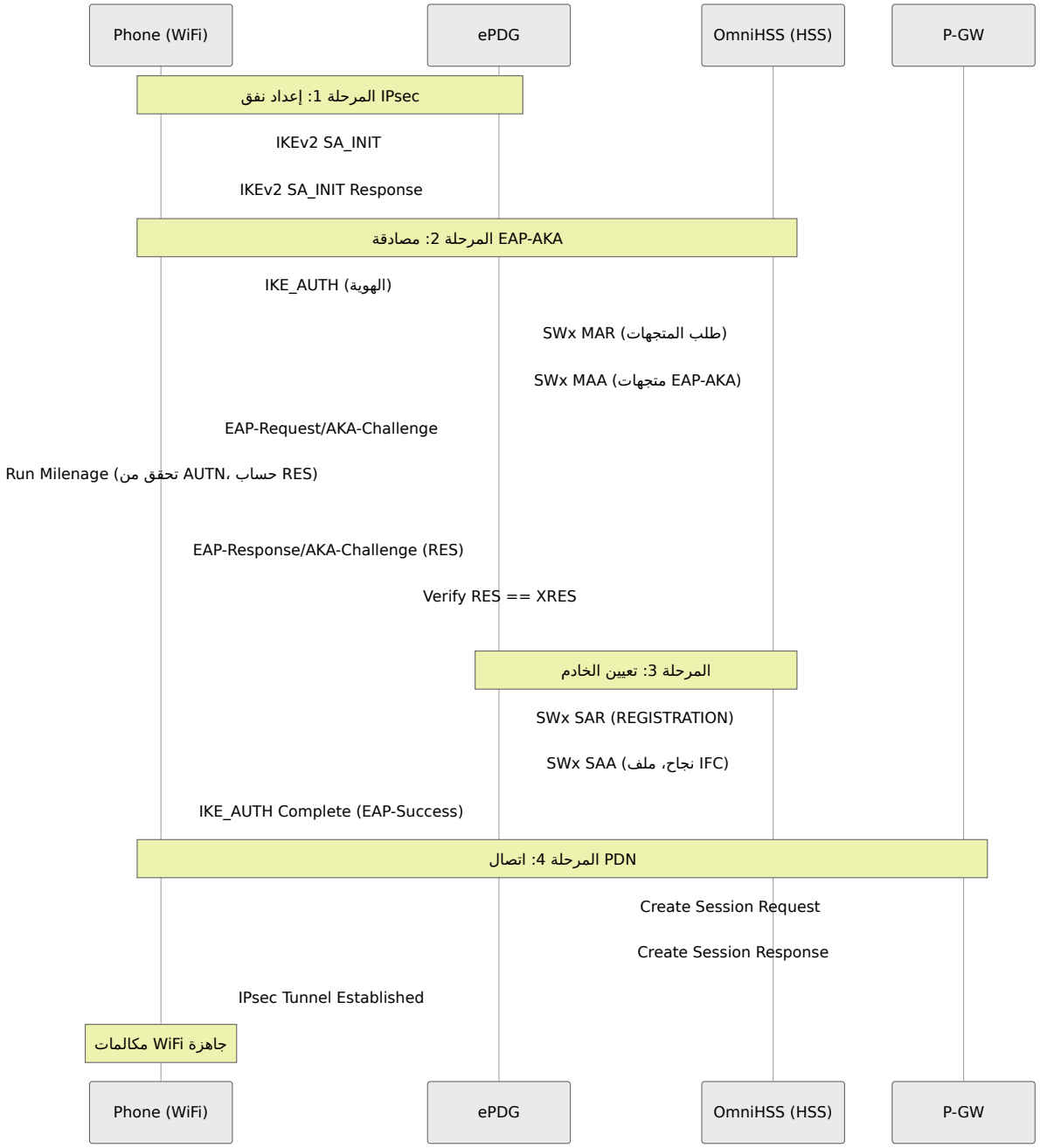
الوصف	القيمة	النوع
استعلام فقط، لا تغيير في الحالة	0	NO_ASSIGNMENT
تسجيل مكالمات WiFi الأولي	1	REGISTRATION
تحديث التسجيل	2	RE_REGISTRATION
خدمات للمستخدم غير المسجل	3	UNREGISTERED_USER
انتهاء التسجيل	4	TIMEOUT_DEREGISTRATION
إلغاء تسجيل بواسطة المستخدم	5	USER_DEREGISTRATION
فشل المصادقة، مسح الحالة	7	AUTHENTICATION_FAILURE
إلغاء تسجيل بوا��طة المسؤول	8	ADMINISTRATIVE_DEREGISTRATION

المتغيرات الرئيسية:

- الطلب: User-Name (IMSI)، نوع تعيين الخادم، اسم الخادم (هوية ePDG)، Service-Selection (APN)
- الاستجابة: User-Data (ملف IFC XML)، Non-3GPP-User-Data

تدفق تسجيل مكالمات WiFi

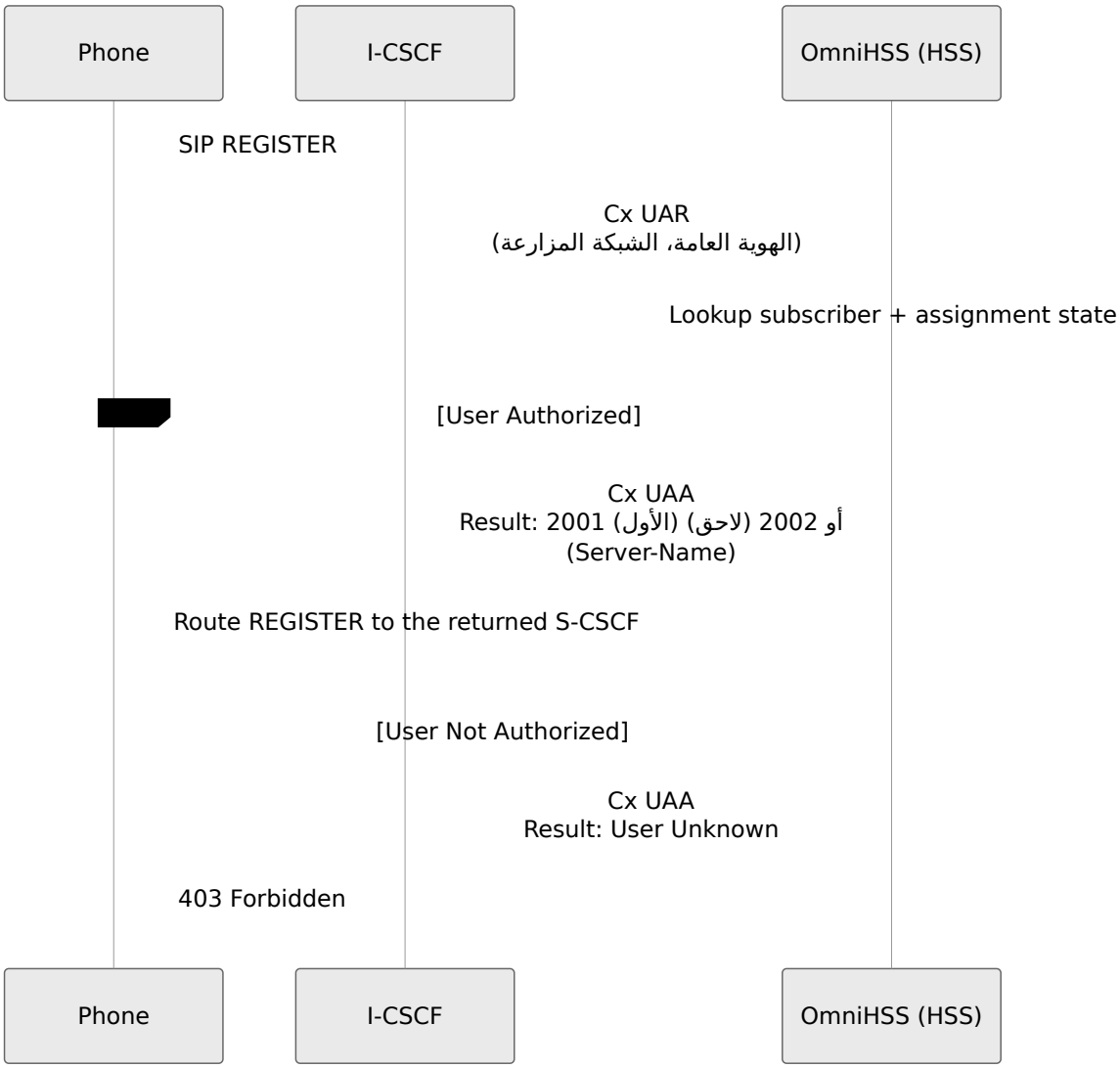
تسجيل مكالمات WiFi من النهاية إلى النهاية.



واجهة Cx (IMS)

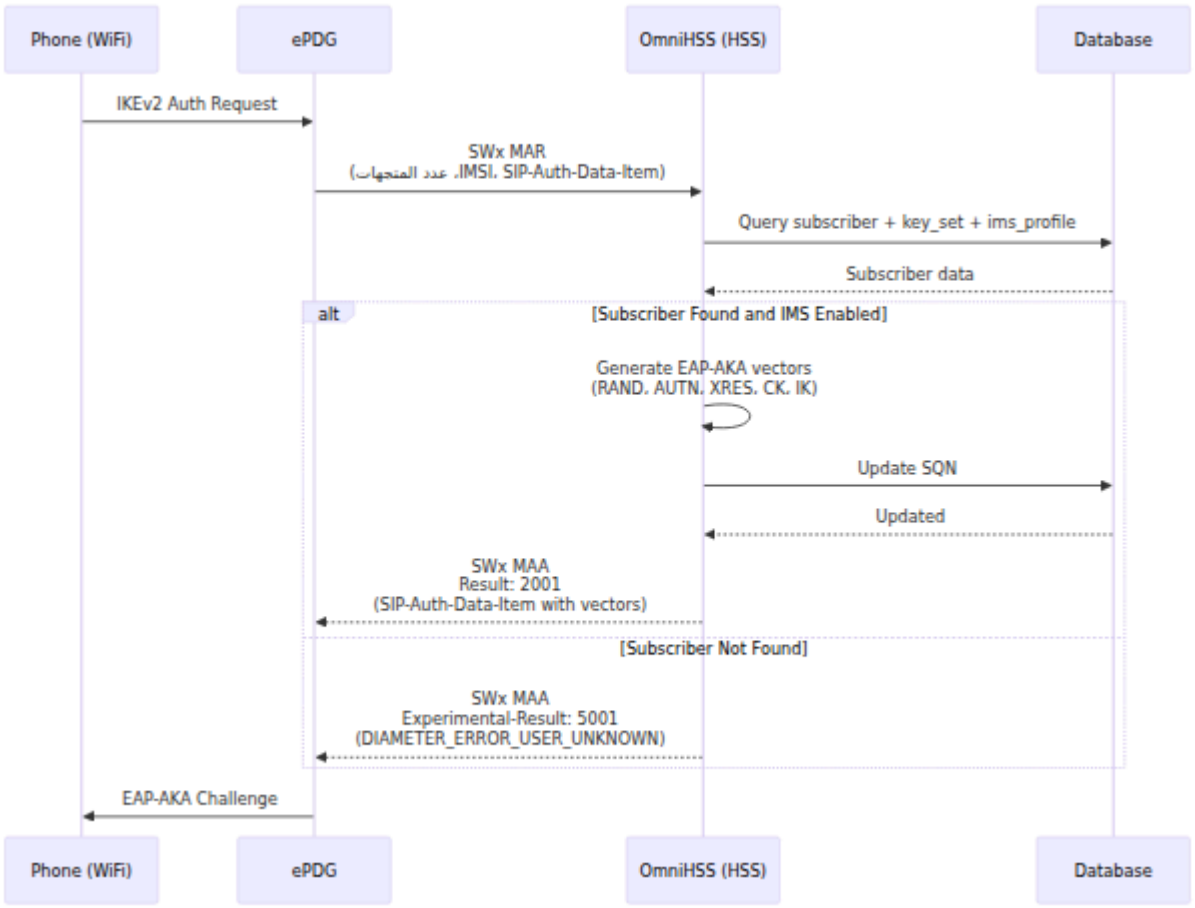
طلب تفويض المستخدم (UAR/UAA)

يسأل I-CSCF وأي S-CSCF عما إذا كان يمكن للمستخدم التسجيل، يعيد HSS يجب استخدامه. اسم S-CSCF (اسم `Server-Name`)، حالة قواعد ورمز النتيجة يتبع الاسم. وليس مجموعة قدرات، تعيين S-CSCF.



طلب تعيين الخادم (SAR/SAA)

يسجل S-CSCF/ملف يلغي تسجيل المستخدم ويسترجع IMS.



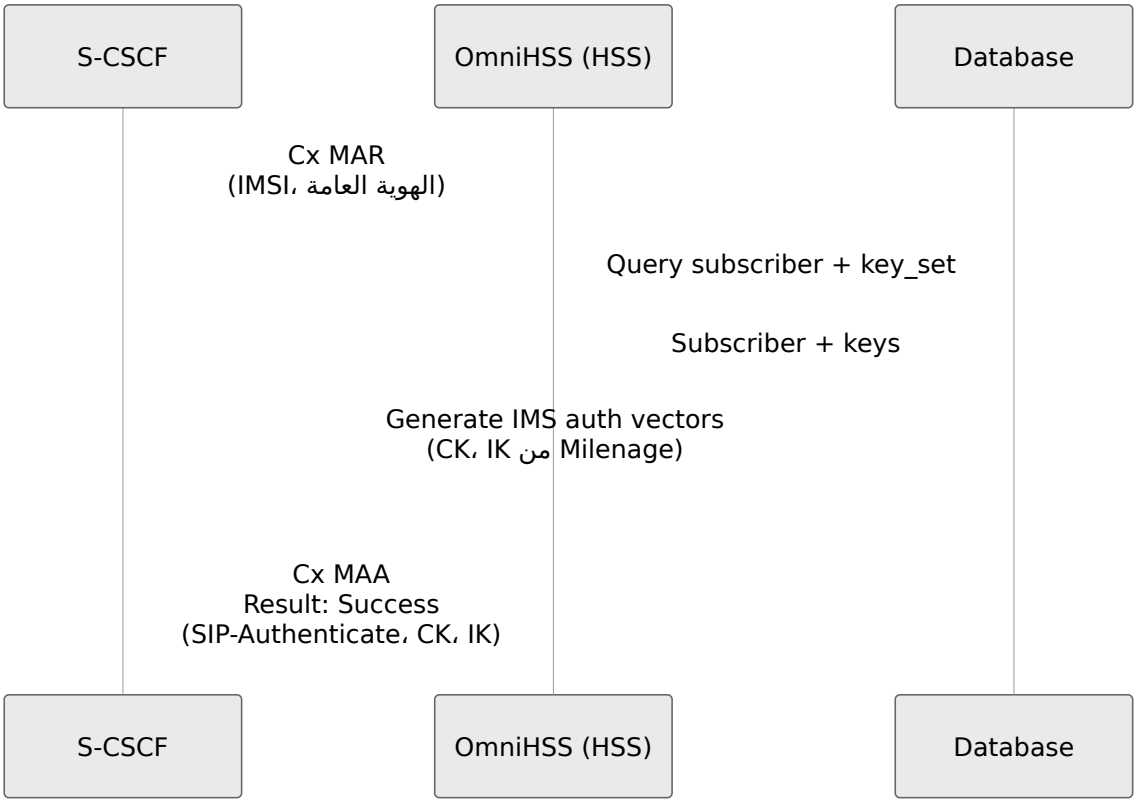
تقديم قالب IFC:

- `{{imsi}}` → IMSI الفعلي
- `{{msisdns}}` → قائمة بأرقام الهواتف
- `{{mcc}}`، `{{mnc}}` → رموز PLMN المنزلية

لحالة التسجيل وحالة انتظار المصادقة، وكيفية التعامل مع SAR للحصول على كيفية تحديث `AUTHENTICATION_FAILURE` و `AUTHENTICATION_TIMEOUT`، انظر حالة تعيين S-CSCF.

طلب مصادقة الوسائط المتعددة (MAR/MAA)

يطلب S-CSCF متجهات المصادقة لتسجيل IMS.



حالة تعيين S-CSCF

لكل مشترك. حالة التسجيل وحالة انتظار المصادقة IMS قطعتين منفصلتين من حالة HSS يمتلك مستقلتان، وفقًا لـ 3GPP TS 29.228 §3.1.

حقل الحالة	تم تعيينه في	تم مسحه في	المعنى
`assigned_scscf`	نجاح SAR (تسجيل)	فشل/انتهاء SAR، إلغاء تسجيل المصادقة عندما لا يكون مسجلاً، أو فشل/انتهاء المصادقة الذي يتقاعد اسمًا قديمًا	المشترك مسجل على هذا S-CSCF.
`auth_pending_scscf`	MAR	نجاح أو فشل/انتهاء SAR (المصادقة)، إلغاء تسجيل UAR، أو انتهاء TTL	تحدي IMS-AKA جارٍ على هذا S-CSCF.
`auth_pending_since`	MAR	مع `auth_pending_scscf`	الوقت الذي بدأ فيه التحدي. يستخدم HSS ذلك لإنهاء تحدٍ لم يكتمل أبدًا.

تخزن MAR اسم S-CSCF وتعين حالة انتظار المصادقة، وفقًا لـ TS 29.228 §6.3. أو SAR تؤكد تمسح ذلك، وفقًا لـ TS 29.228 §6.1.2.

ترتيب اختيار S-CSCF لـ UAA. لكل UAR، يعيد HSS اسم S-CSCF ورمز نتيجة مع هذا الترتيب:

1. قيد الانتظار للمصادقة على قيد الحياة مسجل: إرجاعه، مع `DIAMETER_SUBSEQUENT_REGISTRATION` (2002). التحدي يكون نشطًا بينما يتم تعيين `auth_pending_scscf` و `auth_pending_since` داخل `auth_pending_ttl_seconds`.
2. حقيقية: إرجاعها، مع S-CSCF يحمل عقدة `assigned_scscf` `DIAMETER_SUBSEQUENT_REGISTRATION` (2002).
3. جديدة: اختيار S-CSCF لا ينطبق أي منهما (انظر تكوين اختيار S-CSCF)، مع `DIAMETER_FIRST_REGISTRATION` (2001).

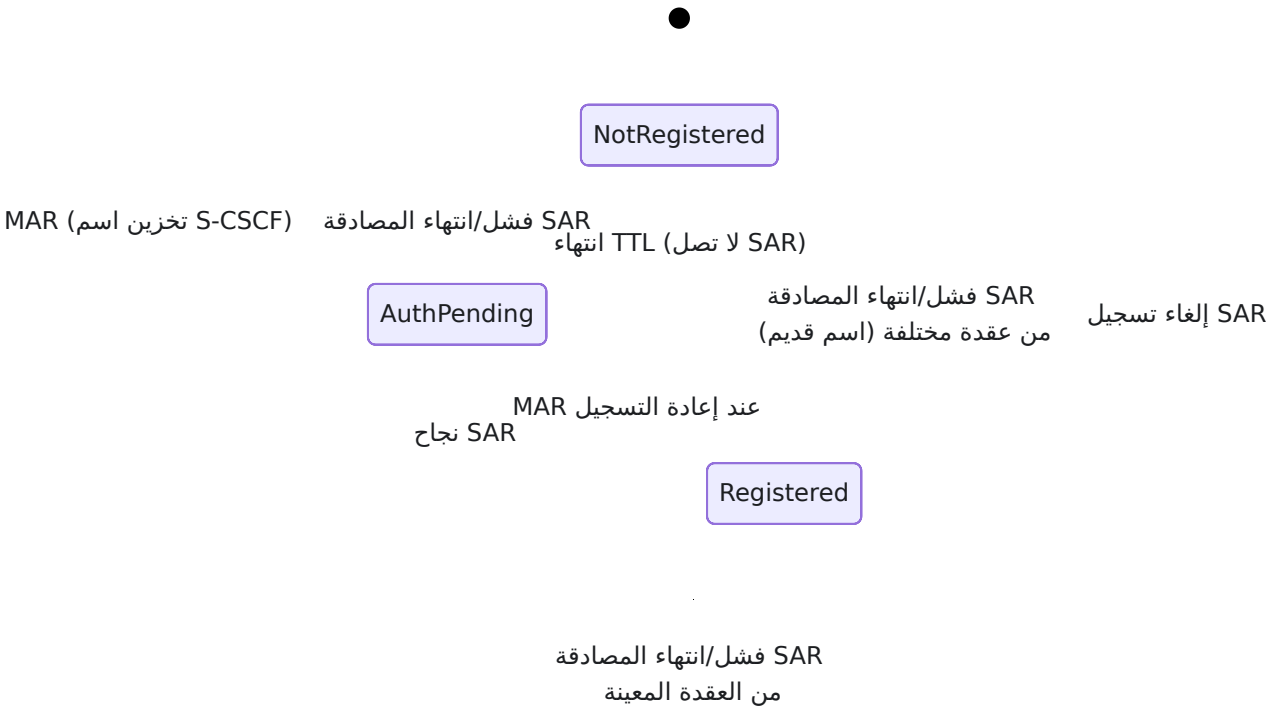
تختبر القاعدة 2 وجود عقدة حقيقية عن قصد. URI المجموعة هو اسم للمجموعة بأكملها، لذا لا HSS تحدد أبدًا العقدة التي تخدم المشترك. إذا كان URI المجموعة مسجلاً من إصدار سابق، يعامل

التالي العقدة الحقيقية SAR المشترك على أنه غير مخدم ويجيب 2001. ثم يخزن.

الخادم. تجعل القاعدة 2 التعيين لزجًا. بعد أن **S-CSCF تسجيل إعادة التسجيل دائمًا يعيد** منتهٍ تلك العقدة. يعيد LIR إعادة التسجيل وكل UAR تأخذ العقدة التسجيل، تعيد كل HSS URI المجموعة فقط لمشترك لم تخدمه أي عقدة بعد.

يجعل هذا دورة التحدي. `assigned_scscf` قيد الانتظار للمصادقة على HSS S-CSCF يفضل الجارية تتقارب على العقدة التي أصدرتها. بالنسبة لمشترك مسجل صحي، فإن العقدة التي تتحدى استرداد فشل هي العقدة المعينة، لذا فإن التفضيل ليس له تأثير. يهم فقط أثناء S-CSCF.

تمسح SAR **تنتهي حالة الانتظار للمصادقة.** تكتمل دورة التحدي في ثوانٍ، وكل نتيجة ترسل اسمًا HSS يبقى الاسم المعلق مسجلاً. يتجاهل SAR، المتحدي تلك S-CSCF الحالة. إذا لم ترسل `auth_pending_ttl_seconds` (الافتراضي 30 ثانية). بدون TTL، ستتفوق معلقًا أقدم من ضالة أو مهجورة على الربط المسجل إلى الأبد. ستذهب حركة المرور الأصلية إلى عقدة لا MAR تحمل شيئًا، بينما لا تزال حركة المرور المنتهية تذهب إلى `assigned_scscf`.



رموز نتائج Cx:

الرمز	الاسم	المعنى	المرجع
2001	DIAMETER_FIRST_REGISTRATION	لا يوجد S-CSCF مسجل. الاسم المعاد هو اختيار.	TS 29.229
2002	DIAMETER_SUBSEQUENT_REGISTRATION	يوجد S-CSCF مسجل. يعيد الاسم HSS المخزن.	TS 29.229

قيم نوع تعيين الخادم ذات الصلة (SAR):

القيمة	الاسم	إجراء HSS
0	NO_ASSIGNMENT	مسح اسم S-CSCF والتسجيل.
1	REGISTRATION	تعيين حالة التسجيل إلى مسجل. مسح الانتظار للتحقق من الهوية.
2	RE_REGISTRATION	الاحتفاظ بالتسجيل. مسح الانتظار للتحقق من الهوية.
4	TIMEOUT_DEREGISTRATION	مسح اسم S-CSCF والتسجيل.
5	USER_DEREGISTRATION	مسح اسم S-CSCF والتسجيل.
6	TIMEOUT_DEREGISTRATION_STORE_SERVER_NAME	إنهاء التسجيل. الاحتفاظ باسم S-CSCF في السجل.
7	USER_DEREGISTRATION_STORE_SERVER_NAME	إنهاء التسجيل. الاحتفاظ باسم S-CSCF في السجل.
8	ADMINISTRATIVE_DEREGISTRATION	مسح اسم S-CSCF

القيمة	الاسم	إجراء HSS
		والتسجيل.
9	AUTHENTICATION_FAILURE	الاحتفاظ بربط مسجل، ما لم يكن الاسم في السجل قديمًا. مسح اسم S-CSCF عند عدم التسجيل.
10	AUTHENTICATION_TIMEOUT	الاحتفاظ بربط مسجل، ما لم يكن الاسم في السجل قديمًا. مسح اسم S-CSCF عند عدم التسجيل.
11	DEREGISTRATION_TOO_MUCH_DATA	مسح اسم S-CSCF والتسجيل.

وفقًا لـ TS 29.228 §6.1.2، تقوم S-CSCF بإنهاء التسجيل ولكن تحتفظ باسم المشترك غير المسجل، لذا لا يزال يتم حل UAR تستمر تلك العقدة في خدمة حالة لاحقًا إليها.

كشف الاسم القديم عند حدوث فشل في التحقق. عادةً ما يحتفظ SAR بربط مشترك مسجل. `AUTHENTICATION_TIMEOUT` أو `AUTHENTICATION_FAILURE` من SAR هناك استثناء واحد. إذا جاء S-CSCF مختلف عن الموجود في السجل، يجب أن يكون I-CSCF قد أعاد تقسيم REGISTER إلى المجموعة، لأنه لم يتمكن من الوصول إلى العقدة HSS الموجودة في السجل. ثم يقوم بمسح ذلك الاسم باعتباره قديمًا. بدون هذه القاعدة، لا سيعيد HSS: العقدة الميتة في كل UAR لاحق، ولن يستعيد S-CSCF يتقارب استرداد فشل للوقت المستغرق SAR قبل أي UE المشترك إلا من خلال تحدٍ يكمله.

انظر إلى مقياس hss_cx_auth_abandon_total لرؤية التحديات المهجورة أو الفاشلة.

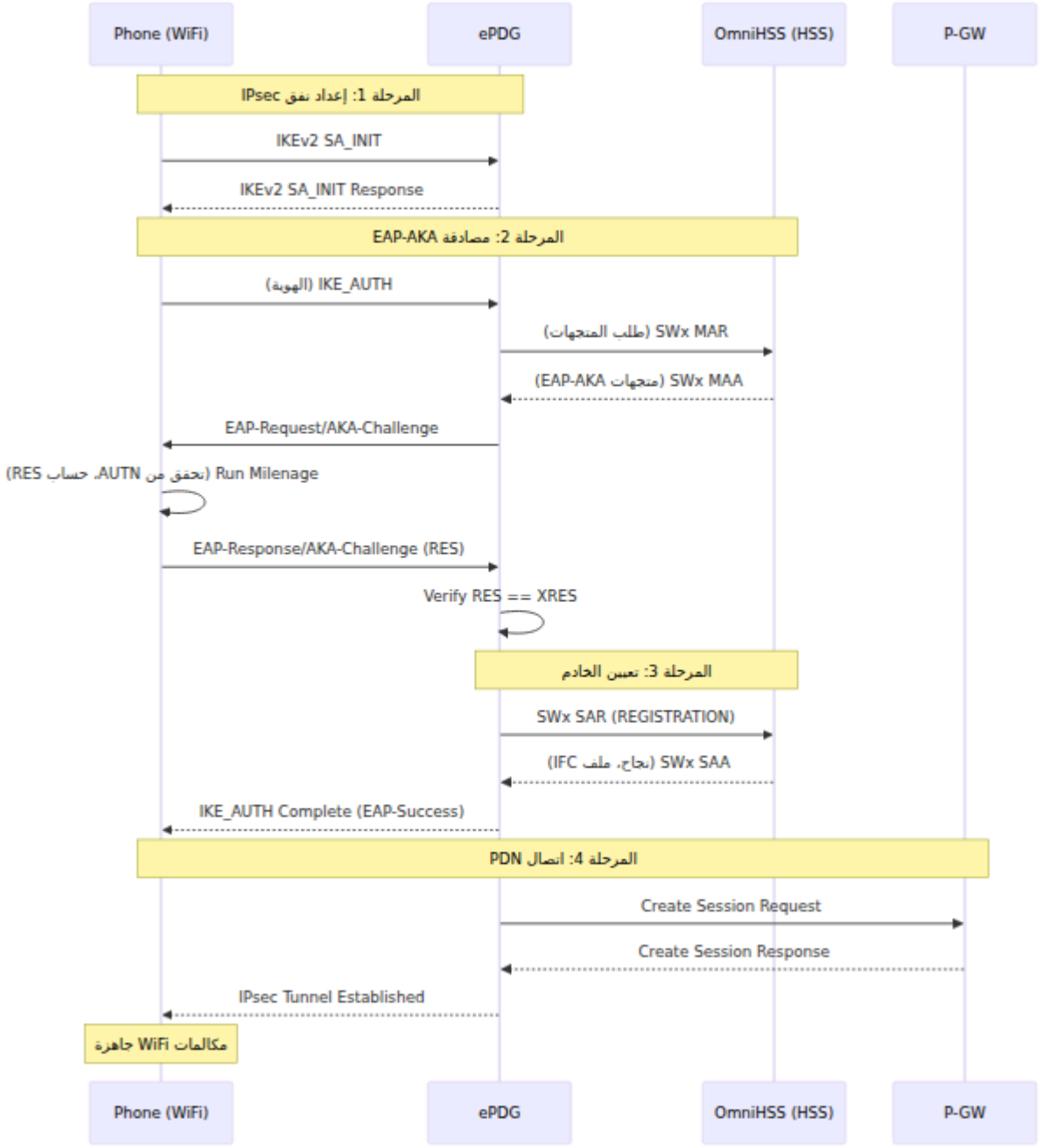
واحد لكل اشتراك S-CSCF خادم

انظر ميزات) تحت هوية واحدة، MSISDNs أو عدة، IMSIs المشترك عدة IMS تجمع اشتراك واحد فقط الاشتراك بالكامل. إذا تم S-CSCF يجب أن يخدم (Multi-IMSI و Multi-MSISDN). تسجيل عضوين على عقدتين مختلفتين، ستصل المكالمة النهائية إلى عقدة لا تحتفظ بأي ربط للطرف المدعو.

يسمى المرساة، IMS مشترك على اشتراك S-CSCF اسم HSS يمتلك:

1. يسجل العضو الأول. لا يتم تعيين مرساة، لذا تعيد UAA اختيارًا (URI مجموعة، أو عقدة تحت `:random_peer`).
2. تأخذ عقدة حقيقية التسجيل وترسل SAR يرسخ HSS الخاص بها. الاشتراك إلى تلك العقدة.
3. يقرأ كل عضو UAA الخاصة به العقدة المرسخة، لذا تهبط كل عضو لاحق المرساة. تعيد على نفس S-CSCF.
4. يتم تحرير المرساة عندما يقوم آخر عضو بإلغاء التسجيل.

لا يقوم HSS أبدًا بتثبيت URI مجموعة. URI تسمي المجموعة، وليس عقدة، لذا مجمو��ة URI من حلها. إذا كانت المرساة تحمل I-CSCF فقط لفترة كافية ليتمكن HSS يحتفظ بها التالي يستبدلها بالعقدة الخدمية الحقيقية SAR من إصدار سابق، فإن.

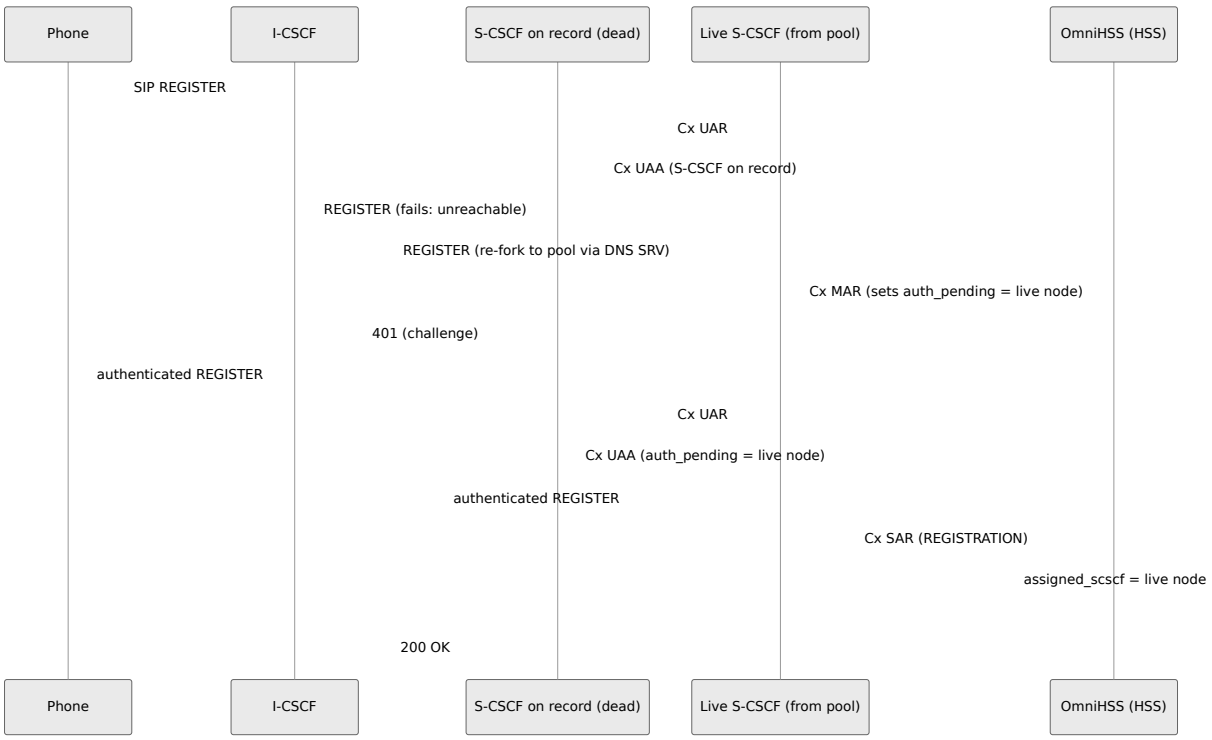


استرداد فشل S-CSCF

إذا كان S-CSCF الموجود في السجل غير قابل للوصول، يقوم I-CSCF بإعادة إرسال REGISTER حي المشترك. يتطلب هذا مسار تراجع مجموعة S-CSCF ثم يخدم S-CSCF. إلى مجموعة وتفضيل HSS `auth_pending_scscf` معًا.

هناك وضعان للفشل:

وضع الفشل	كيف يظهر	الاسترداد
اسم S-CSCF غ��ر قابل للحل (اسم تم إيقافه أو قديم في بيانات HSS)	يعيد DNS NXDOMAIN. يفشل الإرسال الأمامي لـ I-CSCF قبل أن ينشئ فرعًا.	يعيد I-CSCF إرسال إلى URI المجموعة. يختار DNS SRV S-CSCF حي.
S-CSCF قابل للحل ولكنه ميت (S-CSCF خدمة متوقفة)	يفشل TCP. رفض اتصال الفرع بشكل غير متزامن.	يعيد I-CSCF إرسال إلى URI المجموعة من مسار فشله. تجعل `use_dst_blocklist` و `use_dns_failover` DNS يتجاوز العقدة الميتة.



