# دليل عمليات OmniHSS

## المقدمة

OmniHSS هو تنفيذ لخادم المشتركين المنزليين (HSS) مصمم لشبكات 4G LTE (EPC) و IMS (نظام الوسائط المتعددة عبر بروتوكول الإنترنت). باعتباره قاعدة البيانات المركزية ومركز المصادقة لشبكات الهاتف المحمول، يدير OmniHSS بيانات اعتماد المشتركين، وبيانات الملف الشخصي، ويوفر خدمات المصادقة والتفويض لكل من خدمات البيانات والصوت.

مبني على Elixir وErlang VM، يوفر OmniHSS توافرًا عاليًا، وتحمل الأخطاء، وقابلية التوسع المطلوبة للبنية التحتية الحديثة للاتصالات.

## ما هو خادم المشتركين المنزليين؟

يعد HSS مكونًا حيويًا في شبكات LTE وIMS الذي:

- **يخزن بيانات المشتركين** - بيانات الاعتماد، معلومات الملف الشخصي، و��شتراكات الخدمة
- **يؤدي المصادقة** - يتحقق من صحة المشتركين الذين يحاولون الوصول إلى الشبكة
- **يدير التفويض** - يتحكم في الخدمات التي يمكن للمشتركين الوصول إليها
- **يتتبع الموقع** - يحتفظ بمعلومات الموقع الحالية للتوجيه
- **يتحكم في التجوال** - يفرض سياسات التجوال بناءً على الشبكات التي تمت زيارتها
- **يدير المعدات** - يعمل كمسجل هوية المعدات (EIR) للتحكم في الأجهزة

## الميزات الرئيسية

### الميزات التشغيلية

- **واجهة S6a** - المصادقة وإدارة الموقع لشبكات LTE/EPC
- **واجهة Cx** - تسجيل IMS والمصادقة
- **واجهة Sh** - الوصول إلى بيانات ملف IMS وإشعارات الاشتراك
- **واجهة S13** - تحقق من هوية المعدات (يعمل OmniHSS كـ EIR)
- **واجهة Gx** - التحكم في السياسات والفوترة (يعمل OmniHSS كـ PCRF)
- **واجهة Rx** - التحكم في سياسة الوسائط IMS (يعمل OmniHSS كـ PCRF)
- **تحكم التجوال** - تحكم دقيق في بيانات التجوال وIMS حسب PLMN
- **أرقام MSISDN متعددة** - دعم لعدة أرقام هاتف لكل مشترك
- **واجهة برمجة التطبيقات RESTful** - واجهة برمجة التطبيقات الكاملة للتوفير (تستخدم أيضًا بواسطة OmniHLR)
- **لوحة التحكم على الويب** - مراقبة في الوقت الحقيقي وحالة النظام

### تكامل عناصر الشبكة

يتفاعل OmniHSS مع عناصر الشبكة التالية:

- **MME** (كيان إدارة التنقل) - إدارة التنقل والجلسات في LTE
- **P-GW** (بوابة PDN) - يتلقى السياسات من OmniHSS (وظيفة PCRF)
- **P-CSCF** (وظيفة التحكم في جلسات المكالمات الوكيلة) - تفويض وسائط IMS
- **I-CSCF** (CSCF الاستجواب) - استفسارات توجيه IMS
- **S-CSCF** (CSCF الخادم) - تسجيل IMS والمصادقة
- **AS** (خادم التطبيق) - الوصول إلى بيانات مشترك IMS
- **OmniHLR** - HLR التقليدي الذي يتواصل مع OmniHSS عبر واجهة برمجة التطبيقات

## هيكل الوثائق

تم تنظيم دليل العمليات هذا في الوثائق التالية:

### الوثائق الأساسية

- **نظرة عامة على الهندس�ة المعمارية** - هندسة النظام، المكونات، وطبقة Diameter
- **دليل التكوين** - مرجع تكوين كامل مع أمثلة
- **علاقات الكيانات** - نموذج البيانات وعلاقات الكيانات

### أدلة التشغيل

- **لوحة التحكم** - استخدام واجهة المراقبة المستندة إلى الويب
- **المقاييس والمراقبة** - مراقبة النظام وفحوصات الصحة
- **دليل استكشاف الأخطاء** - تشخيص وحل المشكلات الشائعة
- **مرجع واجهة برمجة التطبيقات** - وثائق كاملة لنقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات
- **الويب هوكس** - إشعارات الأحداث في الوقت الحقيقي والتكامل

### وثائق الميزات

- **إدارة الملفات الشخصية** - ملفات EPC وIMS وAPN والتجوال
- **تحكم التجوال** - تكوين سياسات التجوال
- **تدفقات البروتوكول** - إجراءات بروتوكول Diameter وتدفقات الرسائل
- **PCRF** - وظيفة قواعد السياسات والفوترة (واجهات Gx/Rx، QoS، VoLTE)
- **EIR** - مسجل هوية المعدات (واجهة S13، تحقق IMEI)
- **ميزات Multi-MSISDN وMulti-IMSI** - دعم لعدة أرقام هاتف وIMSI متعددة

## البدء السريع للعمليات

### الوصول إلى النظام

#### لوحة التحكم (واجهة الويب)

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

توفر لوحة التحكم مراقبة في الوقت الحقيقي للمشتركين ونظرائهم في Diameter.

**نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات**

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

تسمح واجهة برمجة التطبيقات RESTful بالتوفير وإدارة المشتركين.

### ملفات التكوين الرئيسية

- `config/runtime.exs` - تكوين وقت التشغيل (قاعدة البيانات، Diameter، إعدادات الشبكة)
- `/priv/cert` - شهادات TLS لـ HTTPS وDiameter

### العمليات الأساسية

1. **تحقق من حالة النظام** - الوصول إلى صفحة نظرة عامة على لوحة التحكم
2. **مراقبة نظراء Diameter** - الوصول إلى صفحة Diameter في لوحة التحكم
3. **استعلام عن المشترك** - استخدم نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات `api//subscriber/imsi/:imsi`
4. **عرض قاعدة البيانات** - الاتصال بقاعدة بيانات SQL في اسم المضيف المكون

## الدعم واستكشاف الأخطاء

### ملفات السجل

تخرج سجلات النظام إلى stdout/stderr ويمكن التقاطها بواسطة مدير العمليات الخاص بك (systemd، supervisord، إلخ).

### الفحوصات الشائعة

- **اتصال Diameter** - تحقق من صفحة Diameter لحالة النظراء
- **اتصال قاعدة البيانات** - تحقق من تكوين قاعدة البيانات في runtime.exs
- **فشل مصادقة المشتركين** - تحقق من حالة المشتركين لعدد الفشل

### مراقبة الصحة

- **فحص صحة واجهة برمجة التطبيقات** - `GET /api/status`
- **لوحة التحكم** - الوصول إلى أي صفحة في لوحة التحكم
- **قاعدة البيانات** - الاتصال بقاعدة بيانات SQL والتحقق من الوصول إلى الجداول

## اعتبارات الأمان

- **TLS مطلوب** - تستخدم كل من واجهة برمجة التطبيقات ولوحة التحكم HTTPS
- **إدارة الشهادات** - يجب أن تكون الشهادات في `/priv/cert` صالحة
- **أمان قاعدة البيانات** - تأمين بيانات اعتماد قاعدة البيانات في runtime.exs

•**عزل الشبكة** - يجب أن تكون واجهة Diameter على شبكة الإدارة
•**مصادقة واجهة برمجة التطبيقات** - النظر في تنفيذ المصادقة للاستخدام في الإنتاج

## الهندسة المعمارية في لمحة

## الخطوات التالية

لإجراءات تشغيلية مفصلة، يرجى الرجوع إلى أقسام الوثائق المحددة:

•ابدأ بـ **نظرة عامة على الهندسة المعمارية** لفهم مكونات النظام
•راجع **دليل التكوين** لتخصيص نشر الخاص بك
•استكشف **لوحة التحكم** للمراقبة اليومية
•استشر **مرجع واجهة برمجة التطبيقات** لأتمتة التوفير

---

**إصدار الوثيقة:** 1.0
**تم الصيانة بواسطة:** فريق عمليات Omnitouch

# 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 مرن يعتمد على القواعد:

**إجراءات القاعدة**:

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

**أنماط Regex**: المطابقة مع IMEI أو IMEISV أو IMSI

### 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 |

| الحالة | الرمز | المعنى | إجراء 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:
   - تحقق من وجود المشترك وتمكينه
   - تحديث حالة المشترك بمعلومات آخر ظهور
3. محاولة البحث عن المعدات بترتيب الأولوية:
   - **مطابقة IMEISV** (IMEI + Software-Version المدمجة)
   - **مطابقة IMEI** (IMEI فقط)
   - **مطابقة IMSI** (إذا تم تقديمها 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

يستخدم EIR استراتيجية بحث متسلسلة لتعظيم مرونة المطابقة:

```
1. IMEISV (IMEI + Software-Version)
   ↓ (إذا لم يكن هناك تطابق)
2. IMEI فقط
   ↓ (إذا لم يكن هناك تطابق)
3. IMSI (إذا تم تقديمها 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 Regex لقواعد EIR
•إرجاع الإجراء ("قائمة بيضاء" أو "قائمة سوداء" أو "قائمة رمادية") لأولى قاعدة مطابقة

### الخطوة 2: مطابقة IMEI (خيار احتياطي)

•استخدام IMEI فقط: "35979139461611"
•اختبار ضد جمي�ّ أنماط Regex لقواعد EIR
•إرجاع الإجراء لأولى قاعدة مطابقة

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

•استخدام IMSI من الطلب: "999999876543210"
•اختبار ضد جميع أنماط Regex لقواعد EIR
•إرجاع الإجراء لأولى قاعدة مطابقة
•**حالة الاستخدام**: حظر جميع المعدات لمشترك معين

### الخطوة 4: سياسة المعدات غير المعروفة (خيار 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 أنماط Regex

| النمط | المطابقات | حالة الاستخدام |
|---|---|---|
| "35979139461650" | IMEI دقيق | قائمة بيضاء/سوداء لجهاز واحد |
| "*.3597913946165" | IMEI بادئة وايلدكارد | نطاق الشركة المصنعة/النموذج |
| "3597913946161108" | IMEISV دقيق | جهاز محدد مع إصدار البرنامج |
| "999999876543210" | IMSI | حظر جميع المعدات للمشترك |
| "*.359791" | TAC وايلدكارد | تخصيص نوع الجهاز بالكامل |

## تدفقات الرسائل الشائعة

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

### التدفق 2: التحقق من المعدات - IMEI في القائمة 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

### التدفق 6: التحقق من المعدات - مطابقة IMEISV

### التدفق 7: التحقق من المعدات - حظر IMSI

# REST API

### إدارة قواعد EIR

مسار القاعدة: `/api/eir/rule/api`

**قائمة جميع قواعد EIR**

**الطلب**:

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

**الاستجابة** (HTTP 200):

```
                                    }
                                  ] :"data"
                                    }
```

```
                                                ,id": 1"
                                      ,"action": "whitelist"
                                  ,"*.regex": "3597913946165"
                              ,"inserted_at": "2025-01-15T10:30:00Z"
                                "updated_at": "2025-01-15T10:30:00Z"
                                                        ,{
                                                         }
                                                ,id": 2"
                                      ,"action": "blacklist"
                                  ,"regex": "35979139461640"
                              ,"inserted_at": "2025-01-16T14:20:00Z"
                                "updated_at": "2025-01-16T14:20:00Z"
                                                        {
                                                          [
                                                            {
```

**الحصول على قاعدة EIR محددة**

**الطلب**:

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

**الاستجابة** (HTTP 200):

```
                                                            }
                                                     } :"data"
                                                   ,id": 1"
                                        ,"action": "whitelist"
                                    "*.regex": "3597913946165"
                                                          {
                                                            {
```

**إنشاء قاعدة EIR**

**الطلب**:

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

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

**التحقق**:

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

**الاستجابة** (HTTP 201):

```
}
} :"data"
,id": 3"
,"action": "blacklist"
"regex": "35979139461640"
{
{
```

**استجابة الخطأ** (HTTP 400):

```
}
} :"errors"
["قد تم أخذه بالفعل"] :"regex"
{
{
```

### تحديث قاعدة EIR (جزئي)

**الطلب**:

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

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

**الاستجابة** (HTTP 200):

```
}
} :"data"
,id": 3"
,"action": "greylist"
"regex": "35979139461640"
{
{
```

### استبدال قاعدة EIR

**الطلب**:

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

}
,"action": "whitelist"
```

```
  "*.regex": "359791394616"
}
```

**الاستجابة** (HTTP 200):

```
}
  } :"data"
 ,id": 3"
 ,"action": "whitelist"
"*.regex": "359791394616"
 {
 {
```

**حذف قاعدة EIR**

**الطلب**:

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

**الاستجابة** (HTTP 204 لا يوجد محتوى)

# التكوين

## إعداد خدمة Diameter

**تطبيق** (config/runtime.exs) **S13**:

```
}%
 ,application_name: :hss_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 تطابق 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 بجميع الأجهزة
- **الإنتاج (مرن)**: `whitelist`: - حظر فقط الأجهزة السيئة المعروفة
- **الإنتاج (معتدل)**: `greylist`: - تسجيل الأجهزة غير المعروفة للمراجعة
- **الإنتاج (صارم)**: `reject_unknown_equipment`: - السماح فقط بالأجهزة 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 الإبل��غ عن الجهاز المسروق

**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 المسبقة على نطاق كامل من طرازات الأجهزة

**الإجراء**:

```
POST /api/eir/rule
}
  ,"action": "whitelist"
```

```
  "TAC"  # "regex": "359791394.*" 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"
  "IMSI"  # "regex": "999999876543210"
{
```

**النتيجة**: يتم حظر أي معدات تستخدم مع هذه الشريحة

## 4. قائمة رمادية لمعدات الاختبار

**السيناريو**: مراقبة معدات الاختبار في الإنتاج

**الإجراء**:

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

**النتيجة**: السماح بالمعدات ولكن مع وضع علامة للمراقبة

## 5. التحكم في إصدار البرنامج

**السيناريو**: حظر إصدار البرنامج المعرض للخطر

**الإجراء**:

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

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

# تفاصيل التنفيذ

## المكونات الداخلية

تتمثل 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 تحكم REST API** - نقاط نهاية إدارة القواعد

## وظيفة بحث حالة المعدات

يتبع بحث 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 تقديمها)
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:

- بعدم تسجيل قيم IMEI بنص عادي افتراضيًا
- باستخدام عمليات بحث قاعدة بيانات مشفرة (إذا تم تكوينها)
- تقييد الوصول إلى API للمسؤولين المعتمدين

## ترتيب القواعد

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

```
قاعدة 1: 359791" regex.*" الإجراء "قائمة بيضاء"  (واسعة)
قاعدة 2: 35979139461640" regex" الإجراء "قائمة سوداء"  (محددة)
```

**التوصية**: إنشاء قواعد محددة قبل استخدام الوايلدكارد الواسع لضمان أولوية القائمة السوداء.

### تحدي معدل الطلبات

يجب النظر في تنفيذ تحديد معدل الطلبات على:

- طلبات S13 ECR من نظراء غير موثوقين
- تعديلات REST API على قواعد EIR
- استعلامات بحث IMEI لمنع هجمات التعداد

## الوثائق ذات الصلة

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

## الملحق: هيكل IMEI

### تنسيق IMEI (15 رقم)

```
35 9791 394616 1
│  │    │    └─ الرقم المرجعي (خوارزمية Luhn)
│  │    └─ الرقم التسلسلي (6 أرقام)
│  └─ FAC (رمز التجميع النهائي، 4 أرقام)
└─ TAC (رمز تخصيص النوع، 8 أرقام إجمالية بما في ذلك RBI)
   │
   └─ RBI (معرف هيئة الإبلاغ، 2 رقم)
      └─ الشركة المصنعة/النموذج (6 أرقام)
```

### تنسيق IMEISV (16 رقم)

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

### أمثلة الأنماط

| IMEI/IMEISV | النمط | المطابقات |
|---|---|---|
| 359791394616108 | `*.3597913946161` | جميع الأجهزة مع TAC+FAC+Serial *359791394616 |
| 359791394616140 | `.35979139461614` | جميع الأرقام المرجعية للرقم التسلسلي 9-359791394616141 |
| 35979139461640 | `35979139461640` | مطابقة IMEI دقيقة |
| 3597913946163008 | 3597913946163008 | مطابقة IMEISV دقيقة (IMEI + SV) |

# PCRF (وظيفة قواعد السياسة والرسوم)

## نظرة عامة

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

## القدرات الرئيسية

- **واجهة Gx**: التحكم في السياسة لـ PGW/PCEF (بوابة شبكة البيانات الحزمية / وظيفة تنفيذ السياسة والرسوم)
- **واجهة Rx**: التفويض وجودة الخدمة لتدفقات الوسائط IMS (نظام الوسائط المتعددة IP)
- **إدارة السياسة الديناميكية**: تحديثات السياسة في الوقت الفعلي عبر طلبات إعادة التفويض (RAR)
- **دعم VoLTE**: إنشاء حامل مخصص للمكالمات الصوتية مع ضمان جودة الخدمة
- **قواعد الرسوم**: تعريف سلوك الرسوم وملفات تعريف السرعة باستخدام قوالب تدفق البيانات (TFTs)
- **REST API**: التحكم البرمجي في تنفيذ السياسة وإدارة القواعد

## الهيكلية

### واجهات Diameter

| الواجهة | معرف التطبيق | نظير | الغرض |
|---|---|---|---|
| **Gx** | 16,777,238 | PGW (PCEF) | إدارة جلسة PDN، تنفيذ QoS، قواعد الرسوم |
| **Rx** | 16,777,236 | P-CSCF (AF) | تفويض وسائط IMS، حجز النطاق الترددي |

### إدارة حالة الجلسة

تحافظ 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 للجهة المستخدمة)

**إجراءات PCRF**:

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

**استجابة AVPs**:

- Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
- QoS-Information (حدود عرض النطاق الترددي المجمعة لـ APN)
- Default-EPS-Bearer-QoS (QCI، ARP، الأولوية)
- Bearer-Control-Mode

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

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

**إجراءات PCRF**:

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

**الاستجابة**: Result-Code 2001 مع تحديثات السياسة الاختيارية

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

**التحفيز**: يقوم PGW بإنهاء اتصال PDN

**إجراءات PCRF**:

1. تحديد الجلسة بواسطة معرف الجلسة
2. حذف الجلسة وسجلات المكالمات المرتبطة
3. تأكيد الإنهاء

**الاستجابة**: Result-Code 2001

**4. طلب إعادة التفويض (RAR)**

**الاتجاه**: PCRF → PGW (يبدأ HSS)

**التحفيز**:

- إعداد مكالمة IMS (طلب Rx AAR يحفز Gx RAR)
- إنهاء مكالمة IMS (طلب Rx STR يحفز Gx RAR)
- إعادة التفويض اليدوي عبر REST API

**RAR AVPs**:

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

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

## قواعد الرسوم وقوالب تدفق البيانات

تدعم PCRF تعريف قواعد الرسوم باستخدام قوالب تدفق البيانات (TFTs) للتحكم في:

- **الرسوم الخاصة بالخدمة** - معدلات مختلفة للفيديو، الألعاب، وسائل التواصل الاجتماعي، إلخ.
- **ملفات تعريف السرعة** - تقييد أو إعطاء الأولوية لحركة المرور التي تتطابق مع أنماط معينة
- **سياسات قائمة على الاستخدام** - تطبيق QoS مختلف بناءً على نوع الحركة أو الوجهة

يمكن أن تكون قواعد الرسوم:

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

**حالات الاستخدام الشائعة**:

- **التسعير الصفري** - وصول غير محدود إلى خدمات معينة (Spotify، WhatsApp، Facebook) دون استهلاك حصة البيانات
- **الوصول بعد الحصة** - السماح ببوابة العناية الذاتية ومواقع الدعم حتى بعد استنفاد المشترك لحد البيانات
- **سرعة متدرجة** - سرعة عالية للخدمات المتميزة، مقيدة للمحتوى القياسي
- **سياسات قائمة على الوقت** - بث غير محدود خارج أوقات الذروة، إعطاء الأولوية في أوقات الذروة
- **سياسات التجوال** - رسوم مختلفة لاستخدام البيانات الدولية مقابل المحلية
- **اتفاقيات مستوى الخدمة للمؤسسات** - ضمان QoS للتطبيقات الحيوية للأعمال

### هيكل سياسة QoS

**QoS للحامل الافتراضي** (من ملف تعريف APN):

```
                                                    }
    (9 = حامل افتراضي) QoS-Class-Identifier": 9,          // QCI"
                  APN-Aggregate-Max-Bitrate-UL": 50000,  // kbps"
                  APN-Aggregate-Max-Bitrate-DL": 100000, // kbps"
                                  } :"Allocation-Retention-Priority"
                                              ,Priority-Level": 8"
                  قد يتم الاستباق //      ,Pre-emption-Capability": 1"
                  قد يتم الاستباق //    Pre-emption-Vulnerability": 1"
                                                          {
                                                           {
```

**QoS للحامل المخصص** (لـ VoLTE):

```
                                                    }
    صوت محادثة = QoS-Class-Identifier": 1,          // QCI 1"
                  Max-Requested-Bandwidth-UL": 128000,   // bps"
                  Max-Requested-Bandwidth-DL": 128000,   // bps"
                                 ,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 (تصفية الحزم 5-tuple)
- AF-Application-Identifier

**إجراءات PCRF**:

1. البحث عن المشترك بواسطة IMSI أو SIP URI

2.العثور على جلسة IMS النشطة
3.استخراج معلمات الوسائط (الترميز، 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)

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

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

**إجراءات PCRF**:

1.تحديد 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)

### التدفق 4: تحديث جلسة 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 Gx لتحديث السياسات

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

**جسم الطلب**:

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

**استجابة النجاح** (HTTP 200):

```
{
  "data": "تم إرسال طلب إعادة التفويض Gx لـ 999999876543210 إلى
"pgw.epc.mnc999.mcc999.3gppnetwork.org، Result-Code: 2001
}
```

**استجابة الخطأ** (HTTP 400):

```
{
  "error": "غير قادر على إرسال طلب إعادة التفويض لـ 999999876543210
على APN ims، لم يتم العثور على جلسة PDN نشطة"
}
```

## واجهة تكوين السياسة API

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

**تنفيذ السياسة التلقائي**: عند تحديث ملف تعريف QoS لـ APN (مثل تغيير حدود النطاق الترددي أو QCI)، يقوم النظام تلقائيًا بإرسال طلبات إعادة التفويض Gx (RAR) إلى جميع PGWs مع جلسات PDN النشطة باستخدام هذا APN. يضمن ذلك تطبيق تغييرات السياسة على الفور على جميع المشتركين المتصلين دون تدخل يدوي.

