# دليل عمليات القطر

## جدول المحتويات


1. نظرة عامة
2. القطر في بنية IMS
3. واجهات القطر
4. إدارة الأقران عبر OmniWeb
5. رموز نتائج القطر
6. مشكلات شائعة


## نظرة عامة

القطر هو بروتوكول المصادقة والتفويض والمحاسبة (AAA) لبنية IMS. يستخدم OmniCSCF القطر للتواصل مع عناصر الشبكة الحيوية. تشمل هذه العناصر HSS و PCRF و OCS.

### ما هو القطر؟

القطر (RFC 6733) هو خلفية RADIUS. يدعم القطر سيناريوهات AAA الحديثة:

- **نقل موثوق** عبر TCP/SCTP. يستخدم RADIUS UDP.
- **قابل للتوسيع** من خلال وحدات محددة للتطبيقات
- **بنية نظير إلى نظير**. ليس فقط عميل-خادم.
- **اتصالات ذات حالة** مع مراقبة المراقب
- **معالجة أخطاء موحدة** ورموز نتائج

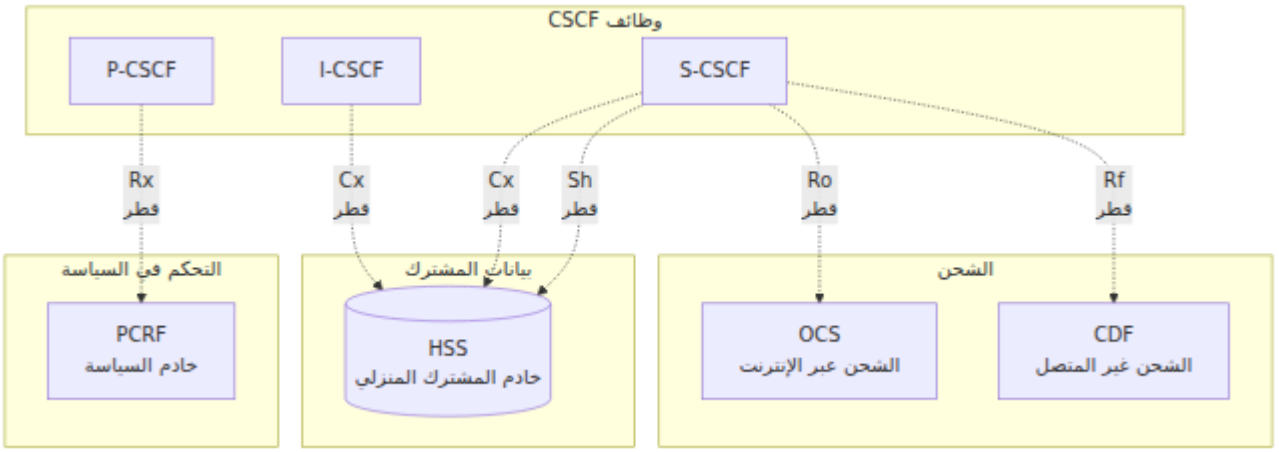
### القطر في CSCF

واجهات تطبيق القطر المحددة CSCF يستخدم كل مكون من مكونات:

| CSCF | الواجهة | معرف التطبيق | متصل بـ | الغرض |
|---|---|---|---|---|
| **I-CSCF** | Cx | 16777216 | HSS | موقع المستخدم، S-CSCF اختيار |
| **S-CSCF** | Cx | 16777216 | HSS | مصادقة المستخدم، تحميل الملف الشخصي |
| **S-CSCF** | Sh | 16777217 | HSS | الوصول إلى بيانات المستخدم (اختياري) |
| **P-CSCF** | Rx | 16777236 | PCRF | سياسة QoS والتحكم في الحامل |
| **S-CSCF** | Ro | 4 | OCS | الشحن عبر الإنترنت (تحكم الائتمان) |
| **S-CSCF** | Rf | 3 | CDF | الشحن غير المتصل (المحاسبة) |

# القطر في بنية IMS

## نظرة عامة على الشبكة



# واجهات القطر

## واجهة Cx (CSCF ↔ HSS)

يستخدم I-CSCF و S-CSCF واجهة Cx لمصادقة المستخدم وإدارة الملف الشخصي.