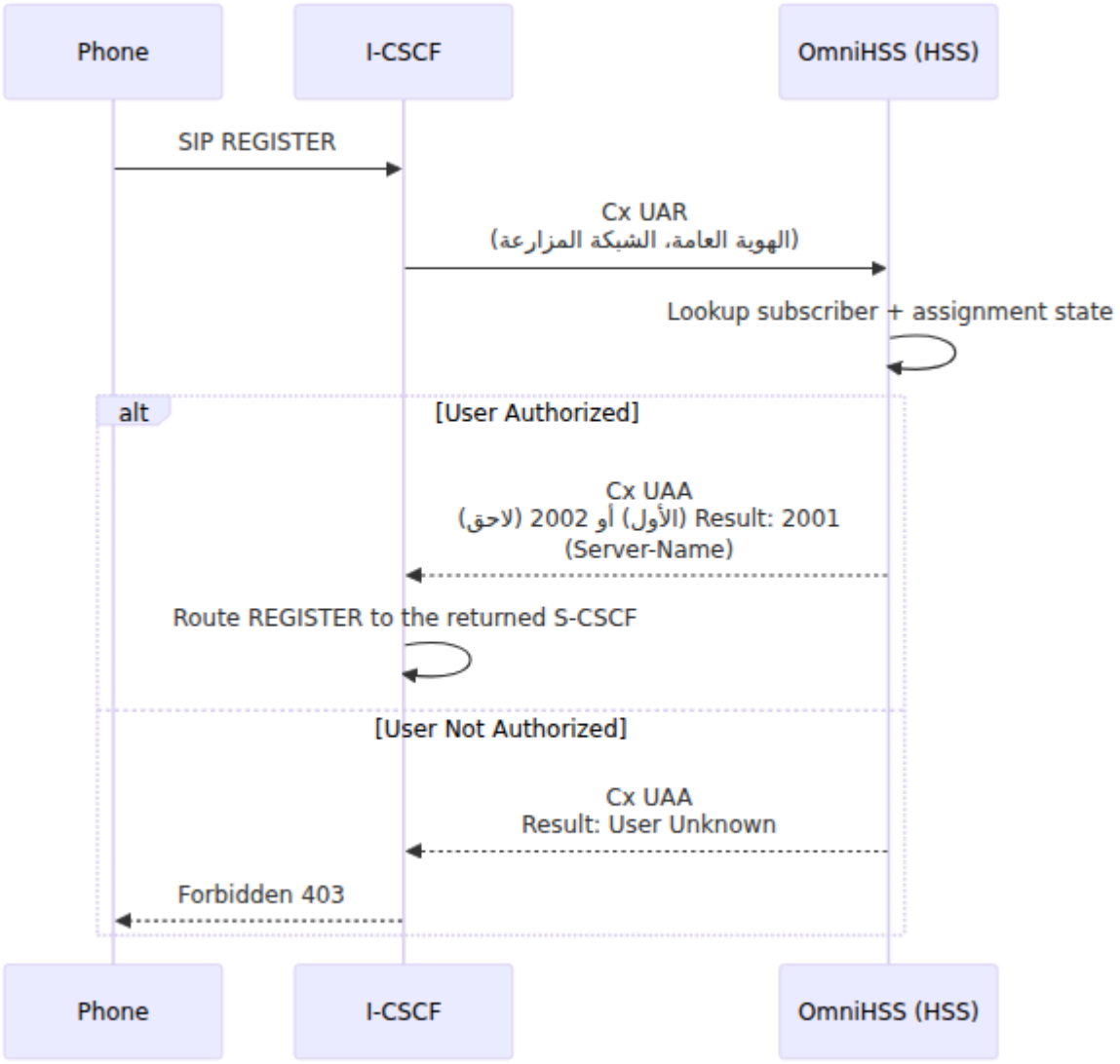
الحي الذي أصدر التحدي. تجعل تفضيل S-CSCF المعتمد إلى نفس REGISTER يجب أن يصل الخاصة بها، يعيد MAR هذا يحدث: بعد أن ترسل العقدة الحية UAA في `auth_pending_scscf` التالي، وليس العقدة الميتة في السجل. بدون التفضيل، ستذهب UAR تلك العقدة في HSS إلى أعضاء مجموعة مختلفة ولن يتقارب الدورة REGISTERs.

أثناء دورة تحدي IMS-AKA، يتم إعادة تحدي S-CSCF بواسطة UE عبر S-CSCF مختلف. **القيود.** إذا تم قتل S-CSCF في تسجيله التالي. هذا أمر متأصل في تغيير UE جديد. يستعيد nonce الجديد مع منتصف التحدي، لأن متجه التحقق من الهوية الجاري لا يمكن أن ينتقل إلى.

انظر تكوين اختيار S-CSCF) لتمكين هذا الاسترداد، قم بتعيين `selection_method: :pool_uri` ونشر مسار تراجع مجموعة I-CSCF.

طلب معلومات الموقع (LIR/LIA)

يستفسر I-CSCF عن أي S-CSCF يخدم المستخدم.

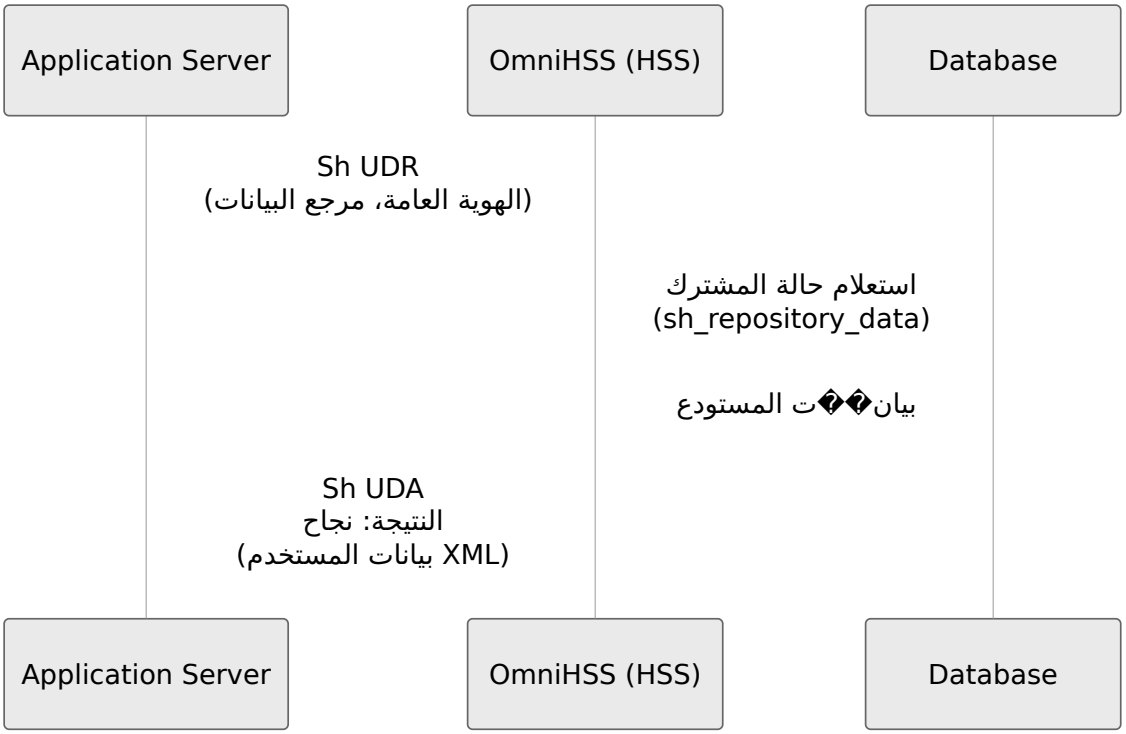


واجهة Sh (بيانات ملف تعريف IMS)

انظر Sh RepositoryData (البيانات الشفافة) لنموذج البيانات، وقواعد SequenceNumber / واجهة برمجة التزامن، REST لتوفير مستندات MMTEL-Services / IMS-ODB-Information.

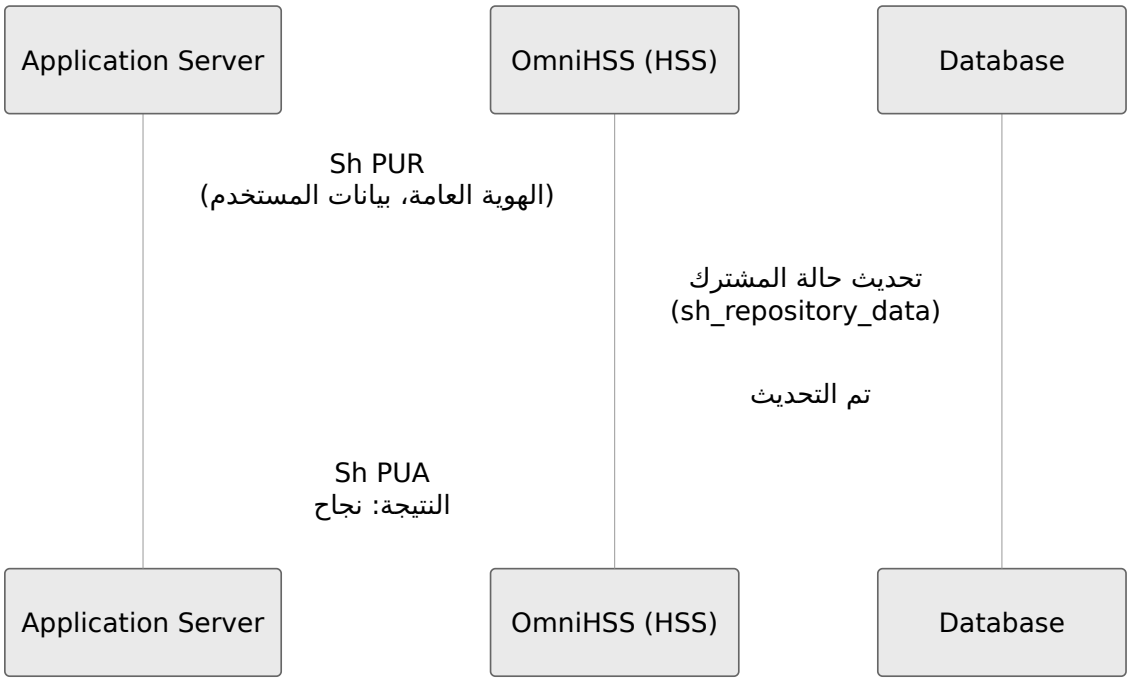
طلب بيانات المستخدم (UDR/UDA)

يطلب خادم التطبيق بيانات ملف تعريف المشترك.



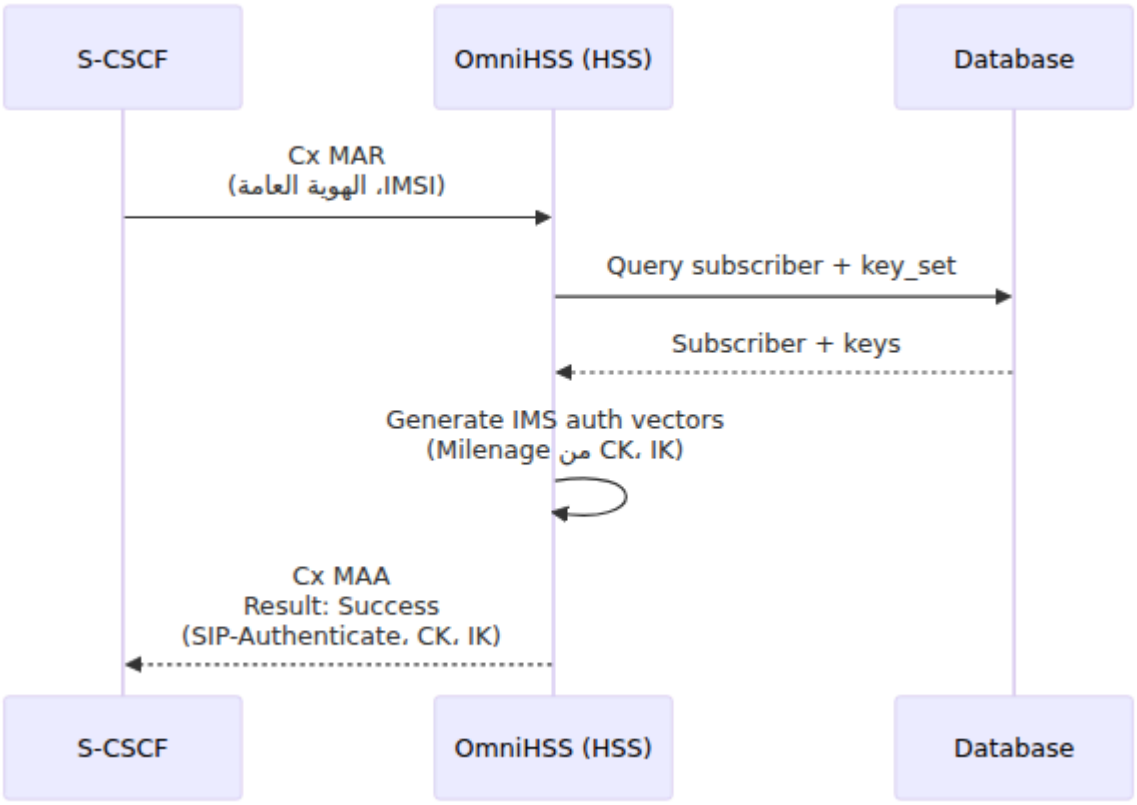
طلب تحديث الملف الشخصي (PUR/PUA)

يحدث خادم التطبيق بيانات ملف تعريف المشترك.



طلب إشعارات الاشتراك (SNR/SNA)

يشتري خادم التطبيق تغييرات الملف الشخصي.



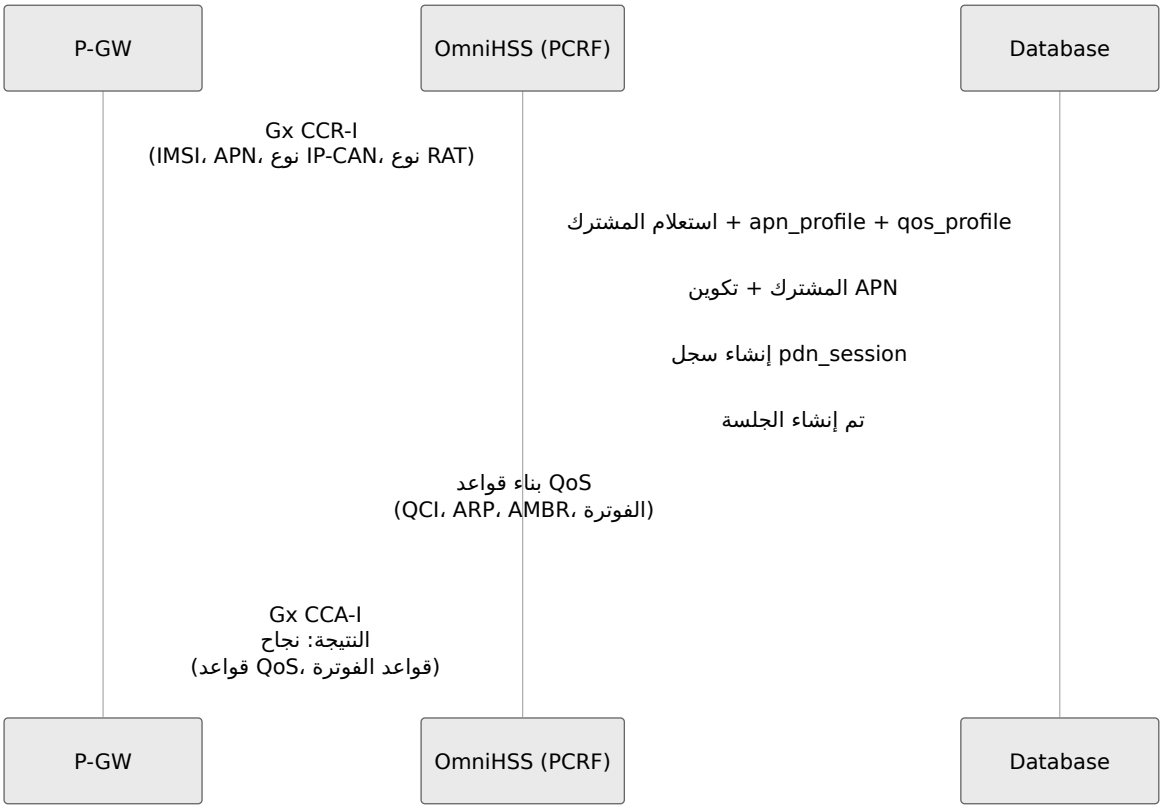
واجهة Gx (التحكم في السياسة)

يعمل OmniHSS كـ PCRF (وظيفة قواعد السياسة والفوترة) عبر واجهة Gx.

انظر PCRF وثائق للم��مارية التفصيلية، وتكوين السياسة، وإدارة جودة الخدمة.

طلب التحكم في الائتمان - أولي (CCR-I/CCA-I)

يطلب P-GW قواعد السياسة عند إنشاء جلسة PDN.

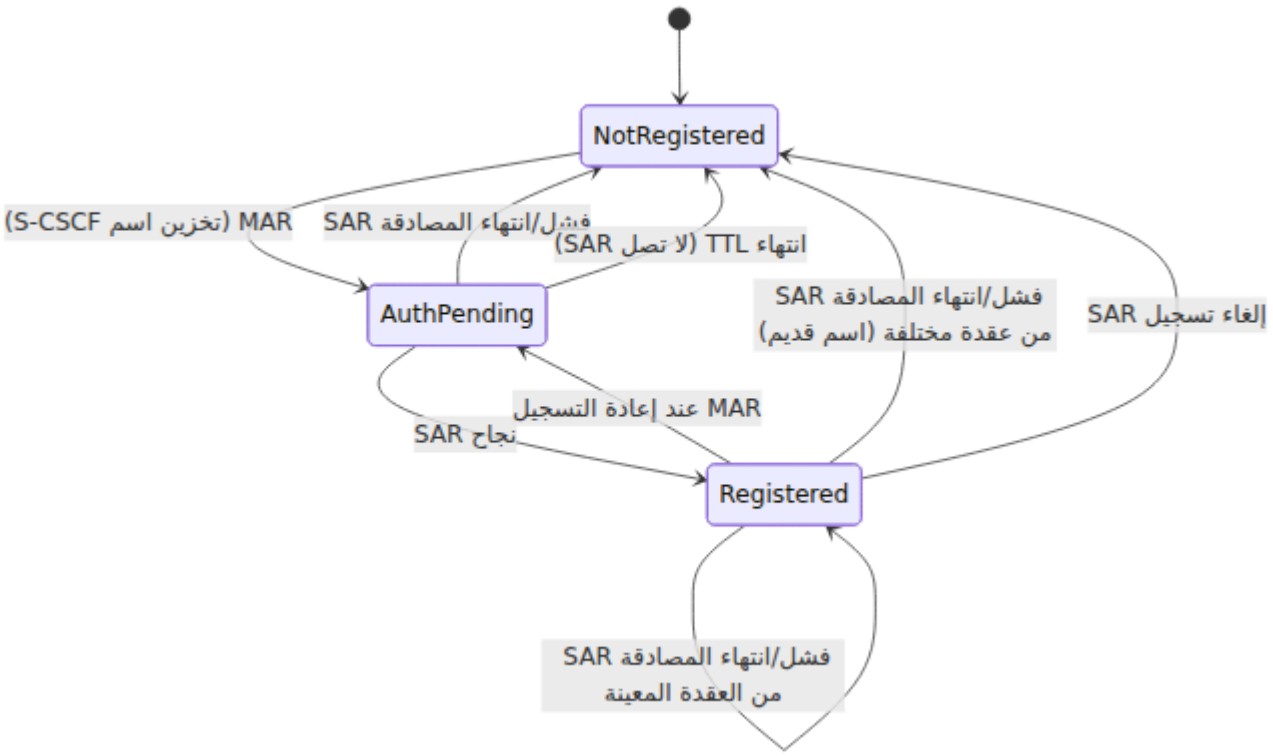


المفاتيح AVPs:

- الطلب: Subscription-Id (IMSI)، Called-Station-Id (APN)، RAT-Type، IP-CAN-Type
- الاستجابة: QoS-Information (QCI، ARP، AMBR)، Charging-Rule-Install

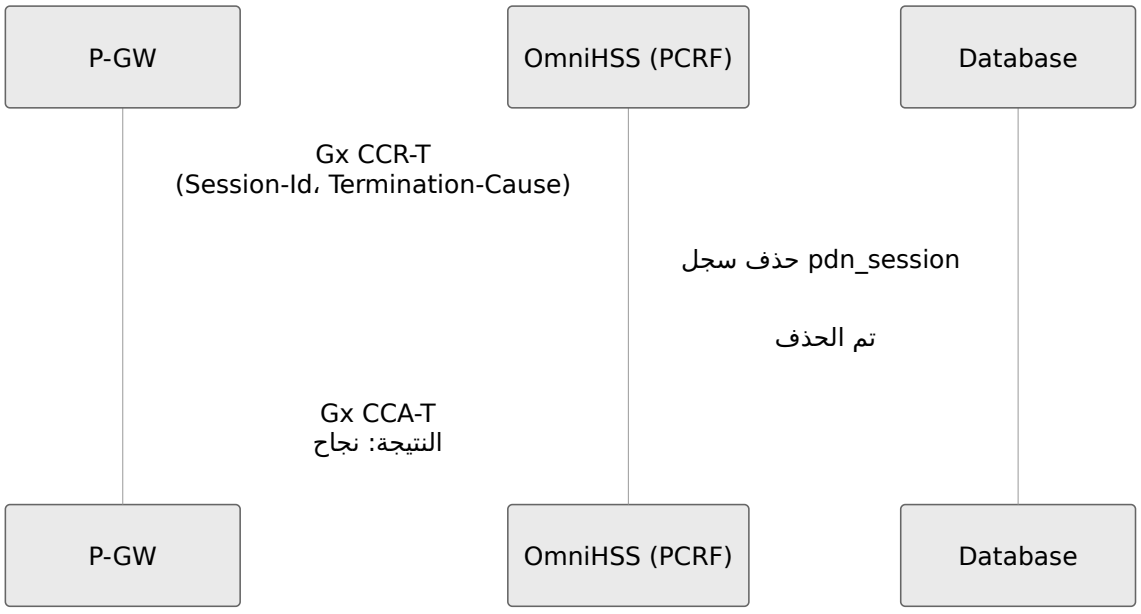
طلب التحكم في الائتمان - تحديث (CCR-U/CCA-U)

يبلغ P-GW عن تغييرات الجلسة.



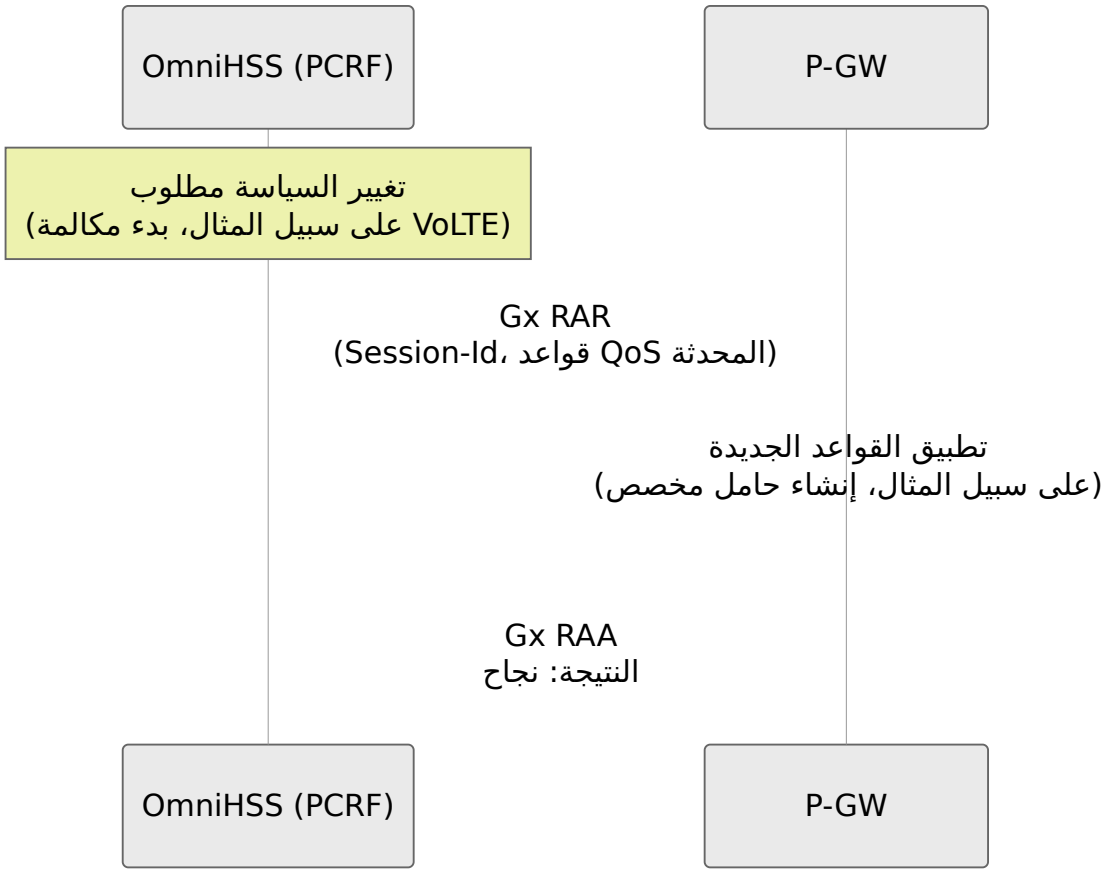
طلب التحكم في الائتمان - إنهاء (CCR-T/CCA-T)

يبلغ P-GW عند انتهاء جلسة PDN.



طلب إعادة التحقق (RAR/RAA)

يبدأ OmniHSS (PCRF) تحديث السياسة إلى P-GW.



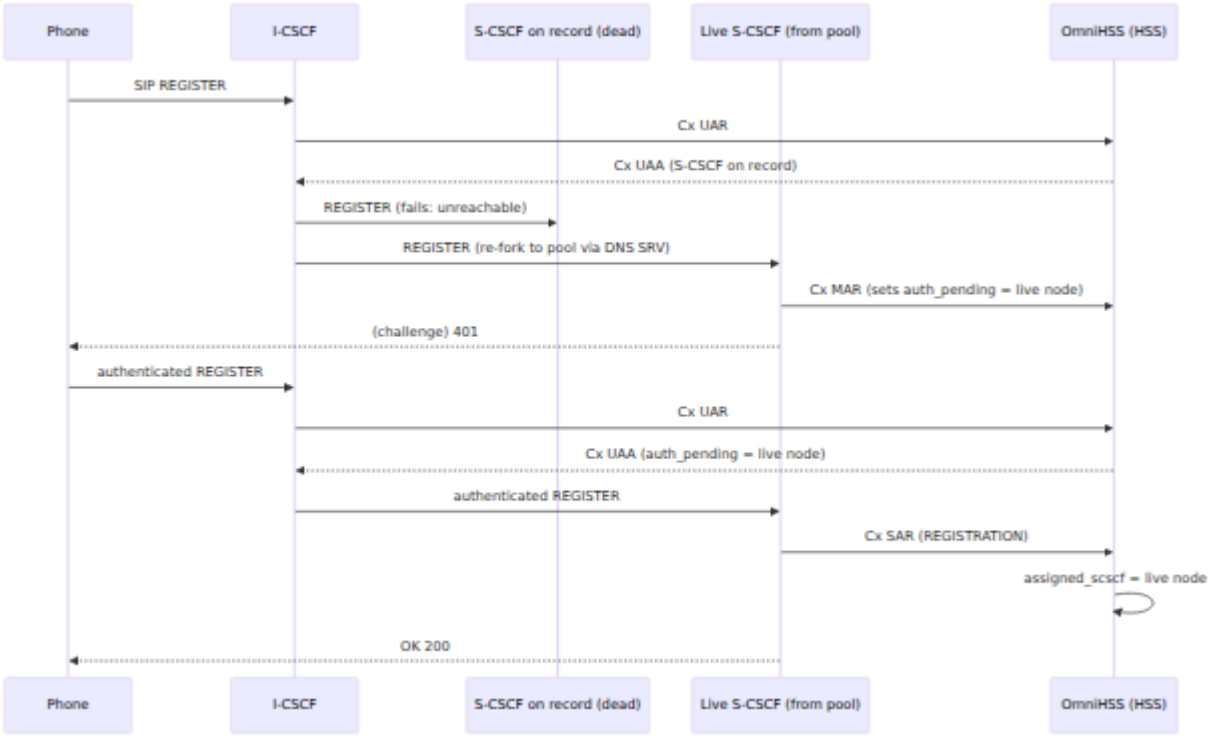
واجهة Rx (سياسة وسائط IMS)

يعمل OmniHSS كـ PCRF عبر واجهة Rx لتفويض وسائط IMS.

انظر وثائق PCRF لتفاصيل تدفقات مكالمات VoLTE وتفويض الوسائط.

طلب AA (AAR/AAA)

يطلب P-CSCF تفويض الوسائط لجلسة IMS.

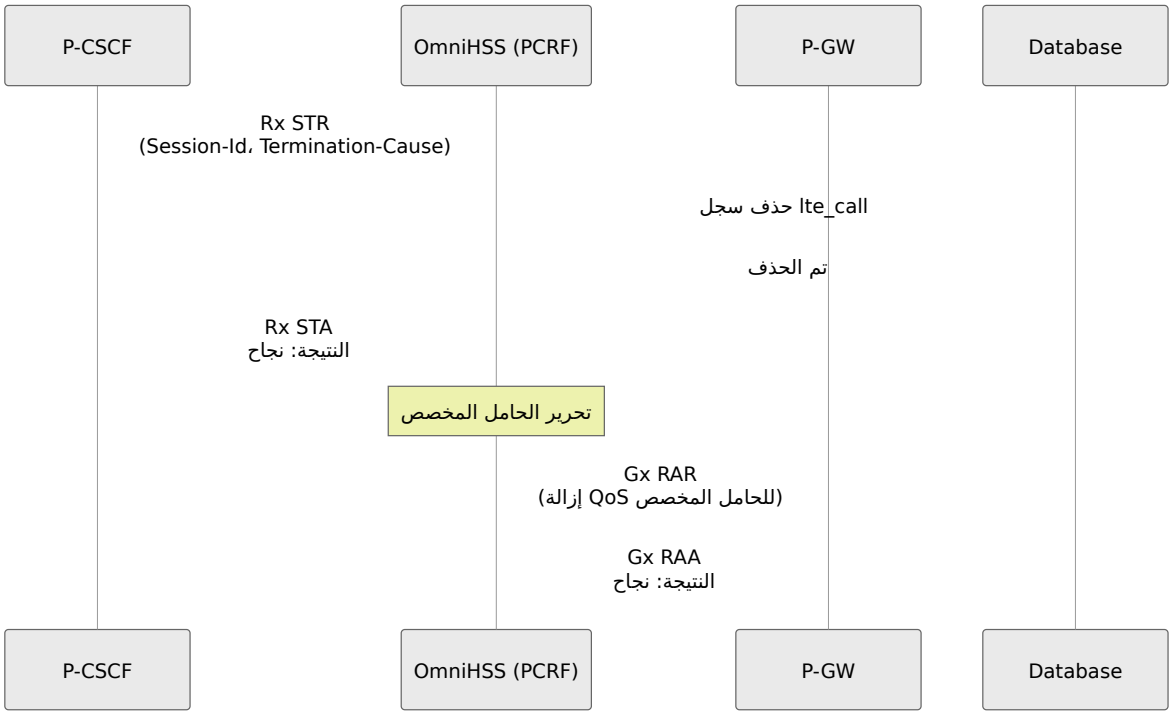


المعلومات الرئيسية:

- تحليل SDP لتحديد التر��يز وعرض النطاق الترددي
- حساب عرض النطاق الترددي المطلوب (UL/DL)
- إنشاء مرشحات SDF لتدفقات الوسائط
- بدء حامل مخصص عبر Gx RAR

طلب إنهاء الجلسة (STR/STA)

يبلغ P-CSCF عند انتهاء جلسة IMS.

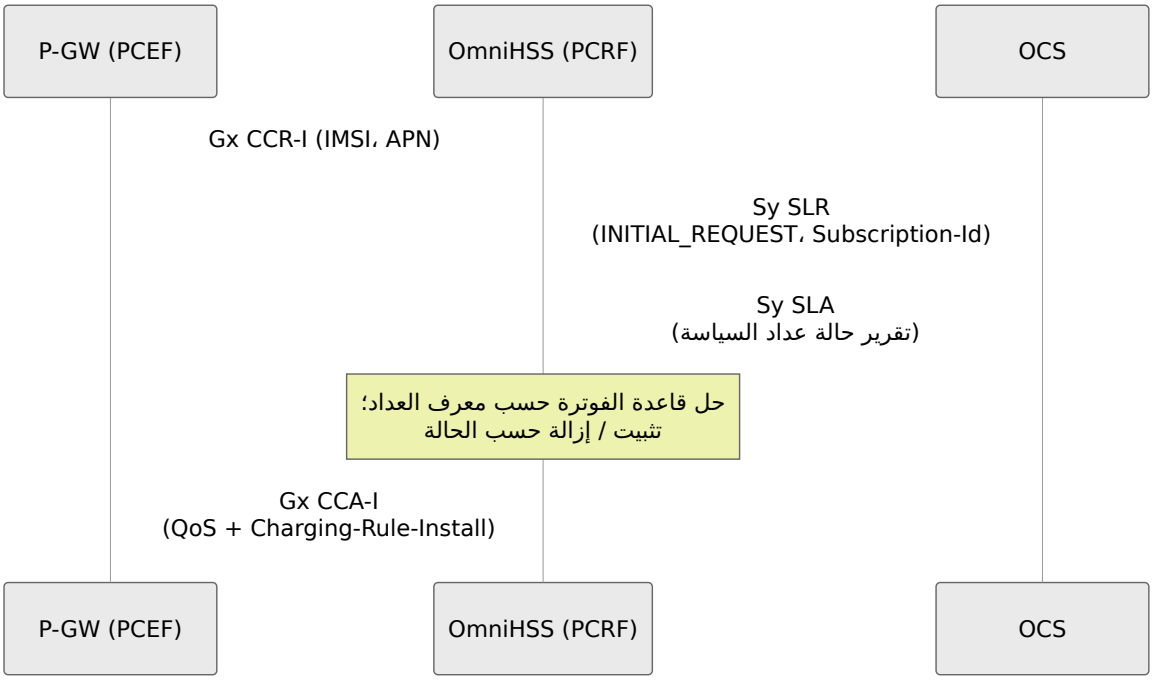


واجهة Sy (التحكم في حد الإنفاق)

يستخدم OmniHSS، كـ PCRF، واجهة Sy من OCS للحصول على حالة حد إنفاق المشترك وتطبيق سياسة مدفوعة بالإنفاق عبر (نظام الفوترة عبر الإنترنت) خارجي Gx. تستخدم Sy معرف تطبيق Diameter `16777302` (3GPP TS 29.219). HSS هو عميل Sy؛ OCS هو الخادم. انظر واجهة Sy للمرجع الكامل (التكوين، AVPs، تعيين عداد السياسة).