**هيكل السياسة**

تُعرف السياسات من خلال هيكل ثلاثي المستويات:

```
معرف APN → ملف تعريف QoS لـ APN → ملف تعريف APN
    ↓                ↓                ↓
  "الإنترنت"      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" - مزدوج (كلا من IPv4 و IPv6)
- "ipv4_or_ipv6" - الشبكة تقرر (إما IPv4 أو IPv6)

**الاستجابة** (HTTP 201):

```
{
  "data" : {
  "id": 1,
  "apn": "internet",
  "ip_version": "ipv4v6"
}
}
```

**التحقق**:

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

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

### 2. إنشاء ملف تعريف QoS لـ APN

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

**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"
                                                {
                                                  {
```

**معلمات QoS**:

| الحقل | النوع | النطاق | الوصف |
|---|---|---|---|
| `name` | string | 1-254 حرف | اسم الملف الشخصي (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 | الحد الأقصى لمعدل البت المجمّع لـ APN في الاتجاه الهابط (kbps) |
| `apn_ambr_ul_kbps` | integer | 1-4,294,967,293 | الحد الأقصى لمعدل البت المجمّع لـ APN في الاتجاه الصاعد (kbps) |
| `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 |

**قيم QCI الشائعة**:

- 1 - صوت محادثة (VoLTE) - GBR، ميزانية تأخير 100 مللي ثانية
- 2 - فيديو محادثة - GBR، ميزانية تأخير 150 مللي ثانية
- 5 - إشارات IMS - غير GBR، ميزانية تأخير 100 مللي ثانية
- 9 - حامل افتراضي (إنترنت) - غير GBR، ميزانية تأخير 300 مللي ثانية

**الاستجابة** (HTTP 201):

```
                                                }
                                              } :"data"
                                             ,id": 1"
                                  ,"أفضل جهد إنترنت" :"name"
                                            ,qci": 9"
                          ,allocation_retention_priority": 8"
                                   ,apn_ambr_dl_kbps": 100000"
                                    ,apn_ambr_ul_kbps": 50000"
                             ,pre_emption_capability": false"
                           pre_emption_vulnerability": true"
                                                {
                                                  {
```

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

### 3. إنشاء ملف تعريف APN

اربط معرف APN بملف تعريف QoS.

**نقطة النهاية**: `POST /api/apn/profile`

**جسم الطلب**:

```
}
} :"apn_profile"
"name" :"ملف تعريف APN للإنترنت",
"apn_identifier_id": 1,
"apn_qos_profile_id": 1
{
{
```

**الحقول**:

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

**الاستجابة** (HTTP 201):

```
}
} :"data"
"id": 1,
"name" :"ملف تعريف APN للإنترنت",
"apn_identifier_id": 1,
"apn_qos_profile_id": 1
{
{
```

**القيود**:

- يجب أن يشير `apn_identifier_id` و `apn_qos_profile_id` إلى سجلات موجودة
- يجب أن تكون كل مجموعة من م��رف APN وملف تعريف QoS فريدة

**قائمة ملفات تعريف 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": 2, ...}"}

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

                                            APN إنشاء ملف تعريف 3. #
\ 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": 2"
                                apn_qos_profile_id": 2"
                                                        {
                                                         '{
                              {data": {"id": 2, ...}"} :الاستجابة #
```

**الخطوة 2: تعيين للمشترك**

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

**تحديث السياسة والحذف**

**تحديث ملف تعريف QoS**:

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

**مثال - زيادة النطاق الترددي لجميع المستخدمين**:

```
# تحديث ملف تعريف QoS ID 1 لزيادة النطاق الترددي
curl -X PATCH https://hss.example.com:8443/api/apn/qos_profile/1 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "apn_qos_profile": {
      "apn_ambr_ul_kbps": 75000,
      "apn_ambr_dl_kbps": 150000,
      "allocation_retention_priority": 8,
      "qci": 9,
      "name": "إنترنت عالي السرعة"
    }
  }'
```

**ما يحدث تلقائيًا**:

1. يتم تحديث ملف تعريف QoS في قاعدة البيانات
2. يقوم النظام بتحديد جميع جلسات PDN النشطة المرتبطة بـ APNs المرتبطة بهذا ملف تعريف QoS
3. لكل جلسة نشطة، يتم إرسال Gx RAR إلى PGW المعني
4. تقوم PGWs بتحديث QoS للحامل لتعكس حدود النطاق الترددي ��لجديدة
5. يحصل جميع المشتركين المتصلين على الفور على السياسة المحدثة

**سيناريو المثال**: إذا كان 100 مشترك متصلين حاليًا على APN "الإنترنت" باستخدام ملف تعريف QoS ID 1، فسيتم تحديث حدود النطاق الترددي لجميع الـ 100 إلى 150 ميجابت في الثانية في الاتجاه الهابط / 75 ميجابت في الثانية في الاتجاه الصاعد خلال ثوانٍ من اكتمال استدعاء API.

**ملاحظة**: عند تحديث ملف تعريف QoS لـ APN، يقوم النظام **بتحفيز إعادة التفويض تلقائيًا** لجميع جلسات PDN النشطة باستخدام هذا 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 تعريف QoS المشار إليها بواسطة ملفات تعريف APN
- لا يمكن حذف ملفات تعريف 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"
                                                  ,"إنترنت متميز" :"name"
                                                                 ,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"
                                                 ,"الطوارئ name": "APN"
                                                                 ,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 Diameter

**تطبيق Gx** (config/runtime.exs):

```
                                                    }%
                                  ,application_name: :hss_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: :hss_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:

- **الحامل الافتراضي**: تكوين ملف تعريف APN في قاعدة البيانات
  - `apn_qos_profile.qci` (معرف فئة QoS)
  - `apn_qos_profile.apn_ambr_ul_kbps` (الحد الأقصى لمعدل البت المجمّع في الاتجاه الصاعد)
  - `apn_qos_profile.apn_ambr_dl_kbps` (الحد الأقصى لمعدل البت المجمّع في الاتجاه اله��بط)
  - `apn_qos_profile.priority_level` (أولوية الاحتفاظ بالتخصيص)
- **الحامل المخصص**: مستخرج من وصف مكون الوسائط Rx AAR
  - QCI: 1 (صوت محادثة)
  - معدل مضمون: من AVPs Max-Requested-Bandwidth
  - مرشحات التدفق: من AVPs Flow-Description

# معالجة الأخطاء

| رمز النتيجة | النوع | المعنى | السبب |
|---|---|---|---|
| 2001 | نجاح | DIAMETER_SUCCESS | تمت معالجة الطلب بنجاح |

| رمز النتيجة | النوع | المعنى | السبب |
|---|---|---|---|
| 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 وسائط IMS |

# تفاصيل التنفيذ

## إدارة الجلسة

تتبع 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 الرسوم** - قوالب تدفق الحركة وسياسات خاصة بالخدمة

## ميزات السياسة المتقدمة

تدعم PCRF التحكم المتقدم في السياسة بما في ذلك:

- **تثبيت/إزالة قواعد الرسوم** عبر واجهة Gx
- **مطابقة قالب تدفق الحركة (TFT)** لتمييز الخدمة
- **ملفات تعريف 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 الرسوم المتقدمة والسياسات المستندة إلى TFT.

# الوثائق ذات الصلة

- بروتوكولات Diameter - مواصفات البروتوكول التفصيلية
- مرجع API - الوثائق الكاملة لـ API
- الهيكلية - الهيكل العام لـ HSS
- تخطيط البيانات - تخطيط قاعدة البيانات إلى AVPs Diameter

# 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
- حقول مطلوبة مفقودة
- أنواع بيانات غير صحيحة

### 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 في التحقق
- انتهاك قيود قاعدة البيانات
- مراجع المفتاح الخارجي غير موجودة

### 500 خطأ داخ��ي في الخادم

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

**الأسباب:**

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

---

## تدفق معالجة الأخطاء

---

← العودة إلى مرجع API

# أمثلة على استخدام API

← العودة إلى مرجع API

---

## جدول المحتويات


- توفير المشترك بالكامل
- توفير IP ثابت بالكامل


---

## توفير المشترك بالكامل

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

**المتطلبات المسبقة:** يستخدم هذا المثال `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 مفاتيح
KEY_SET_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/
                                                    \ key_set
                          \ "H "Content-Type: application/json-
                                                    }' d-
                                                 } :"key_set"
                                ,"ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF"
                              ,"opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210"
                                 "authentication_algorithm": "milenage"
                                                          {
                                                ('jq -r '.data.id | '{

# 2. إنشاء ملف تعريف جودة خدمة APN
APN_QOS_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/
                                                    \ qos_profile
                          \ "H "Content-Type: application/json-
                                                    }' d-
```

```
                                                } :"apn_qos_profile"
                                   ,"name": "Default Internet QoS"
                                                       ,qci": 9"
                              ,allocation_retention_priority": 8"
                                       ,apn_ambr_dl_kbps": 50000"
                                        apn_ambr_ul_kbps": 25000"
                                                                {
                                              ('jq -r '.data.id | '{

                                                   APN إنشاء معرف 3. #
    APN_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/
                                                        \ identifier
                                 \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                                 } :"apn_identifier"
                                                ,"apn": "internet"
                                                   ip_version": 2"
                                                                {
                                              ('jq -r '.data.id | '{

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

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

                                                        مشترك إنشاء 6. #
 SUBSCRIBER_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/
                                                        \ subscriber
                                 \ "H "Content-Type: application/json-
```

```
                                                    }" d-
                                                } :"\subscriber"\
                                          ,"\imsi\": \"001001123456789"\
                                            ,key_set_id\": $KEY_SET_ID"\
                                  epc_profile_id\": $EPC_PROFILE_ID"\
                                                          {
                                                ('jq -r '.data.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) - لأغراض 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 خدمة
4. **سجل المشترك** (المشترك) - الكيان الفعلي للمشترك

**الخطوات التالية:**

- إضافة أرقام الهواتف: راجع إدارة MSISDN
- تمكين خدمات الصوت: إنشاء وتعيين ملف تعريف IMS
- تكوين التجوال: إنشاء وتعيين ملف تعريف التجوال
- ربط SIM الفعلية: إنشاء وتعيين SIM

**انظر أيضًا:**

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

---

# توفير IP ثابت بالكامل

هذا المثال يوضح توفير مشترك بعنوان IP ثابت من الصفر.

**السيناريو:** توفير مشترك لجهاز 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 مفاتيح
KEY_SET_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/
                                                    \ key_set
                                    \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                                } :"key_set"
```

```
                      ,"ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF"
                    ,"opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210"
                       "authentication_algorithm": "milenage"
                                                          {
                                          ('jq -r '.data.id | '{

                                    # 2. إنشاء ملف تعريف جودة خدمة APN
  APN_QOS_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/apn/
                                                  \ qos_profile
                             \ "H "Content-Type: application/json-
                                                  }' d-
                                        } :"apn_qos_profile"
                                    ,"name": "IoT Best Effort"
                                                 ,qci": 9"
                               ,allocation_retention_priority": 8"
                                        ,apn_ambr_dl_kbps": 10000"
                                          apn_ambr_ul_kbps": 5000"
                                                          {
                                          ('jq -r '.data.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_identifier"
                                        ,"apn": "internet"
                                           ip_version": 0"
                                                          {
                                          ('jq -r '.data.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_profile"\
                                  ,"\name\": \"IoT Internet APN"\
                                  ,apn_identifier_id\": $APN_ID"\
                               apn_qos_profile_id\": $APN_QOS_ID"\
                                                          {
                                          ('jq -r '.data.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-
```

```
                                                } :"\static_ip"\
                                ,apn_profile_id\": $APN_PROFILE_ID"\
                                "\ipv4_static_ip\": \"100.64.1.100"\
                                                                {
                                                    ('jq -r '.data.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-
                                                    } :"epc_profile"
                                            ,"name": "IoT Data Plan"
                                           ,ue_ambr_dl_kbps": 10000"
                                             ue_ambr_ul_kbps": 5000"
                                                                {
                                                    ('jq -r '.data.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"
                                        "msisdn": "14155551000"
                                                                {
                                                    ('jq -r '.data.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-
                                                    } :"\subscriber"\
                                       ,"\imsi\": \"001001999999999"\
                                         ,key_set_id\": $KEY_SET_ID"\
                                ,epc_profile_id\": $EPC_PROFILE_ID"\
                                          ,msisdns\": [$MSISDN_ID]"\
                                    static_ips\": [$STATIC_IP_ID]"\
                                                                {
                                                    ('jq -r '.data.id | "{

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

**ما الذي يتم إنشاؤه:**

تقوم هذه العملية بتوفير مشترك IoT كامل مع:

1. **مفاتيح تشفير** (مجموعة المفاتيح) - لأغراض المصادقة
2. **تكوين APN** (ملف تعريف APN) - نقطة الوصول "internet"
3. **تعيين IP ثابت** (IP الثابت) - عنوان IPv4 ثابت 100.64.1.100
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:**

عند اتصال هذا المشترك بالشبكة والاتصال بـ APN "internet"، سيتلقى عنوان IP الثابت `100.64.1.100` بدلاً من عنوان DHCP الديناميكي.

**الخطوات التالية:**

- إضافة APNs إضافية مع IPs ثابتة: كرر الخطوات 2-5 لكل 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 IP الثابت التفصيلية
- توفير المشترك بالكامل - توفير أساسي 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
- المصادقة
- إدارة المشتركين
- إدارة MSISDN
- إدارة SIM
- إدارة مجموعة المفاتيح
- إدارة الملفات الشخصية
- إدارة IP الثابت
- إدارة التجوال
- إدارة EIR
- الحالة والصحة
- معالجة الأخطاء
- أمثلة على استخدام واجهة برمجة التطبيقات


---

## نظرة عامة على واجهة برمجة التطبيقات

### عنوان URL الأساسي

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

### تنسيق الطلب

- **Content-Type:** application/json
- **البروتوكول:** HTTPS فقط
- **المنفذ:** 8443 (قابل للتكوين)

### تنسيق الاستجابة

جميع الاستجابات هي JSON بالهيكل التالي:

**استجابة النجاح:**

```
{
  "data": { ... }
}
```

```
{
```

**استجابة الخطأ:**

```
}
  "error" :"وصف رسالة الخطأ"
{
```

### رموز حالة HTTP

| الرمز | المعنى | حالة الاستخدام |
|---|---|---|
| 200 | OK | GET و PUT و DELETE الناجحة |
| 201 | تم الإنشاء | POST ناجح |
| 400 | طلب غير صالح | 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": 1"
,"imsi": "001001123456789"
```

```
                                    ,enabled": true"
                                ,ims_enabled": true"
                                    ,sim_id": 1"
                                ,key_set_id": 1"
                                ,epc_profile_id": 1"
                                ,ims_profile_id": 1"
                            ,roaming_profile_id": 1"
                            ,{} :"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` | integer | ID مشترك في قاعدة البيانات |

**مثال على الطلب:**

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/1
```

## الحصول على مشترك بواسطة IMSI

استرجاع مشترك بواسطة IMSI الخاص بهم.

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

**معلمات المسار:**

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

**مثال على الطلب:**

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

**حالة الاستخدام:** استكشاف مشترك محدد بوا��طة IMSI الخاص بهم.

### 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 المحمول | 1-15 رقمًا (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": 1
    ,"key_set_id": 1
    ,"epc_profile_id": 1
    ,"ims_profile_id": 1
    ,"roaming_profile_id": 1
  } ,"custom_attributes"
  "note" : "مشترك تجريبي"
}
}
}
```

**الحقول المطلوبة:**

- `imsi` - يجب أن يكون 14-15 رقمًا، فريدًا
- `key_set_id` - يجب أن يشير إلى مجموعة مفاتيح موجودة
- `epc_profile_id` - يجب أن يشير إلى ملف EPC موجود

**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 الثابت لتعيينات APN
- `custom_attributes` - أزواج مفتاح-قيمة مخصصة

**انظر أيضًا:**

- مثال كامل على توفير المشترك - سير العمل من البداية إلى النهاية
- وثائق Multi-MSISDN - تعيين أرقام الهواتف للمشتركين
- إدارة IP الثابت - تعيين 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": 1"
                                   epc_profile_id": 1"
                                                    {
                                                     '{
```

**تدفق التوفير:**

## تحديث المشترك

تعديل مشترك موجود.

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

**معلمات المسار:**

| المعلمة | النوع | الوصف |
|---|---|---|
| `id` | integer | ID مشترك في قاعدة البيانات |

**جسم الطلب:**

```
                                                    }
                                               } :"subscriber"
                                          ,enabled": false"
                                    ,ims_enabled": false"
```

```
    ,epc_profile_id": 2"
  } :"custom_attributes"
  "معطل مؤقتًا" :"note"
                    {
                      {
                        {
```

**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 القابلة للتحديث:**

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

**انظر أيضًا:**

- إدارة الملفات الشخصية - إدارة ملفات ا��خدمة

**مثال على الطلب:**

```
\ curl -k -X PUT https://hss.example.com:8443/api/subscriber/1
                          \ "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": 2}` (انظر ملفات EPC)
- تحديث سياسة التجوال: `{"roaming_profile_id": 3}` (انظر إدارة التجوال)

## حذف المشترك

إزالة مشترك من النظام.

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

**معلمات المسار:**

| المعلمة | النوع | الوصف |
|---|---|---|
| `id` | integer | ID مشترك في قاعدة البيانات |

**مثال على الطلب:**

```
curl -k -X DELETE https://hss.example.com:8443/api/subscriber/1
```

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

**ملاحظة:** حذف مشترك لا يحذف:

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

## طلب إلغاء الموقع (فصل قسري)

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

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

**جسم الطلب:**

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

**المعلمات:**

| المعلمة | النوع | مطلوب | الوصف |
|---|---|---|---|
| `imsi` | string | نعم | IMSI للمشترك الذي سيتم فصله (14-15 رقمًا) |

**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 (OK 200):**

```
}
```

```
  "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 بالكامل)
- يحدد CLR-Flags: {s6a_indicator: 1, reattach_required: 1} (يجب على UE إعادة المصادقة)
- يعود 404 إذا لم يسجل المشترك من قبل أو إذا كان last_seen_mme فارغًا
- **يؤثر على جميع MSISDNs** المرتبطة بـ IMSI (نفس الجهاز/بطاقة SIM)

**حالات الاستخدام:**

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

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

2. **IMSI مختلفة (أجهزة مختلفة):**

```
// مشتركين اثنين بنفس MSISDN ولكن IMSIs مختلفة (سيناريو نقل الرقم)
```

```
        "A: IMSI 001001111111111، MSISDN "+1234567890 // المشترك
        "B: IMSI 001001222222222، MSISDN "+1234567890 // المشترك

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

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

**ملاحظات هامة:**

- **مبني على IMSI:** يتم دائمًا إرسال CLR لكل IMSI، وليس لكل MSISDN
- **غير متزامن:** يتم إرسال CLR بشكل غير متزامن؛ تعني استجابة النجاح أنه تم إرسال CLR، وليس أنه تمت معالجته بواسطة MME
- **لا تحقق من حالة MME:** يتم إرسال CLR حتى إذا كان MME غير قابل للوصول (سلوك HSS القياسي)
- **آمن:** من الآمن استدعاء عدة مرات لنفس IMSI

**وثائق ذات صلة:**

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

---

# إدارة MSISDN

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

## 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/1
```

## إن��اء MSISDN

إنشاء رقم هاتف جديد.

**نقطة النهاية:** POST /api/msisdn

**جسم الطلب:**

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

**التحقق:**

- يجب أن يكون 1-15 رقمًا
- 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 Multi-MSISDN:**

انظر ميزات Multi-MSISDN و Multi-IMSI للاستخدام التفصيلي.

## 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/1
```

# إدارة SIM

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

**انظر أيضًا:**

- وثائق Multi-IMSI - عدة مشتركين على بطاقة SIM واحدة

## 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/1
```

## 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 Boolean 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:**

```
                  \ 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/1
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                                }' d-
                                                             } :"sim"
                                          "batch_name" :"اسم الدفعة المحدثة"
                                                                        {
                                                                         '{
```

### 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 لمصادقة 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 محددة.

**نقطة النهاية:** `GET /api/key_set/:id`

**مثال على الطلب:**

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/key_set/1
```

**مثال على الاستجابة:**

```
                                        }
                                    } :"data"
                                  ,id": 1"
                ,"ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF"
              ,"opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210"
                                  ,op": null"
                                ,"amf": "8000"
                                   ,sqn": 0"
```

```
                    ,"authentication_algorithm": "milenage"
                                        ota_counter": 0"
                                                    {
                                                      {
```

## إنشاء مجموعة مفاتيح

إنشاء مجموعة مفاتيح تشفيرية جديدة.

**نقطة النهاية:** POST /api/key_set

**جسم الطلب:**

```
                                                    }
                                                } :"key_set"
                                  ,"ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF"
                                ,"opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210"
                                                ,"amf": "8000"
                                                   ,sqn": 0"
                              "authentication_algorithm": "milenage"
                                                    {
                                                      {
```

**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 حرفًا سداسيًا (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-
                                                    } :"key_set"
                                  ,"ki": "0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF"
                                ,"opc": "FEDCBA9876543210FEDCBA9876543210"
```

```
                                "authentication_algorithm": "milenage"
                                                                    {
                                                                     '{
```

**تحذير أمني:** تحتوي مجموعات المفاتيح على مواد تشفير 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:** تأك﵀ من عدم وجود مشتركين يشيرون إلى مجموعة المفاتيح هذه قبل الحذف. استعلام عن المشتركين أولاً للتحقق من المراجع.

---

## إدارة الملفات الشخصية

### ملفات EPC

تحدد ملفات EPC (نواة الحزمة المتطورة) معلمات خدمة البيانات للمشتركين. يتم الإشارة إلى هذه الملفات عند إنشاء المشتركين.

#### قائمة ملفات EPC

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

#### الحصول على ملف EPC

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

**إنشاء ملف EPC**

**نقطة النهاية:** `POST /api/epc/profile`

**جسم الطلب:**

```
                                                    }
                                                } :"epc_profile"
                                          ,"خطة بيانات قياسية" :"name"
                                            ,ue_ambr_dl_kbps": 100000"
                                             ,ue_ambr_ul_kbps": 50000"
                                             ,network_access_mode": 0"
                                  tracking_area_update_interval_seconds": 54"
                                                          {
                                                           {
```

**الحقول:**

| الحقل | الوصف | الوحدات | القيم النموذجية |
|---|---|---|---|
| `name` | اسم الملف | نص | معرف فريد |
| `ue_ambr_dl_kbps` | حد عرض النطاق الترددي للتنزيل | Kbps | 10000-1000000 |
| `ue_ambr_ul_kbps` | حد عرض النطاق الترددي للرفع | Kbps | 5000-500000 |
| `network_access_mode` | نوع الوصول | Enum | 0=حزمة فقط، 2=حزمة+محجوز |
| `tracking_area_update_interval_seconds` | مؤقت TAU | ثواني | 54 (نموذجي) |

**مثال على الطلب:**

```
       \ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/profile
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                                    } :"epc_profile"
                                          ,"100Mbps خطة بيانات متميزة" :"name"
                                                    ,ue_ambr_dl_kbps": 100000"
                                                      ue_ambr_ul_kbps": 50000"
                                                                      {
                                                                       '{
```

**انظر أيضًا:**

- وثائق الملفات الشخصية - دليل تكوين الملفات الشخصية بالتفصيل
- توفير المشترك الكامل - استخدام ملفات EPC في التوفير

**تحديث ملف EPC**

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

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

**حذف ملف EPC**

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

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

## ملفات IMS

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

**قائمة ملفات IMS**

**نقطة النهاية:** `GET /api/ims/profile`

**إنشاء ملف IMS**

**نقطة النهاية:** `POST /api/ims/profile`

**جسم الطلب:**

```
                                        }
                                  } :"ims_profile"
                          ,"القياسية name": "VoLTE"
                  "<هنا IMS-XML نموذج>" :"ifc_template"
                                      {
                                        {
```

**انظر أيضًا:**

- وثائق الملفات الشخصية - تفاصيل نموذج IFC والأمثلة
- تدفقات البروتوكول - تدفقات تسجيل IMS والمكالمات

## ملفات APN

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

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

**انظر وثائق PCRF لتكوين السياسة بالتفصيل، إدارة 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:**

```
                                    }
                                } :"apn_identifier"
                              ,"apn": "internet"
                                 ip_version": 2"
                                              {
                                               {
```

**قيم إصدار IP:**

- 0 - IPv4 فقط
- 1 - IPv6 فقط
- 2 - IPv4v6 (دعم مزدوج)
- 3 - IPv4 أو IPv6 (اختيار الشبكة)

**قائمة ملفات QoS APN**

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

**إنشاء ملف QoS APN**

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

**جسم الطلب:**

```
                                    }
                                } :"apn_qos_profile"
                          ,"أفضل جهد الإنترنت" :"name"
                                          ,qci": 9"
                  ,allocation_retention_priority": 8"
                          ,apn_ambr_dl_kbps": 50000"
                          ,apn_ambr_ul_kbps": 25000"
                    ,pre_emption_capability": false"
                  pre_emption_vulnerability": true"
                                              {
```

```
{
```

**قائمة ملفات APN**

**نقطة النهاية:** `GET /api/apn/profile`

**إنشاء ملف APN**

**نقطة النهاية:** `POST /api/apn/profile`

**جسم الطلب:**

```
                                    }
                                "apn_profile" :{
                                "APN" :"name"
                                    "1" :"apn_identifier_id"
                                    "1" :"apn_qos_profile_id"
                                        {
                                        {
```

**الحقول المطلوبة:**

- `apn_identifier_id` - يجب أن تشير إلى معرف APN موجود
- `apn_qos_profile_id` - يجب أن تشير إلى ملف QoS APN موجود

**انظر أيضًا:**

- توفير المشترك الكامل - مثال كامل بما في ذلك إعداد APN
- ملفات EPC - ترتبط ملفات APN بملفات EPC

---

# إدارة IP الثابت

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

**العمارة:**

**تدفق البيانات عند اتصال المشترك:**

**إجابة تحديث الموقع - رسم بيانات تكوين APN:**

يوضح هذا الرسم بالضبط من أين تأتي كل حقل في AVP تكوين APN لإجابة تحديث الموقع S6a من قاعدة البيانات:

**الملاحظات الرئيسية:**

1. **معرف السياق**: فهرس تسلسلي (0، 1، 2...) لكل APN في الملف
2. **اختيار الخدمة**: يأتي مباشرة من `apn_identifier.apn` (مثل "الإنترنت"، "ims")
3. **نوع PDN**: مشفر من `apn_identifier.ip_version` (ipv4=0، ipv6=1، ipv4v6=2، ipv4_or_ipv6=3)
4. **معلمات QoS**: جميعها من جدول `apn_qos_profile`
5. **عرض النطاق AMBR**: القيم مضروبة في 1000 (تحويل Kbps → bps)
6. **عنوان IP للجهة المخدومة**: يتم تضمينه فقط إذا كان هناك IP ثابت لهذا المشترك + مجموعة APN
   - عملية البحث: `subscriber.static_ips` → تصفية حسب `apn_profile_id` → استخراج IPs
   - يتم التحقق من توافق إصدار IP مقابل `apn_identifier.ip_version`
7. **VPLMN-Dynamic-Address-Allowed**: محدد مسبقًا إلى 0 (غير مسموح) - يجبر استخدام IP ثابت إذا تم توفيره

**هرمية العلاقة:**

**المفاهيم الرئيسية:**

- **تعيين لكل APN**: يتم ربط كل IP ثابت بملف APN Profile محدد
- **IP واحد لكل APN لكل مشترك**: يمكن أن يكون للمشترك IP ثابت واحد فقط لكل APN
- **دعم IPv4 وIPv6**: يمكن أن تكون IPs الثابتة إما IPv4 فقط، أو IPv6 فقط، أو مزدوجة
- **فريدة عالميًا**: يجب أن تكون كل عنوان IP فريدة عالميًا عبر **جميع** سجلات IP الثابتة في النظام
  - لا يمكن تعيين نفس عنوان IPv4 أو IPv6 لمشتركين متعددين (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 وIPs الثابتة عبر جدول ��رتباط

**حالات الاستخدام:**

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

## قائمة IPs الثابتة

استرجاع جميع تعيينات IP الثابتة.

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

**مثال على الطلب:**

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

**مثال على الاستجابة:**


```
                                                    }
                                                ] :"data"
                                                    }
                                                ,id": 1"
                                        ,apn_profile_id": 5"
                                ,"ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
                        ,"ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
                                            } :"apn_profile"
                                                ,id": 5"
                                    ,"الإنترنت name": "APN"
                                        } :"apn_identifier"
                                        ,"الإنترنت" :"apn"
                                "ip_version": "ipv4v6"
                                                {
                                                 ,{
                            ,"inserted_at": "2025-11-15T10:30:00Z"
                              "updated_at": "2025-11-15T10:30:00Z"
                                                    {
                                                      [
                                                     {
```


## الحصول على IP ثابت

استرجاع تعيين IP ثابت محدد.

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

**معلمات المسار:**

| المعلمة | النوع | الوصف |
|---|---|---|
| `id` | integer | ID IP ثابت في قاعدة البيانات |

**مثال على الطلب:**

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip/1
```

## إنشاء IP ثابت

إنشاء تعيين IP ثابت جديد لـ APN.

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

**جسم الطلب:**


```
                                                    }
                                                } :"static_ip"
```

```
                                                ,apn_profile_id": 5"
                                        ,"ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
                                "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
                                                                    {
                                                                     {
```

**الحقول المطلوبة:**

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

**الحقول الاختيارية:**

- ipv4_static_ip - عنوان IPv4 (تنسيق عشري منقط)
- ipv6_static_ip - عنوان IPv6 (تنسيق قياسي)

**التحقق من تنسيق IP:**

- IPv4: تنسيق عشري قياسي (مثل 100.64.1.1)
- IPv6: تنسيق سداسي قياسي مفصول بنقطتين (مثل 1111::2606:4700:4700)
- ��جب أن تكون كل من عناوين IPv4 وIPv6 **فريدة عالميًا عبر جميع سجلات IP الثابتة**
  - هذا يمنع تعارضات عنوان IP في الشبكة
  - لا يمكن تعيين نفس IP لمشتركين متعددين، حتى على APNs مختلفة
  - هذا هو قيد على مستوى قاعدة البيانات يتم فرضه بواسطة فهارس فريدة

**خيارات التكوين:**

| التكوين | IPv4 | IPv6 | المثال |
|---|---|---|---|
| **IPv4 فقط** | ✓ | - | {"ipv4_static_ip": "100.64.1.1"} |
| **IPv6 فقط** | - | ✓ | {"ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"} |
| **دعم مزدوج** | ✓ | ✓ | كلا الحقلين محددين |

**مثال على الطلبات:**

**IP ثابت IPv4 فقط:**

```
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                                } :"static_ip"
                                        ,apn_profile_id": 5"
                                "ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
                                                        {
                                                         '{
```

**IP ثابت IPv6 فقط:**

```
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip
                          \ "H "Content-Type: application/json-
                                                  }' d-
                                            } :"static_ip"
                                  ,apn_profile_id": 6"
                      "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
                                                    {
                                                     '{
```

**IP ثابت مزدوج:**

```
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip
                          \ "H "Content-Type: application/json-
                                                  }' d-
                                            } :"static_ip"
                                  ,apn_profile_id": 5"
                           ,"ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
                      "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
                                                    {
                                                     '{
```

**استجابة النجاح (201 تم الإنشاء):**

```
                                                      }
                                                } :"data"
                                               ,id": 1"
                                     ,apn_profile_id": 5"
                              ,"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"
                                                    {
                                                     {
```

**انظر أيضًا:**

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

## تحديث IP ثابت

تعديل تعيين IP ثابت موجود.

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

**معلمات المسار:**

| المعلمة | النوع | الوصف |
| --- | --- | --- |
| id | integer | ID IP ثابت في قاعدة البي��نات |

**جسم الطلب:**

```
                                                    }
                                                } :"static_ip"
                                        ,"ipv4_static_ip": "100.64.1.2"
                                "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1112"
                                                        {
                                                         {
```

**الحقول القابلة للتحديث:**

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

**غير القابلة للتحديث:**

- `id` - المفتاح الأساسي (للقراءة فقط)

**تحذير:** تغيير عنوان IP لمشترك نشط سيؤثر على اتصال PDN التالي. ستستمر جلسات PDN النشطة في استخدام IP القديم حتى يتم فصلها وإعادة الاتصال.

**مثال على الطلب:**

```
\ curl -k -X PUT https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip/1
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                                } :"static_ip"
                                        "ipv4_static_ip": "100.64.1.2"
                                                        {
                                                         '{
```

## حذف IP ثابت

إزالة تعيين IP ثابت.

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

**معلمات المسار:**

| المعلمة | النوع | الوصف |
| --- | --- | --- |
| id | integer | ID IP ثابت في قاعدة البيانات |

**مثال على الطلب:**

```
curl -k -X DELETE https://hss.example.com:8443/api/epc/static_ip/1
```

**السلوك:**

- يزيل تعيين IP الثابت
- لا يؤثر على ملف APN (يبقى APN متاحًا لمشتركين آخرين)
- سيحصل المشتركين 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 المشتركين 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 الثابت** (انظر إنشاء IP ثابت)
2. **تعيينه للمشترك** باستخدام حقل `static_ips`

**إنشاء مشترك مع IP ثابت:**

```
# الخطوة 1: إنشاء IP ثابت لـ APN "الإنترنت"
STATIC_IP_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/
                                                    \ static_ip
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                              } :"static_ip"
                                        ,apn_profile_id": 5"
                                  ,"ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
                          "ipv6_static_ip": "2606:4700:4700::1111"
                                                      {
                                          ('jq -r '.data.id | '{

# الخطوة 2: إنشاء مشترك مع تعيين IP ثابت
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }" d-
                                             } :"\subscriber"\
                                  ,"\imsi\": \"001001123456789"\
                                        ,key_set_id\": 1"\
                                ,epc_profile_id\": 1"\
                              static_ips\": [$STATIC_IP_ID]"\
                                                      {
                                                       "{
```

**تحديث مشترك موجود مع IP ثابت:**

```
      \ curl -k -X PUT https://hss.example.com:8443/api/subscriber/1
                              \ "H "Content-Type: application/json-
                                                      }' d-
                                                 } :"subscriber"
                                          static_ips": [1, 2]"
                                                        {
                                                         '{
```

**عدة IPs ثابتة (APNs مختلفة):**

يمكن أن يكون للمشترك عدة IPs ثابتة طالما أن كل منها مخصص لـ APN مختلفة:

```
                                          # 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-
                                                 } :"static_ip"
                                          ,apn_profile_id": 5"
                                  "ipv4_static_ip": "100.64.1.1"
                                                        {
                                             }' | ('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-
                                                 } :"static_ip"
                                          ,apn_profile_id": 6"
                                  "ipv4_static_ip": "100.64.2.1"
                                                        {
                                             }' | ('jq -r '.data.id

                                             # تعيين كلاهما للمشترك
     \ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber
                              \ "H "Content-Type: application/json-
                                                      }" d-
                                                 } :"\subscriber"\
                                  ,"\imsi\": \"001001123456789"\
                                                ,key_set_id\": 1"\
                                          ,epc_profile_id\": 1"\
                        static_ips\": [$INTERNET_IP, $IMS_IP]"\
                                                        {
                                                         "{
```

**قواعد التحقق:**

- ✓ **مسموح**: عدة IPs ثابتة لـ APNs مختلفة

- ✗ **مرفوض**: عدة IPs ثابتة لنفس APN

**مثال على الخطأ - APN مكرر:**

```
# هذا سيفشل إذا كانت كلا IPs الثابتة تشير إلى نفس APN
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                    }' d-
                                            } :"subscriber"
                                  ,"imsi": "001001123456789"
                                       static_ips": [1, 2]"
                                                  {
                                                   '{

                                                # استجابة الخطأ:
                                                  }
                                               } :"errors"
                                             ] :"static_ips"
  "يجب أن تكون IPs الثابتة لكل APN لكل مشترك فريدة. على سبيل
المثال، لا يمكن تعيين IP ثابت 100.64.1.1 للمشتركين في الإنترنت وأيضًا
100.64.1.2 للإنترنت"
                                                  [
                                                    {
                                                     {
```

**انظر أيضًا:**

- إنشاء مشترك - توفير المشترك
- تحديث المشترك - تعديل تكوين المشترك
- مثال كامل على توفير IP الثابت - سير العمل من البداية إلى النهاية

---

# إدارة التجوال

تتحكم ملفات التجوال في ما إذا كان يمكن للمشتركين الوصول إلى خدمات البيانات وIMS 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 التجوال

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

**جسم الطلب:**

```
                                                    }
                                                } :"roaming_profile"
                                    ,"مقدمو الخدمة في الولايات المتحدة فقط" :"name"
                                                ,data_action_if_no_rules_match": 1"
                                                  ims_action_if_no_rules_match": 1"
                                                                                {
                                                                                  {
```

**قيم الإجراءات:**

- 0 - السماح
- 1 - الرفض

**الإجراءات الافتراضية:**

- data_action_if_no_rules_match - الإجراء عندما لا تتطابق أي قاعدة تجوال
- ims_action_if_no_rules_match - الإجراء الافتراضي الخاص بـ IMS

## قائمة قواعد التجوال

**نقطة النهاية:** `GET /api/roaming/rule`

## إنشاء قاعدة تجوال

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

**جسم الطلب:**

```
                                                    }
                                                } :"roaming_rule"
                                        ,"السماح لـ AT&T" :"name"
                                                  ,"mcc": "310"
                                                  ,"mnc": "410"
                                                ,data_action": 0"
                                                  ims_action": 0"
                                                                {
                                                                  {
```

**الحقول:**

- mcc - رمز الدولة المحمول (3 أرقام)
- mnc - رمز الشبكة المحمولة (2-3 أرقام)
- data_action - السماح (0) أو الرفض (1) لخدمات البيانات
- ims_action - السماح (0) أو الرفض (1) لخدمات IMS/الصوت

**انظر أيضًا:**

- وثائق التجوال - التكوين التفصيلي والأمثلة

---

# 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، تدفقات 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:**

```
                                        }
                                  } :"eir_rule"
                          ,"iPhone 6 حظر" :"name"
                ,"$imei_regex": "^35[0-9]{6}0[0-9]{7}"
                                  action": 1"
                                      {
                                      {
```

**الحقول:**

- `name` - اسم وصفي للقواعد
- `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 معينة)
- تقييد أنواع الأجهزة (قائمة سوداء حسب نمط TAC)
- السماح فقط للأجهزة المعتمدة (نمط قائمة بيضاء مع افتراضية الرفض)

**انظر أيضًا:**

- تدفقات البروتوكول - تدفق واجهة S13 والتحقق من EIR
- نظرة عامة على المعمارية - وظيفة EIR في OmniHSS

---

## وثائق إضافية

لمزيد من المعلومات، انظر الوثائق التالية:

- **الحالة والصحة** - نقاط نهاية فحص صحة واجهة برمجة التطبيقات
- **معالجة الأخطاء** - الأخطاء الشائعة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها
- **أمثلة على استخدام واجهة برمجة التطبيقات** - سير العمل الكامل للتوفير

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: لوحة التحكم →

# 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`

**مثال على الطلب:**

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

**مثال على الاستجابة:**

```
{
  "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
- مكدس Diameter
- طبقة التطبيق
- طبقة البيانات
- الواجهات الخارجية
- بنية النشر


---

## نظرة عامة على النظام

تم بناء OmniHSS على منصة Elixir وErlang/OTP، مما يوفر نظامًا عالي التزامن ومقاومًا للأخطاء مصممًا لأعباء العمل في مجال 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 صحة الطلبات** - تستخرج AVPs، تتحقق من حالة المشترك
3. **تعالج منطق الأعمال** - تستدعي وحدات منطق الأعمال المناسبة
4. **تبني الاستجابات** - تبني رسائل إجابة Diameter مع AVPs
5. **تعالج الأخطاء** - تعيد رموز نتائج Diameter المناسبة

---

# مكدس Diameter

### تكوين خدمة Diameter

يقوم OmniHSS بتكوين خدمة Diameter واحدة مع تطبيقات متعددة مدعومة:

### 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 تعريف IMS)

توفر خوادم تطبيق IMS الوصول إلى بيانات ملف تعريف المشترك.

### واجهة Gx (تحكم السياسة)

تدير التحكم في ��لسياسة والفوترة لجلسات البيانات. **انظر وثائق PCRF للحصول على التفاصيل.**

### واجهة Rx (وسائط IMS)

تتحكم في سياسة وسائط IMS والناقلات المخصصة لـ VoLTE. **انظر وثائق PCRF للحصول على التفاصيل.**

### واجهة S13 (EIR)

تتحقق من IMEI الجهاز مقابل قواعد هوية المعدات. **انظر وثائق EIR للحصول على التفاصيل.**

---

## طبقة البيانات

### نظرة عامة على مخطط قاعدة البيانات

### نمط مستودع Ecto

### استراتيجية الاستعلام المحسّنة

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

---

## الواجهات الخارجية

### بنية API

### بنية لوحة التحكم

---

## بنية النشر

### نشر عقدة واحدة

---

## مثال على تدفق العملية: المصادقة

يوضح هذا المثال التدفق الكامل لطلب المصادقة:

---

## المبادئ المعمارية الرئيسية

### 1. مقاومة 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
•ف��ل واضح بين الطبقة الواجهة، ومنطق الأعمال، وطبقات البيانات
•خوارزميات مصادقة قابلة للتوصيل

### 4. الأداء

•استعلامات قاعدة بيانات محسّنة مع تحميل انتقائي
•نقل بيانات الحد الأدنى لكل نوع إجراء
•تجمع الاتصالات والمحافظة على الاتصال

### 5. القابلية للرصد

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

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: التكوين →

# دليل تكوين OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

---

## جدول المحتويات


- نظرة عامة على ملف التكوين
- تكوين وقت التشغيل
- تكوين قاعدة البيانات
- تكوين القطر
- تكوين الشبكة
- 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 التجميع)

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 القطر
- إعدادات PLMN المنزلية
- اختيار S-CSCF IMS
- روابط واجهة الشبكة

---

# تكوين وقت التشغيل

## أولوية التكوين

## نمط متغير البيئة

يتبع OmniHSS هذا النمط للتكوين:

- أسماء متغيرات البيئة مكتوبة 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 | القيمة الافتراضية | 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 FQDN أو IP في الإنتاج |
| database | اسم قاعدة البيانات | "omnihss" | احتفظ بالقيمة الافتراضية 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 تجمع الاتصال"
•زيادة بمقدار 10 إذا حدثت مهلات ت��ت الحمل الطبيعي
•كل اتصال يستخدم حوالي 4 ميغابايت من الذاكرة
•يمكن أن يؤدي عدد كبير جداً من الاتصالات إلى تدهور أداء قاعدة بيانات SQL

### مثال: تكوين قاعدة البيانات للإنتاج

```
# 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", "3306")),
  pool_size: String.to_integer(System.get_env("DATABASE_POOL_SIZE", "30")),
  ssl: true,
  ssl_opts: [
    cacertfile: "/etc/ssl/certs/mysql-ca.pem",
    verify: :verify_peer,
    [
```

---

# تكوين القطر

### تكوين خدمة القطر

```
# 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 القطر
  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 القطر

**إرشادات:**

- **المضيف:** اسم مضيف قصير لـ HSS (مثل "hss01"، "omnihss")
- **المجال:** مجال القطر الذي يتطابق مع PLMN الخاص بك (مثل "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org")
- **الهوية الكاملة:** تُنشأ كـ {host}.{realm}

## إضافة نظائر القطر

**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 يبدأ النظير الاتصالات إلى HSS:

```
                                                config/runtime.exs #

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

### أوضاع اتصال نظير القطر

### اختيار بروتوكول النقل

| النقل | المزايا | العيوب | التوصية |
|---|---|---|---|
| **SCTP** | تدفق متعدد، اكتشاف فشل أفضل | يتطلب دعم النواة، تكوين جدار الحماية | مفضل للقطر |
| **TCP** | دعم عالمي، قواعد جدار حماية أبسط | تدفق واحد، اكتشاف فشل أبطأ | استخدم إذا لم يكن SCTP متاحاً |

## 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
                                                              {
```

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

# واجهة واجهة برمجة التطبيقات
,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

```
config/runtime.exs #

}% ,config :hss, :ims
  }% :scscf
    # طريقة الاختيار: random_peer أو round_robin:
    ,selection_method: :random_peer

      # قائمة نظائر S-CSCF المتاحة
      ] :peers
        }%
,"host: "sip:scscf01.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060
        :capabilities [] # اختياري: مطابقة القدرات
        ,{
        }%
,"host: "sip:scscf02.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org:5060
        [] :capabilities
        {
          [
            {
              {
```

### طرق اختيار S-CSCF

**طرق الاختيار:**

| الطريقة | الوصف | حالة الاستخدام |
|---|---|---|
| `random_peer:` | يختار S-CSCF عشوائياً | توزيع الحمل بشكل متساوٍ |
| `round_robin:` | يعين S-CSCFs بالتسلسل | توزيع متوقع |

### تكوين مجال IMS

عادةً، يستخدم IMS مجالاً منفصلاً عن EPC:

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

# مجال 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: - الرفض مع ��مز نتيجة محدد
{
```

### سلوك المعدات غير المعروفة

**خيارات السلوك:**

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

**التوصية:** ابدأ بـ `whitelist:` أثناء الاختبار، انتق�� 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 النشر الأولي

## قائمة التحقق من التكوين

### التكوين الأساسي

- ☐ اتصال قاعدة البيانات (اسم المضيف، بيانات الاعتماد)
- ☐ PLMN المنزلي (MCC، MNC)
- ☐ مضيف القطر والمجال
- ☐ IP نقطة الاستماع للقطر والمنفذ
- ☐ شهادات TLS لواجهة برمجة التطبيقات ولوحة التحكم

### تكامل عنصر الشبكة

- ☐ تكوين نظائر 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 نظائر S-CSCF
- ☐ اختيار طريقة S-CSCF
- ☐ تكوين مجال IMS

### تكوين اختياري

- ☐ تكوين سلوك EIR
- ☐ ضبط حجم تجمع 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://[اسم المضيف]:7443
تحقق من تحميل صفحة النظرة العامة
```

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

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

4. **حالة القطر:**

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

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", "3306")),
  pool_size: String.to_integer(System.get_env("DATABASE_POOL_SIZE", "30")),
  timeout: 15_000,
  connect_timeout: 15_000,
  ssl: true,
  ssl_opts: [
    verify: :verify_peer,
    cacertfile: "/etc/ssl/certs/mysql-ca.pem"
  ]

#
==============================================================================
# تكوين PLMN المنزلي
#
==============================================================================
config :hss, :home_plmn, %{
  mcc: System.get_env("HOME_PLMN_MCC", "001"),
  mnc: System.get_env("HOME_PLMN_MNC", "001")
```

```
                                                                        {

                                                                        #
================================================================================
                                                                        # 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.crt")
 keyfile: System.get_env("TLS_KEY_FILE", "/etc/ssl/private/omnihss.key")
                                                                          ,[
    url: [host: System.get_env("API_HOST", "api.omnihss.internal"), port:
                                                                       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.crt")
 keyfile: System.get_env("TLS_KEY_FILE", "/etc/ssl/private/omnihss.key")
                                                                          ,[
url: [host: System.get_env("CP_HOST", "hss.omnihss.internal"), port: 7443]
```

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: العلاقات بين الكيانات →

# 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، واتصال القطر. تم بناؤها باستخدام Phoenix LiveView، وتقوم بالتحديث تلقائيًا دون الحاجة إلى تحديث الصفحة.

### الميزات الرئيسية

- **تحديثات في الوقت الحقيقي** - يتم التحديث تلقائيًا كل ثانية
- **مراقبة المشتركين** - عرض المشتركين النشطين وحالتهم الحالية
- **حالة القطر** - مراقبة اتصالات الأقران في الوقت الفعلي
- **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
```

### بنية 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 عرض صفحة النظرة العامة بشكل افتراضي

## تحذيرات شهادة TLS

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

**لإنتاج:** استخدم شهادات موقعة من قبل هيئة إصدار شهادات موثوقة.

## 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

**ملاحظة:** Internet Explorer غير مدعوم.

---

# صفحة النظرة العامة

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

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

## تخطيط الصفحة

## أعمدة الجدول

| العمود | الوصف | القيم |
| --- | --- | --- |
| **ID** | معرف قاعدة بيانات المشترك | عدد صحيح |

| العمود | الوصف | القيم |
|---|---|---|
| **Enabled** | حالة الخدمة | ✓ (مفعل) / ✗ (معطل) |
| **IMSI** | هوية المشترك الدولية المتنقلة | 14-15 رقم |
| **ICCID** | معرف بطاقة SIM | 19-20 رقم أو "غير متاح" |
| **EPC Profile** | اسم ملف تعريف خدمة البيانات | اسم الملف الشخصي أو المعرف |
| **IMS Profile** | اسم ملف تعريف خدمة الصوت | اسم الملف الشخصي، المعرف، أو "غير متاح" |
| **Roaming Profile** | اسم سياسة التجوال | اسم الملف الشخصي، المعرف، أو "غير متاح" |

## تفاصيل الصف القابل للتوسيع

انقر على أي صف للتوسيع وعرض تفاصيل حالة المشترك:

### 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 تم رؤيته** - اسم المضيف الحالي لـ MME
- **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 لـ IMS** - URI SIP (مثل sip:+14155551234@ims.example.com)
- **آخر P-CSCF تم رؤيته** - آخر P-CSCF اتصل بـ HSS
- **آخر I-CSCF تم رؤيته** - آخر I-CSCF اتصل بـ HSS

### معلومات الجلسة

**الحقول:**

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

•**المكالمات النشطة** - عدد المكالمات النشطة VoLTE

### مؤشرات الحالة

**كيفية تحديد الحالة:**

•**Idle:** لا توجد معلومات موقع، لا يوجد MME
•**Attached:** آخر MME تم رؤيته موجود، معلومات الموقع متاحة
•**PDN Active:** عدد جلسات PDN > 0
•**IMS Registered:** S-CSCF المعين موجود
•**In Call:** عدد المكالمات النشطة > 0

### التحديث التلقائي

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

**المؤشرات المر��ية:**

•تظهر البيانات الجديدة دون إعادة تحميل الصفحة
•يتم تحديث الطوابع الزمنية في الوقت الفعلي
•لا حاجة لتحديث يدوي

### 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 لآخر رؤية (هل المشترك يستجيب؟)
◦تأكيد تعيينات الملف الشخصي
◦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 الفعلي لجميع اتصالات الأقران القطرية.

## تخطيط الصفحة

## أعمدة الجدول

| العمود | الوصف | القيم |
|---|---|---|
| **Hostname** | اسم مضيف نظير القطر | FQDN |
| **Realm** | مجال القطر | اسم النطاق |
| **IP:Port** | عنوان الشبكة | عنوان IP والمنفذ |
| **Transport** | بروتوكول النقل | TCP أو SCTP |
| **Status** | حالة الاتصال | متصل / غير متصل |

## حالة الاتصال

## تفاصيل الصف القابل للتوسيع

انقر على أي نظير لعرض معلومات إضافية:

**معلومات الاتصال:**

- **نوع الاتصال** - تم البدء به من قبل HSS أو النظير
- **اسم المنتج** - تعريف المنتج للنظير
- **معرفات التطبيقات** - التطبيقات القطرية المدعومة

**أمثلة على معرفات التطبيقات:**

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

## تدفق اتصال النظير

## 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 غير المتصلين على الفور
   - مراقبة الاتصالات المتقطعة

2.**استكشاف الأخطاء**

- التحقق مما إذا كان النظير قابل للوصول
- التحقق من بروتوكول النقل (TCP مقابل SCTP)
- تأكيد معرفات التطبيقات تتطابق مع التوقعات
- تحديد أي جانب بدأ الاتصال

3.**تخطيط السعة**

- عد إجمالي الأقران المتصلة
- مراقبة استقرار الاتصال
- التخطيط لسعة إضافية للنظير

## المشكلات الشائعة

### يظهر النظير غير متصل

**الأسباب المحتملة:**

1. مشكلة في الاتصال بالشبكة
2. النظير متوقف أو يعيد التشغيل
3. جدار الحماية يمنع الحركة
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 مما إذا كان المنفذ قابلًا للوصول: `telnet [peer-ip] 3868`
3. تحقق من قواعد جدار الحماية
4. راجع سجلات HSS للرسائل الخطأ
5. تحقق من تطابق تكوين القطر للنظير مع HSS

### يتصل النظير وينفصل بشكل متكرر

**الأسباب المحتملة:**

1. عدم استقرار الشبكة
2. عدم تطابق مهلة keepalive
3. مشاكل في موارد النظير
4. عدم تطابق تطبيق القطر

**خطوات استكشاف الأخطاء:**

1. تحقق من استقرار الشبكة
2. راجع مؤقتات keepalive على كلا الجانبين
3. تحقق من موارد النظام للنظير
4. تحقق من تطابق معرفات التطبيقات 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 الكلية 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 وجود تسريبات في الذاكرة (زيادة الذاكرة بمرور الوقت)
   - مراقبة نمو عدد العمليات
2. **تخطيط السعة**
   - تتبع اتجاهات استخدام الذاكرة
   - التخطيط للتوسع بناءً على عدد العمليات
   - التحقق من توفر موارد النظام الكافية
3. **استكشاف الأخطاء**
   - تحديد استنفاد الموارد
   - التحقق مما إذا كان من الضروري إعادة التشغيل
   - التحقق 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

- **الب��ث عن التكوين** - العثور على إعدادات محددة
- **متغيرات البيئة** - رؤية القيم المحلولة

### فئات التكوين

### حالات الاستخدام

1. **التحقق من التكوين**

   - تحقق من أن إعدادات runtime.exs مطبقة
   - تأكيد معلمات اتصال قاعدة البيانات
   - تحقق من تكوين نظير القطر

2. **استكشاف الأخطاء**

   - تحديد أي تكوين خاطئ
   - تحقق من تعيين متغيرات البيئة بشكل صحيح
   - مقارنة التكوين المتوقع مع 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

بينما 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 متعددة من لوحة التحكم في علامات تبويب متصفح منفصلة للمراقبة المتزامنة:

**إعداد المثال:**

- علامة تبويب 1: صفحة النظرة العامة (مراقبة ا��مشتركين)
- علامة تبويب 2: صفحة القطر (مراقبة الاتصال)
- علامة تبويب 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 الممارسات للمراقبة

### العمليات اليومية

1. **بداية الوردية**

- افتح صفحة النظرة العامة للوحة التحكم
- تحقق من العدد المتوقع من المشتركين المتصلين
- تحقق من صفحة القطر - جميع الأقران متصلون

2. **خلال الوردية**

- احتفظ بصفحة النظرة العامة مفتوحة للمراقبة في الوقت الفعلي
- راقب أي تغييرات غير عادية في الحالة
- راقب الأقران غير المتصلين 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 غير المتصلة في القطر | 1 نظير | 2+ أقران أو نظير حرج |
| استخدام الذاكرة | > 80% | > 90% |

| المقياس | تحذير | حرجة |
| --- | --- | --- |
| فشل مصادقة المشتركين | > 5% | > 10% |
| عدد العمليات | > 80% من الحد | > 95% من الحد |

← العودة ��لى دليل العمليات | التالي: المقاييس والمراقبة →

# علاقات الكيانات في 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 بيانات المشتركين في كيانات منطقية ذات علاقات واضحة. فهم هذه الكيانات أمر بالغ الأهمية للمهام التشغيلية مثل التزويد، واستكشاف الأخطاء، والتخطيط للطاقة.

### فئات الكيانات

---

## الكيانات الأساسية

### المشترك

ال**مشترك** هو الكيان المركزي الذي يمثل مستخدم الهاتف المحمول.

**الحقول:**

| الحقل | النوع | الوصف | القيود |
|---|---|---|---|
| `id` | bigint | المفتاح الأساسي | تلقائي الزيادة |
| `enabled` | boolean | علامة تمكين الخدمة | الافتراضي: true |
| `ims_enabled` | boolean | خدمات IMS مفعلة | الافتراضي: true |
| `imsi` | string | هوية المشترك الدولية للهاتف المحمول | 15-14 رقم، فريدة |
| `custom_attributes` | map | بيانات مفتاح-قيمة مخصصة | اختياري |
| `sim_id` | bigint | مفتاح خارجي إلى شريحة SIM | اختياري |
| `key_set_id` | bigint | مفتاح خارجي إلى مجموعة المفاتيح | مطلوب |
| `epc_profile_id` | bigint | مفتاح خارجي إلى ملف تعريف EPC | مطلوب |

| الحقل | النوع | الوصف | القيود |
|---|---|---|---|
| ims_profile_id | bigint | مفتاح خارجي إلى ملف تعريف IMS | اختياري |
| roaming_profile_id | bigint | مفتاح خارجي إلى ملف تعريف التجوال | اختياري |
| subscriber_state_id | bigint | مفتاح خارجي إلى حالة المشترك | يتم إنشاؤه تلقائيًا |

**نقاط رئيسية:**

•يجب أن يكون لكل مشترك IMSI واحد بالضبط
•يجب أن يكون IMSI مكونًا من 14-15 رقمًا (لا حروف أو رموز خاصة)
•يمكن أن يكون للمشترك عدة MSISDNs (أرقام هواتف)
•يتم إنشاء حالة المشترك تلقائيًا عند إنشاء المشترك
•تتحكم علامة enabled في جميع الخدمات (البيانات و IMS)
•تتحكم علامة ims_enabled في خدمات IMS فقط

## شريحة SIM

ال**شريحة SIM** تمثل بطاقة SIM فعلية أو مدمجة.

**الحقول:**

| الحقل | النوع | الوصف | مستوى الأمان |
|---|---|---|---|
| iccid | string | معرف بطاقة الدائرة المتكاملة | عام |
| sim_vendor | string | مصنع شريحة SIM | عام |
| batch_name | string | دفعة ال��صنيع | عام |
| is_esim | boolean | علامة SIM المدمجة | 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 للغاية |

**نقاط رئيسية:**

•ICCID يحدد شريحة SIM بشكل فريد
•يمكن تخصيص شريحة 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

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

**الحقول:**

| الحقل | النوع | الوصف | الحجم |
|---|---|---|---|
| ki | binary | المفت��ح السري | 128 بت (16 بايت) |

| الحقل | النوع | الوصف | الحجم |
|---|---|---|---|
| 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 أن تشترك عدة مشتركين في نفس مجموعة المفاتيح
•Ki هو السر الرئيسي المشترك مع شريحة SIM
•يجب توفير إما OPC أو OP (يمكن اشتقاق OPC من OP)
•يتم زيادة SQN مع كل مصادقة
•Milenage هو حاليًا الخوارزمية الوحيدة المدعومة

**خوارزمية المصادقة:**

### رقم الهاتف

ال**رقم الهاتف** يمثل رقم هاتف.

**الحقول:**

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

**نقاط رئيسية:**

•MSISDN هو رقم الهاتف بالتنسيق الدولي
•يمكن تخصيص عدة MSISDNs لمشترك واحد
•لا يمكن مشاركة MSISDN واحدة بين عدة مشتركين
•التنسيق: رمز الدولة + الرقم الوطني (على سبيل المثال، "14155551234" لـ +1 (415-555-1234)

**نمط متعدد MSISDN:**

---

## كيانات الملف الشخصي

### ملف تعريف EPC

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

**الحقول:**

| الحقل | النوع | الوصف | الوحدات |
|---|---|---|---|
| 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 | integer | قيود الوصول | Enum |
| tracking_area_update_interval_seconds | integer | فترة تحديث منطقة التتبع | ثواني |

**أنماط الوصول إلى الشبكة:**

**AMBR (معدل البت الأقصى المجمع):**

## ملف تعريف IMS

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

**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:**

- IFC (معايير التصفية الأولية) تتحكم في توجيه المكالمات في IMS
- يتم عرض القالب عندما يسجل المشترك
- يتم استبدال المتغيرات ببيانات المشترك الفعلية
- يتم إرساله إلى S-CSCF أثناء تسجيل IMS

## ملف تعريف APN

ال**ملف تعريف APN** يحدد الخصائص لنقطة وصول بيانات معينة.

**الكيانات ذات الصلة:**

**معرف APN**

| الحقل | النوع | الوصف | المثال |
|---|---|---|---|
| apn | string | اسم APN | "الإنترنت"، "mms"، "ims" |
| ip_version | integer | دعم بروتوكول IP | انظر أدناه |

**خيارات إصدار IP:**

**ملف تعريف QoS لـ APN**

**معلمات QoS:**

| المعلمة | الوصف | النطاق | الحامل الافتراضي |
|---|---|---|---|
| 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+ | يختلف |
| apn_ambr_ul_kbps | حد رفع APN | 0+ | يختلف |
| pre_emption_capability | يمكن أن يسبق الآخرين | true/false | false |
| pre_emption_vulnerability | يمكن أن يتم تجاوزه | true/false | true |

**قيم QCI:**

## ملف تعريف التجوال

ال**ملف تعريف التجوال** يتحكم في الوصول عندما يزور المشترك شبكات أخر��.

**قاعدة التجوال:**

**تقييم القاعدة:**

---

# ��يانات الحالة

## حالة المشترك

ال**حالة المشترك** تتعقب حالة المشترك في الوقت الحقيقي.

**الحقول الرئيسية:**

**معلومات الموقع:**

- `last_seen_mcc, last_seen_mnc` - الشبكة التي تمت 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` - مجال 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 (على سبيل المثال، sip:+14155551234@ims.example.com)
- sh_repository_data - بيانات ملف IMS المخصصة

**الطوابع الزمنية:**

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

### جلسة PDN

ال**جلسة PDN** تمثل اتصال بيانات نشط.

**دورة حياة جلسة PDN:**

### مكالمة LTE

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

**أنواع المكالمات:**

**تدفق مكالمة VoLTE:**

---

## مخططات علاقات الكيانات

### العلاقات الكاملة للكيانات

### علاقات التزويد

هذا المخطط يوضح ما يجب أن يوجد قبل إنشاء مش��رك:

### علاقات حالة الجلسة

---

## دورة حياة الكيان

### دورة حياة تزويد المشترك

### دورة حياة الجلسة

---

## أنماط تدفق البيانات

### تدفق المصادقة

### تدفق تحديث الموقع

### تدفق تسجيل IMS

### تدفق إنشاء الجلسة

---

## أنماط تحسين الاستعلامات

تحسن OmniHSS 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 إلى ملف تعريف IMS وجميع أرقام الهواتف

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: مرجع API →

# رسم بيانات استجابة القطر

← العودة إلى فهرس الوثائق

تقدم هذه الوثيقة مخططات مرميد مفصلة توضح من أين يتم الحصول على كل حقل في استجابات بروتوكول القطر في 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 التحقق من هوية ME (S13 ECA)


---

## استجابة تحديث الموقع (S6a ULA)

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

### رسم مصدر البيانات

### رسم الحقول بالتفصيل

| مصدر قاعدة البيانات | الحقل | AVP القطر | التحويل |
|---|---|---|---|
| **subscriber.enabled** | `true/false` | Subscriber-Status | `true` → 0 (نشط)، `false` → 1 (محظور) |
| **msisdn.msisdn** | `'14155551234'` | MSISDN | أول MSISDN، مشفر بتنسيق TBCD |
| **epc_profile.ue_ambr_ul_kbps** | `50000` | Max-Requested-Bandwidth-UL | مضاعفة بـ 1000 (kbps → bps) |
| **epc_profile.ue_ambr_dl_kbps** | `100000` | Max-Requested-Bandwidth-DL | مضاعفة بـ 1000 (kbps → bps) |
| **epc_profile.network_access_mode** | `0` | Network-Access-Mode | رسم مباشر |
| **apn_identifier.apn** | `'internet'` | Service-Selection | سلسلة مباشرة |
| **apn_identifier.ip_version** | `2` | PDN-Type | `0=IPv4, 1=IPv6, 2=IPv4v6, 3=IPv4_or_IPv6` |
| **apn_qos_profile.qci** | `9` | QoS-Class- | قيمة مباشرة |

| مصدر قاعدة البيانات | الحقل | AVP القطر | التحويل |
|---|---|---|---|
| **apn_qos_profile.allocation_retention_priority** | 8 | Priority-Level Identifier | قيمة مباشرة |
| **apn_qos_profile.pre_emption_capability** | false | Pre-emption-Capability | false → 0, true → 1 |
| **apn_qos_profile.pre_emption_vulnerability** | true | Pre-emption-Vulnerability | false → 0, true → 1 |
| **apn_qos_profile.apn_ambr_ul_kbps** | 25000 | APN AMBR UL | مضاعفة بـ 1000 (kbps → bps) |
| **apn_qos_profile.apn_ambr_dl_kbps** | 50000 | APN AMBR DL | مضاعفة بـ 1000 (kbps → bps) |
| **static_ip.ipv4_static_ip** | '100.64.1.1' | Served-Party-IP-Address (IPv4) | فقط إذا تم تعيينه للمشترك |
| **static_ip.ipv6_static_ip** | '1111::2606:4700' | Served-Party-IP-Address (IPv6) | فقط إذا تم تعيينه للمشترك |

**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: false → 1 (OPERATOR_DETERMINED_BARRING), enabled: true → 0 (SERVICE_GRANTED)
4. **معرف السياق**: ترقيم تسلسلي (0، 1، 2...) لكل APN في الملف الشخصي
5. **IP الثابت**: يتضمن فقط إذا تم تعيينه عبر علاقة static_ips متعددة إلى متعددة

**تحقق من منطق الأعمال**:

- تحقق من التجوال: مطابقة PLMN المزارع ضد 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**: جميع المفاتيح مخزنة كسلاسل سداسية في جدول key_set
2. **إدارة SQN**: يتم زيادة رقم التسلسل بعد كل توليد لمتجه المصادقة (يمنع هجمات إعادة التشغيل)
3. **خوارزمية ميلناج**: 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 لكل مشترك (ليس عالميًا)
- Ki/OPc لا تترك HSS أبدًا (فقط القيم المشتقة تُنقل)
- AUTN تتضمن رقم التسلسل (SQN) وAMF لمصادقة الشبكة

•توفر خوارزمية ميليناج مصادقة متبادلة بين UE والشبكة

---

## 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 حاملة.

### رسم مصدر البيانات

**الميزات الرئيسية:**

1. **تتبع الجلسة**: ينشئ/يحدث سجل `pdn_session` لكل حاملة
2. **فرض QoS**: يوفر QCI وحدود النطاق الترددي من ملف APN QoS
3. **قواعد الشحن**: تعيد قواعد الشحن الافتراضية لتكامل الفوترة
4. **نوع طلب CC**: 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) عبر واجهة Sh.