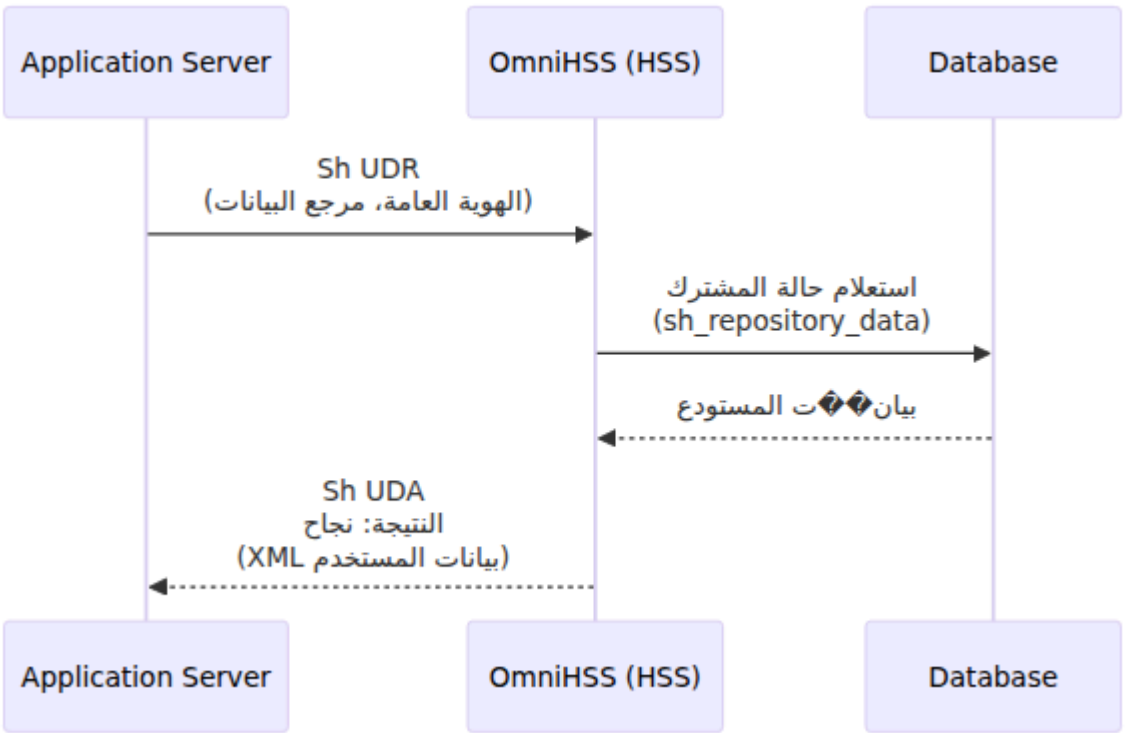
طلب حد الإنفاق (SLR/SLA)

يفتح PCRF جلسة Sy لكل مشترك لجلب الحالة الحالية لعدادات سياسة OCS، ثم يدمج القواعد الناتجة في Gx CCA الذي يعيده بالفعل.



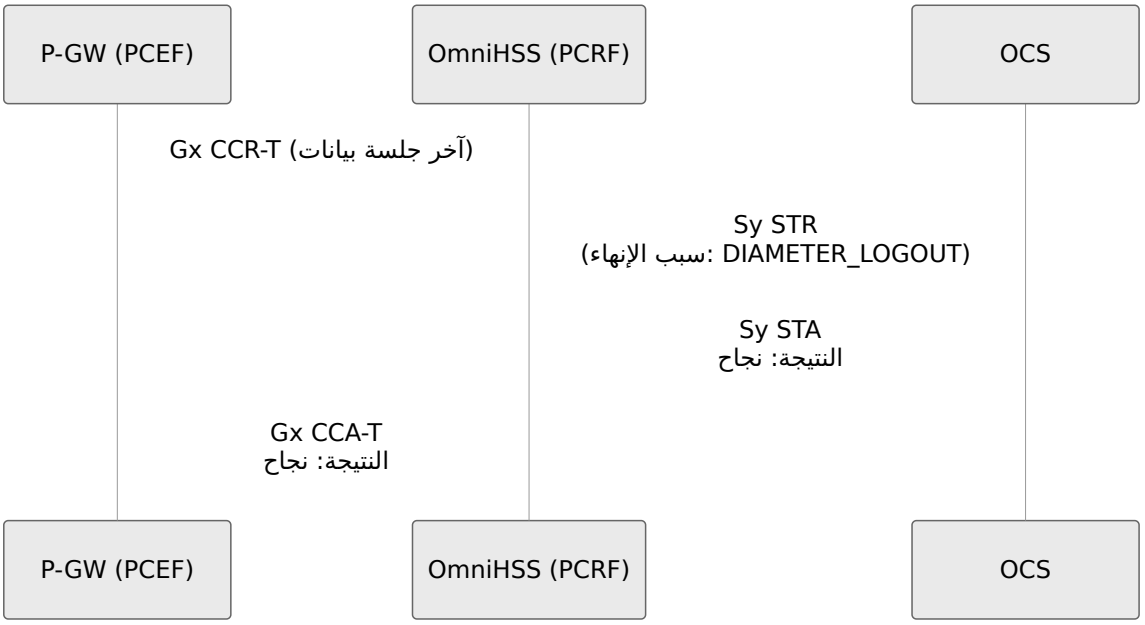
إشعار حالة الإنفاق (SNR/SNA)

عندما تتغير حالة العداد (على سبيل المثال، يتم استنفاد بدل البيانات)، يقوم PCRF، بإخطار OCS الذي يدفع تغيير السياسة إلى PGW مع Gx RAR.



إنهاء الجلسة (STR/STA)

جلسة Sy. عند انتهاء آخر جلسة بيانات للمشترك، يغلق PCRF



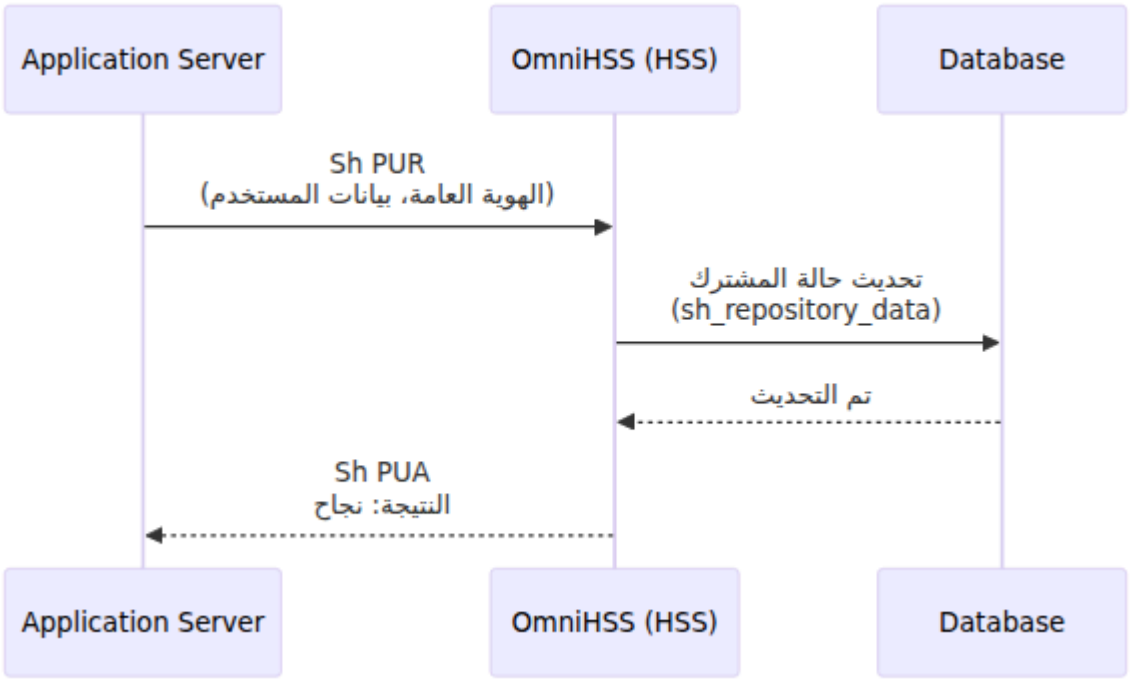
واجهة S13 (EIR)

يعمل OmniHSS كـ EIR (سجل هوية المعدات) عبر واجهة S13.

انظر وثائق EIR للتحقق التفصيلي من هوية المعدات، والتحقق من IMEI، وإدارة القوائم السوداء.

طلب التحقق من هوية ME (ECR/ECA)

يطلب عميل EIR الخارجي (أو MME) التحقق من المعدات.



قيم حالة المعدات:

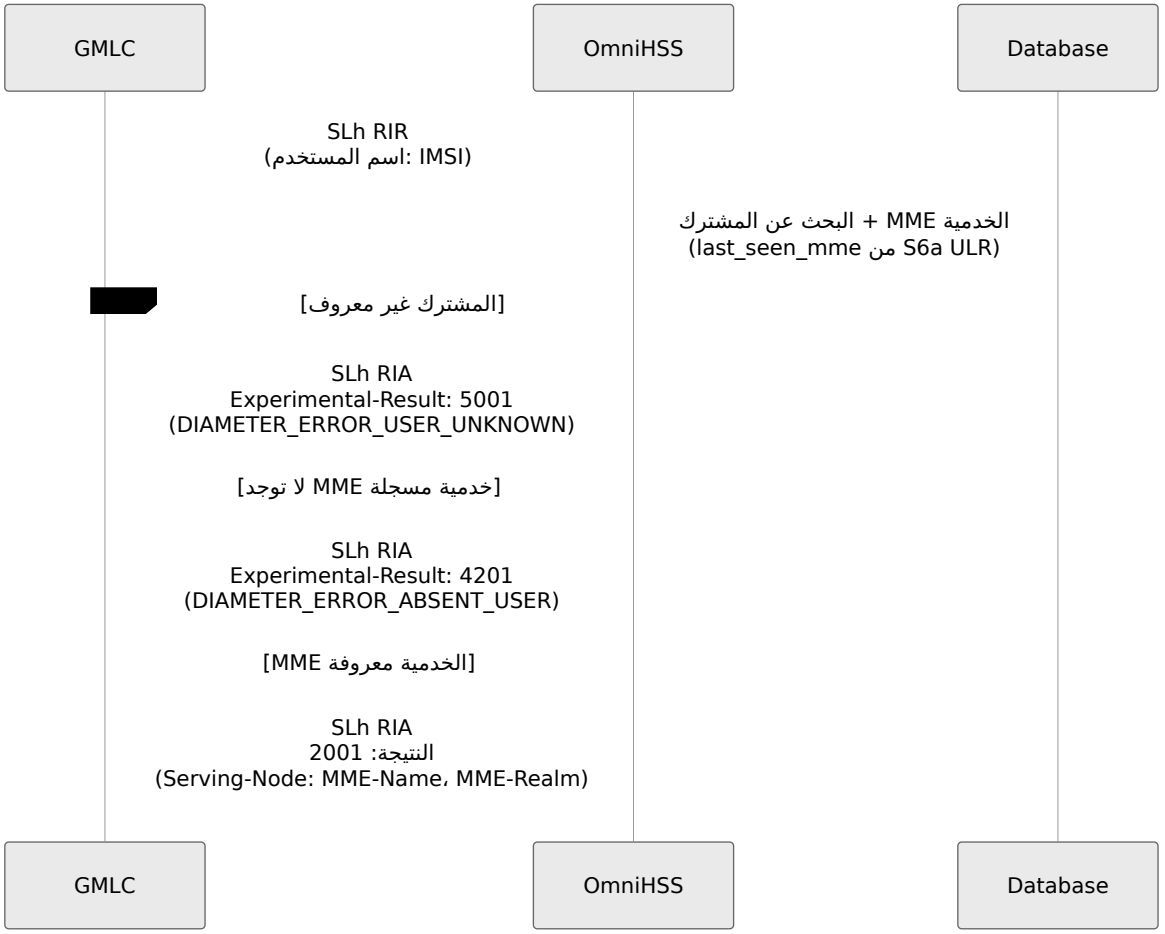
- **المعدات غير معروفة (0)** - الجهاز مسموح به (قائمة بيضاء)
- **المعدات في القائمة السوداء (1)** - الجهاز محظور
- **المعدات في القائمة الرمادية (2)** - الجهاز مسموح به ولكن يتم تتبعه

واجهة SLh (LCS / خدمات الموقع)

يجيب OmniHSS على SLh `LCS-Routing-Info-Request` (RIR) حتى يتمكن GMLC من اكتشاف أي MME يخدم المشترك حاليًا قبل طلب موقعهم عبر SLg. MME الخدمية هي تلك المسجلة في تسجيل S6a (تحديث الموقع). تستخدم SLh معرف تطبيق Diameter `16777291` (3GPP TS 29.173).

طلب معلومات توجيه LCS (RIR/RIA)

يطلب GMLC العقدة الخدمية لمشترك.



ملاحظات:

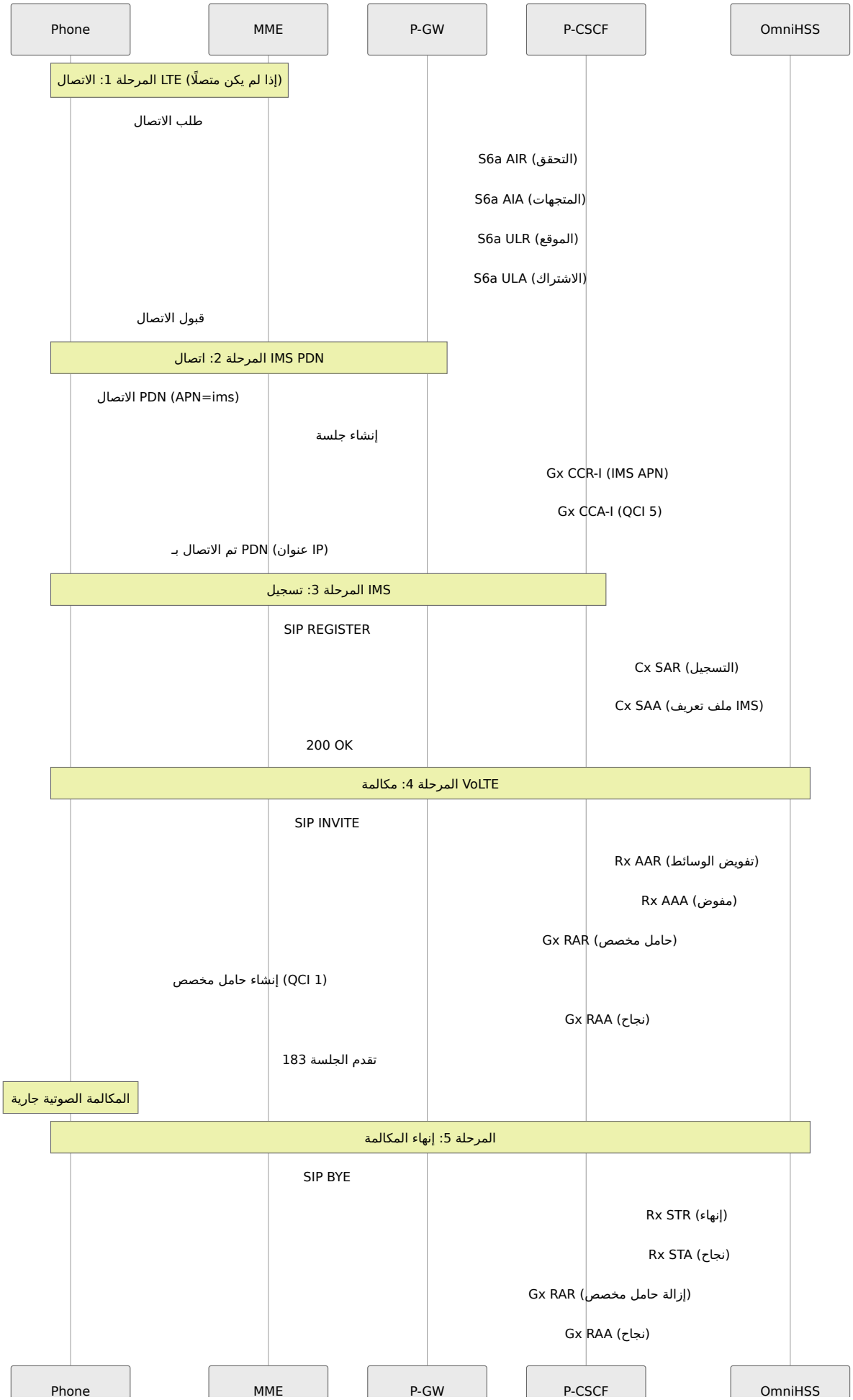
- يتم أخذ IMSI؛ يتم استخدام بحث `اسم المستخدم` من MSISDN كخيار احتياطي.
- تحمل `Serving-Node` المعادة `MME-Name` / `MME-Realm` التي تم تسجيلها آخر مرة بو��سطة معالجات S6a AIR / ULR (`subscriber_state.last_seen_mme` / `last_seen_realm`) - لا يتطلب الأمر أي توفير إضافي.
- يتبع GMLC عادةً RIA الناجحة مع SLg Provide-Location-Request إلى MME المعادة.

رموز النتائج:

- **2001** - نجاح؛ تم إرجاع `Serving-Node`.
- **5001** - `DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN`؛ IMSI / MSISDN غير موفر.
- **4201** - `DIAMETER_ERROR_ABSENT_USER` ؛ المشترك معروف ولكن لا توجد MME خدمية مسجلة (لم يتصل أبدًا، أو تم إلغاء الموقع).

VoLTE تدفق المكالمات الكامل: مكالمة

إعداد مكالمة VoLTE من النهاية إلى النهاية يظهر واجهات متعددة.

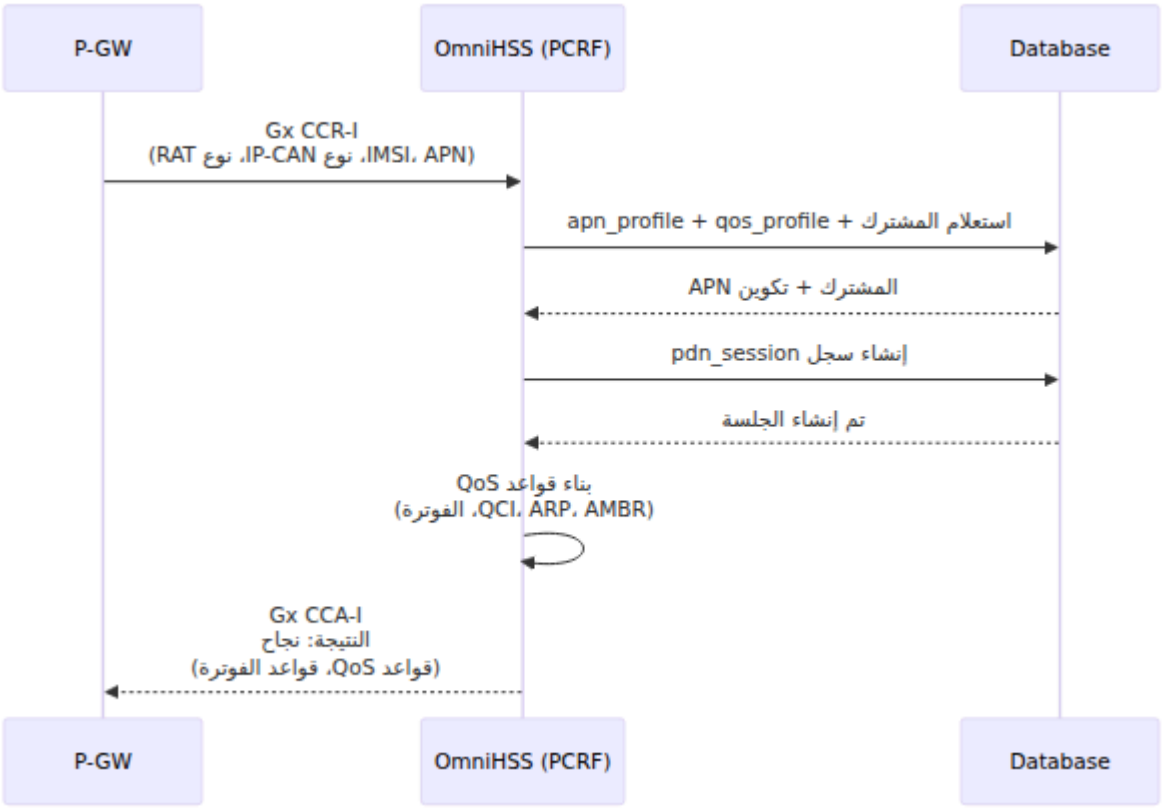

Phone
MME
P-GW
P-CSCF
OmniHSS
المرحلة 1: الاتصال LTE (إذا لم يكن متصلًا)
طلب الاتصال
S6a AIR (التحقق)
S6a AIA (المتجهات)
S6a ULR (الموقع)
S6a ULA (الاشتراك)
قبول الاتصال
المرحلة 2: اتصال IMS PDN
الاتصال PDN (APN=ims)
إنشاء جلسة
Gx CCR-I (IMS APN)
Gx CCA-I (QCI 5)
تم الاتصال بـ PDN (عنوان IP)
المرحلة 3: تسجيل IMS
SIP REGISTER
Cx SAR (التسجيل)
Cx SAA (ملف تعريف IMS)
200 OK
المرحلة 4: مكالمة VoLTE
SIP INVITE
Rx AAR (تفويض الوسائط)
Rx AAA (مفوض)
Gx RAR (حامل مخصص)
إنشاء حامل مخصص (QCI 1)
Gx RAA (نجاح)
تقدم الجلسة 183
المكالمة الصوتية جارية
المرحلة 5: إنهاء المكالمة
SIP BYE
Rx STR (إنهاء)
Rx STA (نجاح)
Gx RAR (إزالة حامل مخصص)
Gx RAA (نجاح)
Phone
MME
P-GW
P-CSCF
OmniHSS

واجهة Zh (بنية التمهيد العامة)

تمكن واجهة Zh بنية التمهيد العامة (GBA) من خلال ربط وظيفة خادم التمهيد (BSF) بـ HSS للتحقق من هوية المشترك وتوليد المف��تيح.

طلب مصادقة الوسائط (MAR/MAA)

يطلب BSF متجهات مصادقة GBA للتمهيد.



المتغيرات الأساسية:

- الطلب: اسم المستخدم (IMPI)، عنصر بيانات مصادقة SIP (نظام الهوية العامة، مجال الوجهة، المصادقة)
- الاستجابة: عنصر بيانات مصادقة SIP (SIP-Authenticate، SIP-Authorization، Confidentiality-Key، Integrity-Key)، GBA-UserSecSettings

حالات استخدام GBA:

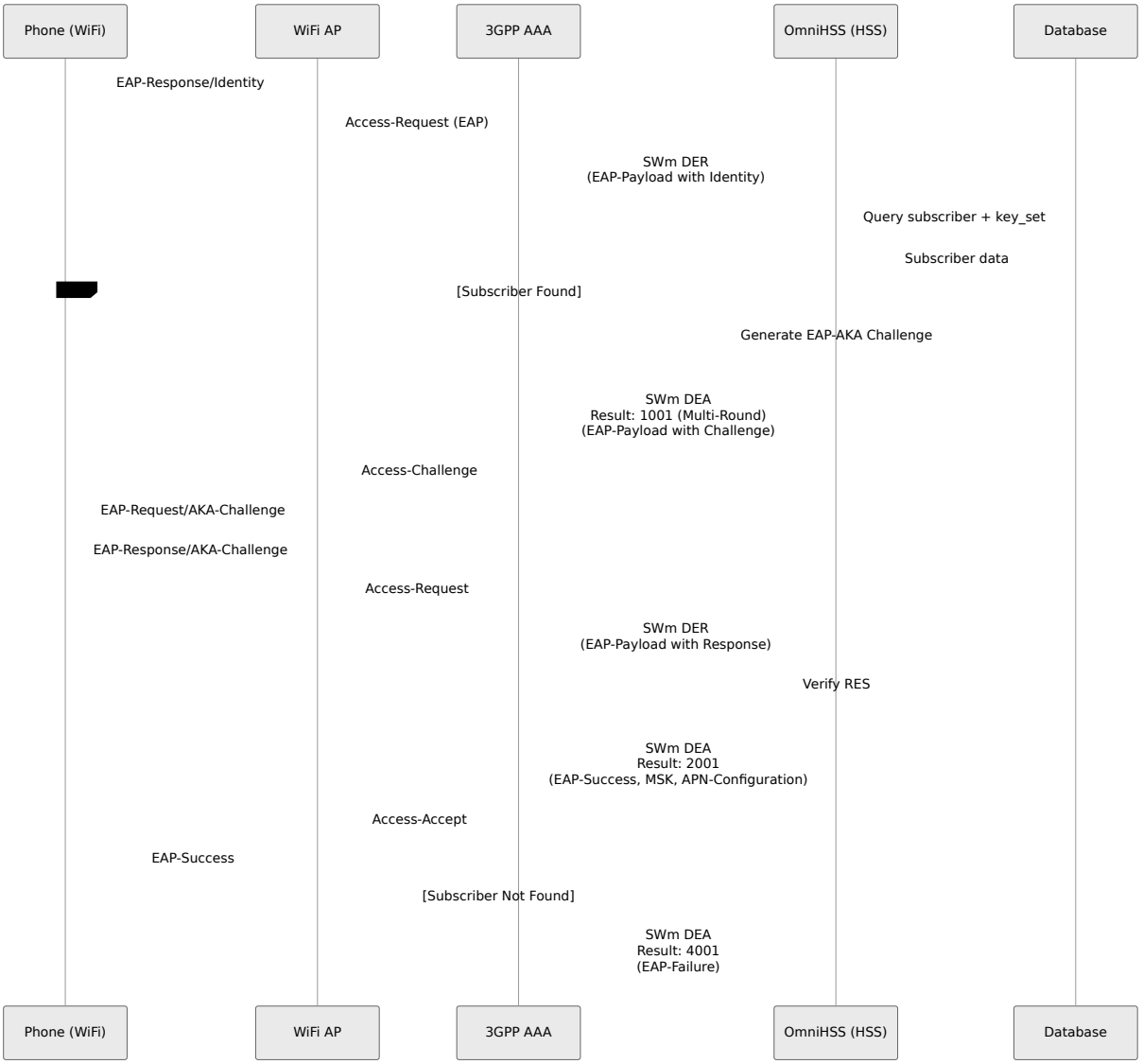
التطبيق	الوصف
MBMS	إدارة مفاتيح خدمة البث المتنقل المتعدد
HTTPS	توفير الشهادات المعتمدة على GBA
NAF	مصادقة وظيفة التطبيق الشبكي العامة
الحضور	مصادقة خدمة الحضور الآمن

واجهة SWm (الوصول غير الموثوق وغير 3GPP)

تمكن واجهة SWm من مصادقة EAP-AKA 3 لشبكات الوصول غير الموثوقة وغير 3GPP (مثل WiFi عبر ePDG) من خلال ربط خادم AAA 3GPP بـ HSS.

طلب Diameter-EAP (DER/DEA)

تبادل مصادقة EAP للوصول عبر WiFi.

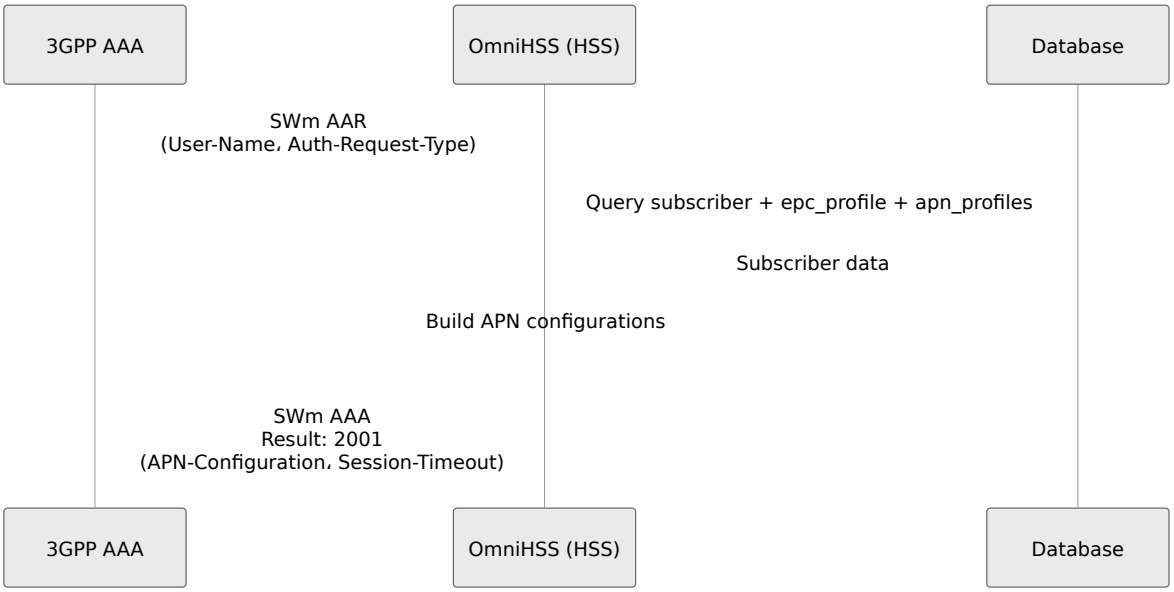


المتغيرات الأساسية:

- الطلب: Session-Id، Auth-Application-Id، EAP-Payload، Auth-Request-Type، User-Name (اختياري)
- الاستجابة: EAP-Payload، EAP-Master-Session-Key (MSK)، APN-Configuration، Session-Timeout

طلب AA (AAR/AAA)

التفويض بعد نجاح مصادقة EAP.

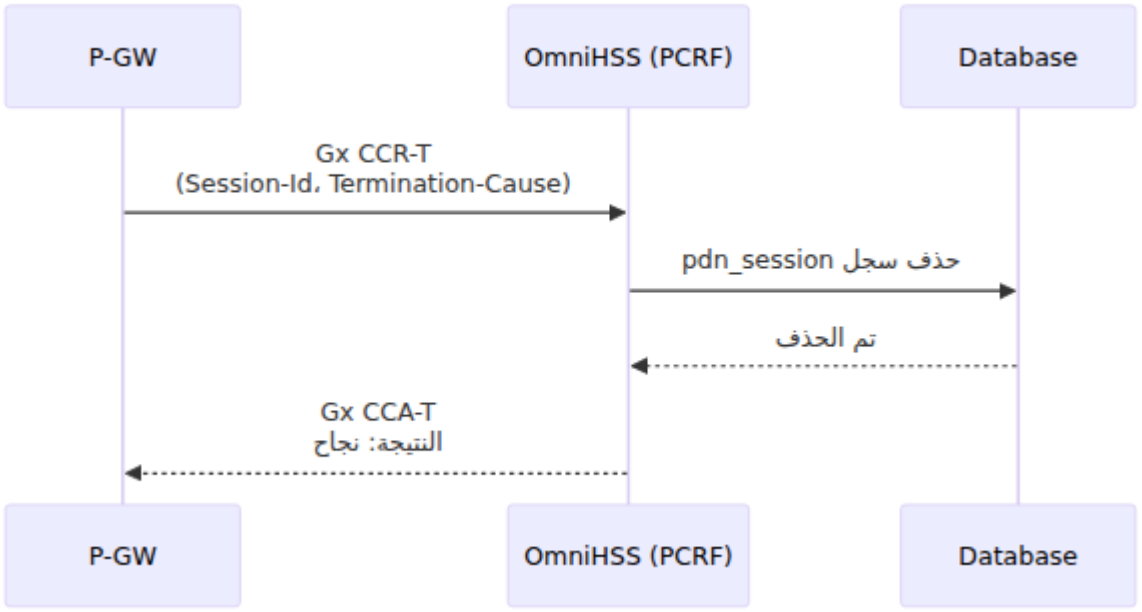


المتغيرات الأساسية:

- الطلب: Session-Id، Auth-Application-Id، User-Name، Auth-Request-Type، AAR-Flags
- الاستجابة: APN-Configuration، 3GPP-Charging-Characteristics، Session-Timeout

طلب إنهاء الجلسة (STR/STA)

إشعار إنهاء جلسة WiFi.