### رسم مصدر البيانات

**الميزات الرئيسية:**

1. **بيانات المستودع**: يمكن تخزين XML مخصص في `subscriber_state.sh_repository_data`
2. **إشارة الخدمة**: تصفية البيانات حسب الخدمة المطلوبة (مثل، الحضور، الرسائل)
3. **الهويات العامة**: تعيد جميع الهويات العامة IMS للمشترك
4. **البيانات المرجعية مقابل الشفافة**: تدعم كلا الوضعين المرجعي والشفاف

---

# استجابة التحقق من هوية ME (S13 ECA)

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

### رسم مصدر البيانات

**الميزات الرئيسية:**

1. **مطابقة تعبيرات IMEI**: تستخدم القواعد تعبيرات منتظمة للمطابقة المرنة
2. **قواعد قائمة على TAC**: يمكن أن تطابق رمز تخصيص النوع (أول 8 أرقام)
3. **السلوك الافتراضي**: قابل للتكوين لـ IMEIs غير المعروفة (قبول أو رفض)
4. **قيم حالة المعدات**:
   - `0` = WHITELIST (مسموح به صراحة)
   - `1` = BLACKLIST (مسروق/محظور)
   - `2` = GREYLIST (مسموح به ولكن يتم مراقبته)
   - `5` = UNKNOWN (لا توجد قاعدة مطابقة)

**حالات الاستخدام:**

- حظر الأجهزة المسروقة بواسطة IMEI الدقيق
- حظر نماذج الأجهزة بواسطة نمط TAC
- السماح فقط للأجهزة المعتمدة
- تتبع أجهزة 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

### تحسين استعلام قاعدة البيانات

يستخدم OmniHSS **التحميل المسبق المدرك للسياق** لتقليل استعلامات قاعدة البيانات:

```
                                  # مثال: ULR يحمّل كل ما هو مطلوب لبيانات ��لاشتراك
                              def get_subscriber_data(:update_location_request, imsi) do
                                        from(s in Subscriber, where: s.imsi == ^imsi)
                                   join(:left, [s], epc in assoc(s, :epc_profile)) <|
                              join(:left, [s, epc], apn in assoc(epc, :apn_profiles)) <|
                    join(:left, [s, epc, apn], qos in assoc(apn, :apn_qos_profile)) <|
                                    join(:left, [s], msisdn in assoc(s, :msisdns)) <|
                                    join(:left, [s], sip in assoc(s, :static_ips)) <|
                                        ] ,preload([s, epc, apn, qos, msisdn, sip] <|
                      ,epc_profile: {epc, apn_profiles: {apn, apn_qos_profile: qos}}
```

```
                                                    ,msisdns: msisdn
                                                     static_ips: sip
                                                                  ([
                                                        ()Repo.one <|
                                                                   end

# النتيجة: استعلام واحد مع جميع الانضمامات - لا توجد مشكلة N+1
```

---

## ملاحظات التنفيذ

### معالجات البروتوكول

ينفذ النظام معالجات للبروتوكولات القطرية التالية:

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

### نماذج البيانات

يتضمن مخطط قاعدة البيانات الكيانات الأساسية التالية:

- **المشترك** - سجل المشترك الأساسي مع IMSI
- **مجموعة المفاتيح** - المفاتيح التشفيرية للمصادقة
- **ملف EPC** - تكوين خدمة LTE
- **ملف APN** - تكوين 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 الحاملة النشطة
- **IP الثابت** - تعيينات عنوان IP الثابت
- **قاعدة EIR** - قواعد التحقق من IMEI

---

← العودة إلى فهرس الوثائق | مرجع 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، والأداء، ونشاط المشتركين. يجب على موظفي العمليات استخدام مجموعة من هذه الأدوات للحصول على رؤية شاملة.

### طبقات المراقبة

---

## مراقبة لوحة التحكم

توفر لوحة التحكم الواجهة الرئيسية لمراقبة الوقت الحقيقي.

### مراقبة صفحة النظرة العامة

**الرابط:** `https://[hostname]:7443/overview`

### المقاييس الرئ��سية المتاحة

### حالات المشتركين المراقبة

| الحالة | المؤشر | ماذا يعني |
|---|---|---|
| **خامل** | لا توجد معلومات موقع | المشترك مغلق أو خارج التغطية |
| **متصل** | MME موجود | المشترك مسجل في الشبكة |
| **نشط PDN** | عدد جلسات PDN > 0 | اتصال بيانات نشط |
| **مسجل IMS** | S-CSCF مخصص | خدمات الصوت جاهزة |

| الحالة | المؤشر | ماذا يعني |
|---|---|---|
| **في مكالمة** | عدد المكالمات النشطة > 0 | مكالمة VoLTE جارية |

**استخراج المقاييس من النظرة العامة**

بينما لا تصدر لوحة التحكم المقاييس مباشرة، يمكنك:

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

## مراقبة صفحة القطر

**الرابط:** `https://[hostname]:7443/diameter`

**المقاييس الرئيسية**

**مراقبة النظائر الحرجة**

حدد النظائر الحرجة وراقب حالتها:

| نوع النظير | ال��همية | التأثير إذا كان معطلاً |
|---|---|---|
| **MME** | عالية | عدم وجود اتصالات LTE جديدة |
| **P-GW** | عالية | عدم وجود جلسات بيانات |
| **S-CSCF** | عالية | عدم وجود تسجيلات IMS |
| **P-CSCF** | عالية | عدم وجود مكالمات VoLTE |
| **I-CSCF** | متوسطة | مشاكل في توجيه IMS |
| **AS** | منخفضة-متوسطة | خدمة معينة غير متاحة |

## مراقبة صفحة التطبيق

**الرابط:** `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 لاستخراج مقاييس مفصلة:

### أعداد المشتركين

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

•العدد الإجمالي لجميع المشتركين
•عدد المشتركين المفعلين
•عدد المشتركين المفعلة IMS

### إحصائيات الجلسات

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

•عدد جلسات PDN النشطة
•عدد مكالمات VoLTE النشطة
•تقسيم جلسات PDN حسب ملف APN

### إحصائيات الموقع

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع:

•عدد المشتركين مجمعة حسب الشبكة التي تمت زيارتها (مزيج MCC-MNC)
•عدد المشتركين الذين يتجولون حالياً (ليس على PLMN المحلي 001-001)
•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 لنشاط المشتركين الأخير

## مراقبة صحة قاعدة البيانات

راقب صحة قاعدة البيانات عن طريق الاس��علام:

•إجمالي حجم قاعدة البيانات واتجاهات النمو
•أحجام الجداول الفردية وعدد الصفوف
•عدد اتصالات قاعدة البيانات الحالية
•أداء الاستعلام واستخدام الموارد

# مراقبة السجلات

## إخراج السجلات

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

### مستويات السجل

### أنماط السجل الرئيسية للمراقبة

### أحداث نظير القطر:

```
[info] نظير القطر متصل: mme01.epc.example.com
[warn] نظير القطر منفصل: pgw01.epc.example.com
[error] فشل اتصال نظير القطر: انتهاء المهلة
```

### أحداث قاعدة البيانات:

```
[info] تم إنشاء اتصال قاعدة الب��انات
[error] فقدان اتصال قاعدة البيانات: انتهاء المهلة
[error] فشل استعلام قاعدة البيانات: تم اكتشاف حالة إغلاق
```

### أحداث المصادقة:

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

### تجميع السجلات

للتطبيقات 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 - API OmniHSS تستجيب"
    exit 0
else
    echo "حرج - API OmniHSS لا تستجيب (HTTP $response)"
    exit 2
fi
```

#### تكامل Prometheus

يمكن إنشاء مصدري بيانات مخصصين لتصدير مقاييس OmniHSS إلى Prometheus عن طريق الاستعلام عن API وقاعدة البيانات.

### تكامل SNMP

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

---

## مؤشرات الأداء الرئيسية

### مؤشرات الأداء التشغيلية

### العتبات الموصى بها لمؤشرات الأداء الرئيسية

| KPI | الهدف | تحذير | حرج |
|---|---|---|---|
| **نسبة وقت التشغيل للنظام** | 99.99% | < 99.95% | < 99.9% |
| **نسبة وقت تشغيل نظير القطر** | 99.9% | < 99.5% | < 99% |
| **نسبة نجاح المصادقة** | > 99% | < 99% | < 95% |
| **زمن استجابة القطر** | < 100ms | < 200ms | < 500ms |
| **زمن استعلام قاعدة البيانات** | < 50ms | < 100ms | < 500ms |

| KPI | الهدف | تحذير | حرج |
|---|---|---|---|
| **نسبة الأخطاء** | < 0.1% | > 0.5% | > 1% |

### مؤشرات الأداء للسعة

| المقياس | المراقبة | خطة العمل عند |
|---|---|---|
| **إجمالي المشتركين** | العدد الحالي | 80% من السعة ا��متوقعة |
| **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 المسبح |

---

# 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 نظائر القطر مفصولة:**

- لا توجد نظائر 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)

**نظير قطر حرج معطل:**

- MME الرئيسي مفصول
- P-GW الرئيسي مفصول
- S-CSCF الرئيسي مفصول
- الإجراء: التحقيق في اتصال النظير خلال 15 دقيقة

**استخدام الذاكرة العالي:**

•الذاكرة > 95%
•الإجراء: التحقيق في تسرب الذاكرة، خطط لإعادة التشغيل

**نسبة فشل المصادقة العالية:**

•10% من طلبات المصادقة تفشل

•الإجراء: تحقق من توفير المشتركين، تحقق من السبب

**التنبيهات متوسطة الأولوية (P3)**

**نظير غير حرج ��عطل:**

•نظير ثانوي مفصول
•خادم التطبيق مفصول
•الإجراء: التحقيق خلال ساعة واحدة

**استخدام الذاكرة المرتفع:**

•الذاكرة > 85%
•الإجراء: مراقبة الاتجاه، خطط لترقية السعة

**نسبة الخطأ المرتفعة:**

•نسبة الخطأ > 1%
•الإجراء: مراجعة السجلات، تحديد السبب الجذري

**التنبيهات منخفضة الأولوية (P4)**

**تحذير سعة:**

•المشتركين > 80% من السعة
•قاعدة البيانات > 80% من التخزين المخصص
•الإجراء: خطط 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 - أعداد المشتركين طبيعية
- ☐ مراجعة صفحة القطر - جميع النظائر الحرجة متصلة
- ☐ 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 كتيبات التشغيل
- ☐ اختبار استعادة الكوارث - التحقق من استعادة النسخ الاحتياطية بشكل صحيح

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: الميزات المتعددة →

# ميزات OmniHSS متعددة MSISDN وIMSI متعددة

← العودة إلى دليل العمليات

---

## جدول المحتويات


- نظرة عامة
- دعم Multi-MSISDN: أرقام هواتف متعددة
- دعم Multi-IMSI SIM: هويات شبكة متعددة
- سيناريوهات مجمعة
- أمثلة على التكوين
- إجراءات التشغيل


---

## نظرة عامة

يدعم OmniHSS قدرات توفير متقدمة تتيح تكوينات خدمة مرنة:

### دعم Multi-MSISDN

#### IMSI واحدة → أرقام هواتف متعددة

يمكن أن يكون لدى مشترك واحد (محدد بواسطة IMSI واحدة) عدة MSISDNs (أرقام هواتف) مخصصة. جميع الأرقام ترن على نفس الجهاز وتشارك نفس ملفات تعريف الخدمة.

### دعم Multi-IMSI SIM

#### SIM واحدة → IMSIs متعددة

يمكن أن تحتوي بطاقة SIM الفيزيائية الواحدة على عدة IMSIs، مما يسمح للجهاز بالاتصال بشبكات مختلفة باستخدام هويات شبكة مختلفة. هذا مفيد للتجوال الدولي وسيناريوهات MVNO.

---

## دعم Multi-MSISDN: أرقام هواتف متعددة

### كيف يعمل

سجل مشترك واحد في HSS لديه عدة MSISDNs مرتبطة من خلال جدول الانضمام. عندما يسجل المشترك في IMS، يتم تضمين جميع MSISDNs في ملف تعريف IMS، مما يسمح للمكالمات الواردة إلى أي رقم بالوصول إلى الجهاز.

## الخصائص الرئيسية

- **IMSI واحدة** - لدى المشترك IMSI واحدة مرتبطة ببطاقة SIM الخاصة به
- **عدة MSISDNs** - يمكن أن يكون لدى المشترك أرقام هواتف متعددة
- **تكامل IMS** - يتم تسجيل جميع MSISDNs في IMS
- **خدمة مشتركة** - جميع الأرقام تشترك في نفس ملفات تعريف الخدمة (IMS، EPC، التجوال)

## نموذج البيانات

**مهم:** يمكن تعيين MSISDN واحدة فقط لمشترك واحد في كل مرة. ومع ذلك، يمكن أن يكون لدى مشترك واحد العديد من MSISDNs.

## حالات الاستخدام

### 1. خطوط الأعمال والشخصية

يمتلك مشترك أرقام هواتف تجارية وشخصية على نفس الجهاز:

### 2. أرقام دولية

يمتلك مشترك يسافر بشكل متكرر أرقامًا في عدة دول:

### 3. خطط عائلية

يدير أحد الوالدين أرقام عدة أفراد من العائلة:

**ملاحظة:** في OmniHSS، سيتطلب هذا عدة مشتركين (واحد لكل SIM/IMSI)، كل منهم قد يكون لديه عدة MSISDNs.

### 4. نقل خط قديم

عندما يغير المشترك الأرقام ولكنه يريد الاحتفاظ بالرقم القديم نشطًا خلال 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 إجراء التعيين من خلال جدول الانضمام في قاعدة البيانات.

**طريقة قاعدة البيانات:**

1.استعلام قاعدة البيانات للحصول على معرف المشترك لـ IMSI المستهدفة
2.استعلام قاعدة البيانات للحصول على معرفات MSISDN لأرقام الهواتف
3.إدراج سجلات في جدول الانضمام تربط subscriber_id بكل msisdn_id

هذا ينشئ العلاقة المتعددة بين المشترك وأرقام هواتفه.

**سير عمل التوفير**

**التحقق من التعيين**

استعلام قاعدة البيانات لاسترجاع المشترك مع جميع MSISDNs المرتبطة عن طريق:

•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 وIMSI وقائمة بجميع MSISDNs المعينة.

## تكامل IMS

**تسجيل IMS**

عندما يسجل مشترك في IMS، **يتم تضمين جميع MSISDNs المعينة** في ملف تعريف IMS المرسل إلى S-CSCF.

**عرض قالب IFC**

يمكن لقالب IMS IFC الإشارة إلى جميع MSISDNs باستخدام المتغير {{msisdns}}.

**مثال على قالب 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 القال��:**

•{{msisdns}} - قائمة بجميع MSISDNs المعينة للمشترك

**الهويات العامة**

كل MSISDN عادةً ما ينتج عنها هويتان عامتان IMS:

**توجيه المكالمات الواردة**

عندما يتصل شخص ما بأحد أرقام المشترك، يقوم شبكة IMS بتوجيهه إلى 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 للتأكد من وجود العلاقات

2.**تحقق من قالب ملف تعريف IMS:**

◦تحقق من أن القالب يتضمن المتغير {{msisdns}}

◦تأكد من صحة بناء جملة القالب كـ XML

3.**راجع سجلات HSS:**

◦ابحث عن رسائل تسجيل IMS (Cx SAR)
◦تحقق من تضمين جميع MSISDNs في الاستجابة

4.**اختبر تسجيل IMS:**

◦قم بت��فيز إعادة التسجيل على الهاتف
◦تحقق من سجلات S-CSCF للهويات 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: تعمل المكالمات إلى رقم واحد، والآخر لا يعمل**

**الأعراض:**

•تعمل المكالمات إلى الرقم الرئيسي
•تفشل المكالمات إلى الرقم الثانوي أو يتم توجيهها بشكل غير صحيح

**خطوات استكشاف الأخطاء:**

1.**تحقق من كلا الرقمين في تسجيل IMS:**

◦تحقق من الهويات العامة المسجلة في S-CSCF
◦تأكد من وجود كلا SIP URIs

2.**تحقق من قواعد توجيه IMS:**

◦تحقق مما إذا كانت قواعد توجيه قالب 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 أيضًا أن يعمل
```

**المشكلة: استعلام API عن طريق MSISDN يعيد مشترك خاطئ**

**الأعراض:**

•استعلام `/api/subscriber/msisdn/:msisdn` API يعيد مشترك غير متوقع

**التحقق:**

استعلام قاعدة البيانات لمعرفة أي مشترك تم تعيين MSISDN له. يجب أن يعيد هذا مشتركًا واحدًا بالضبط. 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 للم��ترك
4.التحقق من التعيين قبل التفعيل

**إدارة MSISDN**

•**وثق الأرقام الرئيسية مقابل الثانوية** في custom_attributes للمشترك
•**قم بنقل الأرقام بشكل متسلسل** عند النقل لتجنب انقطاع الخدمة
•**اختبر جميع الأرقام** بعد التوفير قبل إعطائها للعميل

**تكوين IMS**

•تأكد من أن قالب IFC يتعامل مع الهويات العامة المتعددة بشكل صحيح
•اختبر التوجيه الوارد لجميع الأرقام
•تحقق من تقديم معرف المتصل للمكالمات الصادرة

**الهجرة**

عند الانتقال من MSISDN واحدة إلى متعددة:

---

## SIM Multi-IMSI: هويات شبكة متعددة

### كيف ي��مل

تحتوي SIM متعددة IMSI على عدة ملفات تعريف مشترك كاملة، كل منها مع IMSI الخاصة بها، والمفاتيح، والبيانات الاعتماد. يمكن للجهاز التبديل بين IMSIs للاتصال بشبكات مختلفة، وغالبًا ما يتم ذلك تلقائيًا بناءً على الموقع أو توفر الشبكة.

**مهم:** يمكن أن يكون **IMSI واحدة فقط نشطة في أي وقت**. عندما يتحول الجهاز إلى IMSI مختلفة على نفس بطاقة SIM، سيقوم HSS تلقائيًا بإلغاء تسجيل IMSI النشطة سابقًا.

## تنفيذ OmniHSS

في OmniHSS، يتم توفير كل IMSI على SIM متعددة IMSI كـ **سجل مشترك منفصل**، ولكن جميعها تشير إلى **نفس بطاقة SIM**:

## حالات الاستخدام

### 1. تحسين التجوال الدولي

•IMSI 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)
•يقوم الجهاز بالتبديل بين IMSI بناءً على الموقع

### 2. خدمة MVNO

•IMSI الأساسية: شبكة MVNO (إعادة بيع)
•IMSI احتياطية: الشبكة المضيفة (المشغل الأم)
•الفشل التلقائي إذا كانت تغطية MVNO غير متاحة

### 3. IoT/M2M متعددة الشبكات

•IMSI 1: الناقل الأساسي
•IMSI 2: الناقل الاحتياطي للموثوقية
•IMSI 3: احتياطي الطوارئ/بتكلفة منخفضة
•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

### المصادقة المستقلة

•كل IMSI لديها Ki وOPC ومجموعة مفاتيح خاصة بها
•متجهات مصادقة منفصلة لكل IMSI
•بيانات اعتماد أمان مختلفة لكل شبكة

### ملفات تعريف خدمة منفصلة

•ملفات تعريف EPC مختلفة (عرض النطاق الترددي، APNs)
•ملفات تعريف IMS مختلفة (خدمات الصوت)
•قواعد تجوال مختلفة لكل IMSI

### هوية فيزيائية مشتركة

•جميع IMSIs تشير إلى نفس بطاقة SIM (عبر sim_id)
•نفس ICCID عبر جميع سجلات المشترك
•تجميع منطقي عبر بطاقة SIM

**اختيار الشبكة**

•يقرر الجهاز أو بطاقة SIM أي IMSI يجب استخدامها
•بناءً على الشبكات المتاحة، الموقع، السياسة
•يقوم HSS بمصادقة أي IMSI يقدمها الجهاز

## التكوين

```
# 1. إنشاء بطاقة SIM (قادرة على Multi-IMSI)
SIM_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/sim \
  -d '{"sim": {"iccid": "89911012000003204510", "is_esim": false}}' \
  | jq -r '.data.id')

# 2. إنشاء مجموعة المفاتيح لـ IMSI 1 (الشبكة المنزلية)
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\": 1\
  }}"

# 4. إنشاء مجموعة المفاتيح 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\": 2\
  }}"

# 6. تكرار لـ IMSIs إضافية على SIM...
```

## تدفق المصادقة

عندما يتصل جهاز متعدد IMSI:

لا يحتاج HSS إلى معرفة أنه SIM متعددة IMSI - إنه فقط يقوم بمصادقة أي IMSI يقدمها الجهاز.

## تبديل IMSI وإلغاء التسجيل التلقائي

عندما يتحول SIM متعدد IMSI من IMSI إلى آخر، يمكن أن يكون IMSI واحدة فقط مسجلة في الشبكة في أي وقت. يتعامل OmniHSS مع ذلك تلقائيًا عن طريق إرسال **طلب إلغاء الموقع (CLR)** لإلغاء تسجيل IMSI النشطة سابقًا عندما يسجل IMSI جديدة من نفس بطاقة SIM.

### قاعدة IMSI النشطة الواحدة

**المفهوم الرئيسي:** يمكن أن يكون هناك مشترك واحد (IMSI) لكل بطاقة SIM نشطة في أي وقت.

•إذا كان المشترك مسجلاً على MME باستخدام **IMSI X**
•وتلقى HSS طلب تحديث الموقع لـ **IMSI Y** (على نفس SIM مثل IMSI X)
•يرسل HSS تلقائيًا **طلب إلغاء الموقع** لإلغاء تسجيل **IMSI X**

هذا يضمن تسليمًا نظيفًا بين IMSIs ويمنع النزاعات في الشبكة.

### تدفق تبديل IMSI

### لماذا يهم هذا

### سلامة الشبكة:

•يمنع التسجيلات المكررة من نفس SIM الفيزيائية
•يضمن تحرير موارد الشبكة بشكل صحيح
•يحافظ على بيانات الموقع الدقيقة للمشترك

### دقة الفوترة:

•يتم فرض رس��م على IMSI واحدة فقط للوصول إلى الشبكة في أي وقت
•حدود جلسة واضحة بين تبديلات IMSI
•إنشاء CDR (سجل تفاصيل المكالمات) بدقة

### إدارة الموارد:

•يتم تحرير موارد MME لـ IMSI القديمة
•يتم تنظيف سياقات PDP والناقلات
•يبقى تتبع الموقع دقيقًا

### محفزات تبديل IMSI

يقرر الجهاز/SIM متى يتم تبديل IMSIs بناءً على:

1. **توفر الشبكة**

◦شبكة IMSI المنزل غير متاحة
◦التحويل إلى IMSI شريك التجوال

2. **الاختيار اليدوي**

◦يختار المستخدم الشبكة يدويًا
◦يتحول SIM إلى IMSI المقابلة

3. **استنادًا إلى السياسة**

- تحتوي بطاقة SIM على قواعد داخلية (مثل، تفضيل IMSI المحلي في دول معينة)
- التبديل التلقائي بناءً على MCC/MNC

4. **تحسين التكلفة**

- التحويل إلى IMSI ذات أسعار تجوال أقل
- استخدام IMSI المحلية لتجنب رسوم التجوال

**اعتبارات IMS**

ينطبق نفس سلوك طلب إلغاء الموقع على تسجيل IMS:

**التأثير التشغيلي**

**لأفراد العمليات:**

1. **يظهر المشترك غير متصل:** عندما يتم تبديل IMSI، ستظهر IMSI القديمة كـ "غير مسجلة" في HSS. هذا سلوك طبيعي.

2. **سجل مشتركين لبطاقة SIM واحدة:** ستحتوي SIMs متعددة IMSI على سجلات مشتركين متعددة تشارك نفس `sim_id`. سيكون واحد فقط في ح��لة "مسجلة" في أي وقت.

3. **تتبع الموقع:** يتتبع جدول `subscriber_state` مع من MME/SGSN كل IMSI مسجلة. عندما يتم تبديل IMSI، يتم مسح الموقع القديم.

4. **استكشاف الأخطاء:** إذا لم يكن بالإمكان الوصول إلى جهاز:

- تحقق من أي IMSI مسجلة حاليًا
- تحقق من استخدام IMSI الصحيحة للشبكة الحالية
- تأكد من أن IMSI واحدة فقط لكل SIM في حالة مسجلة

---

# السيناريوهات المجمعة

## Multi-IMSI + Multi-MSISDN

يمكنك دمج كلا الميزتين: عدة IMSIs على SIM واحدة، كل منها مع عدة MSISDNs.

**مثال على حالة ��لاستخدام:**

**•الشبكة المنزلية (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 منطقة المنزل، يستخدم IMSI 1 مع MSISDNs الخاصة به. عند التجوال في الولايات المتحدة، يتحول إلى IMSI 2 مع MSISDNs مختلفة محسّنة لشبكة الولايات المتحدة.

---

# إجراءات التشغيل

## إدارة المشتركين Multi-MSISDN

عرض جميع MSISDNs لمشترك:

```
API: GET /api/subscriber/imsi/:imsi استعلام عبر
```

تتضمن الاستجابة جميع MSISDNs المرتبطة.

## استكشاف الأخطاء في Multi-IMSI

### الجهاز لا يتصل بـ IMSI الثانية:

1.تحقق من وجود سجل مشترك ثاني لذلك IMSI
2.تحقق من تكوين مجموعة المفاتيح بشكل صحيح لذلك IMSI
3.تحقق من تعيين ملف تعريف EPC
4.تأكد من أن قواعد التجوال تسمح بالاتصال

### الجهاز يبدل IMSIs بشكل غير متوقع:

•يتم التحكم في ��لك بواسطة منطق الجهاز/SIM، وليس HSS
•يقوم HSS بمصادقة أي IMSI يتم تقديمه
•تحقق من إعدادات اختيار IMSI للجهاز

## استكشاف الأخطاء في Multi-MSISDN

### الرقم الثاني لا يرن:

1.تحقق من ربط MSISDN في جدول الانضمام
2.تحقق من أن قالب ملف تعريف IMS يتضمن المتغير {{msisdns}}
3.تأكد من أن تسجيل IMS يتضمن جميع الهويات العامة
4.راجع سجلات S-CSCF للهويات المسجلة

### تظهر المكالمات الصادرة رقم واحد فقط:

•يختار الجهاز أي رقم لتقديمه كمعرف المتصل
•هذا هو تكوين الجهاز، وليس HSS
•يوفر HSS جميع الهويات؛ يختار الجهاز

---

# ملخص الفوائد

## فوائد Multi-MSISDN

✓ بطاقة SIM واحدة، أرقام هواتف متعددة

✓ خطوط أعمال وشخصية منفصلة
✓ وجود محلي دولي
✓ إدارة أجهزة مبسطة
✓ جميع الأرقام تشترك في نفس خدمة البيانات
✓ فوترة مركزية لكل IMSI

## فوائد SIM Multi-IMSI

✓ تكاليف تجوال محسّنة
✓ اختيار الشبكة التلقائي
✓ موثوقية وفشل احتياطي
✓ هوية شبكة محلية
✓ الامتثال التنظيمي
✓ استمرارية الخدمة عبر الشبكات

## الفوائد المجمعة

✓ أقصى قدر من المرونة
✓ مجموعات أرقام مختلفة لكل شبكة
✓ محسّنة لكل حالة استخدام
✓ سيناريوهات أعمال معقدة
✓ تحسين دولي ومحلي

---

← العودة إلى دليل العمليات

# إدارة ملفات تعريف OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

---

## نظرة عامة

تستخدم OmniHSS **ملفات التعريف** لتعريف خصائص الخدمة للمشتركين. تتيح لك ملفات التعريف إنشاء قوالب خدمة قابلة لإعادة الاستخدام يمكن تعيينها لعدة مشتركين، مما يبسط عملية التوفير ويضمن الاتساق.

### أنواع ملفات التعريف

---

## ملفات تعريف EPC

تحدد ملفات تعريف EPC (النواة المتطورة للحزم) 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 التحميل | 5,000 - 500,000 Kbps |
| network_access_mode | نوع الخدمة | 0 (حزمة فقط)، 2 (حزمة + CS) |
| tracking_area_update_interval_seconds | مؤق TAU | 54 ثانية (نموذجي) |

### إنشاء ملفات تعريف EPC

```
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/epc/profile
                                \ "H "Content-Type: application/json-
                                                        }' d-
                                                "
                                            } :"epc_profile"
                                    ,"name": "Premium 100Mbps"
                                    ,ue_ambr_dl_kbps": 100000"
                                     ,ue_ambr_ul_kbps": 50000"
                                      network_access_mode": 0"
                                                          {
                                                           '{
```

### قوالب ملفات تعريف EPC الشائعة

#### الإنترنت الأساسية:

- التنزيل: 10 ميجابت في الثانية (10,000 Kbps)
- التحميل: 5 ميجابت في الثانية (5,000 Kbps)

**المعيار:**

•التنزيل: 50 ميجابت في الثانية (50,000 Kbps)
•التحميل: 25 ميجابت في الثانية (25,000 Kbps)

**المتميز:**

•التنزيل: 100 ميجابت في الثانية (100,000 Kbps)
•التحميل: 50 ميجابت في الثانية (50,000 Kbps)

**غير المحدود:**

•التنزيل: 1 جيجابت في الثانية (1,000,000 Kbps)
•التحميل: 500 ميجابت في الثانية (500,000 Kbps)

---

# ملفات تعريف IMS

تحدد ملفات تعريف 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 الأصلية
•{{mnc}} - رمز الشبكة الأصلية

## إنشاء ملفات تعريف 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 تعريف APN

تحدد ملفات تعريف APN (اسم نقطة الوصول) نقاط الوصول إلى الشبكة لعمليات الاتصال بالبيانات.

## مكونات APN

### معرف APN

يحدد اسم APN ودعم بروتوكول IP.

**APNs الشائعة:**

- `internet` - الوصول العام إلى الإنترنت
- `ims` - إشارات IMS/VoLTE
- `mms` - الرسائل متعددة الوسائط
- `vzwadmin` - محدد من قبل الناقل

**خيارات إصدار IP:**

- 0: IPv4 فقط
- 1: IPv6 فقط
- 2: IPv4v6 (دعم مزدوج)
- 3: IPv4 أو IPv6 (اختيار الشبكة)

### ملف تعريف QoS لـ APN

يحدد معلمات جودة الخدمة.

**قيم QCI (معرف فئة QoS):**

| QCI | النوع | حالة الاستخدام | الأولوية |
|---|---|---|---|
| 1 | GBR | صوت محادثة | الأعلى |
| 2 | GBR | فيديو محادثة | مرتفع |
| 4 | GBR | بث الفيديو | مرتفع |

| QCI | النوع | حالة الاستخدام الأولوية |
|---|---|---|
| 5 | Non-GBR | إشارات IMS متوسط |
| 9 | Non-GBR | الإنترنت (افتراضي) الأدنى |

### 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_identifier": {"apn": "internet", "ip_version": 2}}' \
  | jq -r '.data.id')

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

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

### ربط APNs بملف تعريف EPC

ترتبط APNs بملفات تعريف EPC من خلال جدول `join_epc_profile_to_apn_profile`.

أدخل سجلات في جدول الربط لربط معرفات ملف تعريف APN بمعرف ملف تعريف EPC. يمكن تع��ين عدة ملفات تعريف APN إلى ملف تعريف EPC واحد.

---

## ملفات تعريف التجوال

راجع الوثائق التفصيلية في دليل التحكم في التجوال.

---

## تعيين الملفات الشخصية

### علاقات ملف تعريف المشترك

### تعيين الملفات الشخصية للمشتركين

```
# تعيين ملفات تعريف EPC و IMS أثناء إنشاء المشترك
\ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/subscriber
                        \ "H "Content-Type: application/json-
                                                  }' d-
                                              } :"subscriber"
                                    ,"imsi": "001001123456789"
                                               ,key_set_id": 1"
                                          ,epc_profile_id": 1"
                                          ,ims_profile_id": 1"
                                     roaming_profile_id": 1"
                                                        {
                                                         '{

# تحديث ملف تعريف المشترك
\ curl -k -X PUT https://hss.example.com:8443/api/subscriber/1
                        \ "H "Content-Type: application/json-
                                                  }' d-
                                              } :"subscriber"
                                    epc_profile_id": 2"
                                                        {
                                                         '{
```

---

## أفضل الممارسات لإدارة الملفات الشخصية

### مبادئ التصميم

1. **إنشاء ملفات تعريف قياسية** - تعريف مستويات الخدمة الشائعة (أساسية، معيارية، متميزة)
2. **إعادة استخدام الملفات الشخصية** - تعيين نفس الملف الشخصي لعدة مشتركين
3. **توثيق التغييرات** - تتبع تعديلات الملف الشخصي
4. **اختبار قبل الإنتاج** - التحقق من أن الملف الشخصي يعمل مع مشترك اختبار أولاً

### اتفاقية تسمية الملف الشخصي

```
[Features]-[Speed]-[Service Tier]

أمثلة:
"Basic-10Mbps-Internet" -
"Premium-100Mbps-VoLTE" -
"Enterprise-1Gbps-MultiAPN" -
```

### ترحيل الملف الشخصي

عند تغيير ملف تعريف مشترك:

**مهم:** تدخل تغ��يرات الملف الشخصي حيز التنفيذ في المرة التالية:

- تحديث منطقة التتبع (TAU)
- الاتصال
- تسجيل IMS (لتغييرات ملف تعريف IMS)

## استكشاف مشكلات الملف الشخصي

### المشترك لا يحصل على السرعة المتوقعة:

1. تحقق من قيم AMBR لملف تعريف EPC المعين
2. تحقق من قيم AMBR لملف تعريف 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 تعريف IMS
2. تحقق من صحة XML لقالب IFC
3. راجع سجلات S-CSCF لأخطاء معالجة IFC
4. تأكيد تكوين اختيار S-CSCF

### APN غير متاح:

1. تحقق من ربط ملف تعريف APN بملف تعريف EPC
2. تحقق من تطابق معرف APN مع طلب الشبكة
3. راجع طلب الاتصال PDN من UE

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: التحكم في التجوال →

# تدفقات بروتوكول OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

---

## نظرة عامة

توضح هذه الوثيقة تدفقات رسائل بروتوكول Diameter المدعومة من OmniHSS. فهم هذه التدفقات أمر ضروري لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها والعمليات.

---

# واجهة S6a (LTE/EPC)

### طلب معلومات المصادقة (AIR/AIA)

يطلب MME متجهات المصادقة للمشترك.

**المتغيرات الرئيسية:**

- لطلب: User-Name (IMSI), Visited-PLMN-Id, Number of Requested Vectors
- 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 عن أحداث مختلفة.

## طلب إلغاء الموقع (CLR/CLA)

يبدأ HSS إلغاء الموقع لإبلاغ MME بأن المشترك يجب أن يتم فصله. يدعم OmniHSS إرسال CLR تلقائيًا وبرمجيًا.

### CLR التلقائي (تسليم MME)

عندما يقوم مشترك بإجراء طلب تحديث الموقع من MME جديد، يقوم OmniHSS تلقائيًا بإرسال CLR إلى MME السابق لتنظيف التسجيلات القديمة.

**المتغيرات الرئيسية (CLR التلقائي):**

- User-Name: IMSI of subscriber
- Destination-Host: Previous MME hostname
- Destination-Realm: Previous MME realm
- Cancellation-Type: 0 (MME Update Procedure)
- CLR-Flags: 0
- Subscription-Data: Full subscription profile

**التنفيذ:** `lib/hss/control/diameter/s6a.ex:216-256`

### CLR البرمجي (مستدعى عبر API)

يمكن للمسؤولين استدعاء CLR عبر واجهة API البرمجية لفصل المشتركين بالقوة (على سبيل المثال، لسحب الاشتراك، منع الاحتيال، أو الإجراءات الإدارية).

**المتغيرات الرئيسية (CLR البرمجي):**

- User-Name: IMSI of subscriber
- Destination-Host: Last seen MME hostname
- Destination-Realm: Last seen MME realm
- Cancellation-Type: `:subscription_withdrawal` (encoded as integer per 3GPP TS 29.272)
- CLR-Flags:
  - s6a_indicator: 1 (indicates S6a interface)
  - reattach_required: 1 (UE must re-authenticate to reattach)

**التنفيذ:**

- دالة API: `lib/hss/control/common.ex:557-583`
- مُنشئ الرسائل: `lib/hss/control/diameter/s6a.ex:542-578`

### أنواع الإلغاء

يدعم OmniHSS أنواع إلغاء متعددة وفقًا لمعيار 3GPP TS 29.272:

| النوع | القيمة | الوصف | حالة الاستخدا�? |
|---|---|---|---|
| إجراء تحديث MME | 0 | تغيير MME عادي | تلقائي أثناء ULR من MME جديد |
| إجراء تحديث SGSN | 1 | تسليم SGSN | سيناريوهات تسليم 3G/2G |
| سحب الاشتراك | 2 | إنهاء إداري | فصل يدوي عبر API |
| إجراء تحديث IWF | 3 | تحديث وظيفة التداخل | التوافق مع الشبكات القديمة |
| إجراء التوصيل الأولي | 4 | تسجيل جديد | فرض إعادة المصادقة |

**CLR-Flags**

متغير CLR-Flags هو قناع بت يحتوي على الحقول التالية:

| العلم | البت | الوصف |
|---|---|---|
| مؤشر S6a/S6d | 0 | 1 = تم استخدام واجهة S6a |
| إعادة التوصيل مطلوبة | 1 | 1 = يجب على UE إجراء توصيل جديد |

**مثال على تكوين CLR-Flags:**

```
}% :clr_flags
  s6a_indicator: 1,        # Using S6a interface
reattach_required: 1     # Force re-authentication
{
```

**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 IMSI، MSISDNs واحد**

```
:Subscriber A
IMSI: 999000123456789 -
MSISDNs: ["+1234567890", "+9876543210"] -
"last_seen_mme: "mme01.operator.com -
```

عندما ينتقل هذا المشترك إلى MME جديد:

- **تم إرسال CLR واحد** إلى "mme01.operator.com" مع IMSI 999000123456789
- كلا MSISDNs يتأثران (نفس المشترك، نفس SIM)
- يحتوي متغير User-Name على IMSI، وليس MSISDNs

**السيناريو 2: مشتركين متعددين (IMSI مختلفة)، نفس MSISDN**

يفرض OmniHSS **قيد MSISDN الفريد** (لا يمكن أن ينتمي MSISDN واحد إلى عدة مشتركين في نفس الوقت). ومع ذلك، أثناء النقل/الهجرة:

```
:Subscriber A
IMSI: 999000111111111 -
```

```
                                        "MSISDN: "+1234567890 -
                                "last_seen_mme: "mme01.operator.com -

                                        Subscriber B (بعد النقل):
                                        IMSI: 999000222222222 -
        مختلفة MSISDN، SIM/IMSI نفس #  "MSISDN: "+1234567890 -
                                "last_seen_mme: "mme02.operator.com -
```

عندما يسجل المشترك B:

- **لم يتم إرسال CLR** (IMSI مختلفة = مشترك مختلف)
- يبقى المشترك A مسجلاً في mme01
- يسجل المشترك B في mme02
- يمكن أن يكون كلاهما نشطين في نفس الوقت (أجهزة مادي�� مختلفة)

**السيناريو 3: CLR برمجي لمشترك متعدد MSISDN**

```
# استدعاء API لفصل المشترك
Hss.Control.Common.send_cancel_location_request(:imsi,
                                        "999000123456789")
```

النتيجة:

- **تم إرسال CLR واحد** إلى last_seen_mme للمشترك
- **جميع MSISDNs** المرتبطة بتلك IMSI مفصولة بشكل فعال
- IMSI هو المفتاح الأساسي لتتبع تسجيل MME

**ملاحظات هامة**

1. **IMSI هو المفتاح:** عمليات CLR تكون دائمًا **لكل IMSI**، وليس لكل MSISDN. تتبع جدول `last_seen_mme` `subscriber_state` حسب المشترك (IMSI).

2. **عملية ذرية:** يمكن تسجيل كل مشترك في MME واحد فقط في كل مرة. يضمن CLR التلقائي ذلك من خلال تنظيف التسجيل القديم.

3. **لا CLR إذا لم يكن هناك MME سابق:** إذا كان `last_seen_mme` هو `nil` (لم يسجل المشترك أبدًا)، فلا يتم إرسال CLR أثناء ULR.

4. **تضمين بيانات الاشتراك:** يتضمن CLR التلقائي (أثناء ULR) متغير `Subscription-Data` الكامل لمساعدة MME القديم في تنظيف السياق بشكل صحيح.

5. **غير متزامن:** يتم إرسال CLR بشكل غير متزامن (إشعال ونسيان). لا تنتظر استجابة ULA لـ MME الجديد CLA من MME القديم.

6. **معالجة CLA:** يتلقى OmniHSS استجابات CLA ولكنه يتجاهلها حاليًا (`:discard` في السطر 398). يمنع ذلك حلقات الرسائل وهو سلوك قياسي لـ HSS.

---

# واجهة Cx (IMS)

### طلب تفويض المستخدم (UAR/UAA)

يستفسر I-CSCF عما إذا كان المستخدم مخولًا للتسجيل.

### طلب تعيين الخادم (SAR/SAA)

يسجل S-CSCF/يلغي تسجيل المستخدم ويسترجع ملف IMS.

**تقديم نموذج IFC:**

- {{imsi}} → IMSI الفعلي
- {{msisdns}} → قائمة بأرقام الهواتف
- {{mcc}}, {{mnc}} → رموز PLMN المنزلية

### طلب مصادقة الوسائط (MAR/MAA)

يطلب S-CSCF متجهات المصادقة لتسجيل IMS.

### طلب معلومات الموقع (LIR/LIA)

يستفسر I-CSCF عن S-CSCF الذي يخدم المستخدم.

---

# واجهة Sh (بيانات ملف IMS)

### طلب بيانات المستخدم (UDR/UDA)

يطلب خادم التطبيق بيانات ملف المشترك.

### طلب تحديث الملف (PUR/PUA)

يحدث خادم التطبيق بيانات ملف المشترك.

### طلب إشعارات الاشتراك (SNR/SNA)

يشترك خادم التطبيق في تغييرات الملف.

---

# واجهة Gx (تحكم السياسة)

يعمل OmniHSS كـ PCRF (وظيفة قواعد السياسة والفوترة) عبر واجهة Gx.

**انظر وثائق PCRF للحصول على تفاصيل حول الهيكل، وتكوين السياسة، وإدارة QoS.**

### طلب التحكم في الائتمان - أولي (CCR-I/CCA-I)

يطلب P-GW قواعد السياسة عند إنشاء جلسة PDN.

**المتغيرات الرئيسية:**

- 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)

يخطر P-GW بتغييرات الجلسة.

### طلب التحكم في الائتمان - إنهاء (CCR-T/CCA-T)

يخطر P-GW عند انتهاء جلسة PDN.

### طلب إعادة المصادقة (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 للحصول على تفاصيل حول تدفقات مكالمات VoLTE وتفويض الوسائط.**

### طلب AA (AAR/AAA)

يطلب P-CSCF تفويض الوسائط لجلسة IMS.

**المعلومات الرئيسية:**

- تحليل SDP لتحديد الترميز وعرض النطاق الترددي
- حساب عرض النطاق الترددي المطلوب (UL/DL)
- إنشاء مرشحات SDF لتدفقات الوسائط
- تحفيز الحامل المخصص عبر Gx RAR

### طلب إنهاء الجلسة (STR/STA)

يخطر P-CSCF عند انتهاء جلسة IMS.

---

# واجهة S13 (EIR)

يعمل OmniHSS كـ EIR (سجل هوية المعدات) عبر واجهة S13.

**انظر وثائق EIR للحصول على تفاصيل حول التحقق 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 (القائمة البيضاء)
- **المعدات مدرجة ��ي القائمة السوداء (1)** - الجهاز محظور
- **المعدات مدرجة في القائمة الرمادية (2)** - الجهاز مسموح به ولكن يتم تتبعه

---

# تدفق المكالمة الكامل: مكالمة VoLTE

إعداد مكالمة VoLTE من النهاية إلى النهاية يظهر عدة واجهات.

---

# استكشاف مشكلات البروتوكول

### فشل المصادقة (S6a AIR)

**تحقق من:**

1. تم تكوين مجموعة المفاتيح بشكل صحيح (Ki, OPC, AMF)
2. تزامن SQN (إذا كانت هناك فشل متكرر)
3. قواعد التجوال تسمح بالشبكة الزائرة

### فشل تحديث الموقع (S6a ULR)

**تحقق من:**

1. يوجد ملف EPC ولديه APNs مكونة
2. يسمح بالتجوال لخدمات البيانات
3. تنسيق هوية MME صحيح

### فشل تسجيل IMS (Cx SAR)

**تحقق من:**

1. تم تعيين ملف IMS للمشترك

2.نموذج IFC XML صالح
3.تم تكوين اختيار S-CSCF
4.تم تعيين MSISDNs إذا تم استخدامها في النموذج

## فشل اتصال PDN (Gx CCR-I)

**تحقق من:**

1.يوجد APN في قائمة APN الخاصة بملف EPC
2.تم تكوين ملف QoS لـ APN
3.جدول جلسات PDN ليس ممتلئًا (إذا كانت هناك حدود موجودة)

---

← العودة إلى دليل العمليات

# OmniHSS التحكم في التجوال

← العودة إلى دليل العمليات

---

## نظرة عامة

يوفر OmniHSS تحكمًا دقيقًا في التجوال، مما يسمح لك بتحديد الشبكات التي يمكن للمشتركين الوصول إليها لخدمات البيانات وIMS عند التجوال.

### تدفق التحكم في التجوال

---

## هيكل ملف التجوال

### المكونات

### قاعدة التجوال

تحدد كل قاعدة إجراء لشبكة معينة (تركيبة MCC/MNC).

**الحقول:**

- `name` - اسم وصفي
- `mcc` - رمز الدولة المتنقلة (3 أرقام)
- `mnc` - رمز الشبكة المتنقلة (2-3 أرقام)
- `data_action` - 0 (السماح) أو 1 (الرفض)
- `ims_action` - 0 (السماح) أو 1 (الرفض)

### ملف التجوال

يحدد السلوك الافتراضي ويرتبط بالقواعد.