أسباب الإنهاء:

الوصف	القيمة	السبب
تسجيل خروج المستخدم	1	DIAMETER_LOGOUT
الخدمة غير متاحة	2	DIAMETER_SERVICE_NOT_PROVIDED
خطأ في البروتوكول	3	DIAMETER_BAD_ANSWER
إنهاء إداري	4	DIAMETER_ADMINISTRATIVE
فقدان الاتصال	5	DIAMETER_LINK_BROKEN
انتهاء صلاحية المصادقة	6	DIAMETER_AUTH_EXPIRED
نقل المستخدم إلى وصول آخر	7	DIAMETER_USER_MOVED
انتهاء مهلة الجلسة	8	DIAMETER_SESSION_TIMEOUT

استكشاف مشكلات البروتوكول

فشل المصادقة (S6a AIR)

تحقق:

1. تم تكوين مجموعة المفاتيح بشكل صحيح (Ki، OPC، AMF)
2. مزامنة SQN (إذا كانت هناك فشل متكرر)
3. قواعد التجوال تسمح بالشبكة التي تمت زيارتها

فشل تحديث الموقع (S6a ULR)

تحقق:

1. ملف EPC موجود ولديه مكونة APNs
2. يسمح بالتجوال لخدمات البيانات

3. تنسيق هوية MME صحيح

فشل تسجيل IMS (Cx SAR)

تحقق:

1. تم تعيين ملف IMS للمشترك
2. قالب IFC XML صالح
3. تم تكوين اختيار S-CSCF
4. تم تعيين MSISDNs إذا تم استخدامها في القالب

فشل اتصال PDN (Gx CCR-I)

تحقق:

1. APN الخاصة بملف EPC موجود في قائمة APN
2. تم تكوين ملف جودة الخدمة APN
3. جدول جلسات PDN (إذا كانت هناك حدود) ليس ممتلئًا

← العودة إلى دليل العمليات

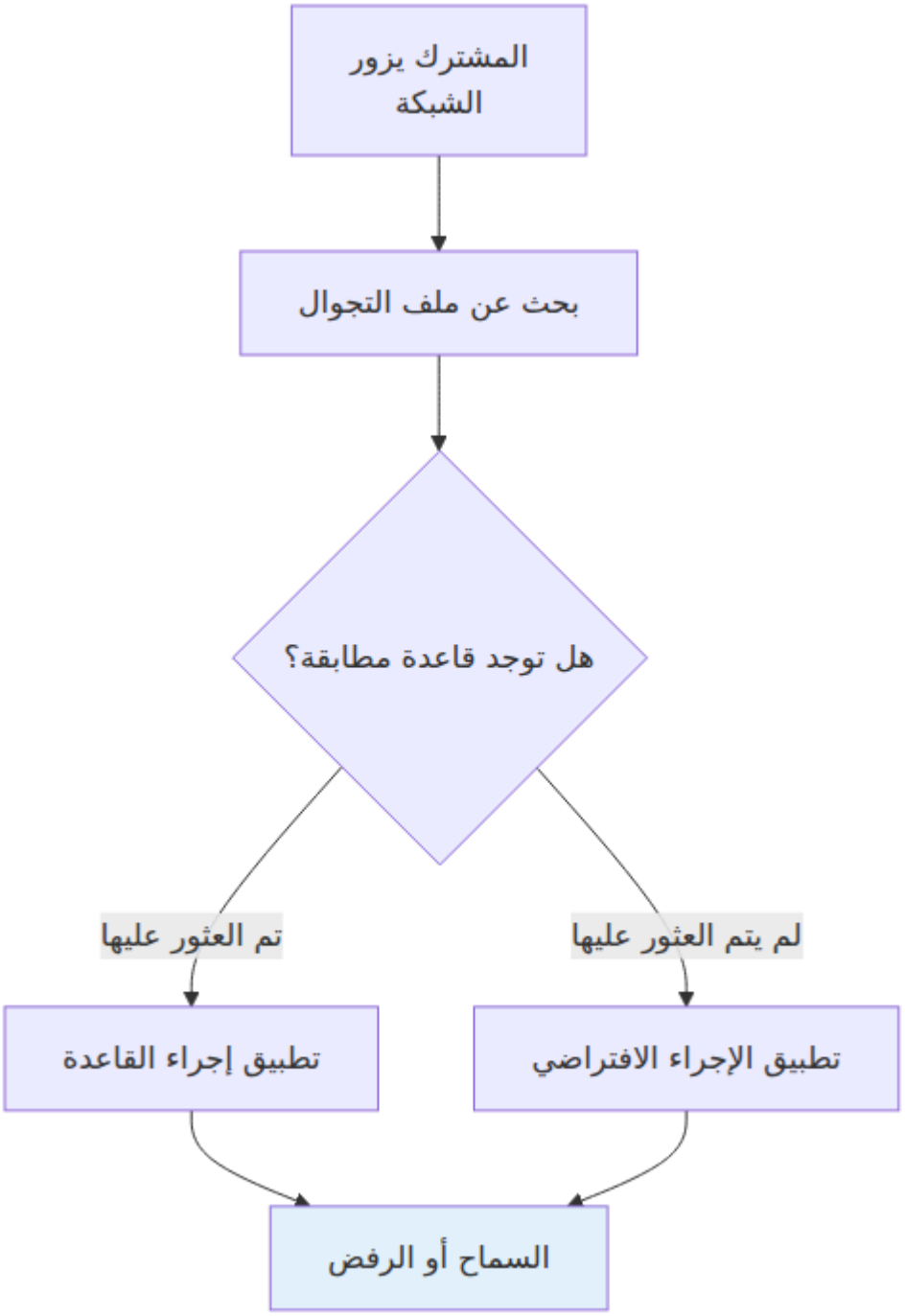
التحكم في التجوال لـ OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

نظرة عامة

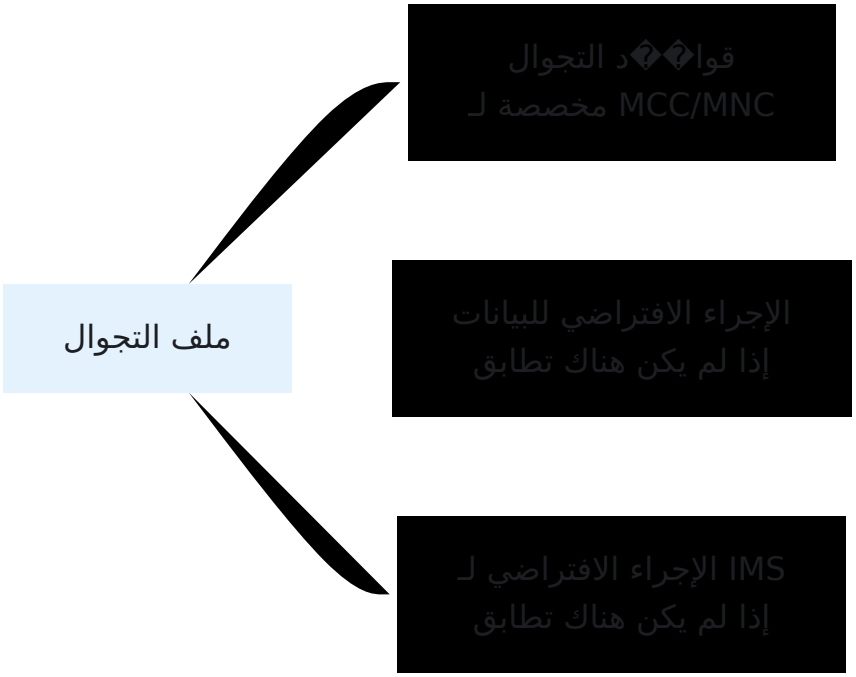
يوفر OmniHSS تحكمًا دقيقًا في التجوال، مما يسمح لك بتحديد الشبكات التي يمكن للمشتركين الوصول إليها لخدمات البيانات و IMS عند التجوال.

تدفق التحكم في التجوال



هيكل ملف التجوال

المكونات



قاعدة التجوال

تحدد كل قاعدة إجراء لشبكة معينة (مزيج MCC/MNC).

الحقول:

- `name` - اسم وصفي
- `mcc` - رمز الدولة المحمول (3 أرقام)
- `mnc` - رمز الشبكة المحمولة (2-3 أرقام)
- `data_action` - "السماح" أو "الرفض"
- `ims_action` - "السماح" أو "الرفض"

ملف التجوال

يحدد السلوك الافتراضي ويرتبط بالقواعد.

الحقول:

- `name` - اسم الملف
- `data_action_if_no_rules_match` - "السماح" أو "الرفض"
- `ims_action_if_no_rules_match` - "السماح" أو "الرفض"

أمثلة على التكوين

السماح بجميع التجوال

```
# إنشاء ملف يسمح بكل شيء
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_profile": {
      "name": "السماح للجميع",
      "data_action_if_no_rules_match": "السماح",
      "ims_action_if_no_rules_match": "السماح",
      "roaming_rules": []
    }
  }'
```

رفض جميع التجوال

```
# إنشاء ملف يمنع كل شيء
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_profile": {
      "name": "لا تجوال",
      "data_action_if_no_rules_match": "رفض",
      "ims_action_if_no_rules_match": "رفض",
      "roaming_rules": []
    }
  }'
```

السماح بشبكات محددة (القائمة البيضاء)

```
# إنشاء قاعدة AT&T
RULE1=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_rule": {
      "name": "السماح بـ AT&T",
      "mcc": "310",
      "mnc": "410",
      "data_action": "السماح",
      "ims_action": "السماح"
    }
  }' | jq -r '.response.id')

# إنشاء قاعدة Verizon
RULE2=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_rule": {
      "name": "السماح بـ Verizon",
      "mcc": "311",
      "mnc": "480",
      "data_action": "السماح",
      "ims_action": "السماح"
    }
  }' | jq -r '.response.id')

# إنشاء ملف مع رفض افتراضي وربط القواعد
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"roaming_profile\": {
      \"name\": \"شركات الولايات المتحدة فقط\",
      \"data_action_if_no_rules_match\": \"رفض\",
      \"ims_action_if_no_rules_match\": \"رفض\",
      \"roaming_rules\": [$RULE1, $RULE2]
    }
  }"
```

السماح بالبيانات، حظر الصوت

```
# إنشاء قاعدة تسمح بالبيانات ولكن تحظر IMS
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_rule": {
      "name": "بيانات فقط - T-Mobile",
      "mcc": "310",
      "mnc": "260",
      "data_action": "السماح",
      "ims_action": "رفض"
    }
  }'
```

حظر شبكات محددة (القائمة السوداء)

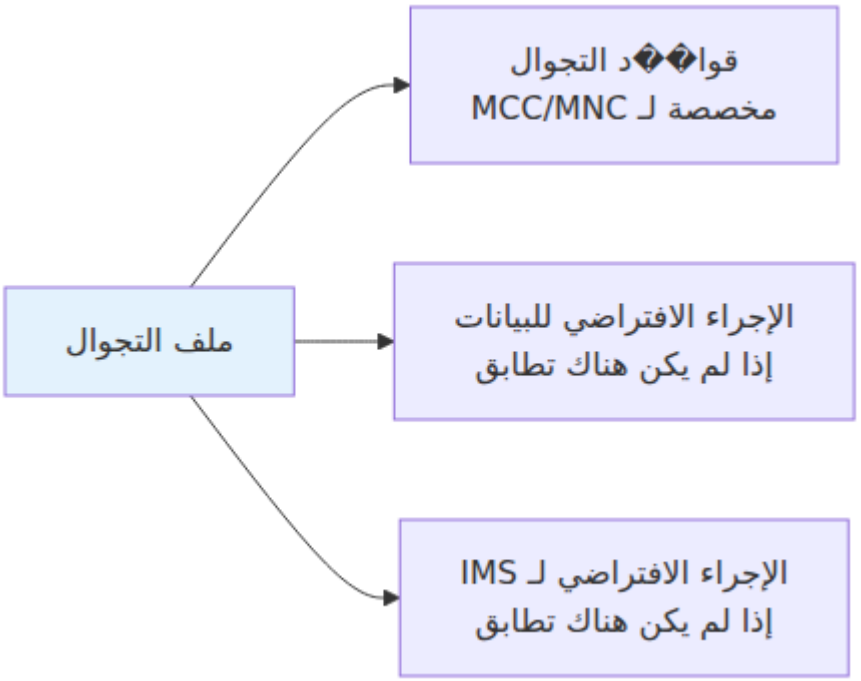
```
# إنشاء قاعدة حظر الشبكة المكلفة
RULE=$(curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_rule": {
      "name": "حظر الشبكة المكلفة",
      "mcc": "206",
      "mnc": "01",
      "data_action": "رفض",
      "ims_action": "رفض"
    }
  }' | jq -r '.response.id')

# إنشاء ملف مع السماح افتراضي
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/profile \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d "{
    \"roaming_profile\": {
      \"name\": \"حظر الشبكات المكلفة\",
      \"data_action_if_no_rules_match\": \"السماح\",
      \"ims_action_if_no_rules_match\": \"السماح\",
      \"roaming_rules\": [$RULE]
    }
  }"
```

سيناريوهات التجوال الشائعة

السيناريو 1: التجوال المحلي فقط

يمكن للمشترك التجوال داخل بلده الأم ولكن ليس دوليًا.

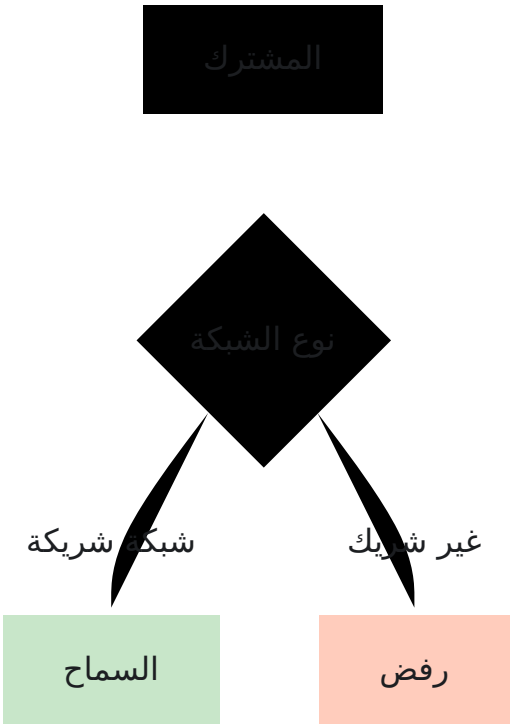


التكوين:

- الافتراضي: رفض الكل
- القواعد: السماح لجميع رموز MCC، 315، 314، 313، 312، 311، 310) الأمريكية (316)

السيناريو 2: فقط شركاء التجوال

يمكن للمشترك التجوال فقط على الشبكات التي لديها اتفاقيات تجارية.

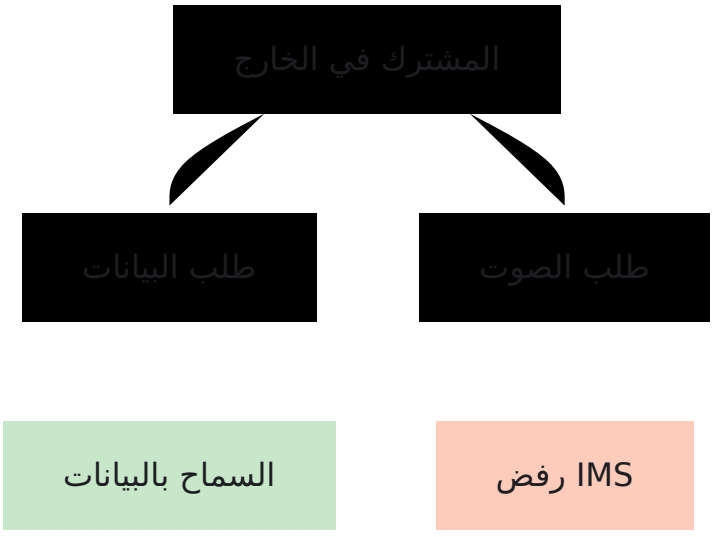


التكوين:

- الافتراضي: رفض الكل
- القواعد: السماح لكل شبكة شريكة بشكل صريح (حسب MCC/MNC)

السيناريو 3: التجوال للبيانات، بدون تجوال صوتي

يمكن للمشترك استخدام البيانات في الخارج ولكن يجب استخدام WiFi للمكالمات الصوتية.



التكوين:

- القواعد: `data_action: "السماح"`, `ims_action: "رفض"`

السيناريو 4: الوصول إلى خدمات الطوارئ

السماح دائمًا لخدمات الطوارئ، حتى إذا تم حظر التجوال.

ملاحظة: يتم التعامل مع خدمات الطوارئ عادةً على مستوى MME/التجوال قواعد تنطبق. الشبكة على الخدمات العادية OmniHSS لـ.

مرجع MCC/MNC

رموز الدول الشائعة (MCC)

MCC	الدولة	الشبكات
310-316	الولايات المتحدة	AT&T، Verizon، T-Mobile، إلخ.
302	كندا	Rogers، Bell، Telus
234-235	المملكة المتحدة	Vodafone، O2، EE
262	ألمانيا	Deutsche Telekom، Vodafone
208	فرنسا	Orange، SFR، Bouygues
222	إيطاليا	TIM، Vodafone، Wind
214	إسبانيا	Movistar، Vodafone

شركات الاتصالات الأمريكية الشائعة (MCC 310-316)

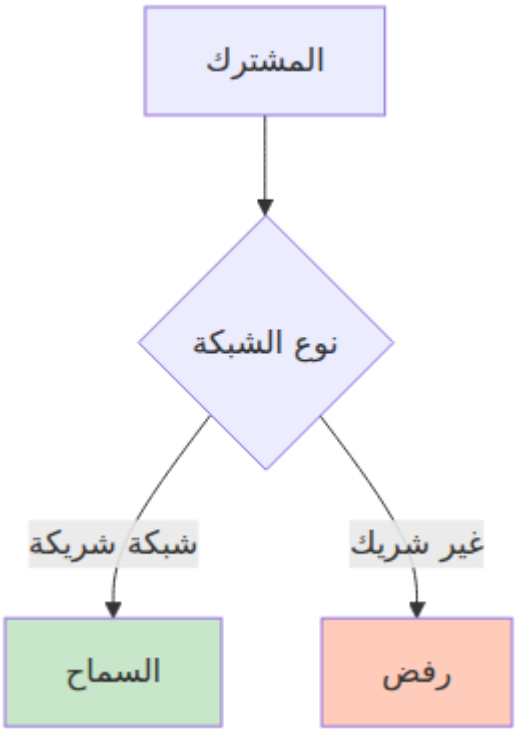
MCC	MNC	شركة الاتصالات
310	410	AT&T
311	480	Verizon
310	260	T-Mobile
310	120	Sprint
313	380	(شبكة اختبار مثال)

القوائم الكاملة: انظر ITU-T E.212 قوا��د بيانات أو MCC/MNC

نقاط تنفيذ التجوال

واجهة S6a (البيانات)

عند اتصال المشترك بالشبكة الزائرة:



واجهة Cx (IMS)

في الشبكة الزائرة IMS عند تسجيل المشترك في:



استكشاف مشاكل التجوال

المشترك لا يمكنه الاتصال في الشبكة الزائرة

تحقق من تعيين ملف التجوال:

- استعلام عن قاعدة البيانات لعرض ملف التجوال المعين للمشترك
- تحقق من اسم الملف وإعدادات الإجراء الافتراضي

تحقق مما إذا كانت القاعدة موجودة للشبكة الزائرة:

- استعلام عن قاعدة البيانات لقواعد التجوال المطابقة لـ MCC/MNC الشبكة الزائرة
- تحقق مما إذا كانت هناك قاعدة موجودة لملف التجوال الخاص بالمشترك
- تحقق من قيمة `data_action` لتلك الشبكة المحددة

المشترك يمكنه الاتصال ولكن لا يمكنه تسجيل IMS

تحقق من إجراء IMS بشكل منفصل:

- استعلام عن قواعد التجوال للشبكة ��لزائرة
- تحقق من قيم `ims_action` و `data_action`
- ابحث عن الحالات التي يتم فيها السماح بالبيانات ولكن يتم رفض IMS

سلوك التجوال غير المتوقع

راجع السجلات للتحقق من التجوال:

```
[info] تحقق من التجوال: IMSI 001001123456789، PLMN 410-310 الزائر
[info] القاعدة التجوال المطابقة: "السماح بـ AT&T"
[info] إجراء البيانات: السماح، إجراء IMS: السماح
```

أفضل الممارسات

تصميم الملف

1. **ابدأ بشكل تقييدي** - افتراضيًا رفض، السماح بشكل صريح للشركاء
2. **اختبر بشكل شامل** - تحقق من القواعد في المختبر قبل الإنتاج
3. **وثق القواعد** - احتفظ بقائمة بالشبكات المسموح بها ولماذا
4. **راجع بانتظام** - تحديث عند تغيير اتفاقيات التجوال

إدارة القواعد

1. السماح" - **استخدم أسماء وصفية**-ATT-1قاعدة" وليس "بيانات-فقط"
2. تحقق من الرموز مقابل قواعد البيانات الرسمية - **تحقق من MCC/MNC**
3. بشكل منفصل IMS - فكر في البيانات و **اعتبر كلا الخدمتين**
4. تتبع الشبكات التي يزورها المشتركون فعليًا - **راقب الاستخدام**

إجراءات التشغيل

1. وجود إجراء لتمكين/تعطيل التجوال بسرعة - **تغييرات الطوارئ**
2. خطط لتحديث ملفات التجوال لعدة مشتركين - **تحديثات جماعية**
3. تتبع استخدام التجوال ومحاولات الرفض - **التقارير**
4. إخطار العملاء بتغييرات سياسة التجوال - **التواصل مع العملاء**

← التالي: تدفقات البروتوكول | العودة إلى دليل العمليات →

بيانات Sh (بيانات مستودع شفافة)

يعمل OmniHSS كمستودع (AS) ضد **شفاف** لبيانات الخدمة التي تخزنها خوادم التطبيقات (الخدمات التكميلية / تحويل **MMTEL**) المشترك عبر واجهة Sh. **خدمات** تُكتب مستندات مثل (الحظر المحدد من **IMS-ODB** و **معلومات** (الحظر، OIP/OIR، المكالمات، انتظار المكالمات وتُقرأ عند الطلب، وتحتفظ بها HSS، بواسطة AS (قبل المشغل.

هذه البيانات **بشكل نحوي ولكن** تفهم HSS: 3GPP TS 29.328 لـ "شفاف" معنى دقيق في 3. يخزن AS. غير شفافة مملوكة لـ XML **ليس دلاليًا**. إنها `ServiceData` ويعيد تحميل OmniHSS بتحديده أو AS **بايتًا بايتًا**. لا يعيد تحليل أو إعادة تسلسل الحمولة أبدًا. يتم إرجاع مستند يقوم تمامًا كما كُتب (على سبيل المثال XCAP/MMTel) التحقق من صحته.

يمكن أيضًا إدارة نفس المستندات خارج النطاق بواسطة أنظمة التزويد / CRM من خلال REST Provisioning API.

جدول المحتويات

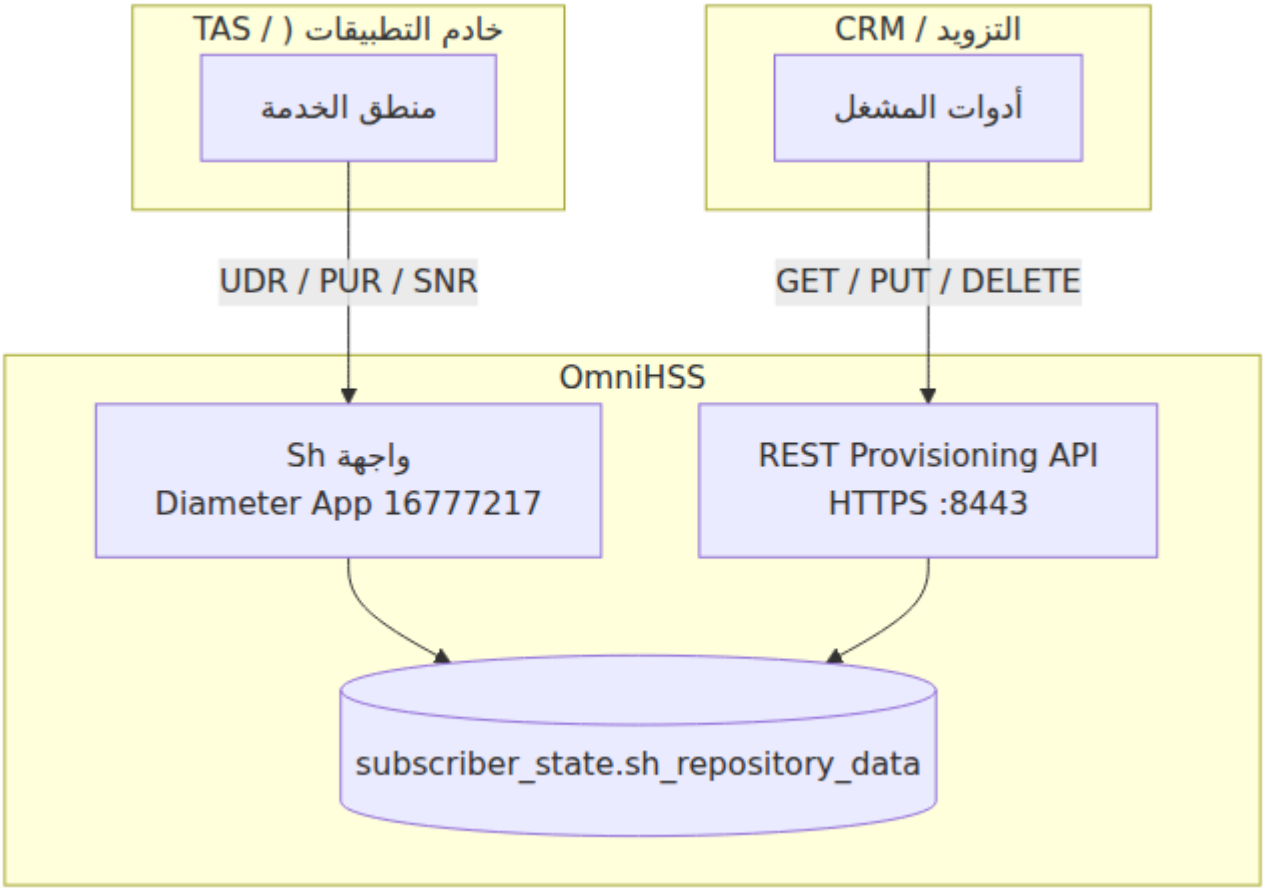
- المفاهيم
- نموذج البيانات
- تدفقات رسائل Sh
- SequenceNumber والتزامن
- REST Provisioning API
- الجداول المرجعية
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المفاهيم

يمكن أن يحتفظ المشترك بعدد غير محدود من **المستندات الشفافة** المستقلة، كل منها مُعرف بواسطة **Service-Indication** (اسم الملف). يتكون المستند من ثلاثة أجزاء:

العنصر	المالك	المعنى
Service-Indication	مُدار بواسطة HSS	يُسمى المستند (مثل `MMTEL-Services`، `IMS-ODB-Information`).
SequenceNumber	مُدار بواسطة HSS	عداد النسخة المستخدم للتزامن المتفائ��. انظر SequenceNumber والتزامن.
ServiceData	مملوك لـ AS (غير شفاف)	الحمولة XML مخزنة ومُعادة كما هي نفسها.

تقوم HSS بتفسير Service-IndicationوSequenceNumber فقط. يتم التعامل مع جسم `ServiceData` كبايتات غير شفافة.



نموذج البيانات

تُحتفظ جميع المستندات الشفافة للمشترك في حقل واحد، `subscriber_state.sh_repository_data`، ككائن JSON مُفاتيح بواسطة Service-Indication. يخزن كل إدخال النسخة والحمولة كما هي:

```
{
  "MMTEL-Services":      { "sequence_number": "0", "service_data":
"<MMTelServices …>…</MMTelServices>" },
  "IMS-ODB-Information": { "sequence_number": "1", "service_data":
"<OdbForImsOrientedServices xmlns=\"odb.mmtel.omnitou.ch\"/>" }
}
```

الحقل	الوصف
`sequence_number`	النسخة الحالية من هذا المستند، كما تم قبولها آخر مرة بواسطة HSS. يتم إرجاعها في كل `UDA` وتستخدم للتحقق من صحة التحديثات.
`service_data`	جسم XML غير الشفاف، مخزنة تمامًا كما أرسلها AS (بدون مساحة بيانات). يتم حذف حقل `ServiceData` المستند الذي لا يحتوي على عنصر (اسم، ترتيب سمات أو تطبيع المسافات البيضاء المستودع الفارغة وفقًا للمواصفات).

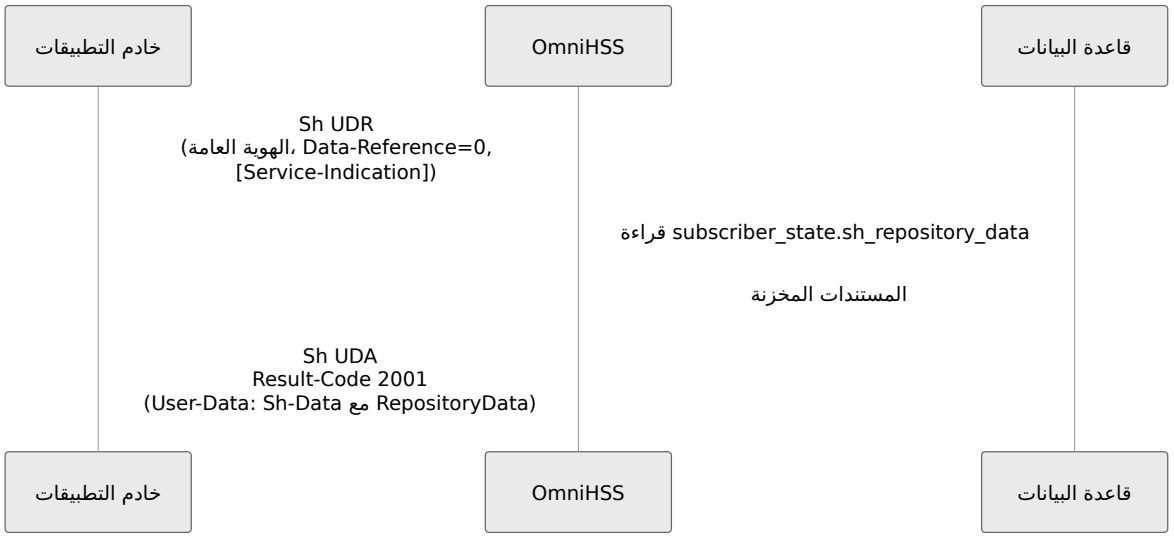
يعني هذا النموذج أن مشتركًا واحدًا يمكن أن يحتفظ بالعديد من المستندات المتميزة، كل منها مُرقم بشكل مستقل، دون فرض مخطط ثابت من قبل HSS.

تدفقات رسائل Sh

تُحمل RepositoryData في AVP `User-Data` كمستند XML `Sh-Data`. يتم اختيار RepositoryData باستخدام **قيمة Data-Reference 0**. AVP **Service-Indication** الاختياري يضيق الطلب إلى مستند واحد.

طلب بيانات المستخدم (UDR/UDA): قراءة

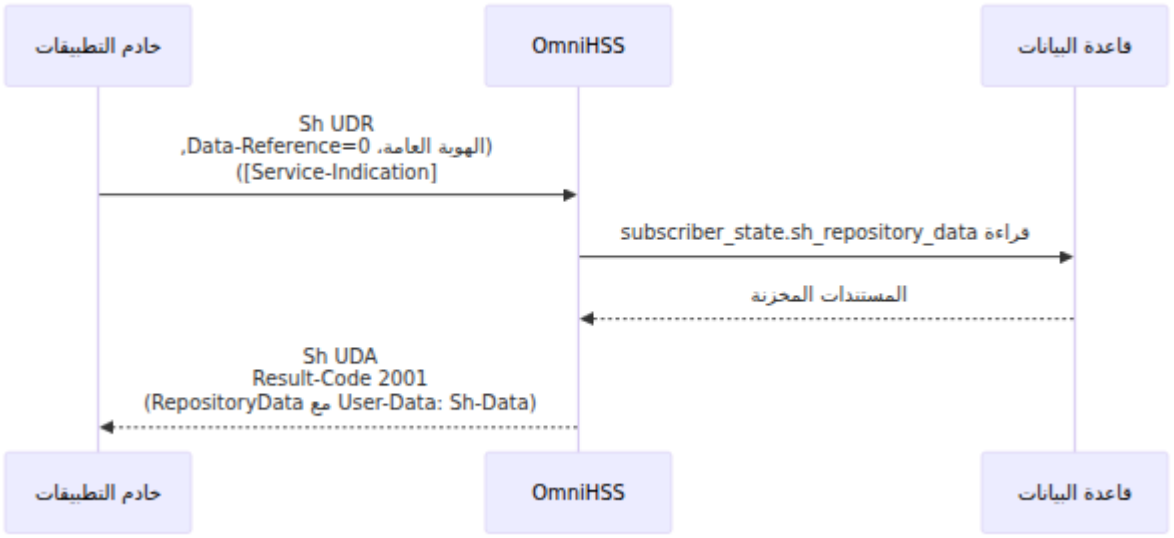
يتم إرجاع Service-Indication، مستندًا واحدًا أو جميع المستندات الشفافة. مع وجود AS يقرأ المستند المطابق فقط؛ بدونها، يتم إرجاع كل مستند مخزن، كل منها كعنصر `<RepositoryData>` خاص به.



يتم الرد على مشترك غير معروف أو غير مُفعل بـ IMS **Experimental-Result 5001 (DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN)**.

طلب تحديث الملف الشخصي (PUR/PUA): كتابة

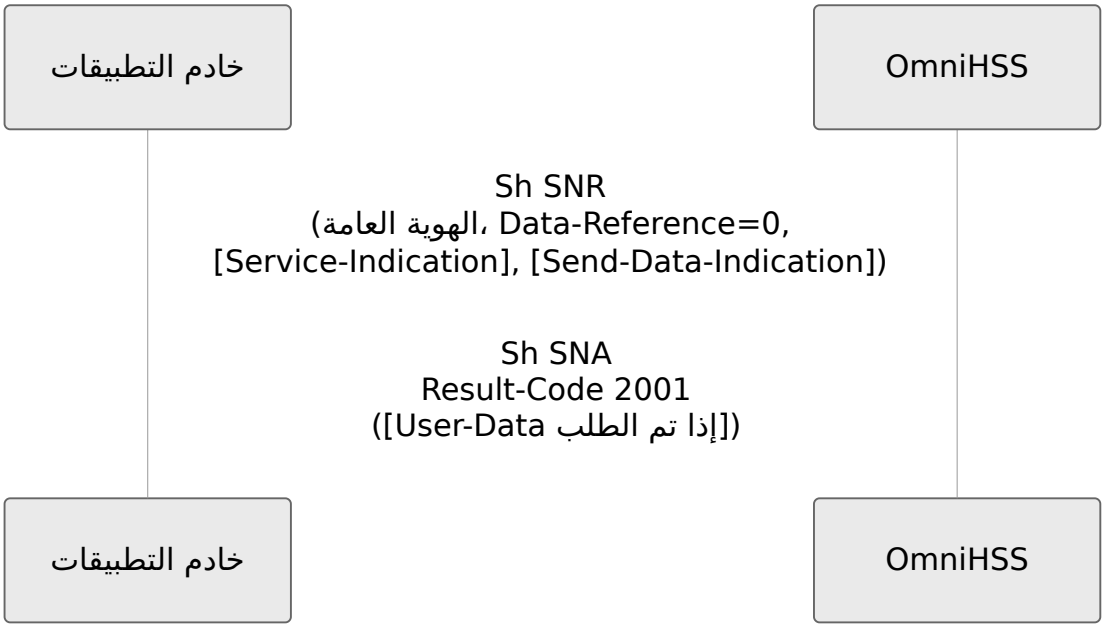
ينشئ AS أو يحدث مستندًا واحدًا. يتم تخزين الحمولة `ServiceData` كما هي. يتم قبول التحديث صالحة (انظر أدناه) SequenceNumber فقط إذا كانت.



عندما يتم حل PUR إلى عدة مشتركين (هوية عامة مُعطاة بشكل عشوائي)، يتم تطبيق التحديث بشكل ذري: إذا كان أي مستند خارج التزامن، فلن يتم حفظ أي منها.