**الحقول:**

- `name` - اسم الملف
- `data_action_if_no_rules_match` - 0 (السماح) أو 1 (الرفض)
- `ims_action_if_no_rules_match` - 0 (السماح) أو 1 (الرفض)

---

# أمثلة على التكوين

## السماح بكل 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 بكل شيء",
      "ims_action_if_no_rules_match": 0,
      "data_action_if_no_rules_match": 0
    }
  }'
```

## رفض كل 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",
      "ims_action_if_no_rules_match": 1,
      "data_action_if_no_rules_match": 1
    }
  }'
```

## السماح بشبكات محددة (القائمة البيضاء)

```
# إنشاء ملف مع رفض افتراضي
PROFILE_ID=$(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",
      "ims_action_if_no_rules_match": 1,
      "data_action_if_no_rules_match": 1
    }
  }' | jq -r '.data.id')

# السماح بـ AT&T
RULE1=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
```

```
                                                    } :"roaming_rule"
                                                "السماح بـ AT&T" :"name",
                                                      "mcc": "310",
                                                      "mnc": "410",
                                                  "data_action": 0",
                                                    ims_action": 0"
                                                                {
                                                 }' | jq -r '.data.id')

                                                    # السماح بـ Verizon
RULE2=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/
                                                                \ rule
                                          \ "H "Content-Type: application/json-
                                                                }' d-
                                                    } :"roaming_rule"
                                                "السماح بـ Verizon" :"name",
                                                      "mcc": "311",
                                                      "mnc": "480",
                                                  "data_action": 0",
                                                    ims_action": 0"
                                                                {
                                                 }' | jq -r '.data.id')

                                    # ربط القواعد بالملف (عبر قاعدة البيانات)
                                    # إدراج سجلات في جدول join_roaming_profile_to_roaming_rule
                                    # لربط كل معرف قاعدة بمعرف ملف التجوال
```

## 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"
                                             "بيانات فقط - T-Mobile" :"name",
                                                      "mcc": "310",
                                                      "mnc": "260",
                                                  "data_action": 0",
                                                    ims_action": 1"
                                                                {
                                                                 '}
```

## حظر شبكات محددة (القائمة السوداء)

```
                                                    # إنشاء ملف مع السماح افتراضي
  PROFILE_ID=$(curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/
                                                        \ roaming/profile
                                          \ "H "Content-Type: application/json-
```

```
                                                    }' d-
                                                } :"roaming_profile"
                                              ,"حظر الشبكات المكلفة" :"name"
                                          ,data_action_if_no_rules_match": 0"
                                            ims_action_if_no_rules_match": 0"
                                                                  {
                                                ('jq -r '.data.id | '{

                                                # حظر شبكة مكلفة محددة
    \ curl -k -X POST https://hss.example.com:8443/api/roaming/rule
                                    \ "H "Content-Type: application/json-
                                                    }' d-
                                                 } :"roaming_rule"
                                              ,"حظر الشبكة المكلفة" :"name"
                                                    ,"mcc": "206"
                                                     ,"mnc": "01"
                                                ,data_action": 1"
                                                  ims_action": 1"
                                                                  {
                                                                   '{
```

---

# سيناريوهات التجوال الشائعة

## السيناريو 1: التجوال المحلي فقط

يمكن للمشترك التجوال داخل بلده ولكن ليس دوليًا.

**التكوين:**

•الافتراضي: رفض الكل
•القواعد: السماح بكل رموز MCC الأمريكية (310، 311، 312، 313، 314، 315، 316)

## السيناريو 2: فقط الشركاء في التجوال

يمكن للمشترك التجوال فقط على الشبكات التي لديها اتفاقيات تجاري��.

**التكوين:**

•الافتراضي: رفض الكل
•القواعد: السماح لكل شبكة شريكة بشكل صريح (حسب MCC/MNC)

## السيناريو 3: التجوال للبيانات، لا تجوال للصوت

يمكن للمشترك استخدام البيانات في الخارج ولكن يجب عليه استخدام WiFi للمكالمات الصوتية.

**التكوين:**

•القواعد: `data_action: 0` (السماح)، `ims_action: 1` (الرفض)

### السيناريو 4: الوصول إلى خدمات الطوارئ

السماح دائمًا بخدمات الطوارئ، حتى إذا تم حظر التجوال.

**ملاحظة:** يتم التعامل مع خدمات الطوارئ عادةً على مستوى MME/الشبكة. تنطبق قواعد التجوال في OmniHSS على الخدمات العادية.

---

## 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) |

**قوائم كاملة:** انظر ITU-T E.212 أو قواعد بيانات MCC/MNC

---

## نقاط تنفيذ التجوال

### واجهة S6a (البيانات)

عندما يتصل المشترك بالشبكة الزائرة:

### واجهة Cx (IMS)

عندما يسجل المشترك في IMS في الشبكة الزائرة:

# استكشاف مشاكل التجوال

## المشترك لا يمكنه الاتصال بالشبكة 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 لشبكة MCC/MNC 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 الزائرة
•تحقق من قيم `data_action` و`ims_action`
•ابحث عن الحالات التي يسمح فيها بالبيانات ولكن يتم رفض IMS

## سلوك التجوال غير المتوقع

**راجع السجلات للتحقق من التجوال:**

```
[info] التحقق من ا��تجوال: PLMN، 001001123456789 IMSI الزائر 310-410
[info] القاعدة المطابقة للتجوال: "السماح بـ AT&T"
[info] إجراء البيانات: السماح، إجراء IMS: السماح
```

# أفضل الممارسات

## تصميم الملف

1.**ابدأ بشكل تقييدي** - افتراضيًا الرفض، السماح صراحةً للشركاء
2.**اختبر بدقة** - تحقق من القواعد في المختبر قبل الإنتاج
3.**وثق القواعد** - احتفظ بقائمة بالشبكات المسموح بها ولماذا
4.**راجع بانتظام** - تحديثها مع تغيرات اتفاقيات التجوال

## إدارة القواعد

1.**استخدم أسماء وصفية** - "السماح-ATT-بيانات-فقط" وليس "قاعدة1"
2.**تحقق من MCC/MNC** - تحقق من الرموز مقابل قواعد البيانات الرسمية

3. **اعتبر كلا الخدمتين** - فكر في البيانات وIMS بشكل منفصل
4. **راقب الاستخدام** - تتبع الشبكات التي يزورها المشتركون فعليًا

## إجراءات التشغيل

1. **التغييرات الطارئة** - وجود إجراء لتمكين/تعطيل التجوال بسرعة
2. **التحديثات الجماعية** - التخطيط لتحديث ملفات التجوال لعدة مشتركين
3. **التقارير** - تتبع استخدام التجوال ومحاولات الرفض
4. **التواصل مع العملاء** - إبلاغ العملاء بتغييرات سياسة التجوال

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: تدفقات البروتوكول →

# دليل استكشاف أخطاء OmniHSS

← العودة إلى دليل العمليات

---

## جدول المحتويات


- نظرة عامة على استكشاف الأخطاء
- فشل المصادقة
- مشكلات الاتصال بالقطر
- مشكلات قاعدة البيانات
- فشل تسجيل EPC
- فشل تسجيل IMS
- فشل مكالمات VoLTE
- مشكلات التجوال
- مشكلات EIR
- مشكلات الأداء
- مشكلات حالة المشترك
- مشكلات API
- أدوات وأوامر التشخيص


---

## نظرة عامة على استكشاف الأخطاء

### نهج استكشاف ا��أخطاء العامة

### المعلومات التي يجب جمعها

قبل استكشاف أي مشكلة، اجمع:

1. **معلومات المشترك** (إذا كانت خاصة بالمشترك)
   - 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 ��احد أم عدة مشتركين؟
- شبكة معينة أم جميع الشبكات؟
- خدمة معينة (بيانات/صوت) أم كلاهما؟

4. **حالة النظام**

- تحقق من لوحة التحكم لحالة النظام
- مراجعة حالة نظير القطر
- تحقق من الاتصال بقاعدة البيانات

---

# فشل المصادقة

## الأعراض

- المشترك لا يمكنه الاتصال بالشبكة
- أخطاء "تم رفض المصادقة"
- محاولات مصادقة متكررة

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: مجموعة مفاتيح غير صحيحة

**الأعراض:**

- فشل المصادقة بشكل متكرر لمشترك معين
- يعمل مع مشتركين آخرين بنفس الملف الشخصي

**خطوات التشخيص:**

1. استعلام عن المشترك للتحقق من key_set_id:

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/imsi/[IMSI]
```

2. تحقق من وجود مجموعة المفاتيح وأن لديها القيم الصحيحة:

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

3. قارن بين قيم Ki و OPC مع وثائق بطاقة SIM

**الحل:**

- تحديث المشترك بمجموعة المفاتيح الصحيحة key set
- 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 تلقائيًا بعد أن يرسل المشترك AUTS
- إذا استمرت المشكلة، قم بإعادة تعيين SQN إلى 0 في مجموعة المفاتيح (يتطلب إعادة اتصال المشترك)

**تحذير:** إعادة تعيين SQN يمكن أن تسبب مشاكل أمنية. يجب القيام بذلك فقط أثناء الصيانة.

**السبب 3: المشترك معطل**

**الأعراض:**

- تم رفض المصادقة على الفور
- لم يتم إنشاء متجهات المصادقة

**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

•نظائر القطر تظهر كغير متصلة في لوحة التحكم
•أخطاء "لا يوجد طريق إلى المضيف"
•فشل الخدمات لجميع المشتركين

### الأسباب والحلول الشائعة

#### السبب 1: اتصال الشبكة

**الأعراض:**

•النظير لا يتصل أبدًا
•أخطاء انتهاء مهلة الاتصال
•فشل ping للنظير

**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
•النظير يرفض الاتصال

**خطوات التشخيص:**

1.مراجعة 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 الخاص بـ OmniHSS

**الحل:**

•تحديث runtime.exs بتكوين 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 الشهاد��" 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 الشهادة مكتملة

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 تطابق دعم تطبيق النظير**

**الأعراض:**

•النظير يتصل ولكنه لا يدعم التطبيقات المطلوبة
•نجاح تبادل القدرات ولكن فشل العمليات
•أخطاء "التطبيق غير مدعوم"

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم للتطبيقات النظيرية
2.تحقق من أن النظير يدعم التطبيق المطلوب (S6a، Cx، Sh، إلخ)
3.مراجعة 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

•API ترجع أخطاء 500
•فشل تحميل لوحة التحكم
•أخطاء "فشل الاتصال بقاعدة البيانات"
•أداء استعلا�ً بطيء

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: خادم قاعدة البيانات متوقف

**الأعراض:**

- جميع مكالمات API تفشل
- تظهر لوحة التحكم خطأ
- أخطاء "تم رفض الاتصال"

**خطوات التشخيص:**

1. اختبار الاتصال بقاعدة البيانات:

```
# إذا كنت تستخدم PostgreSQL
psql -h [DB_HOST] -U [DB_USER] -d [DB_NAME]

# إذا كنت تستخدم MySQL
mysql -h [DB_HOST] -u [DB_USER] -p [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. مراجعة تكوين قاعدة البيانات في runtime.exs
2. اختبار بيانات الاعتماد يدويًا باستخدام عميل قاعدة البيانات
3. تحقق من أذونات مستخدم قاعدة البيانات

**الحل:**

- تحديث تكوين قاعدة البيانات في runtime.exs
- 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 العالية تؤدي إلى فشل

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من عدد الاتصالات الحالي في قاعدة البيانات
2.مراجعة حجم مجموعة قاعدة البيانات في runtime.exs
3.مراقبة استخدام الاتصال خلال أوقات الذروة

**الحل:**

•زيادة حجم المجموعة في تكوين runtime.exs
•التحقيق في تسريبات الاتصال إذا تم استنفاد المجموعة بشكل متكرر
•النظر في توسيع قاعدة البيانات إذا كان الحمل مرتفعًا باستمرار

**السبب 4: استعلامات بطيئة**

**الأعراض:**

•استجابات API بطيئة جدًا
•انتهاء المهلة في عمليات البحث عن المشتركين
•ارتفاع CPU في قاعدة البيانات

**خطوات التشخيص:**

1.استعلام قاعدة البيانات عن سجل الاستعلامات البطيئة
2.تحديد الاستعلامات البطيئة المحددة
3.التحقق من وجود فهارس مفقودة
4.التحقق من عدد المشتركين وأحجام الجداول

**الحل:**

•تحسين الاستعلامات البطيئة
•إضافة الفهارس المفقودة
•النظر في تحسين أداء قاعدة البيانات
•التخطيط لتوسيع قاعدة البيانات إذا لزم الأمر

## مخطط تدفق استكشاف أخطاء قاعدة البيانات

---

# فشل تسجيل EPC

## الأعراض

•المشترك لا يمكنه الاتصال بشبكة LTE
•MME يرفض الاتصال
•لا يتم إنشاء جلسة PDN

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: التجوال مرفوض

**الأعراض:**

•يعمل المشترك على الشبكة المنزلية ولكن يفشل عند التجوال
•أخطاء "التجوال غير مسموح"
•يعمل مع بعض الشبكات ولكن ليس مع الآخرين

**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 قاعدة التجوال لشبكة MCC/MNC التي تمت زيارتها
•أو تحديث الإجراء الافتراضي لملف التجوال للسماح
•راجع وثائق التجوال للتكوين

### السبب 2: تكوين APN مفقود

**الأعراض:**

•نجاح الاتصال ولكن فشل جلسة PDN
•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 الخاص بالمشترك
•تأكد من أن اسم APN يتطابق مع تكوين الجهاز
•تحقق من وجود ملف QoS الخاص بـ APN

**السبب 3: MME غير متصل**

**الأعراض:**

•جميع المشتركين يفشلون في الاتصال
•لا توجد اتصالات مع MME
•نظير القطر متوقف

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم
2.تحقق من أن حالة نظير MME هي "متصل"
3.تحقق من أن MME يدعم تطبيق S6a

**الحل:**

•استكشاف الاتصال بالقطر
•تحقق من تكوين MME
•الاتصال بمسؤول MME

**السبب 4: تلف حالة المشترك**

**الأعراض:**

•يظهر المشترك كمتصل ولكنه لا يمكنه الاتصال مرة أخرى
•الحالة لا تتطابق مع الواقع
•فشل فصل وإعادة اتصال

**خطوات التشخيص:**

1.استعلام عن حالة المشترك من قاعدة البيانات
2.تحقق من وجود تعيينات MME قديمة
3.تحقق من طابع الوقت لآخر تحديث

**الحل:**

•مسح حالة المشترك (إجراء الفصل)
•إعادة تعيين MME الخادم في حالة المشترك
•قد يتطلب الأمر إعادة تشغيل المشترك

## مخطط تدفق استكشاف أخطاء تسجيل EPC

---

# فشل تسجيل IMS

## الأعراض

- لا يمكن للمشترك التسجيل لـ VoLTE
- "فشل تسجيل IMS" على الجهاز
- البيانات تعمل ولكن الصوت لا يعمل

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: IMS معطل للمشترك

#### 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:

- جميع تسجيلات IMS تفشل
- لا توجد حركة مرور Diameter متعلقة بـ IMS

#### خطوات التشخيص:

1. تحقق من صفحة القطر ف�� لوحة التحكم
2. تحقق من أن نظير S-CSCF متصل
3. تحقق من أن S-CSCF يدعم تطبيق Cx

#### الحل:

- إصلاح الاتصال بالقطر إلى S-CSCF
- تحقق من تكوين S-CSCF

**السبب 3: قالب IFC مفقود أو غير صالح**

**الأعراض:**

•فشل التسجيل أثناء User-Authorization-Answer
•أخطاء متعلقة بـ IFC في السجلات

**خطوات التشخيص:**

1.استعلام عن ملف IMS الخاص بالمشترك
2.تحقق من وجود قالب IFC
3.تحقق من بناء جملة IFC XML

**الحل:**

•تحديث ملف IMS بقالب IFC صالح
•راجع وثائق الملفات للحصول على أمثلة IFC

**السبب 4: التجوال مرفوض لـ IMS**

**الأعراض:**

•يعمل IMS على الشبكة المنزلية
•يفشل عند التجوال
•يعمل تجوال البيانات ولكن لا يعمل IMS

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من إجراء IMS في ملف التجوال
2.تحقق من أن قواعد التجوال تحتوي على `ims_action` الصحيح

**الحل:**

•تحديث قواعد التجوال للسماح بـ IMS
•أو تحديث الإجراء الافتراضي لملف التجوال لـ IMS

### مخطط تدفق استكشاف أخطاء تسجيل IMS

---

# فشل مكالمات VoLTE

## الأعراض

•نجاح تسجيل IMS ولكن المكالمات تفشل
•صوت في اتجاه واحد
•انقطاع المكالمات على الفور
•خطأ "فشلت المكالمة" على الجهاز

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: P-CSCF غير متصل

**الأعراض:**

- يعمل التسجيل ولكن المكالمات تفشل
- 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 الاتصال بالقطر إلى P-CSCF
- تحقق من أن تكوين P-CSCF يشير إلى OmniHSS لـ Rx

### السبب 2: تفويض الوسائط مفقود

**الأعراض:**

- بدء إعداد المكالمة ولكن الفشل
- فشل تبادل AAR/AAA
- أخطاء في واجهة Rx

**خطوات التشخيص:**

1. تحقق من السجلات لرسائل Diameter Rx
2. تحقق من استلام AAR (AA-Request)
3. تحقق من استجابة AAA (AA-Answer)

**الحل:**

- تحقق من أن P-CSCF يرسل AAR لتفويض الوسائط
- تحقق من تكوين تطبيق Rx في OmniHSS
- تحقق من أن المشترك لديه تسجيل IMS نشط

### السبب 3: مشكلات QoS/الناقل

**الأعراض:**

- تتصل المكالمة ��لكن لا يوجد صوت
- صوت في اتجاه واحد
- مشكلات في الجودة

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من ملف QoS الخاص بـ 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 الخاص بـ APN لـ IMS APN
•تأكد من تكوين QCI 1 للناقل الصوتي
•إصلاح الاتصال بالقطر إلى P-GW إذا لزم الأمر

### مخطط تدفق استكشاف أخطاء مكالمات VoLTE

---

# مشكلات التجوال

## الأعراض

•يعمل المشترك في المنزل ولكن لا يعمل عند التجوال
•بعض الشبكات أثناء التجوال تعمل، والبعض الآخر لا يعمل
•يعمل تجوال البيانات ولكن لا يعمل الصوت (أو العكس)

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: لا توجد قاعدة تجوال معينة

**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 التجوال للمشترك

### السبب 2: التجوال مرفوض بواسطة السياسة

**الأعراض:**

•فشل التجوال باستمرار على شبكة معينة
•يشير الخطأ إلى رفض السياسة

**خطوات التشخيص:**

1.تحديد MCC/MNC للشبكة التي تمت زيارتها من جهاز المشترك أو MME
2.استعلام عن ملف التجوال للمشترك
3.تحقق من قواعد التجوال لمطابقة MCC/MNC
4.تحقق من الإجراء الافتراضي للملف

**الحل:**

•إضافة قاعدة التجوال للسماح للشبكة التي تمت 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": 0"
                                       ims_action": 0"
                                                 {
                                                  '{
```

**السبب 3: البيانات مسموح بها ولكن IMS مرفوض**

**الأعراض:**

•يعمل تجوال البيانات
•فشل تجوال الصوت/IMS
•توافر الخدمة مقسم

**خطوات التشخيص:**

1.استعلام عن قواعد التجوال للشبكة التي تمت زيارتها
2.تحقق من قيم `data_action` مقابل `ims_action`
3.تحقق من الإجراءات الافتراضية لملف التجوال

**الحل:**

•تحديث قاعدة التجوال للسماح بـ IMS:
◦تعيين `ims_action: 0` للسماح
•أو تحديث `ims_action_if_no_rules_match` في الملف

راجع وثائق التجوال للحصول على تكوين مفصل.