الاشتراك: طلب إشعارات الاشتراك (SNR/SNA)

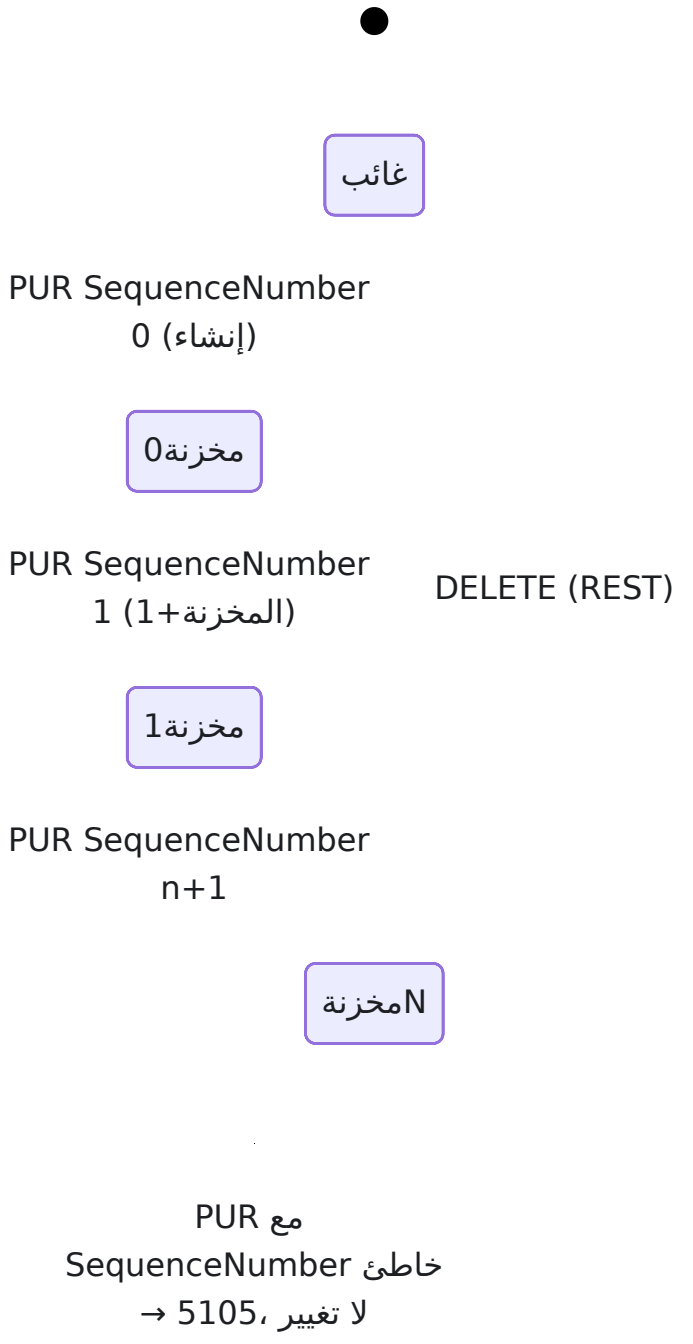
يشترك AS في بيانات المشترك وقد يطلب إرجاع القيمة الحالية على الفور (`Send-Data-Indication`). يجيب OmniHSS على SNR، يتضمن، وعند الطلب، RepositoryData الحالي.



SequenceNumber والتزامن

يوفر SequenceNumber تحكمًا في التزامن المتفائل بحيث لا يمكن لخادمي تطبيقات الكتابة فوق بعضهما البعض بصمت، وفقًا لـ 3GPP TS 29.328.

- **إنشاء SequenceNumber 0** (القيمة `0` محجوزة حصريًا للبيانات المضافة حديثًا).
- **تحديث** SequenceNumber لـ **الخلف المباشر** مستند موجود يجب أن يحمل (المخزنة + 1) المخزنة.
- العداد **يلف من 65535 إلى 1** (ليس 0، لأن 0 محجوز).
- يتم رفض تحديث لا يكون SequenceNumber الخاص به هو الخلف المتوقع مع **Experimental-Result 5105 (DIAMETER_ERROR_TRANSPARENT_DATA_OUT_OF_SYNC)** ويترك المستند المخزن دون تغيير.



مثال: يتم تخزين مستند عند SequenceNumber `0`. يتم رفض PUR الذي يحمل SequenceNumber `5105` ولا يتغير شيء. يتم قبول PUR الذي يحمل SequenceNumber `1` `1` ويتقدم المستند إلى النسخة.

REST Provisioning API

يتم توجيه المشترك. يمكن قراءة وكتابة نفس المستندات مباشرة بواسطة أنظمة التزويد / CRM بواسطة IMSI في المسار؛ يتم تعريف المستند بواسطة `service_indication` في جسم

غير `service_data` يتم إعادة .(الطلب للتحديثات، أو سلسلة الاستعلام للقراءات / الحذف الشفاف بايتًا بايتًا، تمامًا كما هو الحال عبر Sh.

تستخدم جميع الاستجابات غلاف API القياسي:

```
{ "status": "success", "response": { } }
```

على عكس مسار Sh، فإن REST API تحقق **يطبق** ولا هو وصول موثوق للتزويد خارج التزامن. يقوم الكتابة بتعيين المستند مباشرة SequenceNumber.

قائمة جميع المستندات

ترجع كل مستند مخزن للمشترك.

نقطة النهاية: `GET /api/subscriber/repository_data/:imsi`

```
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/repository_data/001001123
```

```
{
  "status": "success",
  "response": {
    "MMTEL-Services":      { "sequence_number": "0",
"service_data": "<MMTelServices …/>" },
    "IMS-ODB-Information": { "sequence_number": "1",
"service_data": "<OdbForImsOrientedServices
xmlns=\"odb.mmtel.omnitou.ch\"/>" }
  }
}
```

الحصول على مستند واحد

ترجع مستندًا واحدًا بواسطة Service-Indication.

نقطة النهاية: `GET /api/subscriber/repository_data/:imsi?service_indication=:service_indication`

```
curl -k
"https://hss.example.com:8443/api/subscriber/repository_data/00100112
service_indication=MMTEL-Services"
```

```
{
  "status": "success",
  "response": { "sequence_number": "0", "service_data": "
<MMTelServices …/>" }
}
```

إنشاء أو تحديث مستند

ينشئ المستند إذا كان غائبًا، أو يستبدله.

نقطة النهاية: `PUT /api/subscriber/repository_data/:imsi`

```
curl -k -X PUT
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/repository_data/001001123
\
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
        "service_indication": "MMTEL-Services",
        "service_data": "<MMTelServices version=\"1\"/>",
        "sequence_number": "0"
      }'
```

الحقل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`service_indication`	سلسلة	نعم	-	اسم المستند الذي سيتم إنشاؤه / تحديثه (مثل `MMTEL-Services`).
`service_data`	سلسلة	لا	-	حمولة XML غير الشفافة، المخزنة كما هي. احذف لتخزين مستند فارغ (Service-Indication وSequenceNumber فقط).
`sequence_number`	سلسلة	لا	`0`	النسخة التي سيتم تسجيلها للمستند.

تكرر الاستجابة المستند المخزن:

```
{
  "status": "success",
  "response": { "sequence_number": "0", "service_data": "
<MMTelServices version=\"1\"/>" }
}
```

حذف مستند

يُزيل مستندًا واحدًا بواسطة Service-Indication.

نقطة النهاية: `DELETE /api/subscriber/repository_data/:imsi`

```
curl -k -X DELETE
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/repository_data/001001123
\
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{ "service_indication": "MMTEL-Services" }'
```

الحقل	الن��ع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`service_indication`	سلسلة	نعم	-	المستند الذي سيتم إزالته.

ترجع الاستجابة المستندات المتبقية للمشترك.

الجداول المرجعية

قيم Data-Reference (RepositoryData)

القيمة	الاسم	الوصف	المرجع
0	RepositoryData	بيانات الخدمة الشفافة المحددة بواسطة Service-Indication	3GPP TS 29.328 §7.6

رموز النتيجة وExperimental-Result

الرمز	الاسم	المعنى
2001	DIAMETER_SUCCESS	تم معالجة UDR/PUR/SN بنجاح
5001	DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN	يتم العثور على مشترك أو غير مُفعل IMS
5105	DIAMETER_ERROR_TRANSPARENT_DATA_OUT_OF_SYNC	SequenceNu ث ليس الخلف للقيمة المخزنة

معرف التطب��ق

المعرف	الواجهة	الوصف	المرجع
16777217	Sh	بيانات المستخدم AS ↔ HSS	3GPP TS 29.329

Service-Indications الشائعة

Service-Indication	المحتوى النموذجي
`MMTEL-Services`	خدمات MMTel التكميلية (تحويل المكالمات، انتظار/حجز/حظر، مؤتمرات، OIP/OIR، الاتصالات): XML simservs
`IMS-ODB-Information`	معلومات الحظر المحددة من قبل المشغل لخدمات IMS-oriented

> يتم تعريف قيم Service-Indication بواسطة خادم التطبيقات ومخططه XML؛ لا المقابل. تفرض HSS قائمة ثابتة.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

يتلقى خادم التطبيقات 5105 عند التحديث

الأعراض: يتم الرد على PUR مع Experimental-Result `5105` ولا يتغير المستند.

الأسباب المحتملة:

- HSS (نسخته المخزنة قديمة) أرسل AS SequenceNumber ليس الخلف المباشر للقيمة المخزنة في.
- AS آخر تقدم تحديث متزامن من SequenceNumber.

الحل:

1. اقرأ المستند الحالي باستخدام UDR للحصول على SequenceNumber المحدث.

2. أعد إصدار PUR مع SequenceNumber = 1 + المخزنة.
3. لفرض قيمة إداريًا، قم بتعيينها عبر REST API، التي لا تطبق تحقق التزامن.

المعادة عن ما تم كتابته ServiceData تختلف

الأعراض: يعتقد AS أن الحمولة تم تعديلها بواسطة HSS.

الأسباب المحتملة:

- `ServiceData` بايتًا بايتًا. عادةً ما تأتي ويعيد OmniHSS يجب ألا يحدث هذا. يخزن التي تعيد تسلسل المستند (تغيير AS الخاصة بـ XML الاختلافات الظاهرة من مكتبة بادئات المساحة، ترتيب السمات أو المسافات البيضاء) قبل المقارنة.

الحل:

1. مع البايتات الخام المرسلة، REST / `UDA` قارن البايتات الخام المعادة في استجابة وليس تمثيلًا معاد تحليله.
2. تأكد من أن AS لا يقوم بتطبيع XML على جانبه قبل المقارنة.

REST لم يتم العثور على المستند عبر

الأعراض: `GET …/repository_data/:imsi?service_indication=…` يعيد خطأ.

الأسباب المحتملة:

- لا يوجد مستند مع تلك Service-Indication مخزنة للمشترك.
- IMSI لا يتوافق مع مشترك موجود.

الحل:

1. قائمة بجميع المستندات باستخدام `GET /api/subscriber/repository_data/:imsi` لرؤية ما هو مخزن.
2. تحقق من IMSI باستخدام الحصول على المشترك بواسطة IMSI.

SRVCC - استمرارية مكالمة الصوت عبر راديو واحد

← العودة إلى دليل العمليات

نظرة عامة

SRVCC (استمرارية مكالمة الصوت عبر راديو واحد) يسمح لجهاز المستخدم (UE) بنقل مكالمة VoLTE نشطة إلى حامل CS (الدائرة المبدلة) 2G/3G عندما تفشل تغطية LTE. يقوم MME بتنظيم النقل عبر **واجهة Sv** (TS 29.280). لبناء طلب Sv PS-to-CS، يحتاج MME إلى قيمتين مأخوذتين من HSS:

AVP	الرمز	الغرض
`STN-SR`	1433	رقم نقل الجلسة لـ SRVCC. يقوم خادم MSC بالاتصال بهذا الرقم لنقل SIP REFER الذي ينفذ TAS/S-CSCF، للوصول إلى E.164 جلسة VoLTE النشطة إلى حامل CS.
`C-MSISDN`	1452	رقم MSISDN المرتبط. يستخدم TAS هذا لمطابقة مكالمة STN-SR الواردة مع الجلسة النشطة الصحيحة عندما يكون لدى المشترك عدة مكالمات قيد التشغيل.

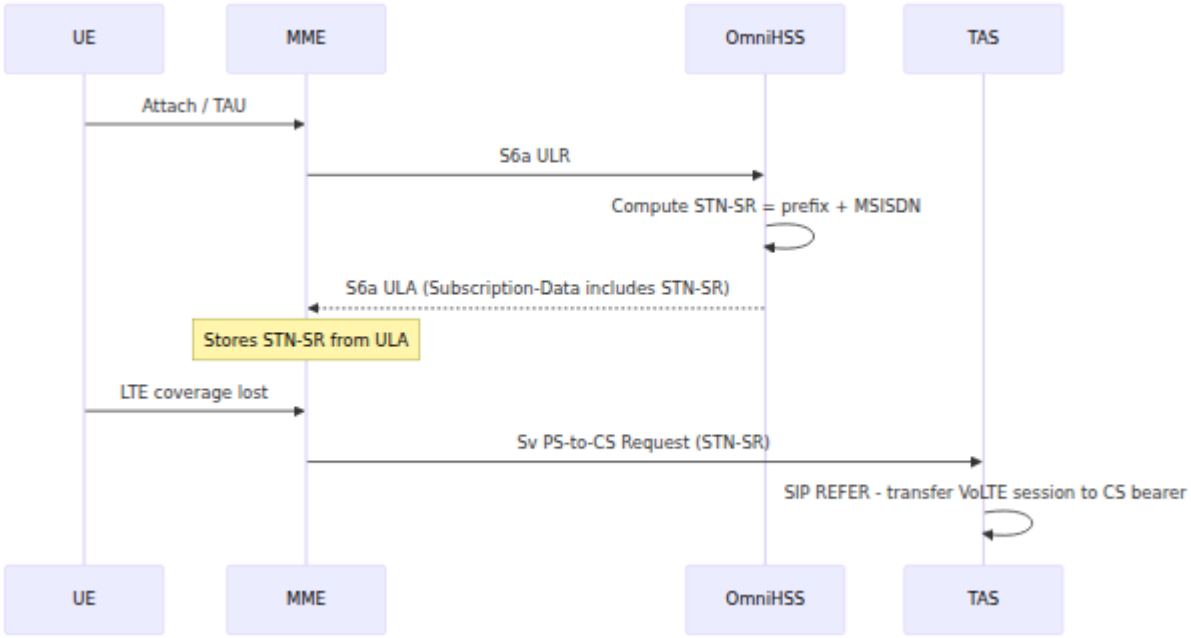
يوفر OmniHSS `STN-SR` في **إجابة تحديث الموقع** (ULA) `Subscription-Data` AVP. يقوم MME بقراءته من ULA وإعادة توجيهه في طلب Sv PS-to-CS.

المواصفات المرجعية:

العنوان	المواصفة
إجراء SRVCC PS-to-CS	TS 23.216
واجهة S6a (STN-SR §7.3.89، Subscription-Data §7.3.2)	TS 29.272
تنسيق رقم STN-SR (§13.4)	TS 23.003

كيفية العمل

يستخدم OmniHSS واحدة على مستوى STN-SR نهجًا قائمًا على البادئات. تقوم بتكوين بادئة STN-SR بحساب الرقم الكامل لـ HSS المشغل. يقوم عن طريق دمج البادئة مع ULA في وقت داخل AVP `STN-SR` وتوضع في TBCD للمشترك. يتم ترميز النتيجة بتنسيق MSISDN `Subscription-Data`.



يتلقون نفس البادئة، HSS يتطلب هذا النهج عدم وجود إعدادات لكل مشترك. جميع المشتركين في لقاعدة المشتركين بالكامل SRVCC لذا فإن تغيير تكوين واحد يمكّن.

غير متأثرة. لا ULA تمامًا. تظل `STN-SR` AVP بإغفال OmniHSS إذا لم يتم تكوين البادئة، يقوم أي تغيير في السلوك SRVCC ترى عمليات النشر غير.

التكوين

أضف المفتاح `srvcc` إلى تكوين تطبيق `:hss` في `config/runtime.exs`.

```
config :hss, :srvcc,
  stn_sr_prefix: "9"
```

المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`stn_sr_prefix`	سلسلة	لا	(لا شيء)	بادئة STN-SR المعينة من قبل المشغل والتي تضاف إلى MSISDN لكل مشترك لتشكيل الرقم الكامل E.164 لـ STN-SR. عند عدم تعيينها، يقوم OmniHSS بإغفال AVP `STN-SR` من جميع استجابات ULA.

تنسيق رقم STN-SR

الرقم الكامل لـ STN-SR هو:

```
STN-SR = stn_sr_prefix + subscriber MSISDN
```

يتم ترميز الرقم بتنسيق **TBCD** (الرقم الثنائي المشفر هاتفيًا، وفقًا لـ TS 24.008 §10.5.4.7) ويتم وضعه في AVP `STN-SR` (الرمز 1433، البائع 10415).

مثال:

المدخلات	القيمة
البادئة المكونة	`9`
MSISDN المشترك	`61412345678`
STN-SR المحسوب	`961412345678`

يقوم خادم MSC إلى `961412345678` بالاتصال بـ TAS، جزء الذي يستخدم تصل المكالمة. CS لنقلها إلى حامل SIP REFER النشطة ويصدر IMS لتحديد جلسة MSISDN

مثال على التكوين

مفعل SRVCC

```
# config/runtime.exs

config :hss, :srvcc,
  # البادئة التي يتصل بها خادم MSC للوصول إلى TAS عبر PSTN/CS.
  # STN-SR = stn_sr_prefix + subscriber MSISDN.
  stn_sr_prefix: "9"
```

كيف يعمل: تتضمن كل استجابة ULA `STN-SR` في `Subscription-Data`. القيمة هي ترميز بتخزين القيمة وإعادة توجيهها في MME للمشترك. يقوم MSISDN للبادة المدمجة مع TBCD طلبات Sv PS-to-CS عند تفعيل SRVCC.

معطل SRVCC (افتراضي)

عندما يكون المفتاح `srvcc` غائبًا أو لم يتم تعيين `stn_sr_prefix`، يقوم OmniHSS بإغفال AVP `STN-SR`. تظل ULA متطابقة. استخدم هذا للعمليات التي لا تتطلب SRVCC.

التفاعل مع MME

يقوم MME (OmniMME) بقراءة `STN-SR` من ULA `Subscription-Data` ويخزنها في سياق المشترك. عندما يتم تفعيل SRVCC، يتضمن `STN-SR` في **طلب Sv PS-to-CS** المرسل إلى

خادم MSC. انظر Omnitouch/omnimme#426 لتنفيذ MME.



استكشاف الأخطاء وإصلاحها

STN-SR غير موجود في ULA

الأعراض: لا يمكن لـ MME ملء طلب Sv PS-to-CS. تفشل عمليات نقل SRVCC.

الأسباب المحتملة:

- لم يتم تعيين `stn_sr_prefix` في `config/runtime.exs`.
- بدأت خدمة HSS قبل أن يدخل تغيير التكوين حيز التنفيذ.

الحل:

1. تحقق من وجود كتلة `srvcc` في `config/runtime.exs` مع `stn_sr_prefix` غير فارغ.
2. أعد تشغيل خدمة OmniHSS لتطبيق تغيير التكوين.
3. قم بتحفيز ULR جديدة من MME (على سبيل المثال عن طريق إجبار TAU). تأكد من أن ULA `Subscription-Data` تحتوي الآن على `STN-SR`.

قيمة STN-SR غير صحيحة

الأعراض: يتلقى خادم MSC رقمًا مشوهًا أو غير قابل للتوجيه.

الأسباب المحتملة:

- البادئة غير صحيحة أو تفتقر إلى الأرقام الرائدة.
- MSISDN في HSS للمشترك المخزنة ليست بتنسيق E.164 (أرقام فقط، لا الدولي `+`).

الحل:

1. تحقق من MSISDN للمشترك عبر API (`GET /api/subscriber/imsi/:imsi`).
2. تحقق من STN-SR المتوقع: دمج `stn_sr_prefix` مع MSISDN المخزنة.
3. تأكد من أن جدول توجيه خادم MSC يتعامل مع تلك النطاقات من الأرقام.

← العودة إلى دليل العمليات

واجهة Sy (تحكم حد الإنفاق)

نظرة عامة

تربط واجهة Sy نظام HSS (الذي يعمل كـ **PCRF**، وظيفة قواعد السياسة والفوترة) بنظام **OCS** للتحكم في **حد الإنفاق للمشتركين**. تتيح لـ PCRF اتخاذ قرارات (نظام الفوترة عبر الإنترنت) السياسة الخاصة بها - على سبيل المثال، أي قاعدة فوترة يجب تطبيقها، أو ما إذا كان يجب تقليل سرعة المشترك - بناءً على حالة **عدادات السياسة** التي يحتفظ بها لكل مشترك (حصة OCS البيانات المستهلكة، الإنفاق مقابل حد شهري، وما إلى ذلك).

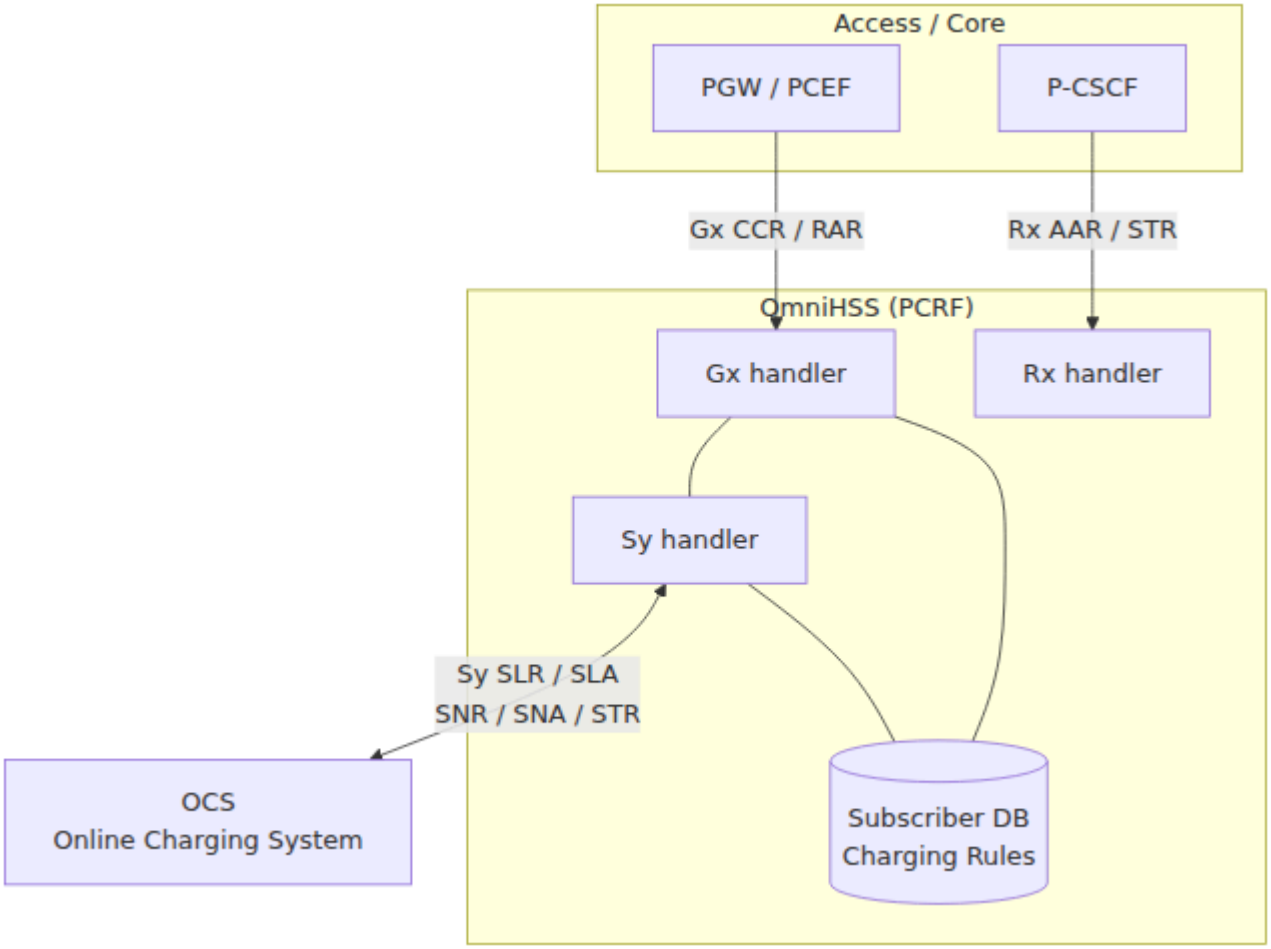
يقوم PCRF في OmniHSS بتثبيت قواعد الفوترة وجودة الخدمة عبر Gx ويصرح بوسائط IMS عبر Rx. يشترك OCS عند إخطاره في حالة عدادات السياسة الخاصة بالمشترك في Sy، عبر تغييرها، بحيث يمكن أن تأخذ قرارات Gx في الاعتبار الإنفاق الحالي والمخصص للمشترك.

تم تعريف Sy 3 بواسطةGPP TS 29.219 ويستخدم معرف تطبيق Diameter **16777302**.

الخاصية	القيمة
معرف التطبيق	16777302
المواصفة	3GPP TS 29.219
دور HSS	PCRF (عميل Diameter لـ SLR/STR، خادم لـ SNR)
النظير	OCS (نظام الفوترة عبر الإنترنت)
النقل	TCP أو SCTP، المنفذ 3868

> **Sy مقابل Gy.** Sy ليست فوترة عبر الإنترنت. Gy (TS 32.299) هو المكان الذي يطلب فيه PGW من OCS منح الائتمان لحركة المرور الحية. Sy هي واجهة منفصلة وخفيفة حيث يشترك **PCRF** في **الحالة** لعدادات السياسة الخاصة بـ OCS ويتم إخطاره عند تغييرها، بحيث يمكنه تعديل السياسة. OCS هو الخادم في كلا الحالتين.

الهيكلية



عندما يحتاج أولاً إلى حالة الإنفاق لمشترك، OCS مع Sy يفتح جلسة: **Sy** هو **عميل** HSS يعد يجيب على طلبات الحالة، : **Sy** هو **خادم** OCS. ويغلقها عندما تنتهي آخر جلسة بيانات للمشترك وعندما تتغير حالة أي عداد، يخطر PCRF حتى يتمكن من إعادة تطبيق السياسة عبر Gx.

عدادات السياسة وقواعد الفوترة

يحافظ OCS على عداد أو أكثر من **عدادات السياسة** لكل مشترك. يحتوي كل عداد على:

- **معرف عداد السياسة** (AVP 2901) - اسم ثابت للعداد، و
- **حالة عداد السياسة** (AVP 2902) - تسمية تصف أين يقع العداد حاليًا (على سبيل المثال `active`، `over_quota`، `throttled`). لم يتم تعريف مجموعة قيم الحالة ؛ OCS يتم تكوينها بشكل مشترك من قبل المشغل على كل من3GPP اسطة 3 وPCRF (TS 29.219 §3.1).

يربط OmniHSS الموجودة بالفعل في قاعدة بياناته قواعد الفوترة بـ هذه:

Sy AVP	الطبيعة	يطابق	الدور
`Policy-Counter-Identifier` (2901)	ثابت - يسمي العداد	اسم **قاعدة فوترة** في قاعدة بيانات HSS	يحدد *أي* قاعدة فوترة يحكمها العداد
`Policy-Counter-Status` (2902)	ديناميكي - يتغير عند العتبات	إجراء **تنفيذ**	يحدد *ماذا تفعل* بهذه القاعدة الآن: تثبيت، إزالة، أو اختيار مستوى

المعرف ثابت طوال فترة حياة العداد، لذلك بمفرده لا يمكنه التعبير عن "تحت الحصة" مقابل "فوق الحصة". **الحالة** هي القيمة التي تتغير عندما يتجاوز المشترك عتبة، لذا فهي تقود الإجراء:

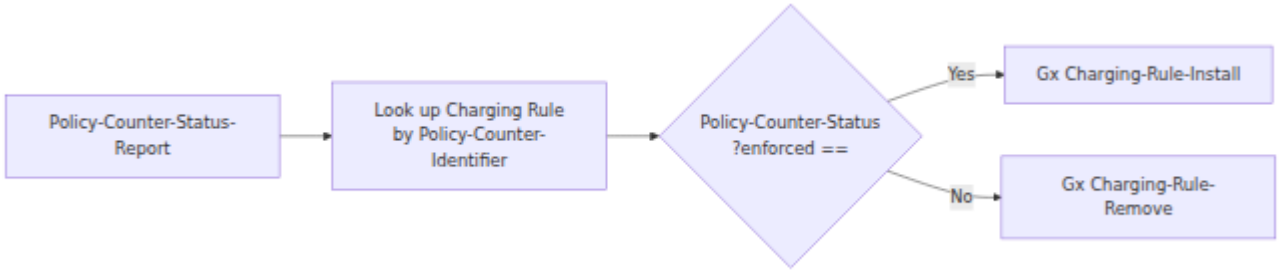
- الحالة الثابتة `enforced` تثبت قاعدة الفوترة المسماة (`Charging-Rule-Install` عبر Gx)؛
- أي حال أخرى تزيلها (`Charging-Rule-Remove`).

> **Sy** ليس لدى **لا يحمل قواعد فوترة خاصة به.** أي AVPs Sy لقواعد الفوترة أو QoS؛ تسليم تعريف قاعدة إلى OCS لذلك لا يمكن لـ Gx. تلك موجودة فقط على PCRF - Flow يمكنه فقط *تسمية* القاعدة (عبر معرف العداد) وإشارة متى يتم تطبيقها (عبر الحالة). يتم توفير تعريف القاعدة نفسها في HSS. هذه هي السبب في أن `Policy-Counter-Identifier` يجب أن يتطابق مع اسم قاعدة فوترة، ويجب على OCS إصدار تلك الأسماء عندما يجب تطبيق القاعدة `enforced` الدقيقة مع الحالة.



دورة حياة جلسة Sy

تكون جلسة Sy بجلسة Sy واحدة (معرفه بواسطة `Session-Id` من Diameter) لمشترك واحد. يحتفظ Sy بجلسة PCRF **لكل مشترك**، وليس لكل حامل بيانات. لمشترك طالما أن أي من جلسات البيانات الخاصة بذلك المشترك تعتمد على حالة الإنفاق (TS 29.219 §4.4.1).



- **إنشاء (SLR، INITIAL_REQUEST).** في أول Gx CCR-I حيث تعتمد سياسة ويطلب عدادات السياسة ذات Sy جلسة PCRF المشترك على حالة الإنفاق، يفتح بحالة كل منها في OCS الصلة. يجيب SLA.
- **تحديث (SLR، INTERMEDIATE_REQUEST).** إذا احتاج PCRF لاحقًا إلى مع طلب وسيط Sy عدادات إضافية، فإنه يعيد استخدام نفس جلسة.
- **إخطار (SNR / SNA).** عندما تتغير حالة عداد، يرسل OCS طلب إخطار حالة الإنفاق. ويطبق التغيير عبر SNA بذلك مع PCRF يعترف Gx.
- **إنهاء (STR / STA).** عندما تنتهي آخر جلسة بيانات للمشترك، يغلق Sy جلسة PCRF مع طلب إنهاء الجلسة.

تدفقات الرسائل

التدفق 1: تقرير حد الإنفاق الأولي عند إعداد PDN

Parse error on line 14: ...all/remove by status PCRF-->>PGW: Gx ----------
-----^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW',
'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW',
'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS',
'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'NEWLINE'

المحاولة مجددا

يجمع PCRF **نفس** قواعد الفوترة المستمدة من الإنفاق في **CCA-I** الذي يبنيه بالفعل لجلسة Gx. الافتراضية بحيث لا تعيق APN إلى سياسة PCRF في الوقت المناسب، يعود OCS إذا لم يرد عملية الاتصال Sy انقطاع.

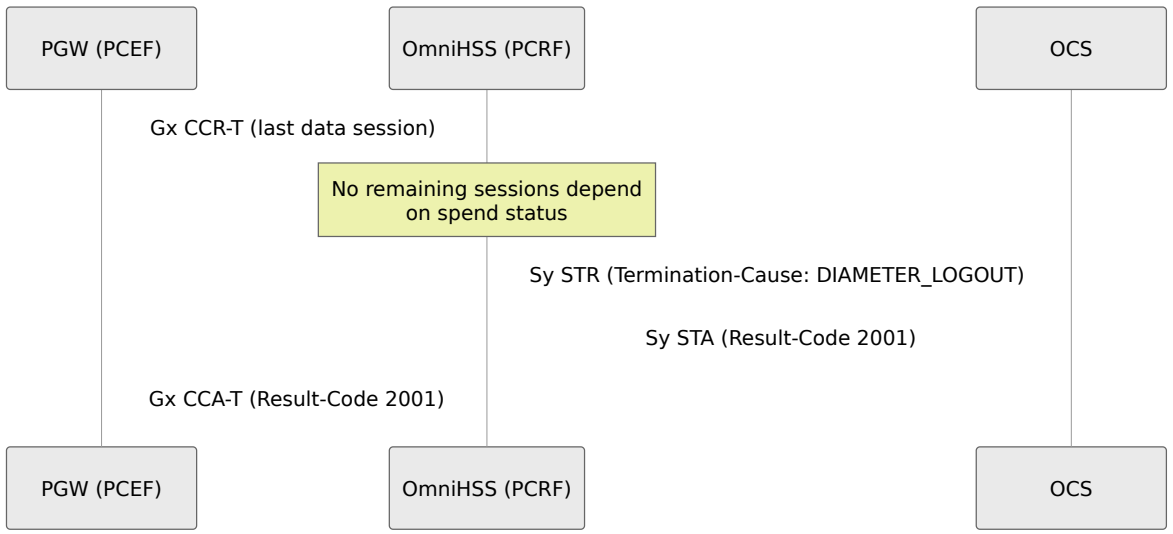
التدفق 2: تغيير حالة الإنفاق (OCS -> PCRF -> Gx RAR)

Parse error on line 11: ... rule by identifier;
new status -> i ----------
----^ Expecting 'SPACE', 'NEWLINE', 'create', 'box', 'end', 'autonumber',
'activate', 'deactivate', 'title', 'legacy_title', 'acc_title', 'acc_descr',
'acc_descr_multiline_value', 'loop', 'rect', 'opt', 'alt', 'par', 'par_over', 'critical',
'break', 'option', 'and', 'else', 'participant', 'participant_actor', 'destroy', 'note',
'links', 'link', 'properties', 'details', 'ACTOR', got 'INVALID'

المحاولة مجددا

تستخدم هذه العملية آلية Gx Re-Auth الموجودة في PCRF - نفس المسار الذي يثبت حاملات VoLTE المخصصة - لدفع تغيير السياسة المدفوع بالإنفاق إلى PGW دون انتظار CCR التالي.

التدفق 3: إنهاء جلسة Sy



التكوين

تطبيق Sy

يتم تسجيل تطبيق Sy على خدمة Diameter في HSS جنبًا إ��ى جنب مع Gx وRx (`config/runtime.exs`):

```
%{
  application_name: :sy,
  application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sy,
  vendor_specific_application_ids: [
    %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_302,
acct_application_id: nil}
  ]
}
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`application_name`	Atom	نعم	-	هة. يجب أن يكون
`application_dictionary`	Atom	نعم	-	ة قاموس أن تكون `:diame` (3GPP T
`vendor_specific_application_ids`	قائمة	نعم	-	ن تطبيق نظر أدناه
`vendor_id`	عدد صحيح	نعم	-	`10415` لـ 3GPP.
`auth_application_id`	عدد صحيح	نعم	-	لمصادقة. `302_7` لـ
`acct_application_id`	عدد صحيح | nil	لا	`nil`	حاسبة. لا يستخدمه `nil`.

إعدادات Sy

يتم تكوين سلوك Sy تحت المفتاح `:hss, :sy` (`config/runtime.exs`):

```
config :hss,
  sy: %{
    enabled: false
  }
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	المفتاح الرئيسي. عندما يكون `true`، يفتح Sy لكل جلسة PCRF مشترك عند Gx CCR-I. عندما يكون `false`، يتم تجاوز Sy تمامًا.

التي تثبت قاعدة الفوترة المسماة هي الاتفاق الثابت `Policy-Counter-Status` تكون قيمة `enforced` مع OCS ؛ أي قيمة أخرى تزيل القاعدة. تم الاتفاق على ذلك وليس قابلًا للتكوين.

توجيه OCS

لا يقوم HSS بتثبيت مضيف OCS أو مجال. تحمل طلبات STR و SLR الخاصة بـ HSS ويتم توجيهها بواسطة `Destination-Host`، الخاصة بها ولا تحمل `Destination-Realm` في ذلك Sy أي نظير يعلن عن تطبيق Sy (16777302). المجال بالإضافة إلى معرف تطبيق المتاح. يعمل هذا بشكل متطابق سواء OCS الذي يوجهه إلى **DRA**، المجال يتلقى الطلب - عادةً أو تم التوصيل مباشرة، ويسمح لطبقة التوجيه بالاختيار بين DRA من خلال OCS تم الوصول إلى عدة OCSs.

يكون هذا هو نظير DRA، في المجال. في نشر Sy المتطلب الوحيد هو وجود نظير يعلن عن تطبيق Sy. ؛ لا حاجة لإدخال نظير محدد لـHSS الذي تم تكوينه بالفعل لـ DRA

ربط عدادات السياسة

لكي يعمل ربط المعرف إلى القاعدة، يقوم المشغل بتكوين **كلا** الطرفين بشكل متسق:

- على **OCS**: يتم تعيين `Policy-Counter-Identifier` لكل عداد سياسة إلى الاسم `enforced` عندما HSS، ويبلغ العداد عن الحالة الدقيق لـ قاعدة فوترة المعرفة في يجب تطبيق تلك القاعدة.
- على **HSS**: توجد قواعد الفوترة المشار إليها في قاعدة البيانات.

انظر عدادات السياسة وقواعد الفوترة لنموذج الربط.

المقاييس

تقوم Sy بعرض مقاييس Prometheus جنبًا إلى جنب مع المقاييس الأخرى لواجهة HSS (انظر Metrics & Monitoring).

المقياس: `hss_sy_messages_total` رسائل **الوصف**: عداد **النوع**: Sy المعالجة، حسب الأمر، الاتجاه والنتيجة. **التسميات**:

- `command` - `slr`، `sla`، `snr`، `sna`، `str`، أو `sta`
- `direction` - `incoming` (تم استلامه من OCS) أو `outgoing` (تم إرساله إلى OCS)
- `result` - `sent`، `received`، `success`، أو `error`

المقياس: `hss_sy_policy_updates_total` تغييرات قواعد الفوترة **الوصف**: عداد **النوع**: Sy، المدفوعة بحالة عداد سياسة Gx. **التسميات**: حسب الإجراء والنتيجة:

- `action` - `install` أو `remove`
- `result` - `success` أو `error` (نتيجة Gx RAR إلى PGW)

استعلامات المثال:

```
# معدل إشعارات Sy من OCS
rate(hss_sy_messages_total{command="snr", direction="incoming"}
[5m])

# معدل تثبيت قواعد التخفيف/التنفيذ المدفوعة بحدود الإنفاق
rate(hss_sy_policy_updates_total{action="install",
result="success"}[5m])

# نسبة فشل Sy Gx RAR
sum(rate(hss_sy_policy_updates_total{result="error"}[5m]))
  / sum(rate(hss_sy_policy_updates_total[5m]))
```

المرجع

الأوامر

الأمر	الاختصار	الرمز	الاتجاه	الغرض
طلب حد الإنفاق	SLR	8388635	PCRF -> OCS	طلب حالة عداد السياسة؛ الاشتراك في التغييرات
إجابة حد الإنفاق	SLA	8388635	OCS -> PCRF	إرجاع الحالة الحالية للعداد
طلب إشعار حالة الإنفاق	SNR	8388636	OCS -> PCRF	إخطار بتغيير حالة عداد
إجابة إشعار حالة الإنفاق	SNA	8388636	PCRF -> OCS	الاعتراف بإشعار
طلب إنهاء الجلسة	STR	275	PCRF -> OCS	إغلاق جلسة Sy (التقرير النهائي)
إجابة إنهاء الجلسة	STA	275	OCS -> PCRF	تأكيد إغلاق الجلسة

المعاد استخدامها STR/STA تحمل جميع الأوامر معرف التطبيق `16777302`، بما في ذلك (RFC 6733 لإنهاء الجلسة).

AVPs الرئيسية

AVP	الرمز	النوع	الوصف
`Policy-Counter-Identifier`	2901	UTF8String	يسمي عداد السياسة. مرتبط باسم قاعدة فوترة في OmniHSS.
`Policy-Counter-Status`	2902	UTF8String	تسمية الحالة المعرفة من قبل المشغل للعداد. تقود إجراء التنفيذ.
`Policy-Counter-Status-Report`	2903	Grouped	معرف عداد واحد + الحالة (+ أي حالات معلقة).
`SL-Request-Type`	2904	Enumerated	`INITIAL_REQUEST (0)` للطلب الأول، `INTERMEDIATE_REQUEST (1)` بعد ذلك.
`Pending-Policy-Counter-Information`	2905	Grouped	حالة مستقبلية والوقت الذي تصبح فيه الحالة الحالية.
`Pending-Policy-Counter-Change-Time`	2906	Time	متى تصبح الحالة المعلقة سارية.
`SN-Request-Type`	2907	Unsigned32	قناع بت على SNR. بت 0 = تقرير عادي، بت 1 = إلغاء (OCS يطلب إنهاء جلسة Sy).
`Subscription-Id`	443	Grouped	هوية المشترك (MSISDN و/أو IMSI) على SLR.

رموز النتيجة

الرمز	الاسم	المعنى
2001	DIAMETER_SUCCESS	تم معالجة الطلب بنجاح
5030	DIAMETER_USER_UNKNOWN	لا يعرف OCS المشترك؛ لم يتم إنشاء جلسة Sy
5570	DIAMETER_ERROR_UNKNOWN_POLICY_COUNTERS	واحد أو أكثر من عدادات السياسة المطلوبة غير معروفة لـ OCS
4241	DIAMETER_ERROR_NO_AVAILABLE_POLICY_COUNTERS	لا يوجد لدى OCS عدادات سياسة للمشترك

؛ 5030 معرف(TS 29.219 §5.5) Sy الرموز 5570 و4241 هي قيم رموز نتائج تجريبية خاصة بـ بواسطة RFC 4006.

الوثائق ذات الصلة

- PCRF - التحكم في السياسة Gx وRx الذي تغذيه Sy
- بروتوكولات Diameter - تدفقات الرسائل عبر جميع واجهات HSS
- الهيكلية HSS - الهيكل العام لـ

دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها لـ OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

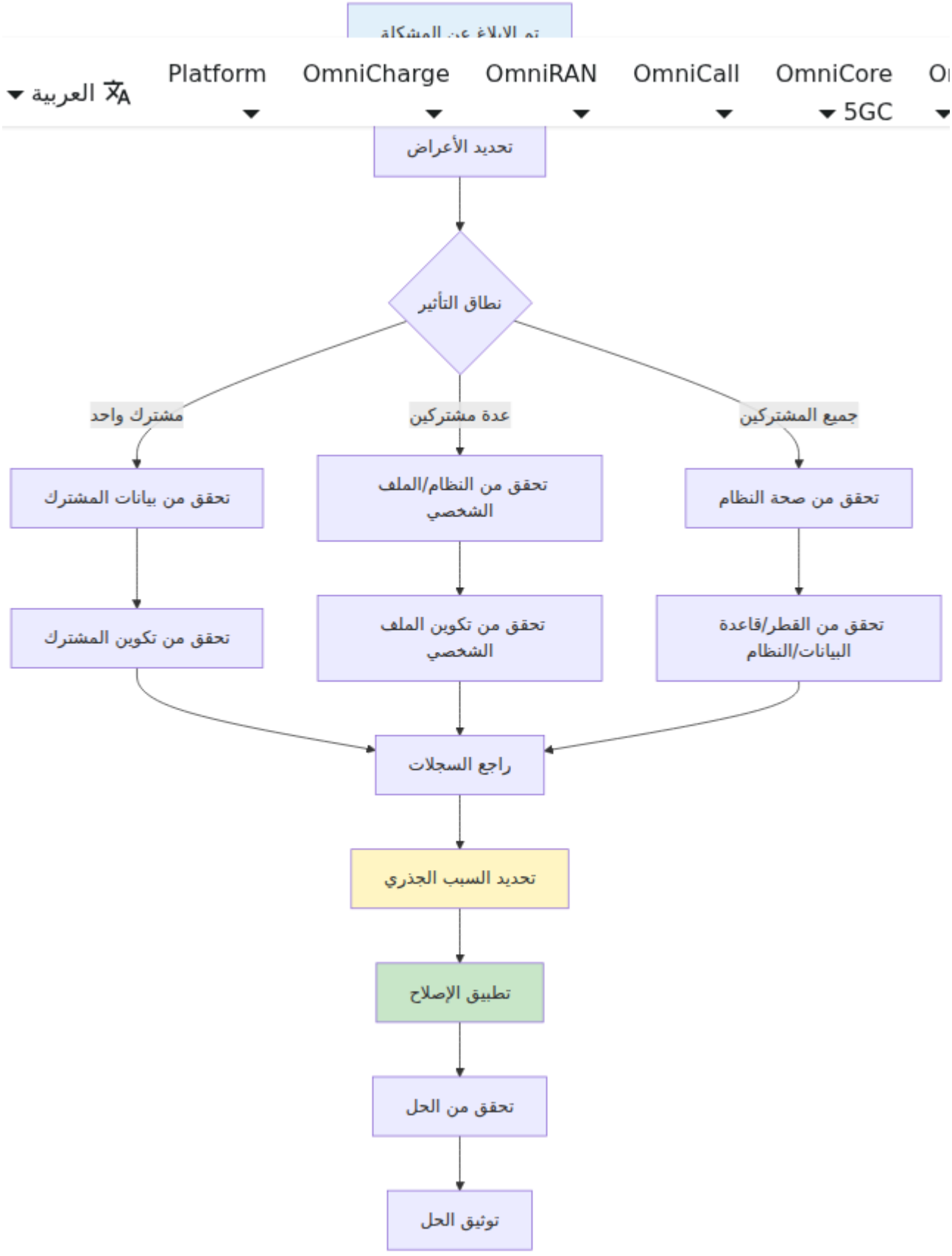
جدول المحتويات

- نظرة عامة على استكشاف الأخطاء وإصلاحها
- فشل المصادقة
- مشكلات الاتصال بالقطر
- مشكلات قاعدة البيانات
- فشل تسجيل EPC
- فشل تسجيل IMS
- فشل المكالمات VoLTE
- مشكلات التجوال
- مشكلات EIR
- مشكلات الأداء
- مشكلات حالة المشترك
- مشكلات API
- أدوات وتشخي��ات

نظرة عامة على استكشاف الأخطاء

وإصلاحها

نهج استكشاف الأخطاء وإصلاحها العام



المعلومات التي يجب جمعها

قبل استكشاف أي مشكلة، اجمع:

1. ��(إذا كانت خاصة بالمشترك) **علومات المشترك**
    - IMSI
    - MSISDN (رقم الهاتف)
    - آخر حالة معروفة
    - رسائل الخطأ من الجهاز
2. **معلومات التوقيت**
    - متى بدأت المشكلة؟
    - هل هي متقطعة أم ثابتة؟
    - وقت آخر عملية ناجحة
3. **نطاق التأثير**
    - مشترك واحد أم عدة مشتركين؟
    - شبكة معينة أم جميع الشبكات؟
    - خدمة معينة (بيانات/صوت) أم كلاهما؟
4. **حالة النظام**
    - تحقق من لوحة التحكم لحالة النظام
    - راجع حالة نظير القطر
    - تحقق من اتصال قاعدة البيانات

فشل المصادقة

الأعراض

- لا يمكن للمشترك الاتصال بالشبكة
- أخطاء "تم رفض المصادقة"
- محاولات مصادقة متكررة

الأسباب الشائعة والحلول

السبب 1: مجموعة المفاتيح غير صحيحة

الأعراض:

- فشل المصادقة بشكل متكرر لمشترك معين
- تعمل مع مشتركين آخرين بنفس الملف الشخصي

خطوات التشخيص:

1. استعلام ع�� المشترك للتحقق من key_set_id:

```
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/imsi/[IMSI]
```

2. تحقق من وجود مجموعة المفاتيح والقيم الصحيحة:

```
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/key_set/[KEY_SET_ID]
```

3. قارن قيم Ki و OPC مع وثائق بطاقة SIM

الحل:

- تحديث المشترك مع مجموعة المفاتيح الصحيحة
- إذا كانت المفاتيح صحيحة، قد تكون بطاقة SIM معطلة

السبب 2: SQN خارج التزامن

الأعراض:

- فشل المصادقة بعد أن كانت تعمل سابقًا
- خطأ: "فشل تزامن SQN"
- تعمل بشكل متقطع

خطوات التشخيص:

1. تحقق من حالة المشترك لقيمة SQN في قاعدة البيانات
2. ابحث عن أخطاء متعلقة بـ SQN في السجلات
3. تحقق من قيمة SQN لمجموعة مفاتيح المشترك

الحل:

- سيتم إعادة تزامن SQN المشترك تلقائيًا بعد أن يرسل AUTS
- إذا كانت المشكلة مستمرة، أعد تعيين SQN إلى 0 في مجموعة المفاتيح (يتطلب إعادة اتصال المشترك)

تح��ير: إعادة تعيين SQN أثناء الصيانة فقط. يجب القيام بذلك يمكن أن تسبب مشاكل أمنية.

السبب 3: المشترك معطل

الأعراض:

- تم رفض المصادقة على الفور
- لم يتم إنشاء أي متجهات مصادقة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من حالة تمكين المشترك:

   ```
   curl -k
   https://hss.example.com:8443/api/subscriber/imsi/[IMSI]
   ```

2. تحقق من أن حقل `enabled` هو `true`

الحل:

- تمكين المشترك:

  ```
  curl -k -X PUT
  https://hss.example.com:8443/api/subscriber/[ID] \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d '{"subscriber": {"enabled": true}}'
  ```

السبب 4: ملف EPC مفقود

الأعراض:

- نجاح البحث عن المشترك ولكن فشل المصادقة
- خطأ: "لا يوجد ملف EPC مخصص"

خطوات التشخيص:

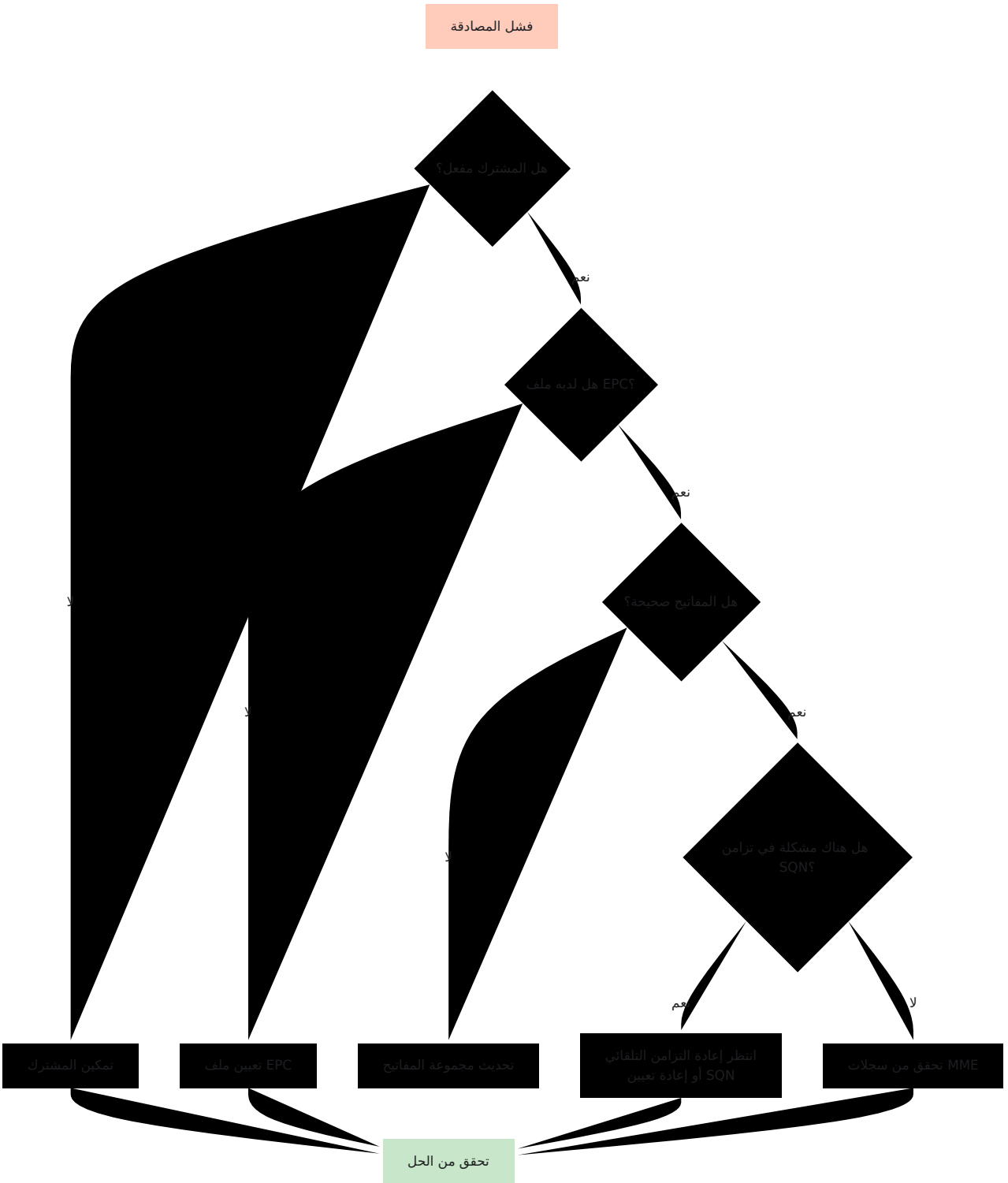
1. تحقق من حقل `epc_profile_id` للمشترك
2. تحقق من وجود ملف EPC:

```
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/epc/profile/[PROFILE_ID]
```

الحل:

- تعيين ملف EPC صالح للمشترك

مخطط تدفق استكشاف أخطاء المصادقة



مشكلات الاتصال بالقطر

الأعراض

- تظهر نظائر القطر كمنفصلة في لوحة التحكم
- أخطاء "لا يوجد مسار إلى المضيف"
- فشل الخدمات لجميع المشترك��ن

الأسباب الشائ��ة والحلول

السبب 1: اتصال الشبكة

الأعراض:

- النظير لا يتصل أبدًا
- أخطاء انتهاء مهلة الاتصال
- فشل ping إلى النظير

خطوات التشخيص:

1. تحقق من اتصال الشبكة من OmniHSS إلى النظير:

```
ping [PEER_IP]
```

2. تحقق مما إذا كان منفذ القطر قابل للوصول:

```
telnet [PEER_IP] 3868
```

3. تحقق من أن قواعد جدار الحماية تسمح بحركة مرور القطر (المنفذ 3868)

الحل:

- إصلاح توجيه الشبكة
- تحديث قواعد جدار الحماية
- تحقق من أن النظير يعمل ويستمع

السبب 2: تكوين القطر غير صحيح

الأعراض:

- فشل محاولات الاتصال
- فشل تبادل CER/CEA
- يرفض النظير الاتصال

خطوات التشخيص:

1. راجع تكوين القطر في runtime.exs:
    - تحقق من أن origin_host للنظير يتطابق مع القيمة المتوقعة للنظير
    - تحقق من تكوين origin_realm
    - تحقق من أن عنوان IP للنظير صحيح
2. تحقق من السجلات بحثًا عن أخطاء CER/CEA
3. تحقق من أن تكوين النظير يتوقع origin_host لـ OmniHSS

الحل:

- تحديث runtime.exs مع تكوين القطر الصحيح
- إعادة تشغيل OmniHSS بعد تغيير التكوين
- التنسيق مع مسؤول النظير للتحقق من الإعدادات

السبب 3: مشكلات الشهادة (TLS Diameter)

الأعراض:

- فشل الاتصال أثناء مصافحة TLS
- أخطاء التحقق من الشهادة
- أخطاء "انتهت صلاحية الشهادة" أو "الشهادة غير صالحة"

خطوات التشخيص:

1. تحقق من وجود ملفات الشهادة في `priv/cert/`
2. تحقق من انتهاء صلاحية الشهادة:

```
openssl x509 -in priv/cert/diameter.crt -noout -dates
```

3. تحقق من أن سلسلة الشهادات كاملة
4. تحقق من شهادة النظير إذا كانت TLS متبادلة

الحل:

- تجديد الشهادات المنتهية
- تثبيت سلسلة الشهادات الصحيحة
- تحديث ملفات الشهادة وإعادة تشغيل OmniHSS

السبب 4: عدم توافق دعم تطبيق النظير

الأعراض:

- يتصل النظير ولكن لا يدعم التطبيقات المطلوبة
- ينجح تبادل القدرات ولكن تفشل العمليات
- أخطاء "التطبيق غير مدعوم"

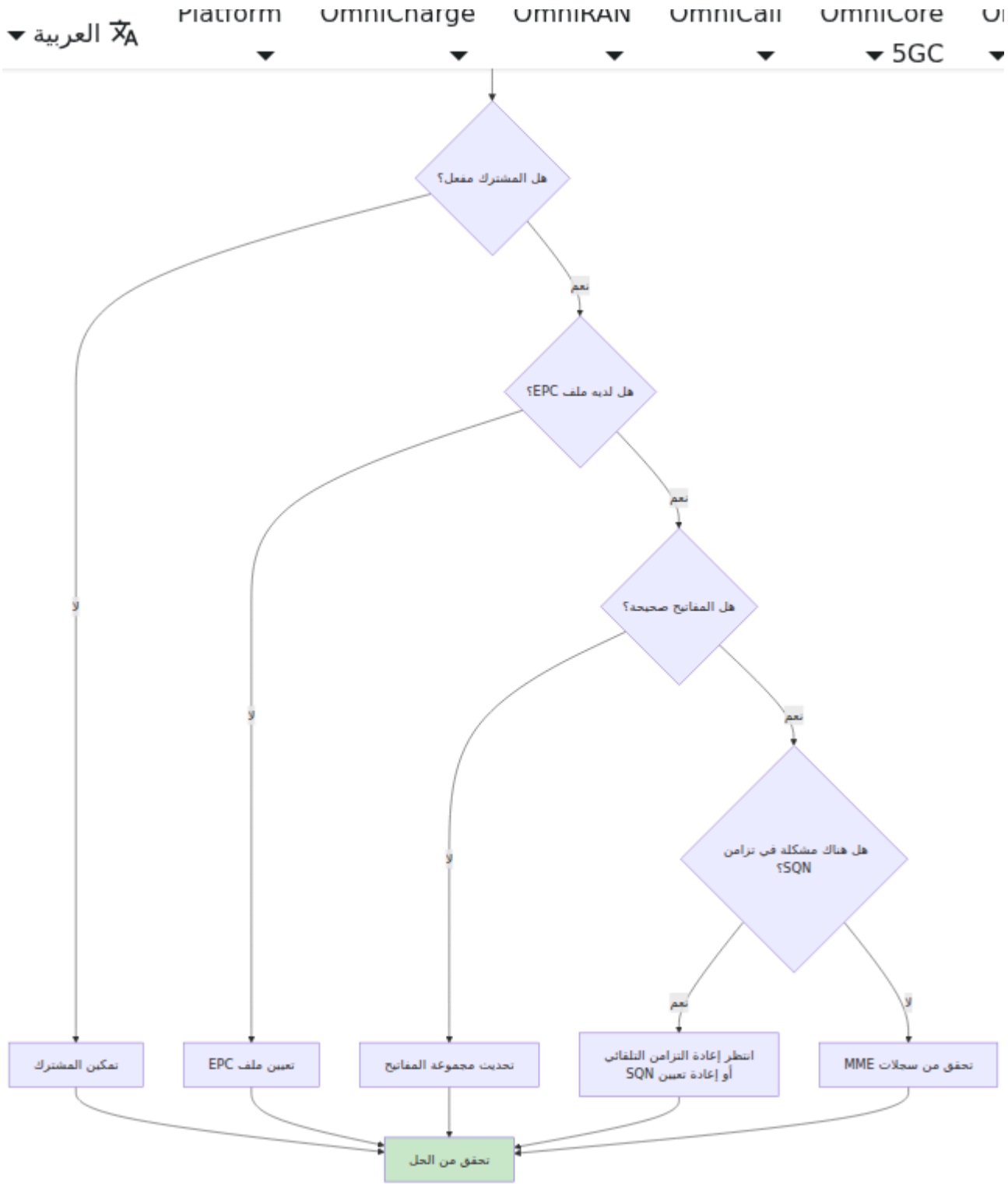
خطوات التشخيص:

1. تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم للحصول على تطبيقات النظير
2. تحقق من أن النظير يدعم التطبيق المطلوب (S6a، Cx، Sh، إلخ)
3. راجع تبادل CER/CEA في السجلات

الحل:

- تحقق من أن تكوين النظير يتضمن التطبيقات المطلوبة للقطر
- تحقق من أن نوع النظير يتطابق مع الوظائف المتوقعة:
  - يجب أن يدعم MME S6a (16777251)
  - يجب أن يدعم S-CSCF Cx (16777216)
  - يجب أن يدعم P-GW Gx (16777238)

مخطط تدفق استكشاف أخطاء القطر



مشكلات قاعدة البيانات

الأعراض

- أخطاء API 500 ترجع
- فشل تحميل لوحة التحكم
- أخطاء "فشل الاتصال بقاعدة البيانات"
- أداء استعلام بطيء

الأسباب الشائعة والحلول

السبب 1: خادم قاعدة البيانات متوقف

الأعراض:

- API تفشل جميع مكالمات
- تظهر لوحة التحكم خطأ
- أخطاء "تم رفض الاتصال"

خطوات التشخيص:

1. اختبار الاتصال بقاعدة البيانات:

   ```
   # الاتصال بقاعدة البيانات
   psql -h [DB_HOST] -U [DB_USER] -d [DB_NAME]
   ```

2. تحقق من حالة خدمة قاعدة البيانات على خادم قاعدة البيانات

3. تحقق من اتصال الشبكة بخادم قاعدة البيانات

الحل:

- بدء خدمة قاعدة البيانات
- إصلاح مشكلات خادم قاعدة البيانات
- تحقق من توجيه الشبكة إلى خادم قاعدة البيانات

السبب 2: بيانات اعتماد قاعدة البيانات غير صحيحة

الأعراض:

- أخطاء "فشل المصادقة"
- لا يمكن لـ OmniHSS الاتصال عند بدء التشغيل

خطوات التشخيص:

1. راجع تكوين قاعدة البيانات في runtime.exs
2. اختبار بيانات الاعتماد يدويًا مع عميل قاعدة البيانات
3. تحقق من أذونات مستخدم قاعدة البيانات

الحل:

- تحديث runtime.exs في تكوين قاعدة البيانات
- منح الأذونات الصحيحة لمستخدم قاعدة البيانات
- إعادة تشغيل OmniHSS بعد تغيير التكوين

السبب 3: استنفاد مجموعة الاتصال

الأعراض:

- أخطاء 500 متقطعة
- أخطاء "لا توجد اتصالات متاحة"
- فترات الحمل ا��عالية تؤدي إلى فشل

خطوات التشخيص:

1. تحقق من عدد الاتصالات الحالية في قاعدة البيانات
2. راجع حجم مجموعة قاعدة البيانات في runtime.exs
3. راقب استخدام الاتصال خلال الحمل الذروي

الحل:

- زيادة حجم المجموعة في تكوين runtime.exs
- التحقيق في تسريبات الاتصال إذا استنفدت المجموعة بشكل متكرر
- النظر في توسيع قاعدة البيانات إذا كان الحمل مرتفعًا باستمرار

السبب 4: استعلامات بطيئة

الأعراض:

- استجابات API بطيئة جدًا
- انتهاء الوقت في عمليات البحث عن المشتركين
- ارتفاع CPU لقاعدة البيانات

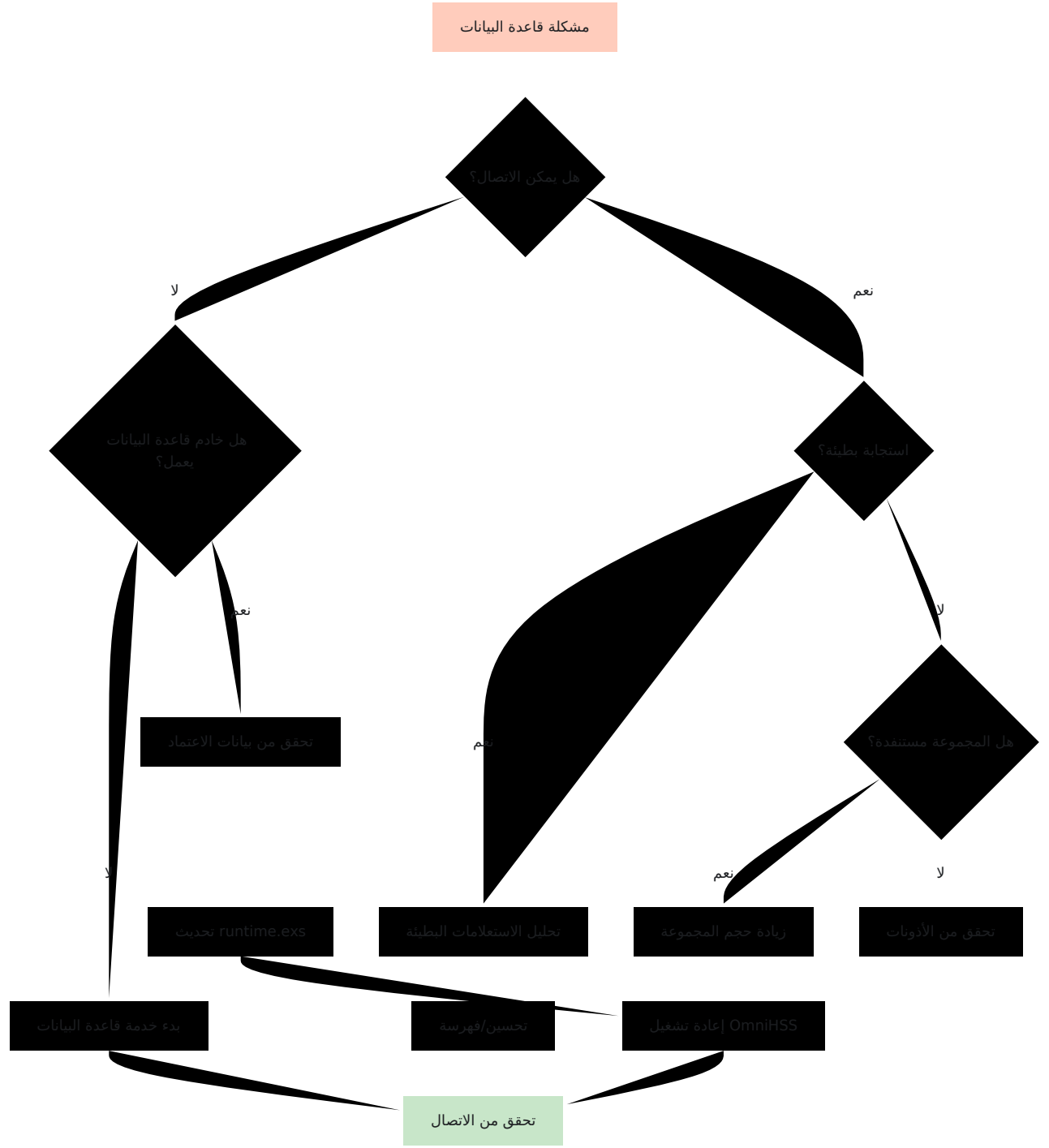
خطوات التشخيص:

1. استعلام قاعدة البيانات للحصول على سجل الاستعلامات البطيئة
2. تحديد الاستعلامات البطيئة المحددة
3. تحقق من الفهارس المفقودة
4. تحقق من عدد المشتركين وأحجام الجداول

الحل:

- تحسين الاستعلامات البطيئة
- إضافة الفهارس المفقودة
- النظر في تح��ين أداء قاعدة البيانات
- التخطيط لتوسيع قاعدة البيانات إذا لزم الأمر

مخطط تدفق استكشاف أخطاء قاعدة البيانات



فشل تسجيل EPC

الأعراض

- لا يمكن للمشترك الاتصال بشبكة LTE
- يرفض MME الاتصال
- لم يتم إنشاء جلسة PDN

الأسباب الشائعة والحلول

السبب 1: التجوال مرفوض

الأعراض:

- يعمل المشترك على الشبكة المنزلية ولكنه يفشل عند التجوال
- أخطاء "التجوال غير مسموح"
- يعمل لبعض الشبكات ولكن ليس لأخرى

خطوات التشخيص:

1. تحقق من `roaming_profile_id` للمشترك
2. استعلام عن ملف التجوال والقواعد
3. تحقق من MCC/MNC للشبكة التي تمت زيارتها
4. تحقق مما إذا كانت قاعدة التجوال موجودة لتلك الشبكة

الحل:

- إضافة MCC/MNC للشبكة التي تمت زيارتها لـ قاعدة التجوال
- أو تحديث الإجراء الافتراضي لملف التجوال للسماح
- راجع وثائق التجوال للتكوين

السبب 2: تكوين APN مفقود

الأعراض:

- ينجح الاتصال PDN ولكن تفشل جلسة
- أخطاء "APN غير معروف" من MME

- لا يمكن للمشترك الحصول على اتصال بيانات

خطوات التشخيص:

1. تحقق من أن ملف EPC يحتوي على ملفات APN مرتبطة
2. تحقق من أن معرف APN يتطابق مع ما يطلبه الجهاز
3. استعلام عن تكوين ملف APN

الحل:

- ربط ملفات APN بملف EPC للمشترك
- التأكد من أن اسم APN يتطابق مع تكوين الجهاز
- تحقق من وجود ملف QoS لـ APN

السبب 3: MME غير متصل

الأعراض:

- تفشل جميع المشتركين في الاتصال
- لا توجد اتصالات مع MME
- النظير القطر متوقف

خطوات التشخيص:

1. تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم
2. تحقق من أن حالة نظير MME متصل" هي"
3. تحقق من أن MME يدعم تطبيق S6a

الحل:

- استكشاف مشكلات الاتصال بالقطر
- تحقق من تكوين MME
- الاتصال MME بمسؤول

السبب 4: تلف حالة المشترك

الأعراض:

- يظهر المشترك كمتصل ولكنه لا يمكنه الاتصال مرة أخرى

- الحالة لا تتطابق مع الواقع
- تفشل ��ملية الفصل وإعادة الاتصال

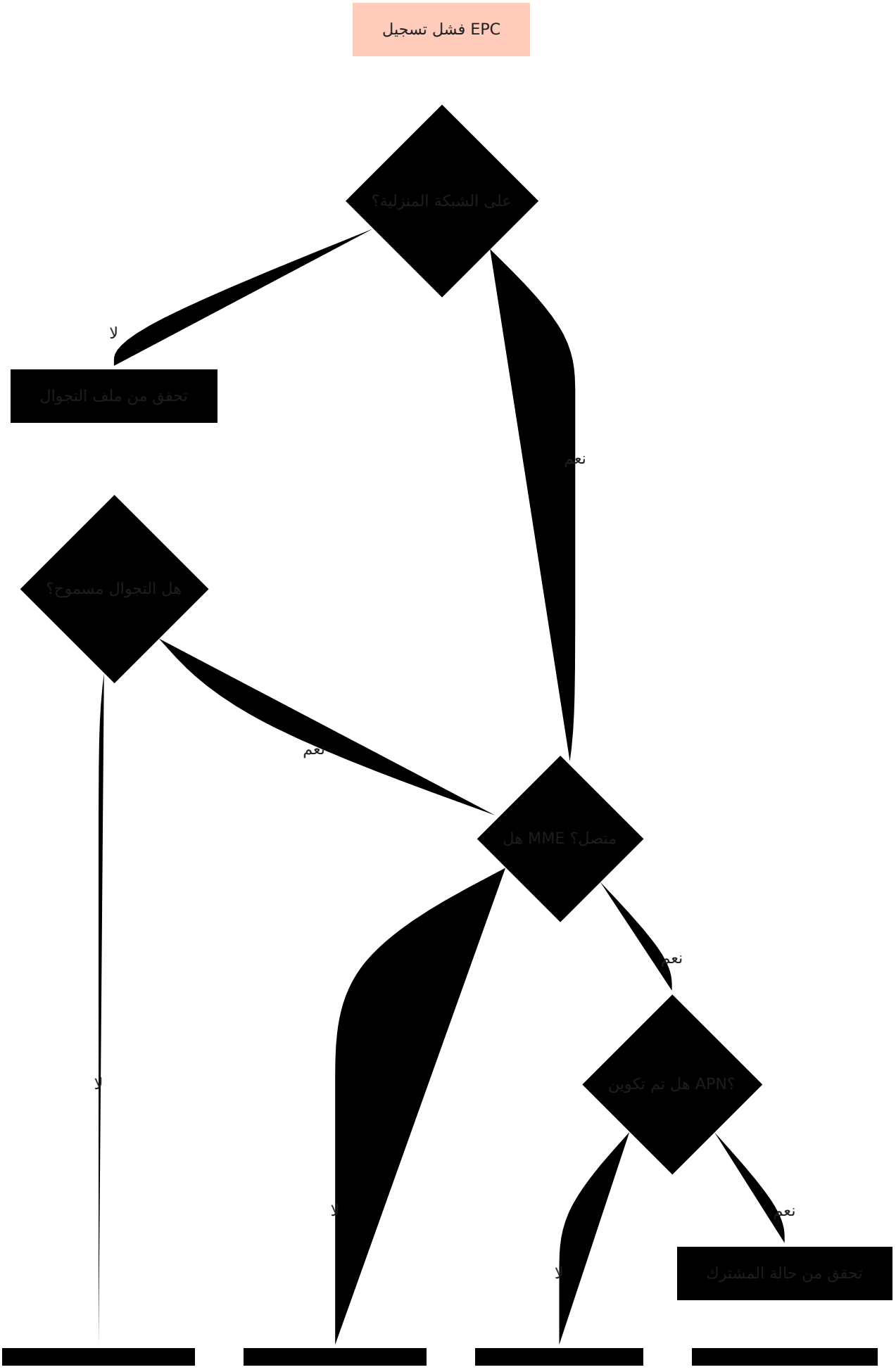
خطوات التشخيص:

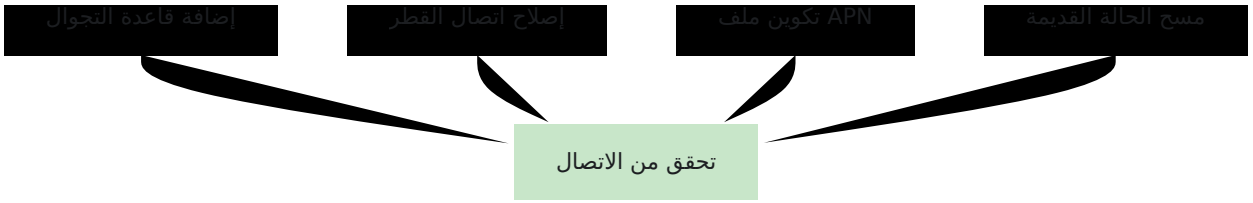
1. استعلام عن حالة المشترك من قاعدة البيانات
2. تحقق من تعيينات MME القديمة
3. تحقق من طابع الوقت لآخر تحديث

الحل:

- مسح حالة المشترك (إجراء الفصل)
- إعادة تعيين MME الخادم في حالة المشترك
- قد يتطلب إعادة تشغيل المشترك

مخطط تدفق استكشاف أخطاء تسجيل EPC


فشل تسجيل EPC
على الشبكة المنزلية؟
لا
تحقق من ملف التجوال
نعم
هل التجوال مسموح؟
نعم
هل MME متصل؟
نعم
هل تم تكوين APN؟
نعم
تحقق من حالة المشترك



فشل تسجيل IMS

الأعراض

- لا يمكن للمشترك التسجيل لـ VoLTE
- على الجهاز "فشل تسجيل IMS"
- تعمل البيانات ولكن الصوت لا يعمل

الأسباب الشائعة والحلول

السبب 1: المشترك معطل لـ IMS

الأعراض:

- لدى المشترك بيانات ولكن لا يوجد IMS
- تم رفض التسجيل على الفور

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن المشترك والتحقق من حقل `ims_enabled`
2. تحقق من أن المشترك لديه `ims_profile_id` معين

الحل:

- تمكين IMS للمشترك
- تعيين ملف IMS

السبب 2: S-CSCF غير متصل

الأعراض:

- تفشل جميع تسجيلات IMS

- لا توجد حركة مرور قطر متعلقة بـ IMS

خطوات التشخيص:

1. تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم
2. تحقق من أن نظير S-CSCF متصل
3. تحقق من أن S-CSCF يدعم تطبيق Cx

الحل:

- إصلاح S-CSCF إلى مشكلات الاتصال بالقطر
- تحقق من تكوين S-CSCF

السبب 3: قالب IFC مفقود أو غير صالح

الأعراض:

- يفشل التسجيل أثناء User-Authorization-Answer
- أخطاء متعلقة بـ IFC في السجلات

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن ملف IMS للمشترك
2. تحقق من وجود قالب IFC
3. تحقق من بناء جملة XML لـ IFC

الحل:

- تحديث ملف IMS مع قالب IFC صالح
- راجع وثائق الملفات الشخصية للحصول على أمثلة IFC

السبب 4: التجوال مرفوض لـ IMS

الأعراض:

- يعمل IMS على الشبكة المنزلية
- يفشل عند التجوال
- يعمل التجوال للبيانات ولكن ليس لـ IMS

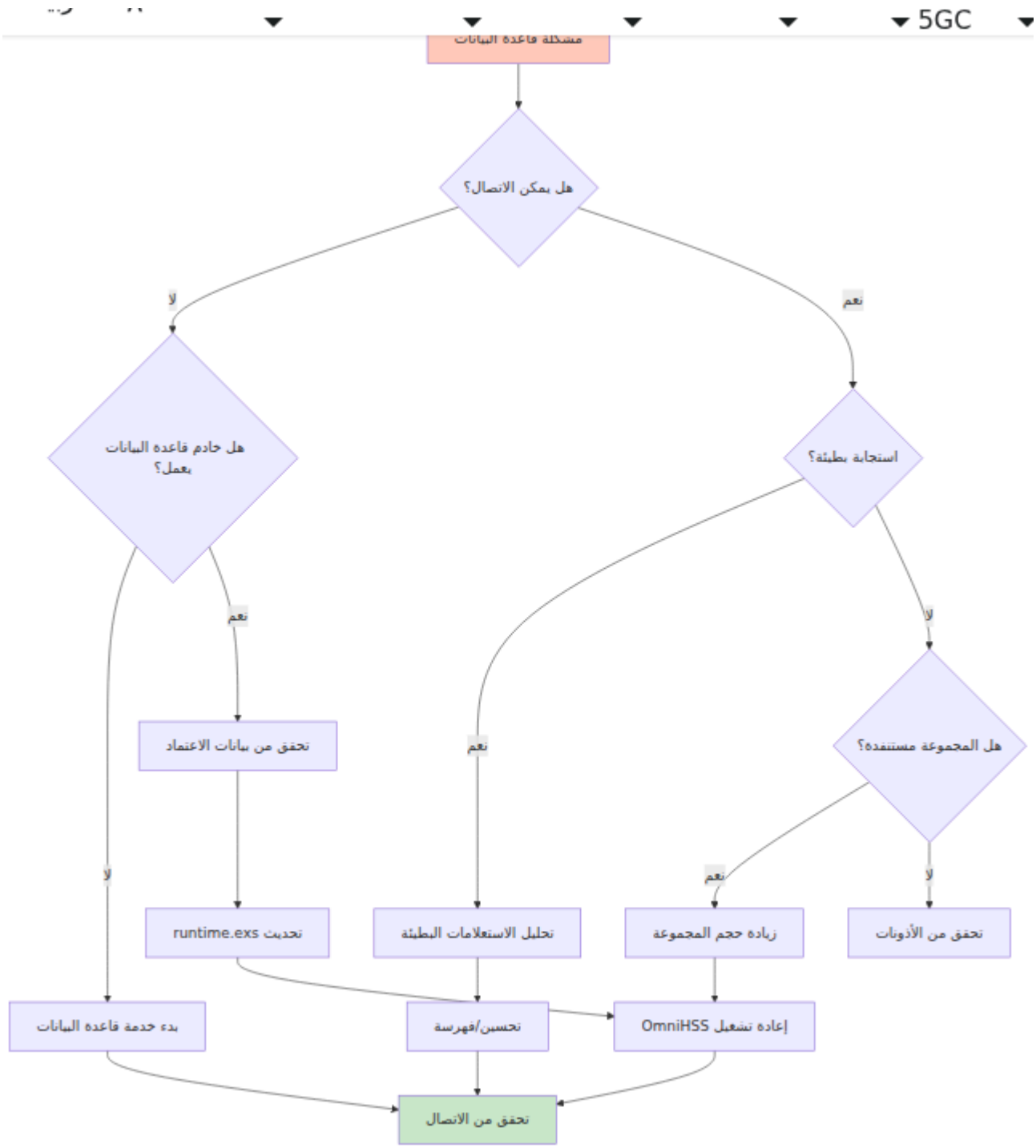
خطوات التشخيص:

1. في ملف التجوال IMS تحقق من إجراء
2. الصحيح `ims_action` تحقق من أن قواعد التجوال تحتوي على

الحل:

- IMS تحديث قواعد التجوال للسماح بـ
- IMS أو تحديث الإجراء الافتراضي لملف التجوال لـ

مخطط تدفق استكشاف أخطاء تسجيل IMS



فشل المكالمات VoLTE

الأعراض

- ينجح تسجيل IMS ولكن تفشل المكالمات
- صوت أحادي الاتجاه
- تنقطع المكالمة على الفور
- خطأ "فشلت المكالمة" على الجهاز

الأسباب الشائعة والحلول

السبب 1: P-CSCF غير متصل

الأعراض:

- يعمل التسجيل ولكن تفشل المكالمات
- فشل تفويض الوسائط

خطوات التشخيص:

1. تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم
2. تحقق من أن نظير P-CSCF متصل
3. تحقق من أن P-CSCF يدعم تطبيق Rx (وظيفة OmniHSS PCRF)

الحل:

- إصلاح P-CSCF إلى مشكلات الاتصال بالقطر
- تحقق من أن تكوين P-CSCF يشير إلى OmniHSS لـ Rx

السبب 2: تفويض الوسائط مفقود

الأعراض:

- يبدأ إعداد المكالمة ولكن يفشل
- فشل تبادل AAR/AAA
- أخطاء في واجهة Rx

خطوات التشخيص:

1. تحقق من السجلات لرسائل قطر Rx
2. تحقق من استلام AAR (طلب AA)
3. تحقق من استجابة AAA (إجابة AA)

الحل:

- تحقق من أن P-CSCF يرسل AAR لتفويض الوسائط
- تحقق من تكوين تطبيق Rx لـ OmniHSS
- تحقق من أن المشترك لديه تسجيل IMS نشط

مشكلات الناقل/QoS السبب 3:

الأعراض:

- تتصل المكالمة ولكن ا يوجد صوت
- صوت أحادي الاتجاه
- مشكلات جودة

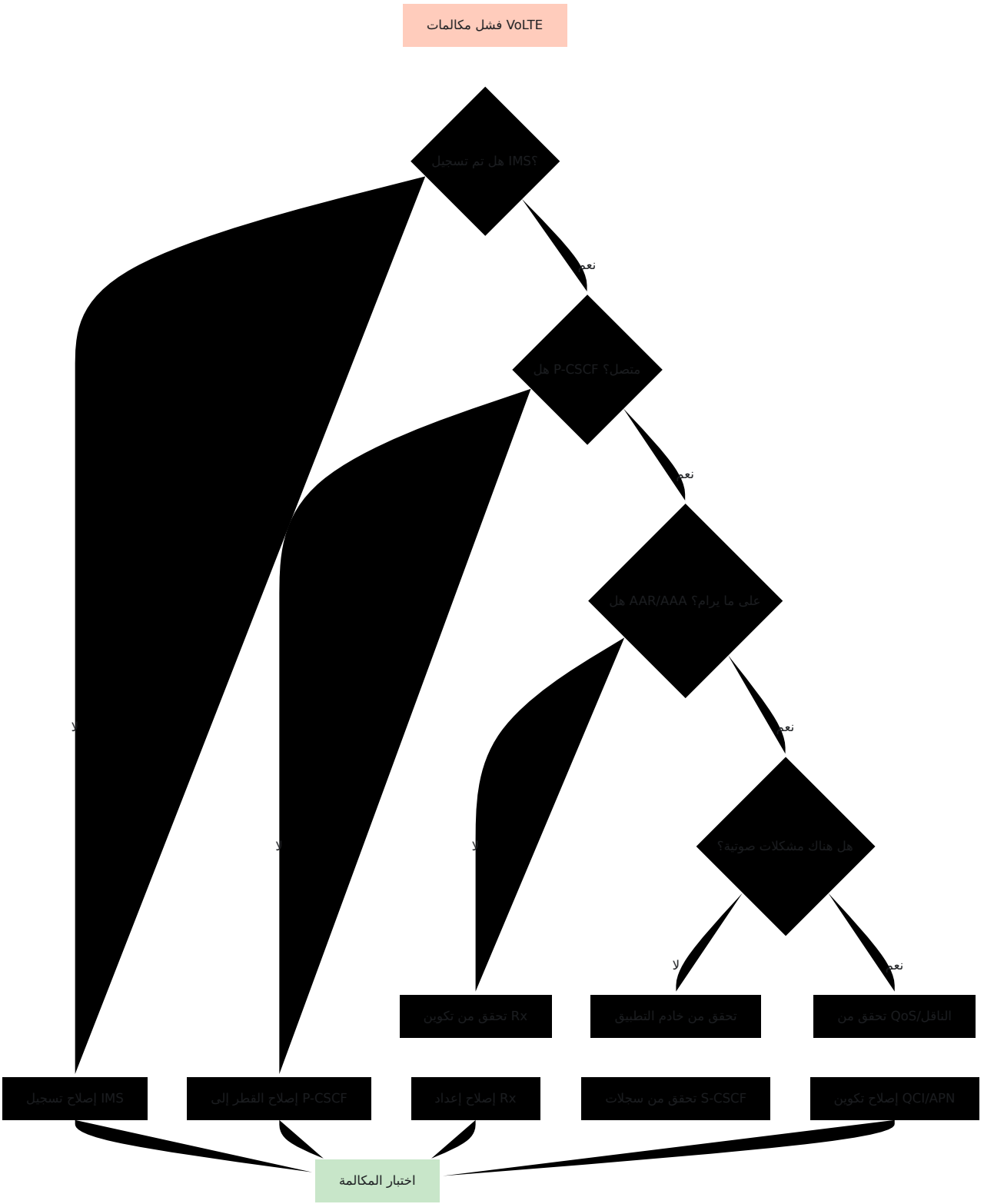
خطوات التشخيص:

1. تحقق من ملف QoS لـ APN لصوت APN
2. تحقق من تعيين QCI بشكل صحيح (عادةً QCI 1 للصوت)
3. تحقق من أن P-GW متصل لـ Gx (وظيفة PCRF)

الحل:

- تحقق من ملف QoS لـ APN لـ APN IMS
- تأكد من تكوين QCI 1 للناقل الصوتي
- إذا لزم الأمر P-GW إصلاح مشكلات الاتصال بالقطر إلى

مخطط تدفق استكشاف أخطاء مكالمات VoLTE



مشكلات التجوال

الأعراض

- يعمل المشترك في المنزل ولكن لا يعمل عند التجوال
- تعمل بعض الشبكات أثناء التجوال، بينما لا تعمل أخرى
- يعمل التجوال للبيانات ولكن ليس للصوت (أو العكس)

الأسباب والحلول الشائعة

السبب 1: عدم تعيين ملف تعريف التجوال

الأعراض:

- فشل التجوال للمشترك
- مشتركين آخرين يتجولون بنجاح

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن `roaming_profile_id` للمشترك
2. تحقق مما إذا كان الحقل فارغًا

الحل:

- تعيين ملف تعريف التجوال للمشترك

السبب 2: تم رفض التجوال بواسطة السياسة

الأعراض:

- فشل التجوال باستمرار على شبكة معينة
- الخطأ يشير إلى رفض السياسة

خطوات التشخيص:

1. تحديد MCC/MNC أو MME للشبكة التي تم زيارتها من جهاز المشترك
2. استعلام عن ملف تعريف التجوال للمشترك
3. تحقق من قواعد التجوال لمطابقة MCC/MNC

4. تحقق من الإجراء الافتراضي للملف الشخصي

الحل:

- إضافة قاعدة التجوال للسماح للشبكة التي تم زيارتها:

```
curl -k -X POST
https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "roaming_rule": {
      "name": "Allow Visited Network",
      "mcc": "310",
      "mnc": "410",
      "data_action": "allow",
      "ims_action": "allow"
    }
  }'
```

السبب 3: البيانات مسموح بها ولكن IMS مرفوض

الأعراض:

- يعمل التجوال البيانات
- فشل التجوال الصوتي/IMS
- توفر الخدمة مقسم

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن قواعد التجوال للشبكة التي تم زيارتها
2. تحقق من قيم `data_action` مقابل `ims_action`
3. تحقق من الإجراءات الافتراضية لملف تعريف التجوال

الحل:

- تحديث قاعدة التجوال للسماح بـ IMS:
  - تعيين `ims_action: "allow"`
- أو تحديث `ims_action_if_no_rules_match` في الملف الشخصي إلى `"allow"`

انظر وثائق التجوال للحصول على تكوين مفصل.

مشاكل EIR

الأعراض

- لأجهزة محظورة بشكل غير متوقع��
- الأجهزة المسروقة غير محظورة
- فشل تحقق EIR

الأسباب والحلول الشائعة

السبب 1: تعيير IMEI غير صحيح

الأعراض:

- حظر/السماح بأجهزة خاطئة
- تطابق القاعدة بشكل غير صحيح

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن قواعد EIR
2. تحديد أي قاعدة تتطابق
3. اختبار نمط التعبير العادي ضد IMEI الفعلي
4. تحقق من أولوية/ترتيب القاعدة

الحل:

- تحديث قاعدة EIR بالتعبير العادي الصحيح
- اختبار التعبير العادي بدقة قبل التطبيق
- النظر في ترتيب القواعد (الأول يتطابق يفوز)

السبب 2: MME لا يرسل طلبات S13

الأعراض:

- لم يحدث تحقق EIR أبدًا
- جميع الأجهزة مسموح بها بغض النظر عن القواعد

خطوات التشخيص:

1. تحقق مما إذا كان MME واجهة S13 مُعدًا لاستخدام
2. تحقق من اتصال نظير Diameter لـ MME
3. تحقق من دعم تطبيق S13
4. مراجعة تكوين MME

الحل:

- تكوين MME لأداء تحقق EIR عبر S13
- تحقق من أن نظير Diameter يدعم تطبيق S13 (16777252)
- إذا لزم الأمر MME الاتصال بمدير

السبب 3: عدم وجود قاعدة افتراضية

الأعراض:

- الأجهزة التي لا تتطابق مع أي قاعدة لديها سلوك غير متوقع

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن جميع قواعد EIR
2. تحقق مما إذا كانت قاعدة catch-all موجودة
3. تحقق من ترتيب القاعدة

الحل:

- إضافة قاعدة افتراضية بالتعبير العادي `.*` لتطابق جميع IMEIs
- تعيين الإجراء المناسب (قائمة بيضاء أو قائمة سوداء)
- التأكد من فحص القواعد المحددة قبل قاعدة catch-all

مشاكل الأداء

الأعراض

- استجابات API بطيئة
- انتهاء مهلة طلب Diameter
- استخدام CPU أو ذاكرة عالية

- لوحة التحكم بطيئة في التحميل

الأسباب والحلول الشائعة

السبب 1: حمل قاعدة بيانات مرتفع

الأعراض:

- جميع العمليات بطيئة
- استخدام CPU مرتفع للقاعدة البيانات
- انته��ء مهلة الاستعلامات

خطوات التشخيص:

1. تحقق من استخدام موارد خادم قاعدة البيانات
2. تحديد الاستعلامات البطيئة
3. تحقق من الفهارس المفقودة
4. مراقبة أنماط الاستعلام

الحل:

- تحسين الاستعلامات البطيئة
- إضافة فهارس قاعدة البيانات
- زيادة موارد قاعدة البيانات
- النظر في توسيع قاعدة البيانات
- انظر مشاكل قاعدة البيانات

السبب 2: عدد المشتركين مرتفع

الأعراض:

- تدهور الأداء مع مرور الوقت
- البطء يتزامن مع نمو عدد المشتركين
- عمليات القائمة بطيئة بشكل خاص

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن إجمالي عدد المشتركين

2. تحقق من أحجام الجداول
3. مراجعة خطط تنفيذ الاستعلام
4. مراقبة اتجاهات استخدام الموارد

الحل:

- التخطيط لترقية السعة
- تحسين الاستعلامات لمجموعات البيانات الكبيرة
- النظر في الترقيم للنتائج الكبيرة
- تنفيذ التخزين المؤقت إذا لزم الأمر

السبب 3: مشاكل نظير Diameter

الأعراض:

- عمليات Diameter بطيئة
- انتهاء المهلة على نظير معين
- بعض النظائر سريعة، والبعض الآخر بطيء

خطوات التشخيص:

1. تحقق من صفحة Diameter في لوحة التحكم
2. تحديد النظير البطيء
3. اختبار زمن الانتقال إلى النظير
4. تحقق من استخدام موارد النظير

الحل:

- التحقيق في مشاكل أداء النظير
- تحقق من مسار الشبكة للازدحام
- النظر في إضافة نظائر احتياطية
- إذا لزم الأمر Diameter زيادة مهلة

السبب 4: مشاكل الذاكرة

الأعراض:

- مرتفع OmniHSS استخدام ذاكرة

- أخطاء نفاد الذاكرة
- تدهور الأداء مع مرور الوقت

خطوات التشخيص:

1. تحقق من استخدام ذاكرة OmniHSS في صفحة التطبيق
2. مراقبة اتجاه الذاكرة
3. تحقق من تسريبات الذاكرة
4. مراجعة إعدادات VM Erlang

الحل:

- إعادة تشغيل OmniHSS لمسح الحالة المؤقتة
- التحقيق في تسرب الذاكرة إذا استمر الاستخدام في الارتفاع
- ضبط إعدادات ذاكرة VM Erlang في runtime.exs
- التخطيط لترقية الأجهزة إذا كانت مرتفعة باستمرار

مشاكل حالة المشترك

الأعراض

- يظهر المشترك كمتصل ولكنه ليس كذلك
- معلومات الحالة قديمة
- معلومات الموقع غير صحيحة
- لا يمكن فصل المشترك

الأسباب والحلول الشائعة

السبب 1: تعطل/إعادة تشغيل MME

الأعراض:

- يظهر المشترك MME الذي لم يعد يخدم
- لا يمكن للمشترك الاتصال بعد إعادة تشغيل MME
- الحالة قديمة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من حالة المشترك لـ MME الخادم
2. تحقق مما إذا كان MME قد أعيد تشغيله
3. تحقق من آخر وقت اتصال لـ MME

الحل:

- الانتظار حتى يتصل المشترك مرة أخرى (ستتحدث الحالة)
- أو مسح حالة المشترك يدويًا
- عند إعادة التشغيل Cancel-Location يجب على MME إرسال

السبب 2: لم يتم استلام فصل الشبكة

الأعراض:

- تم إيقاف تشغيل المشترك ولكنه يظهر كمتصل
- في قاعدة البيانات PDN تظل جلسات
- لم يتم مسح الموقع

خطوات التشخيص:

1. تحقق من الطابع الزمني last_seen للمشترك
2. تحقق مما إذا كانت الحالة القديمة (قبل ساعات أو أيام)
3. تحقق مما إذا كان جهاز المشترك قابل للوصول

الحل:

- ستتم مسح الحالة عندما يتصل المشترك مرة أخرى
- أو الانتظار حتى انتهاء مهلة الحالة (إذا تم تنفيذها)
- قد تكون هناك حاجة لتنظيف يدوي للحالة القديمة جدًا

السبب 3: تلف قاعدة البيانات

الأعراض:

- حالة غير متسقة عبر الجداول
- انتهاكات المفتاح الخارجي
- الحالة لا معنى لها

خطوات التشخيص:

1. استعلام عن حالة المشترك مباشرة من قاعدة البيانات
2. تحقق من السجلات اليتيمة
3. تحقق من النزاهة المرجعية

الحل:

- تحديد وإصلاح البيانات غير المتسقة
- قد يتطلب تنظيف قاعدة البيانات يدو��ا
- الاتصال بالدعم إذا كان التلف واسع النطاق

مشاكل API

الأعراض

- أخطاء API تعيد
- استجابات API بطيئة
- لا يمكن إنشاء/تحديث الكيانات
- أخطاء 500

الأسباب والحلول الشائعة

السبب 1: بيانات الطلب غير صالحة

الأعراض:

- أخطاء 400 أو 422
- رسائل خطأ التحقق
- تم رفض الحقل

خطوات التشخيص:

1. مراجعة استجابة الخطأ للحقول المحددة
2. تحقق من تنسيق طلب API

3. تحقق من وجود الحقول المطلوبة
4. تحقق من أنواع البيانات

الحل:

- إصلاح بيانات الطلب لتتناسب مع مرجع API
- التأكد من تضمين جميع الحقول المطلوبة
- التحقق من وجود مراجع المفتاح الخارجي (معرفات الملف الشخصي، إلخ.)

السبب 2: قيود المفتاح الخارجي

الأعراض:

- لا يمكن إنشاء مشترك
- خطأ: "key_set_id does not exist"
- الكيان المرجعي غير موجود

خطوات التشخيص:

1. تحديد أي مفتاح خارجي يفشل
2. تحقق مما إذا كان الكيان المرجعي موجودًا:
    - key_set_id → مجموعات المفاتيح
    - epc_profile_id → ملفات تعريف EPC
    - ims_profile_id → ملفات تعريف IMS

الحل:

- إنشاء الكيان المرجعي أولاً
- أو استخدام معرف كيان موجود
- اتبع سير العمل الكامل للتزويد

السبب 3: اتصال قاعدة البيانات

الأعراض:

- أخطاء 500
- تفشل جميع مكالمات API
- أخطاء اتصال قاعدة البيانات

الحل:

- انظر مشاكل قاعدة البيانات

أدوات وأوامر التشخيص

فحوصات سريعة من لوحة التحكم

1. **نظرة عامة على النظام**
   - URL: `https://[hostname]:7443/overview`
   - تحقق: عدد المشتركين، الجلسات النشطة، حالة النظام
2. **حالة Diameter**
   - URL: `https://[hostname]:7443/diameter`
   - تحقق: جميع النظائر الحرجة متصلة
3. **صحة التطبيق**
   - URL: `https://[hostname]:7443/application`
   - تحقق: استخدام الذاكرة، عدد العمليات، وقت التشغيل

أوامر تشخيص API

تحقق من صحة النظام:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/status
```

استعلام عن المشترك:

```
# بواسطة IMSI
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/imsi/001001123456789

# بواسطة MSISDN
curl -k
https://hss.example.com:8443/api/subscriber/msisdn/14155551234

# بواسطة ID
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/d290f1ee-6c54-
4b01-90e6-d701748f0851
```

قائمة بجميع المشتركين:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber
```

تحقق من تكوين الملف الشخصي:

```
# ملف تعريف EPC
curl -k https://hss.example.com:8443/api/epc/profile/e58ed763-
928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3

# ملف تعريف IMS
curl -k https://hss.example.com:8443/api/ims/profile/7c9e6679-
7425-40de-944b-e07fc1f90ae7

# ملف تعريف الـتجوال
curl -k https://hss.example.com:8443/api/roaming/profile/9c858901-
8a57-4791-81fe-4c455b099bc9
```

أوامر التشخيص الشبكي

اختبار اتصال منفذ Diameter:

```
telnet [PEER_IP] 3868
```

تحقق من شهادة TLS:

```
openssl s_client -connect [hostname]:8443 -showcerts
```

اختبار اتصال قاعدة البيانات:

```
psql -h [DB_HOST] -U [DB_USER] -d [DB_NAME] -c "SELECT COUNT(*)
FROM subscriber;"
```

تحليل السجلات

البحث في السجلات عن IMSI محدد:

```
grep "001001123456789" /var/log/omnihss/omnihss.log
```

البحث عن فشل المصادقة:

```
grep "authentication.*fail" /var/log/omnihss/omnihss.log
```

تحقق من أحداث نظير Diameter:

```
grep "Diameter peer" /var/log/omnihss/omnihss.log
```

البحث عن أخطاء قاعدة البيانات:

```
grep -i "database.*error" /var/log/omnihss/omnihss.log
```

إرشادات التصعيد

متى يجب التصعيد

قم بالتصعيد إلى دعم الهندسة/البائع عندما:

1. **فشل النظام بالكامل** الذي لا يمكن حله بإجراءات موثقة
2. **تلف البيانات** أو حالة قاعدة بيانات غير متسقة
3. **أخطاء برمجية مشبوهة** أو سلوك غير متوقع
4. **مشاكل الأداء** التي لا يمكن حلها بالتعديل
5. **حوادث أمان** أو وصول غير مصرح به
6. **أسئلة حول سلوك غير موثق**

المعلومات التي يجب توفيرها

عند التصعيد، قم بتضمين:

1. **الأعراض التفصيلية** - ما ا��ذي يفشل، متى، لمن
2. **الخطوات المتخذة** - ما هي خطوات استكشاف الأخطاء التي قمت بها بالفعل
3. **السجلات** - مقتطفات السجل ذات الصلة التي تظهر المشكلة
4. **التكوين** - أجزاء ذات صلة من runtime.exs (احذف البيانات الحساسة)
5. **البيئة** - إصدار OmniHSS، إصدار قاعدة البيانات، إصدار نظام التشغيل
6. **التأثير** - عدد المشتركين المتأثرين، تأثير الأعمال
7. **أمثلة المشتركين** - IMSIs محددة تظهر المشكلة

القضايا الحرجة مقابل غير الحرجة

القضايا الحرجة (قم بالتصعيد فورًا):

- النظام معطل تمامًا
- جميع المشتركين غير قادرين على الاتصال
- تلف قاعدة البيانات
- خرق أمني

القضايا غير الحرجة (قم بتوثيقها وتصعيدها خلال ساعات العمل):

- مشاكل مشترك واحد يمكن العمل حولها
- تدهور الأداء الذي يمكن إدارته
- طلبات تحسين
- أسئلة توثيق

مرجع رسائل الخطأ الشائعة

أخطاء المصادقة

رسالة الخطأ	السبب	الحل
"فشل توليد متجهات المصادقة"	مجموعة المفاتيح مفقودة أو غير صالحة	تحقق من تكوين مجموعة المفاتيح
"فشل مزامنة SQN"	SQN خارج المزامنة	انتظر لإعادة المزامنة
"المشترك غير موجود"	IMSI غير صالح	تحقق من IMSI، زود المشترك
"المشترك معطل"	enabled=false	تمكين المشترك

أخطاء Diameter

رسالة الخطأ	السبب	الحل
"انتهاء مهلة اتصال نظير Diameter"	مشكلة في الشبكة	تحقق من الاتصال الشبكي
"فشل تبادل CER/CEA"	عدم تطابق التكوين	تحقق من تكوين Diameter
"التطبيق غير مدعوم"	النظير لا يدعم التطبيق المطلوب	تحقق من تطبيقات النظير
"فشل مصافحة TLS"	مشكلة في الشهادة	تحقق من الشهاد��ت

أخطاء قاعدة البيانات

رسالة الخطأ	السبب	الحل
"تم رفض الاتصال"	قاعدة البيانات معطلة	ابدأ قاعدة البيانات
"فشلت المصادقة"	بيانات اعتماد خاطئة	إصلاح بيانات الاعتماد
"لا توجد اتصالات متاحة"	استنفاد المسبح	زيادة حجم المسبح
"انتهاء مهلة الاستعلام"	استعلام بطيء	تحسين الاستعلامات

أخطاء API

رسالة الخطأ	السبب	الحل
"key_set_id does not exist"	مفتاح خارجي غير صالح	أنشئ مجموعة المفاتيح أولاً
"تم أخذ IMSI بالفعل"	IMSI مكرر	استخدم IMSI مختلف أو احذف الموجود
"خطأ في التحقق"	إدخال غير صالح	تحقق من تنسيق الحقل والمتطلبات

← التالي: مرجع | العودة إلى دليل العمليات API →

تكامل Webhook مع OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

جدول المحتويات

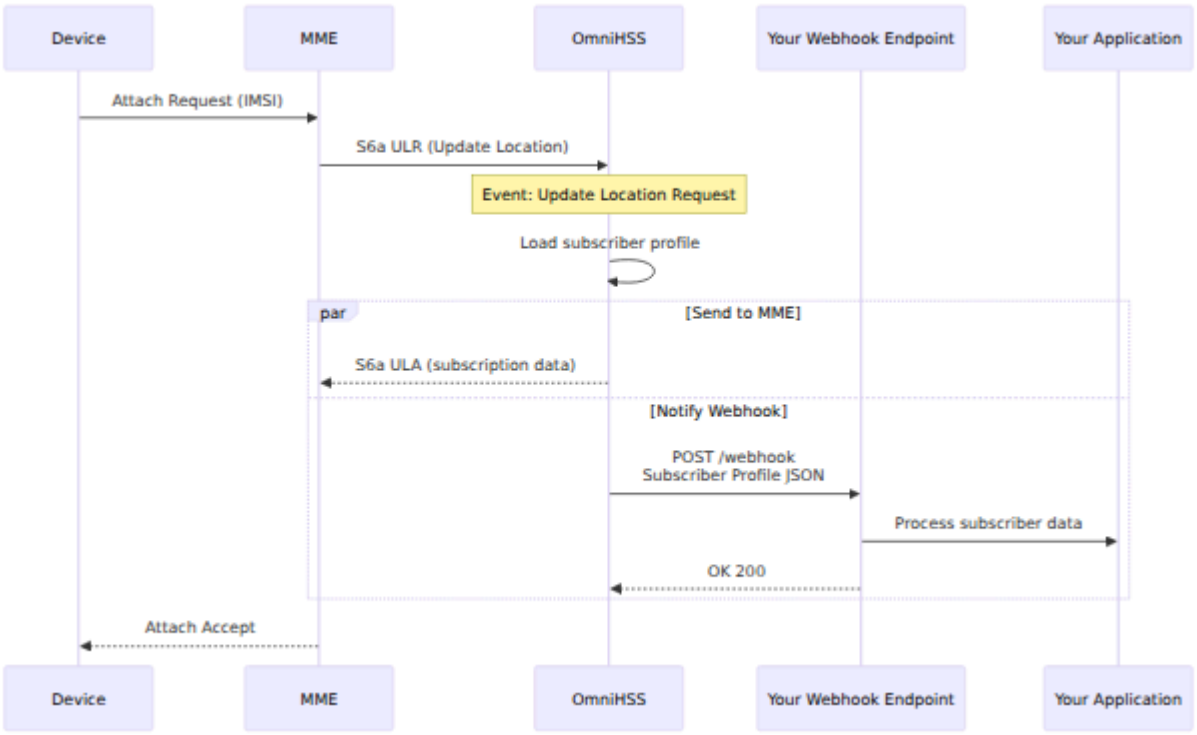
- نظرة عامة
- كيف تعمل Webhooks
- أحداث Webhook
- حمولة Webhook
- التكوين
- حالات الاستخدام
- اعتبارات الأمان
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

يدعم OmniHSS **webhooks** لإخطار الأنظمة الخارجية حول أحداث المشتركين في الوقت الحقيقي. عندما تحدث أحداث معينة (مثل تحديثات الموقع، طلبات المصادقة، أو تسجيلات IMS)، يمكن لـ OmniHSS إرسال طلب HTTP POST إلى نقطة النهاية المحددة لـ webhook الخاصة بك مع بيانات ملف تعريف المشترك الكامل.