---

# مشكلات EIR

## الأعراض

•الأجهزة محجوبة بشكل غير متوقع
•الأجهزة المسروقة غير محجوبة
•فشل تحقق EIR

## الأسباب والحلول الشائعة

### السبب 1: تعبير IMEI غير صحيح

#### الأعراض:

•حجب/السماح للأجهزة بشكل خاطئ
•تطابق القاعدة بشكل غير صحيح

#### خطوات التشخيص:

1.استعلام عن قواعد EIR
2.تحديد القاعدة التي تتطابق
3.اختبار نمط التعبير العادي ضد IMEI الفعلي
4.تحقق من أولوية/ترتيب القاعدة

#### الحل:

•تحديث قاعدة EIR بنمط التعبير العادي الصحيح
•اختبار التعبير العادي بدقة قبل التطبيق
•النظر في ترتيب القاعدة (الأول في المطابقة يفوز)

### السبب 2: MME لا يرسل طلبات S13

#### الأعراض:

•لا يحدث تحقق EIR أبدًا
•يتم السماح لجميع الأجهزة بغض النظر عن القواعد

#### خطوات التشخيص:

1.تحقق مما إذا كان MME مكونًا لاستخدام واجهة S13
2.تحقق من أن نظير MME متصل
3.تحقق من دعم تطبيق S13
4.مراجعة تكوين MME

#### الحل:

•تكوين MME لأداء تحقق EIR عبر S13

•تحقق من أن النظير يدعم تطبيق S13 (16777252)
•الاتصال بمسؤول MME إذا لزم الأمر

**السبب 3: لا توجد قاعدة افتراضية**

**الأعراض:**

•الأجهزة التي لا تتطابق مع أي قاعدة لها سلوك غير متوقع

**خطوات التشخيص:**

1.استعلام عن جميع قواعد EIR
2.تحقق مما إذا كانت قاعدة catch-all موجودة
3.تحقق من ترتيب القواعد

**الحل:**

•إضافة قاعدة افتراضية بنمط التعبير العادي .* لمطابقة جميع IMEIs
•تعيين الإجراء المناسب (قائمة بيضاء أو قائمة سوداء)
•التأكد من فحص القواعد المحددة قبل قاعدة catch-all

---

# مشكلات الأداء

## الأعراض

•استجابات API بطيئة
•انتهاء مهلة طلبات Diameter
•استخدام CPU أو ذاكرة مرتفع
•تحميل لوحة التحكم بطيء

## الأسباب والحلول الشائعة

**السبب 1: حمل قاعدة بيانات مرتفع**

**الأعراض:**

•جميع العمليات بطيئة
•استخدام CPU في قاعدة البيانات مرتفع
•انتهاء مهلة الاستعلامات

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من استخدام موارد خادم قاعدة البيانات
2.تحديد الاستعلامات البطيئة
3.تحقق من وجود فهارس مفقودة
4.مراقبة أنماط الاستعلام

**الحل:**

- تحسين الاستعلامات البطيئة
- إضافة فهارس قاعدة البيانات
- زيادة موارد قاعدة البيانات
- النظر في توسيع قاعدة البيانات
- راجع مشكلات قاعدة البيانات

**السبب 2: عدد المشتركين مرتفع**

**الأعراض:**

- تدهور الأداء مع مرور الوقت
- البطء يتزامن مع زيادة عدد المشتركين
- العمليات في 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 استخدام الترقيم للنتائج الكبيرة
- تنفيذ التخزين المؤقت إذا لزم الأمر

**السبب 3: مشكلات نظير Diameter**

**الأعراض:**

- عمليات Diameter بطيئة
- انتهاء المهلة على نظير معين
- بعض النظائر سريعة، والبعض الآخر بطيء

**خطوات التشخيص:**

1. تحقق من صفحة القطر في لوحة التحكم
2. تحديد النظير البطيء
3. اختبار زمن الانتقال الشبكي إلى النظير
4. تحقق من استخدام موارد النظير

**الحل:**

- التحقيق في مشكلات أداء النظير

•تحقق من مسار الشبكة للزحام
•النظر في إضافة نظائر احتياطية
•زيادة مهلة Diameter إذا لزم الأمر

**السبب 4: مشكلات الذاكرة**

**الأعراض:**

•استخدام ذاكرة OmniHSS مرتفع
•أخطاء نفاد الذاكرة
•تدهور الأداء مع مرور الوقت

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من استخدام ذاكرة OmniHSS في صف��ة التطبيق
2.مراقبة اتجاه الذاكرة
3.تحقق من وجود تسريبات في الذاكرة
4.مراجعة إعدادات Erlang VM

**الحل:**

•إعادة تشغيل OmniHSS لمسح الحالة المؤقتة
•التحقيق في تسرب الذاكرة إذا استمر الاستخدام في الارتفاع
•ضبط إعدادات الذاكرة في Erlang VM في runtime.exs
•التخطيط لترقية الأجهزة إذا كان الاستخدام مرتفعًا باستمرار

---

# مشكلات 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 الخادم الذي لم يعد يعمل
•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
•يجب أن يرسل MME Cancel-Location عند إعادة التشغيل

**السبب 2: لم يتم استلام فصل الشبكة**

**الأعراض:**

•تم إيقاف تشغيل المشترك ولكن يظهر كمتصل
•تبقى جلسات PDN في قاعدة البيانات
•لم يتم مسح الموقع

**خطوات التشخيص:**

1.تحقق من طابع الوقت last_seen للمشترك
2.تحقق مما إذا كانت الحالة قديمة (ساعات أو أيام)
3.تحقق مما إذا كان جهاز المشترك يمكن الوصول إليه

**الحل:**

•ستتم مسح الحالة عندما يتصل المشترك مرة أخرى
•أو الانتظار حتى انتهاء مهلة الحالة (إذا تم تنفيذها)
•قد يتطلب الأمر تنظيفًا يدويًا لحالة قديمة جدًا

**السبب 3: تلف قاعدة البيانات**

**الأعراض:**

•حالة غير متسقة عبر الجداول
•انتهاكات المفتاح الأجنبي
•الحالة لا تعني شيئًا

**خطوات التشخيص:**

1.استعلام عن حالة المشترك مباشرة من قاعدة ��لبيانات
2.تحقق من وجود سجلات يتيمة
3.تحقق من سلامة الإحالة

**الحل:**

•تحديد وإصلاح البيانات غير المتسقة
•قد يتطلب الأمر تنظيف قاعدة البيانات يدويًا

•الاتصال بالدعم إذا كانت الفساد واسع النطاق

---

# مشكلات API

## الأعراض

•API ترجع أخطاء
•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
•حقل مرفوض

**خطوات التشخيص:**

1.مراجعة استجابة الخطأ للبحث عن أخطاء الحقول المحددة
2.تحقق من تنسيق طلب API
3.تحقق من وجود الحقول المطلوبة
4.تحقق من أنواع البيانات

**الحل:**

•إصلاح بيانات الطلب لتتوافق مع مرجع API
•التأكد من تضمين جميع الحقول المطلوبة
•تحقق من وجود مراجع المفتاح الأجنبي (معرفات الملفات الشخصية، إلخ.)

### السبب 2: قيود المفتاح الأجنبي

**الأعراض:**

•لا يمكن إنشاء مشترك
•خطأ: "key_set_id لا يوجد"
•الكيان المرجعي غير موجود

**خطوات التشخيص:**

1.تحديد المفتاح الأجنبي الذي يفشل
2.تحقق من وجود الكيان المرجعي:

- key_set_id → مجموعات المفاتيح
- epc_profile_id → ملفات EPC
- ims_profile_id → ملفات IMS

**الحل:**

- إنشاء الكيان المرجعي أولاً
- أو استخدام معرف كيان موجود
- اتبع سير العمل الكامل للتزويد

**السبب 3: اتصال قاعدة البيانات**

**الأعراض:**

- أخطاء 500
- جميع مكالمات API تفشل
- أخطاء الاتصال بقاعدة البيانات

**الحل:**

- راجع مشكلات 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 القطر**
   - 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:**

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

# حسب MSISDN
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/msisdn/14155551234

# حسب ID
curl -k https://hss.example.com:8443/api/subscriber/1
```

**قائمة بجميع المشتركين:**

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

**تحقق من تكوين الملف:**

```
# ملف EPC
curl -k https://hss.example.com:8443/api/epc/profile/1

# ملف IMS
curl -k https://hss.example.com:8443/api/ims/profile/1

# ملف الـتجوال
curl -k https://hss.example.com:8443/api/roaming/profile/1
```

## أوامر تشخيص الشبكة

**اختبار اتصال منفذ القطر:**

```
telnet [PEER_IP] 3868
```

**تحقق من شهادة TLS:**

```
openssl s_client -connect [hostname]:8443 -showcerts
```

**ا��تبار اتصال قاعدة البيانات:**

```
# PostgreSQL
psql -h [DB_HOST] -U [DB_USER] -d [DB_NAME] -c "SELECT COUNT(*) FROM subscriber;"

# MySQL
mysql -h [DB_HOST] -u [DB_USER] -p -e "SELECT COUNT(*) FROM subscriber;" [DB_NAME]
```

### 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 الدعم الهندسي/البائع عندما:

1. **فشل النظام بالكامل** الذي لا يمكن حله بالإجراءات الموثقة
2. **فساد البيانات** أو حالة قاعدة بيانات غير متسقة
3. **أخطاء برمجية مشتبه بها** أو سلوك غير متوقع
4. **مشكلات الأداء** التي لا يمكن حلها بالتعديل
5. **حوادث أمنية** أو وصول غير مصرح به
6. **أسئلة حول سلوك غير موثق**

## المعلومات التي يجب تقديمها

عند التصعيد، قم بتضمين:

1. **الأعراض التفصيلية** - ما الذي يفشل، متى، لمن
2. **الخطوات المتخذة** - ما الذي قمت باستكشافه 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، التأثير على الأعمال
7. **أمثلة المشتركين** - IMSIs محددة تظهر المشكلة

## القضايا الحرجة مقابل غير الحرجة

**القضايا الحرجة (تصعيد فوري):**

- النظام متوقف تمامًا
- جميع المشتركين غير قادرين على الاتصال
- فساد قاعدة البيانات
- خرق أمني

**القضايا غير الحرجة (توثيق وتصعيد خلال ساعات العمل):**

- مشكلات مشترك واحد يمكن العمل حولها
- تدهور الأداء الذي يمكن التحكم فيه
- طلبات تحسين
- أسئلة حول الوثائق

---

# مرجع رسائل الخطأ الشائعة

## أخطاء المصادقة

| رسالة الخطأ | السبب | الحل |
|---|---|---|
| "فشل إنشاء متجهات المصادقة" | مجموعة مفاتيح مفقودة أو غير صالحة | تحقق من تكوين مجموعة المفاتيح |
| "فشل تزامن SQN" | SQN خارج التزامن | انتظر إعادة التزامن |
| "لم يتم العثور على المشترك" | IMSI غير صالح | تحقق من IMSI، زود المشترك |
| "المشترك معطل" | enabled=false | تمكين المشترك |

## أخطاء القطر

| رسالة الخطأ | السبب | الحل |
|---|---|---|
| "انتهاء مهلة اتصال نظير القطر" | مشكلة في الشبكة | تحقق من اتصال الشبكة |
| "فشل تبادل CER/CEA" | عدم تطابق التكوين | تحقق من تكوين القطر |
| "التطبيق غير مدعوم" | النظير لا يدعم التطبيق المطلوب | تحقق من تطبيقات النظير |
| "فشل مصافحة TLS" | مشكلة في الشهادة | تحقق من الشهادات |

## أخطاء قاعدة البيانات

| رسالة الخطأ | السبب | الحل |
|---|---|---|
| "تم رفض الاتصال" | قاعدة البيانات متوقفة | ابدأ قاعدة البيانات |
| "فشل المصادقة" | بيانات اعتماد خاطئة | إصلاح بيانات الاعتماد |
| "لا توجد اتصالات متاحة" | استنفاد المجموعة | زيادة حجم المجموعة |
| "انتهاء مهلة الاستعلام" | استعلام بطيء | تحسين الاستعلامات |

## أخطاء API

| رسالة الخطأ | السبب | الحل |
|---|---|---|
| "key_set_id لا يوجد" | مفتاح أجنبي غير صالح | أنشئ مجموعة المفاتيح أولاً |
| "تم أخذ IMSI بالفعل" | IMSI مكرر | استخدم IMSI مختلف أو احذف الموجود |

| رسالة الخطأ | السبب | الحل |
| --- | --- | --- |
| "خطأ في التحقق" | إدخال غير صالح | تحقق من تنسيق الحقل والمتطلبات |

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: مرجع 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 الفعلي. عندما تحدث أحداث معينة (مثل تحديثات الموقع، طلبات المصادقة، أو تسجيلات IMS)، يمكن لـ OmniHSS إرسال طلب HTTP POST إلى نقطة نهاية webhook المكونة لديك مع بيانات الملف الشخصي الكاملة للمشترك.

### ما هي Webhooks؟

Webhooks هي استدعاءات HTTP تتيح لـ OmniHSS دفع إشعارات الأحداث إلى تطبيقك عند حدوثها، بدلاً من الحاجة إلى أن يقوم تطبيقك بالاستعلام عن واجهة برمجة تطبيقات HSS للتغييرات.

### الفوائد الرئيسية

- **إشعارات في الوقت الحقيقي** - احصل على تحديثات فورية عند حدوث أحداث المشتركين
- **بيانات المشترك الكاملة** - تتضمن كل Webhook ملف تعريف المشترك الكامل (نفسه كما في `GET /api/subscriber`)
- **أتمتة مدفوعة بالأحداث** - قم بتشغيل سير العمل، التحليلات، أو التزويد 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. **تحدث حدث** - يقوم مشترك بإجراء (توصيل، تحديث موقع، تسجيل IMS، إلخ)
2. **يتم معالجة الحدث بواسطة HSS** - يتعامل OmniHSS مع طلب/استجابة Diameter بشكل طبيعي
3. **يتم تفعيل 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 بصيغة JSON
5. **يستجيب تطبيقك** - يجب أن تعيد نقطة النهاية الخاصة بك HTTP 200-299 للاعتراف بالاستلام

### ضمانات التسليم

- **تسليم بأفضل جهد** - يتم إرسال Webhooks بشكل غير متزامن ولا تعيق العمليات الشبكية
- **انتهاء المهلة** - تنتهي مهلة طلبات Webhook بعد 5 ثوانٍ
- **لا إعادة المحاولة** - إذا كانت نقطة النهاية الخاصة بك غيرً متاحة أو تعيد خطأ، فلن يتم إعادة محاولة Webhook
- **ترتيب غير مضمون** - قد تصل الأحداث خارج الترتيب تحت الحمل العالي

**مهم:** العمليات الشبكية (المصادقة، تحديثات الموقع، إلخ) **لا** تعتمد على تسليم Webhook. إذا كانت نقطة نهاية Webhook الخاصة بك معطلة، تستمر خدمة المشترك بشكل طبيعي.

---

# أحداث Webhook

يمكن لـ OmniHSS تشغيل 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 (تم إيقاف تشغيل الجهاز، منفصل) |
| `cancel_location_answer` | S6a CLA | يعترف MME بإلغاء تسجي�ّ المشترك |

### أحداث IMS

| الحدث | الزناد | الوصف |
|---|---|---|
| `ims_registration` | Cx SAR | يسجل المشترك لخدمة IMS/VoLTE |

| الحدث | الزناد | الوصف |
|---|---|---|
| `ims_deregistration` | Cx SAR (de-reg) | يلغي المشترك تسجيله من IMS |
| `ims_profile_request` | Sh UDR | تطلب 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

عندما يحدث حدث، يرسل OmniHSS طلب HTTP POST إلى عنوان URL الخاص بـ Webhook المكون لديك:

```
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": 1234,
    "imsi": "001001123456789",
    "enabled": true,
    "ims_enabled": true,
    "msisdns": [
      {"id": 1, "msisdn": "14155551001"},
      {"id": 2, "msisdn": "14155551002"}
    ],
    "sim": {
      "id": 5678,
      "iccid": "89911012000032045 10",
      "is_esim": false
```

```
                                                    ,{
                                                  } :"key_set"
                                                    ,id": 100"
                                                "amf": "8000"
                                                    ,{
                                                  } :"epc_profile"
                                                      ,id": 1"
                                          ,"name": "Premium 100Mbps"
                                          ,ue_ambr_dl_kbps": 100000"
                                            ue_ambr_ul_kbps": 50000"
                                                    ,{
                                                  } :"ims_profile"
                                                      ,id": 1"
                                            "name": "Standard VoLTE"
                                                    ,{
                                                 } :"roaming_profile"
                                                      ,id": 1"
                                  "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 Webhook هذا |
| timestamp | string | طابع زمني ISO 8601 عندما حدث الحدث |
| subscriber | object | **ملف تعريف المشترك الكامل** (نفسه كما في 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": 5678"
                            ,"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 تطبيقات 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": [
        "imsi_switch",
        "ims_registration",
        "update_location_request"
      ],
      "enabled": true,
      "description": "Production billing system webhook"
    }
  }'
```

**الاستجابة:**

```
{
  "data": {
    "id": 1,
    "url": "https://your-server.com/omnihss-webhook",
    "events": [
      "imsi_switch",
      "ims_registration",
      "update_location_request"
    ],
    "enabled": true,
    "description": "Production billing system webhook",
    "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/1 \
  -H "Content-Type: application/json" \
```

```
                                                    }' d-
                                                } :"webhook"
                                            enabled": false"
                                                        {
                                                         '{
```

**حذف Webhook**

```
curl -k -X DELETE https://hss.example.com:8443/api/webhook/1
```

## 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 غير متغيرة** - التعامل مع التسليمات المكررة بشكلٍ جيد
4. **تستخدم HTTPS** - لأمان، استخدم نقاط نهاية TLS/SSL (موصى به)
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 للاعتراف بالاستلام
                                ;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، تشغيل التحليلات، إلخ.
                                                                {

                                                ;app.listen(3000)
```

---

# حالات الاستخدام

## 1. الفوترة وتتبع الاستخدام في الوقت الحقيقي

تتبع استخدام الشبكة للمشتركين وتشغيل أحداث الفوترة في الوقت الحقيقي.

**الفوائد:**

- اكتشاف فوري عندما يتجول المشتركون دوليًا
- تطبيق رسوم التجوال المناسبة في الوقت الحقيقي
- تتبع أوقات بدء/انتهاء الجلسة بدقة
- توليد تنبيهات الاستخدام عند الوصول إلى العتبات

## 2. التحليلات والمراقبة

تغذية بيانات نشاط المشتركين إلى منصات التحليلات للحصول على لوحات معلومات وتقارير 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 مستويات الخدمة
- معدلات نجاح تسجيل IMS

## 3. اكتشاف الاحتيال والأمان

اكتشاف أنماط النشاط المشبوهة في الوقت الحقيقي وتشغيل استجابات تلقائية.

**سيناريوهات اكتشاف الاحتيال:**

1. **تغيرات الموقع السريعة**

- 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 غير مصرح به متعدد IMSI
- الإجراء: تعطيل جميع IMSIs على SIM، إبلاغ 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')

        # تحقق من البلدان المحظورة
        :if visited_plmn in BLOCKED_PLMNS
            disable_subscriber(subscriber['imsi'])
alert_security_team(subscriber, 'Roaming to blocked PLMN')

        # تحقق 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 التزويد

تزويد أو تحديث خدمات المشتركين تلقائيًا بناءً على أحداث الشبكة.

**حالة الاستخدام:** تمكين 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)
                        // مستخدم IMS لأول مرة - تمكين IMS بشكل دائم
                     } ,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 ترحيب عند التجوال دوليًا

**مثال على الإشعارات:**

- "مرحبًا بكم في [الدولة]! تطبق رسوم التجوال."
- "لقد استخدمت 80% من حد بياناتك"
- "تم تفعيل خدمة VoLTE الآن على جهازك"
- "تم ترقية حسابك إلى بريميوم"

## 6. إدارة SIM متعددة IMSI

تتبع وإدارة المشتركين الذين لديهم SIM متعددة IMSI، واستقبال الإشعارات عند تبديلهم لـ 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 هناك تبديل مفرط (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.

**أمثلة على التكاملات:**

- **أنظمة CRM** - تحديث سجلات العملاء باستخدام الخدمة
- **مراقبة الشبكة** - تغذية بيانات المشتركين إلى منصات التحليلات الشبكية
- **أنظمة الفوترة** - تشغيل الرسوم بناءً على أحداث الشبكة
- **أنظمة التذاكر** - إنشاء تذاكر تلقائية للفشل في المصادقة
- **مخازن البيانات** - بث أحداث المشتركين للتحليل الكبير للبيانات

---

## اعتبارات الأمان

### سر/توقيع Webhook

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"
                                                                {
                                                                 '{
```

سيتضمن OmniHSS رأس `X-OmniHSS-Signature`:

```
X-OmniHSS-Signature: sha256=5d7a8f9b2c1e3a4d6f7e8b9c0a1b2c3d4e5f6a7b8c9d0e1f2a3b4c5d6e7f8a9b
```

**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 المعدل** - نفذ تحديد المعدل ع��ى 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 على **معلومات حساسة عن المشتركين**:

- IMSI (هوية المشترك)
- MSISDNs (أرقام الهواتف)

•بيانات الموقع (PLMN التي تمت زيارتها، MME)
•معلومات ملف التعريف للخدمة

**متطلبات الامتثال:**

•**GDPR** - تأكد من معالجة بيانات Webhook وفقًا لـ GDPR
•**احتفاظ البيانات** - تنفيذ سياسات الاحتفاظ المناسبة للبيانات
•**التحكم في الوصول** - تقييد وصول نقطة نهاية Webhook
•**التشفير** - استخدام TLS لنقل Webhook
•**تسجيل التدقيق** - تسجيل جميع تسليمات Webhook للامتثال

---

# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## لم يتم استلام Webhook

**الأعراض:**

•تحدث الأحداث ولكن لم يتم تفعيل Webhook
•لم تتلقَ نقطة نهاية Webhook أي طلبات

**خطوات استكشاف الأخطاء:**

1. **تحقق من تمكين Webhook:**

```
curl -k https://hss.example.com:8443/api/webhook
# تحقق من "enabled": true"
```

2. **تحقق من تكوين أحداث Webhook:**

◦تأكد من أن نوع الحدث مدرج في قائمة `events` الخاصة بـ Webhook
◦مثال: إذا كنت تريد أحداث `ims_registration`، تحقق من أنها في مصفوفة الأحداث

3. **راجع سجلات HSS:**

◦تحقق من أخطاء تسليم Webhook
◦ابحث عن مشكلات الاتصال بالشبكة
◦تحقق من عدم وجود فشل في حل DNS

4. **اختبر إمكانية وصول نقطة النهاية:**

```
curl -X POST https://your-server.com/omnihss-webhook \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"test": true}'
```

## انتهاء مهلة Webhook

**الأعراض:**

- تظهر سجلات HSS أخطاء انتهاء مهلة Webhook
- تتلقى نقطة نهاية Webhook الطلب ولكن HSS يضع علامة عليه كفاشل

**الحل:**

1. **استجب على الفور:**
   - أعد HTTP 200 خلال 5 ثوانٍ
   - قم بمعالجة البيانات بشكل غير متزامن بعد الرد

2. **قم بتحسين أداء نقطة النهاية:**

```
// سيئ - معالجة بطيئة متزامنة
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(); // استجب على الفور
  processData(req.body); // معالجة غير متزامنة
});
```

## Webhooks مكررة

**الأعراض:**

- تم تسليم نفس الحدث عدة مرات
- `event_id` هو نفسه للتسليمات المكررة

**السبب:**

- إعادة المحاولات الشبكية (على الرغم من أن OmniHSS لا يعيد المحاولة، قد تقوم البنية التحتية للشبكة بذلك)
- تم تسجيل Webhooks متعددة لنفس الحدث

**الحل:**

نفذ عدم التغير 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:**

- تعيد نقطة النهاية HTTP 4xx أو 5xx
- تسجل HSS فشل تسليم Webhook

**الأخطاء الشائعة:**

1. **401 غير مصرح به** - فشل التحقق من التوقيع
   - تحقق من أن سر Webhook يتطابق مع التكوين
   - تحقق من خوارزمية حساب التوقيع
2. **400 طلب غير صحيح** - حمولة غير صالحة
   - تحقق من تحليل حمولة Webhook
   - تأكد من معالجة رأس Content-Type
3. **500 خطأ داخلي في الخادم** - تعطل نقطة النهاية
   - راجع سجلات الأخطاء الخاصة بنقطة النهاية
   - أضف معالجة الأخطاء والتسجيل

**الحل:**

أضف 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('Webhook processing error:', 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. **المشترك غير مكون بالكامل** - قد تكون بعض الملفات الشخصية اختيارية (IMS، التجوال)
2. **شرط سباق البيانات** - تم تحديث المشترك بين تشغيل الحدث وإرسال Webhook

**الحل:**

تعامل مع الحقول الاختيارية بشكل جيد:

```
                                    ;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 والرصد

## 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)

- أوقات استجابة نقطة النهاية
- معدلات الأخطاء حسب نقطة النهاية
- الأحداث في الثانية

**استعلام لوحة القيادة (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

قم بتمكين تسجيل Webhook التفصيلي لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها:

**تنسيق السجل:**

```
{
  "timestamp": "2025-01-15T14:30:00Z",
  "level": "info",
  "component": "webhook",
  "event_id": "550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000",
  "webhook_id": 1,
  "event_type": "update_location_request",
  "subscriber_imsi": "001001123456789",
  "endpoint": "https://your-server.com/omnihss-webhook",
  "http_status": 200,
  "duration_ms": 145,
  "error": null
}
```

---

← العودة إلى دليل العمليات | التالي: مرجع API →