ما هي Webhooks؟

Webhooks هي ردود HTTP تتيح لـ OmniHSS دفع إشعارات الأحداث إلى تطبيقك أثناء حدوثها، بدلاً من الحاجة إلى تطبيقك لاستعلام واجهة برمجة التطبيقات HSS عن التغييرات.



الفوائد الرئيسية

- **إشعارات في الوقت الحقيقي** - احصل على تحديثات فورية عند حدوث أحداث المشتركين
- **بيانات مشترك كاملة** - يتضمن كل webhook ملف تعريف المشترك الكامل (نفسه كـ `GET /api/subscriber`)
- **أتمتة مدفوعة بالأحداث** - قم بتحفيز سير العمل، التحليلات، أو التProvisioning بناءً على أحداث الشبكة
- **تقليل الاستعلامات** - لا حاجة للاستعلام المستمر عن واجهة برمجة التطبيقات لتغييرات حالة المشترك
- **مرونة التكامل** - ربط OmniHSS بأنظمة الفوترة، منصات التحليلات، أو التطبيقات المخصصة

كيف تعمل Webhooks

تدفق الأحداث

1. **يحدث الحدث** - يقوم المشترك بإجراء (التوصيل، تحديث الموقع، تسجيل IMS، إلخ)
2. **يعالج الحدث** - يتعامل OmniHSS مع طلب/استجابة Diameter بشكل طبيعي **HSS**

3. **يتم تحفيز Webhook** - إذا تم تسجيل webhook لهذا النوع من الأحداث، يرسل HSS HTTP POST إلى نقطة النهاية الخاصة بك
4. **تتضمن بيانات المشترك** - تحتوي حمولة webhook على ملف تعريف المشترك الكامل كـ JSON
5. **تستجيب تطبيقك** - يجب أن تعيد نقطة النهاية الخاصة بك HTTP 200-299 لتأكيد الاستلام

ضمانات التسليم

- **تسليم بأفضل جهد** - يتم إرسال webhooks بشكل غير متزامن ولا تعيق العمليات الشبكية
- **مهلة** - تنتهي مهلة طلبات webhook بعد 5 ثوانٍ
- **لا إعادة محاولات** - إذا كانت نقطة النهاية الخاصة بك غير متاحة أو تعيد خطأ، فلن يتم إعادة محاولة webhook
- **ترتيب غير مضمون** - قد تصل الأحداث بترتيب غير صحيح تحت حمل عالي

مهم: العمليات الشبكية (المصادقة، تحديثات الموقع، إلخ) **لا** تعتمد على تسليم webhook. إذا كانت نقطة النهاية الخاصة بك معطلة، يستمر خدمة المشترك بشكل طبيعي.

أحداث Webhook

يمكن لـ OmniHSS تحفيز webhooks للأحداث التالية:

أحداث EPC/LTE

الحدث	الزناد	الوصف
`update_location_request`	S6a ULR	يقوم المشترك بالتوصيل أو إجراء تحديث منطقة التتبع
`authentication_information_request`	S6a AIR	تطلب الشبكة متجهات المصادقة للمشترك
`purge_request`	S6a PUR	يقوم MME بإزالة سياق المشترك (الجهاز مغلق، مفصول)
`cancel_location_answer`	S6a CLA	يعترف MME بإلغاء تسجيل المشترك

أحداث IMS

الحدث	الزناد	الوصف
`ims_registration`	Cx SAR	يسجل المشترك لخدمة IMS/VoLTE
`ims_deregistration`	Cx SAR (de-reg)	يلغي المشترك تسجيله من IMS
`ims_profile_request`	Sh UDR	يطلب خادم التطبيق ملف تعريف IMS للمشترك

أحداث السياسة (PCRF)

الحدث	الزناد	الوصف
`policy_request`	Gx CCR	يطلب P-GW سياسة لجلسة بيانات المشترك
`media_authorization`	Rx AAR	يطلب P-CSCF تفويض الوسائط لمكالمة IMS

أحداث Multi-IMSI

الحدث	الزناد	الوصف
`imsi_switch`	ULR لـ IMSI مختلف على نفس SIM	يقوم الجهاز بالتبديل إلى IMSI مختلف على SIM متعدد IMSI

حمولة Webhook

تنسيق الطلب

عند حدوث حدث، يرسل OmniHSS طلب HTTP POST إلى عنوان URL الخاص بـ webhook الذي قمت بتكوينه:

```
POST /your-webhook-endpoint HTTP/1.1
Host: your-server.com
Content-Type: application/json
X-OmniHSS-Event: update_location_request
X-OmniHSS-Event-ID: 550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000
X-OmniHSS-Timestamp: 2025-01-15T14:30:00Z

{
  "event": "update_location_request",
  "event_id": "550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000",
  "timestamp": "2025-01-15T14:30:00Z",
  "subscriber": {
    "id": "d290f1ee-6c54-4b01-90e6-d701748f0851",
    "imsi": "001001123456789",
    "enabled": true,
    "ims_enabled": true,
    "msisdns": [
      {"id": "16fd2706-8baf-433b-82eb-8c7fada847da", "msisdn":
"14155551001"},
      {"id": "27ae3807-9cbf-4a4c-93fc-9d8afdb958eb", "msisdn":
"14155551002"}
    ],
    "sim": {
      "id": "3f2504e0-4f89-41d3-9a0c-0305e82c3301",
      "iccid": "8991101200003204510",
      "is_esim": false
    },
    "key_set": {
      "id": "6ba7b810-9dad-41d1-80b4-00c04fd430c8",
      "amf": "8000"
    },
    "epc_profile": {
      "id": "e58ed763-928c-4155-bee9-fdbaaadc15f3",
      "name": "Premium 100Mbps",
      "ue_ambr_dl_kbps": 100000,
      "ue_ambr_ul_kbps": 50000
    },
    "ims_profile": {
      "id": "7c9e6679-7425-40de-944b-e07fc1f90ae7",
      "name": "Standard VoLTE"
    },
    "roaming_profile": {
      "id": "9c858901-8a57-4791-81fe-4c455b099bc9",
```

```
      "name": "International Roaming Allowed"
    },
    "subscriber_state": {
      "mme_host": "mme-01.example.com",
      "mme_realm": "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      "visited_plmn": "001001",
      "last_update": "2025-01-15T14:30:00Z"
    },
    "custom_attributes": {
      "account_type": "premium",
      "billing_plan": "unlimited"
    }
  },
  "event_context": {
    "visited_plmn": "310410",
    "mme_host": "mme-roaming.example.com",
    "location_update_type": "initial_attach"
  }
}
```

هيكل الحمولة

الحقل	النوع	الوصف
`event`	string	نوع الحدث (مثل `update_location_request`)
`event_id`	string	UUID فريد لتسليم هذا webhook
`timestamp`	string	طابع زمني ISO 8601 عند حدوث الحدث
`subscriber`	object	**ملف تعريف المشترك الكامل** (نفسه كـ `GET /api/subscriber/:id`)
`event_context`	object	بيانات سياق إضافية خاصة بالحدث

حقول سياق الحدث

يحتوي كائن `event_context` على معلومات خاصة بالحدث:

`update_location_request`:

```
{
  "visited_plmn": "310410",
  "mme_host": "mme-roaming.example.com",
  "mme_realm": "epc.mnc410.mcc310.3gppnetwork.org",
  "location_update_type": "initial_attach"
}
```

`imsi_switch`:

```
{
  "previous_imsi": "001001111111111",
  "new_imsi": "310410222222222",
  "sim_id": "3f2504e0-4f89-41d3-9a0c-0305e82c3301",
  "previous_mme_host": "mme-home.example.com",
  "new_mme_host": "mme-roaming.example.com"
}
```

`ims_registration`:

```
{
  "scscf_host": "scscf-01.ims.example.com",
  "public_identities": [
    "sip:001001123456789@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    "sip:+14155551001@ims.example.com",
    "tel:+14155551001"
  ]
}
```

رؤوس HTTP

الرأس	الوصف	المثال
`Content-Type`	دائمًا `application/json`	`application/json`
`X-OmniHSS-Event`	نوع الحدث	`update_location_request`
`X-OmniHSS-Event-ID`	معرف الحدث الفريد	UUID
`X-OmniHSS-Timestamp`	طابع زمني للحدث	تنسيق ISO 8601
`User-Agent`	إصدار OmniHSS	`OmniHSS/1.0`

التكوين

تسجيل Webhooks

يتم تكوين webhooks عبر واجهة برمجة التطبيقات OmniHSS.

تسجيل Webhook

```
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/webhook \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "webhook": {
      "url": "https://your-server.com/omnihss-webhook",
      "events": [
        "update_location_request",
        "ims_registration",
        "imsi_switch"
      ],
      "enabled": true,
      "description": "Webhook لـنظام الـفوترة الإنـتاجي"
    }
  }'
```

الاستجابة:

```
{
  "data": {
    "id": "4e5d6c7b-8a9f-4b0c-8d1e-2f3a4b5c6d7e",
    "url": "https://your-server.com/omnihss-webhook",
    "events": [
      "update_location_request",
      "ims_registration",
      "imsi_switch"
    ],
    "enabled": true,
    "description": "Webhook لـنظام الـفوترة الإنـتاجي",
    "created_at": "2025-01-15T14:00:00Z"
  }
}
```

قائمة Webhooks

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/webhook
```

تحديث Webhook

```
curl -k -X PUT https://hss.example.com:8443/api/webhook/4e5d6c7b-
8a9f-4b0c-8d1e-2f3a4b5c6d7e \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "webhook": {
      "enabled": false
    }
  }'
```

حذف Webhook

```
curl -k -X DELETE
https://hss.example.com:8443/api/webhook/4e5d6c7b-8a9f-4b0c-8d1e-
2f3a4b5c6d7e
```

متطلبات نقطة نهاية Webhook

يجب أن تكون نقطة نهاية webhook الخاصة بك:

1. **تقبل طلبات POST** مع `Content-Type: application/json`
2. **تستجيب بسرعة** - إعادة HTTP 200-299 خلال 5 ثوانٍ
3. **تكون idempotent** - التعامل مع التسليمات المكررة بشكل جيد
4. **تستخدم HTTPS** - استخدم نقاط نهاية TLS/SSL (موصى به) لأمان،
5. **التحقق من الحمولة** - تحقق من أن الطلب من OmniHSS (انظر قسم الأمان)

مثال على معالج Webhook (Node.js/Express):

```
const express = require('express');
const app = express();

app.post('/omnihss-webhook', express.json(), (req, res) => {
  const { event, subscriber, event_context } = req.body;

  console.log(`Received event: ${event}`);
  console.log(`Subscriber IMSI: ${subscriber.imsi}`);

  // معالجة بيانات المشترك
  // ... منطق العمل الخاص بك هنا ...

  // الرد فورًا لتأكيد الاستلام
  res.status(200).json({ received: true });

  // التعامل مع المعالجة غير المتزامنة بعد الرد
  processWebhook(req.body).catch(console.error);
});

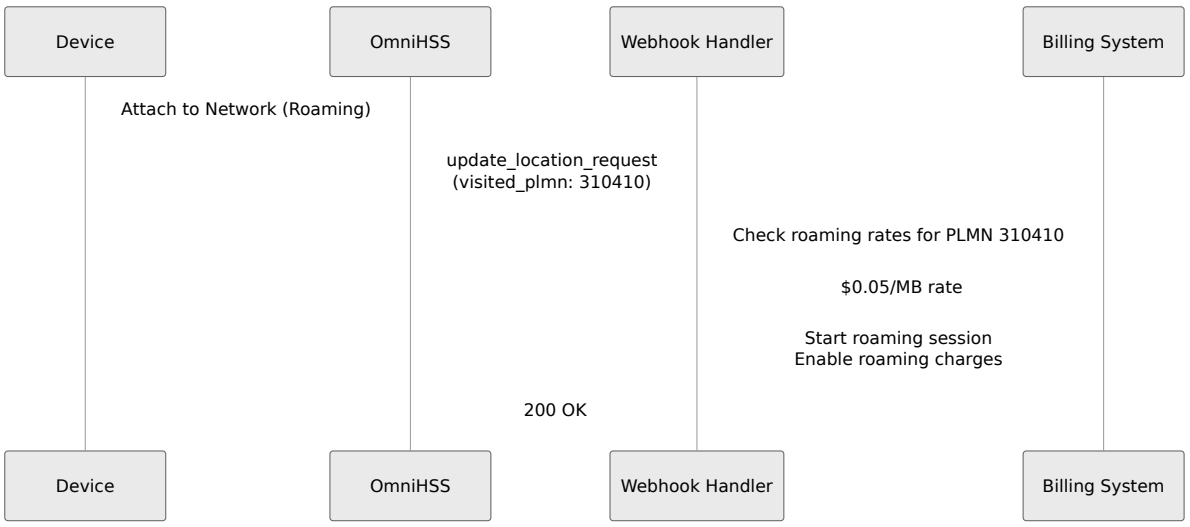
async function processWebhook(payload) {
  // منطق المعالجة غير المتزامنة الخاص بك
  // مثل تحديث نظام الفوترة، تحفيز التحليلات، إلخ.
}

app.listen(3000);
```

حالات الاستخدام

1. الفوترة وتتبع الاستخدام في الوقت الحقيقي

تتبع استخدام الشبكة للمشتركين وتحفيز أحداث الفوترة في الوقت الحقيقي.



الفوائد:

- اكتشاف فوري عندما يتجول المشتركون دوليًا
- تطبيق رسوم التجوال المناسبة في الوقت الحقيقي
- تتبع أوقات بدء/إنهاء الجلسة بدقة
- توليد تنبيهات الاستخدام عند الوصول إلى العتبات

2. التحليلات والمراقبة

تغذية بيانات نشاط المشتركين إلى منصات التحليلات من أجل لوحات المعلومات والتقارير في الوقت الحقيقي.

حالة الاستخدام: تتبع المشتركين النشطين حسب المنطقة

```
// معالج Webhook يغذي البيانات إلى منصة التحليلات
app.post('/omnihss-webhook', async (req, res) => {
  const { event, subscriber, event_context } = req.body;

  if (event === 'update_location_request') {
    await analytics.track({
      event: 'subscriber_location_update',
      imsi: subscriber.imsi,
      visited_plmn: event_context.visited_plmn,
      timestamp: req.body.timestamp,
      profile: subscriber.epc_profile.name
    });
  }

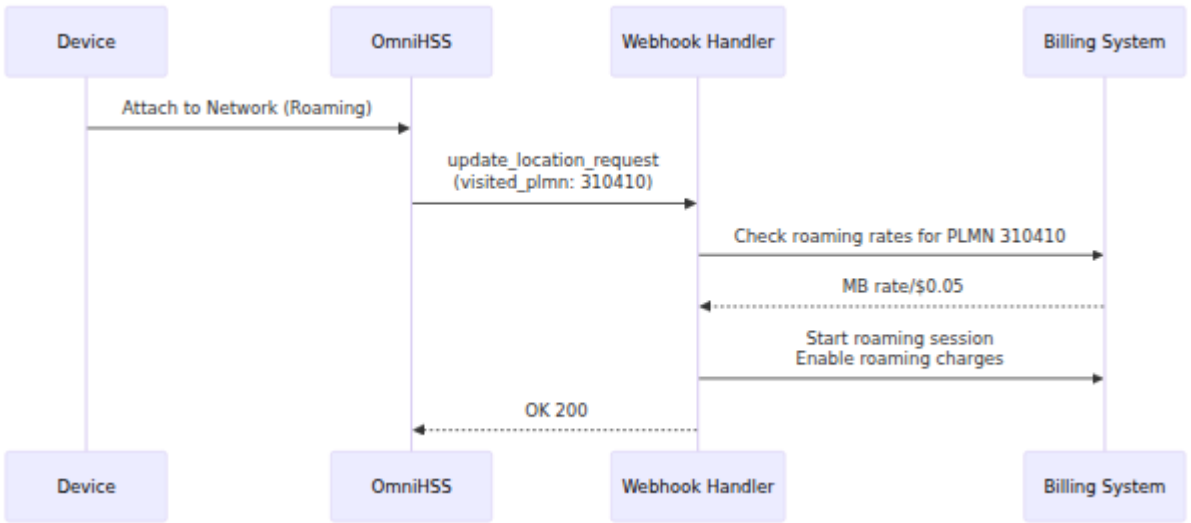
  res.status(200).send();
});
```

لوحة تحكم التحليلات:

- المشتركين النشطين لكل MME
- المشتركين المتجولين حسب الدولة
- توزيع مستوى الخدمة
- معدلات نجاح تسجيل IMS

3. اكتشاف الاحتيال والأمان

اكتشاف أنماط النشاط المشبوهة في الوقت الحقيقي وتحفيز الاستجابات التلقائية.



سيناريوهات اكتشاف الاحتيال:

1. **تغييرات سريعة في الموقع**
    - يتصل المشترك في الدولة A
    - بعد 30 دقيقة، يتصل في الدولة B (غير ممكن جسديًا)
    - الإجراء: وضع علامة على الحساب، إرسال تنبيه إلى فريق الأمان
2. **إساءة استخدام تبديل IMSI**
    - تبديلات IMSI سريعة متعددة على نفس SIM
    - احتمال استنساخ SIM أو استخدام متعدد IMSI غير مصرح به
    - الإجراء: تعطيل جميع IMSIs على SIM، إخطار فريق الاحتيال
3. **التجوال غير المصرح به**
    - يتجول المشترك إلى دولة محظورة (عقوبات، خطر احتيال)
    - الإجراء: تعطيل المشترك تلقائيًا، حظر الوصول إلى الشبكة

تنفيذ المثال:

```
@app.route('/omnihss-webhook', methods=['POST'])
def webhook_handler():
    data = request.json
    subscriber = data['subscriber']
    event_context = data.get('event_context', {})

    if data['event'] == 'update_location_request':
        visited_plmn = event_context.get('visited_plmn')

        # التحقق من البلدان المحظورة
        if visited_plmn in BLOCKED_PLMNS:
            disable_subscriber(subscriber['imsi'])
            alert_security_team(subscriber, 'Roaming to blocked
PLMN')

        # التحقق من السفر المستحيل
        if is_impossible_travel(subscriber['imsi'], visited_plmn):
            flag_for_review(subscriber['imsi'])
            alert_fraud_team(subscriber, 'Impossible travel
detected')

    return jsonify({'status': 'ok'}), 200
```

4. أتمتة الت Provisioning

توفير أو تحديث خدمات المشتركين تلقائيًا بناءً على أحداث الشبكة.

تمكين **حالة الاستخدام:** IMS تلقائيًا عندما يستخدم المشترك VoLTE لأول مرة

```
app.post('/omnihss-webhook', async (req, res) => {
  const { event, subscriber } = req.body;

  if (event === 'ims_registration' && !subscriber.ims_enabled) {
    // تمكين IMS لأول مرة - بشكل دائم IMS مستخدم
    await omnihss.updateSubscriber(subscriber.id, {
      ims_enabled: true,
      custom_attributes: {
        ...subscriber.custom_attributes,
        volte_activated_at: new Date().toISOString()
      }
    });

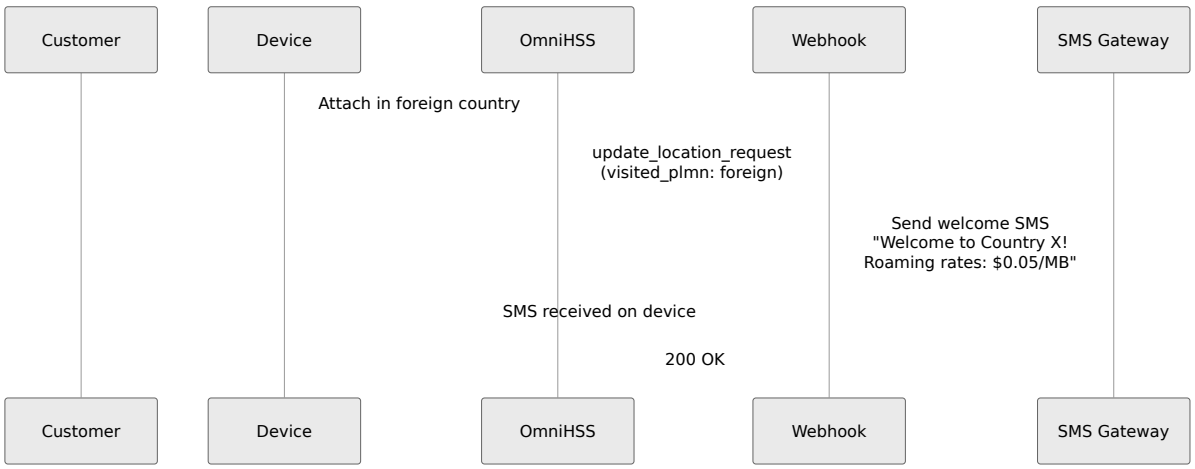
    // تحديث CRM
    await crm.updateCustomer(subscriber.imsi, {
      features: ['volte']
    });
  }

  res.status(200).send();
});
```

5. إشعارات العملاء

إرسال إشعارات في الوقت الحقيقي للعملاء حول خدمتهم.

حالة الاستخدام: رسالة ترحيبية عند التجوال دوليًا



إشعارات المثال:

- "مرحبًا بك في [البلد]! تنطبق رسوم التجوال."
- "لقد استخدمت 80% من حد بياناتك"
- "الآن على جهازك VoLTE تم تفعيل خدمة"
- "تم ترقية حسابك إلى Premium"

6. إدارة SIM متعددة IMSI

تتبع وإدارة المشتركين الذين لديهم SIM متعددة IMSI، وتلقي الإشعارات عند تبديلهم IMSIs.

```
app.post('/omnihss-webhook', async (req, res) => {
  const { event, subscriber, event_context } = req.body;

  if (event === 'imsi_switch') {
    const { previous_imsi, new_imsi, sim_id } = event_context;

    // تسجيل تبديل IMSI للتحليلات
    await db.logImsiSwitch({
      sim_id,
      from_imsi: previous_imsi,
      to_imsi: new_imsi,
      timestamp: req.body.timestamp
    });

    // تحديث نظام الفوترة
    await billing.endSession(previous_imsi);
    await billing.startSession(new_imsi);

    // تنبيه إذا كان التبديل مفرطًا (احتمال الاحتيال)
    const switchCount = await db.getSwitchCount(sim_id, '24h');
    if (switchCount > 10) {
      await alertFraudTeam(`Excessive IMSI switching: SIM
${sim_id}`);
    }
  }

  res.status(200).send();
});
```

7. التكامل مع الأنظمة الخارجية

ربط OmniHSS بالأنظمة الخارجية دون الحاجة للاستعلام.

التكاملات المثال:

- **أنظمة CRM** - تحديث سجلات العملاء باستخدام الخدمة
- **مراقبة الشبكة** - تغذية بيانات المشتركين إلى منصات تحليلات الشبكة
- **أنظمة الفوترة** - تحفيز الرسوم بناءً على أحداث الشبكة
- **أنظمة التذاكر** - إنشاء تذاكر تلقائيًا لفشل المصادقة
- **مخازن البيانات** - تدفق أحداث المشتركين للتحليل الكبير

اعتبارات الأمان

Webhook سر/توقيع

للتحقق من أن webhooks تأتي من OmniHSS، نفذ التحقق من التوقيع:

```
# تكوين webhook مع السر
curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/webhook \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "webhook": {
      "url": "https://your-server.com/omnihss-webhook",
      "events": ["update_location_request"],
      "secret": "your-secret-key-here"
    }
  }'
```

ستتضمن OmniHSS رأس `X-OmniHSS-Signature`:

```
X-OmniHSS-Signature:
sha256=5d7a8f9b2c1e3a4d6f7e8b9c0a1b2c3d4e5f6a7b8c9d0e1f2a3b4c5d6e7f8a
```

تحقق من التوقيع:

```
const crypto = require('crypto');

function verifyWebhook(req) {
  const signature = req.headers['x-omnihss-signature'];
  const secret = process.env.WEBHOOK_SECRET;
  const payload = JSON.stringify(req.body);

  const expectedSignature = 'sha256=' +
    crypto.createHmac('sha256', secret)
      .update(payload)
      .digest('hex');

  return crypto.timingSafeEqual(
    Buffer.from(signature),
    Buffer.from(expectedSignature)
  );
}

app.post('/omnihss-webhook', (req, res) => {
  if (!verifyWebhook(req)) {
    return res.status(401).json({ error: 'Invalid signature' });
  }

  // معالجة webhook...
  res.status(200).send();
});
```

أفضل الممارسات

1. **استخدم HTTPS** - استخدم دائمًا TLS لنقاط نهاية webhook
2. **تحقق من التوقيعات** - تحقق من توقيعات webhook لمنع التزوير
3. **تحديد معدل** - نفذ تحديد معدل على نقاط نهاية webhook
4. **قائمة السماح IP** - قيد وصول webhook إلى عناوين IP الخاصة بـ OmniHSS
5. **مراقبة الفشل** - تتبع فشل تسليم webhook والأخطاء
6. **تنظيف البيانات** - تحقق من صحة وتنظيف حمولة webhook قبل المعالجة
7. **تأمين بيانات الاعتماد** - تخزين أسرار webhook في تكوين آمن (متغيرات البيئة، مدير الأسرار)

خصوصية البيانات

تحتوي حمولة webhook **معلومات حساسة عن المشتركين** على:

- IMSI (هوية المشترك)
- MSISDNs (أرقام الهواتف)
- بيانات الموقع (PLMN الذي تمت زيارته، MME)
- معلومات ملف تعريف الخدمة

متطلبات الامتثال:

- **GDPR** - تأكد من معالجة بيانات webhook وفقًا لـ GDPR
- **احتفاظ البيانات** - تنفيذ سياسات احتفاظ البيانات المناسبة
- **التحكم في الوصول** webhook - قيد وصول نقطة نهاية
- **التشفير** TLS لنقل webhook - استخدم
- **تسجيل التدقيق** webhook للامتثال - سجل جميع تسليمات

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

Webhook لم يتم استلام

الأعراض:

- webhook تحدث الأحداث ولكن لم يتم تحفيز
- أي طلبات webhook لم تتلق نقطة نهاية

خطوات استكشاف الأخطاء:

1. **webhook: تحقق من تمكين**

   ```
   curl -k https://hss.example.com:8443/api/webhook
   # تحقق من "enabled": true
   ```

2. **webhook: تحقق من تكوين أحداث**

- تأكد من تضمين نوع الحدث في قائمة `events` الخاصة بـ webhook
- تحقق من أنها في `ims_registration`، مثال: إذا كنت تريد أحداث مصفوفة الأحداث

3. **مراجعة سجلات HSS:**
   - تحقق من أخطاء تسليم webhook
   - ابحث عن مشاكل الاتصال بالشبكة
   - تحقق من عدم وجود فشل في حل DNS
4. **اختبار وصول نقطة النهاية:**

```
curl -X POST https://your-server.com/omnihss-webhook \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"test": true}'
```

انتهاء مهلة webhook

الأعراض:

- أخطاء انتهاء مهلة webhook تظهر سجلات HSS
- تتلقى نقطة نهاية webhook الطلب ولكن HSS تعتبره فاشلاً

الحل:

1. **الرد فوراً:**
   - أعد HTTP 200 في غضون 5 ثوانٍ
   - معالجة البيانات بشكل غير متزامن بعد الرد
2. **تحسين أداء نقطة النهاية:**

```
// سيء - معالجة متزامنة بطيئة
app.post('/webhook', (req, res) => {
  processData(req.body); // يحجب لمدة 10 ثوانٍ
  res.status(200).send();
});

// جيد - معالجة غير متزامنة بعد الرد
app.post('/webhook', (req, res) => {
  res.status(200).send(); // الرد فوراً
  processData(req.body); // معالجة غير متزامنة
});
```

webhooks المكررة

الأعراض:

- يتم تسليم نفس الحدث عدة مرات
- `event_id` هو نفسه للتسليمات المكررة

السبب:

- لا تعيد المحاولة، قد تعيد البنية التحتية OmniHSS على الرغم من أن) محاولات الشبكة للشبكة المحاولة)
- تم تسجيل عدة webhooks لنفس الحدث

الحل:

تنفيذ عدم التكرار باستخدام `event_id`:

```
const processedEvents = new Set();

app.post('/omnihss-webhook', (req, res) => {
  const eventId = req.body.event_id;

  if (processedEvents.has(eventId)) {
    // تمت معالجته بالفعل، تخطي
    return res.status(200).json({ status: 'duplicate' });
  }

  processedEvents.add(eventId);

  // معالجة webhook...
  processWebhook(req.body);

  res.status(200).json({ status: 'processed' });
});
```

webhook يعيد خطأ

الأعراض:

- نقطة النهاية تعيد HTTP 4xx أو 5xx
- سجلات HSS تفشل في تسليم webhook

الأخطاء الشائعة:

1. **401 غير م��رح** - فشل التحقق من التوقيع
   - تحقق من أن سر webhook يتطابق مع التكوين
   - تحقق من خوارزمية حساب التوقيع
2. **400 طلب غير صالح** - حمولة غير صالحة
   - تحقق من تحليل حمولة webhook
   - تأكد من معالجة رأس Content-Type
3. **500 خطأ داخلي في الخادم** - تعطل نقطة النهاية
   - مراجعة سجلات خطأ نقطة النهاية

- إضافة معالجة الأخطاء والتسجيل

الحل:

إضافة معالجة أخطاء شاملة:

```
app.post('/omnihss-webhook', async (req, res) => {
  try {
    // تحقق من التوقيع
    if (!verifyWebhook(req)) {
      return res.status(401).json({ error: 'Invalid signature' });
    }

    // تحقق من الحمولة
    if (!req.body.event || !req.body.subscriber) {
      return res.status(400).json({ error: 'Invalid payload' });
    }

    // معالجة webhook
    await processWebhook(req.body);

    res.status(200).json({ status: 'ok' });

  } catch (error) {
    console.error('خطأ في معالجة webhook:', error);
    // أعد 200 لمنع إعادة المحاولة، سجل الخطأ للتحقيق
    res.status(200).json({ status: 'error', message: error.message
});
  }
});
```

بيانات المشترك المفقودة

الأعراض:

- تم استلام webhook ولكن كائن المشترك غير مكتمل
- الحقول المتوقعة فارغة أو مفقودة

الأسباب المحتملة:

1. **لم يتم تجهيز المشترك بالكامل** (IMS، التجوال) - قد تكون بعض الملفات الشخصية اختيارية
2. **حالة سباق البيانات** webhook - تم تحديث المشترك بين حدث التشغيل وإرسال

الحل:

التعامل مع الحقول الاختيارية بشكل لطيف:

```
const { subscriber } = req.body;

// تحقق من الحقول الاختيارية
const imsProfile = subscriber.ims_profile || { name: 'No IMS' };
const roamingProfile = subscriber.roaming_profile || { name: 'No
Roaming' };

// التعامل مع MSISDNs المفقودة
const msisdns = subscriber.msisdns || [];
```

المراقبة والرؤية

مقاييس webhook

تتبع أداء webhook وموثوقيته:

المقاييس التي يجب مراقبتها:

- معدل تسليم webhook (ناجح مقابل فاشل)
- زمن استجابة webhook (الوقت من الحدث إلى استجابة نقطة النهاية)
- أوقا�ة استجابة نقطة النهاية
- معدلات الأخطاء حسب نقطة النهاية
- الأحداث في الثانية

استعلام لوحة المعلومات (Prometheus/Grafana):

```
# معدل نجاح webhook
rate(omnihss_webhook_success_total[5m]) /
rate(omnihss_webhook_attempts_total[5m])

# زمن استجابة webhook
histogram_quantile(0.95, omnihss_webhook_duration_seconds)
```

سجلات webhook

تمكين تسجيل webhook التفصيلي لأغراض استكشاف الأخطاء وإصلاحها:

تنسيق السجل:

```
{
  "timestamp": "2025-01-15T14:30:00Z",
  "level": "info",
  "component": "webhook",
  "event_id": "550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000",
  "webhook_id": "4e5d6c7b-8a9f-4b0c-8d1e-2f3a4b5c6d7e",
  "event_type": "update_location_request",
  "subscriber_imsi": "001001123456789",
  "endpoint": "https://your-server.com/omnihss-webhook",
  "http_status": 200,
  "duration_ms": 145,
  "error": null
}
```

← التالي: مرجع | العودة إلى دليل العمليات API →