**3 مواصفةGPP**: TS 29.228

**عمليات I-CSCF**

**طلب تفويض المستخدم (UAR) / إجابة تفويض المستخدم (UAA)**:

- **الغرض**: استعلام HSS لتعيين S-CSCF أو القدرات
- **التحفيز**: يتلقى I-CSCF تسجيلًا من المستخدم
- **حالة الاستخدام**: يجب على I-CSCF توجيه التسجيل إلى S-CSCF الصحيح

**طلب معلومات الموقع (LIR) / إجابة معلومات الموقع (LIA)**:

- **الغرض**: استعلام HSS عن S-CSCF الحالي للمستخدم
- **التحفيز**: يتلقى I-CSCF دعوة أو رسالة للمستخدم النهائي
- **حالة الاستخدام**: يجب على I-CSCF توجيه الجلسة إلى S-CSCF للمستخدم

**عمليات S-CSCF**

**طلب مصادقة الوسائط المتعددة (MAR) / إجابة مصادقة الوسائط المتعددة (MAA)**:

- **الغرض**: استرجاع متجهات المصادقة من HSS
- **التحفيز**: التسجيل الأولي، قبل التحدي
- **حالة الاستخدام**: يجب على S-CSCF تحدي المستخدم لمصادقة IMS AKA

**طلب تعيين الخادم (SAR) / إجابة تعيين الخادم (SAA)**:

- **الغرض**: إبلاغ HSS للمستخدم بحالة التسجيل وتحميل الملف الشخصي
- **التحفيز**: المصادقة الناجحة، بعد MAR/MAA
- **حالة الاستخدام**: يقوم S-CSCF بتحميل IFC للمستخدم وملف الخدمة

تحتوي AVP `User-Data` في SAA على الملف الشخصي الكامل للمستخدم. يتضمن هذا الملف الشخصي:

- الهويات العامة
- معايير التصفية الأولية (IFC) لتحفيز الخدمة
- معرفات ملفات الوسائط المشترك بها
- معلومات الشحن

**طلب إنهاء التسجيل (RTR) / إجابة إنهاء التسجيل (RTA)**:

- **الغرض**: إلغاء التسجيل الذي بدأه HSS. يقوم HSS بدفع الطلب.
- **التحفيز**: إلغاء التسجيل الإداري أو تغيير الاشتراك
- **حالة الاستخدام**: instructs HSS S-CSCF لإلغاء تسجيل مستخدم

## واجهة Rx (P-CSCF ↔ PCRF)

توفر واجهة Rx التحكم في السياسة و QoS لجلسات IMS.

**3 مواصفة GPP**: TS 29.214

**ملاحظة حول VoNR (5G NR)**: لجلسات VoNR، يقوم PCF بتفويض الوسائط و QoS عبر واجهة N5 AF (Npcf_PolicyAuthorization، HTTP/2 SBI). وبالتالي، لا يستخدم القطر Rx. تنطبق واجهة Rx 4 هنا على الوصول G/LTE.

**طلب AA (AAR) / إجابة AA (AAA)**:

- **الغرض**: طلب تفويض QoS لجلسة وسائط
- **التحفيز**: تبادل عرض/إجابة SDP في دعوة SIP
- **حالة الاستخدام**: يطلب P-CSCF من PCRF تفويض موارد الحامل

**طلب إعادة التفويض (RAR) / إجابة إعادة التفويض (RAA)**:

- **الغرض**: تحديث السياسة الذي بدأه PCRF. يقوم PCRF بدفع الطلب.
- **التحفيز**: تغيير السياسة أو تعديل الحامل
- **حالة الاستخدام**: instructs PCRF P-CSCF لتحديث سياسة QoS

**طلب إنهاء الجلسة (STR) / إجابة إنهاء الجلسة (STA)**:

- **الغرض**: تحرير جلسة Rx وموارد الحامل
- **التحفيز**: إنهاء المكالمة. يتلقى P-CSCF BYE.
- **حالة الاستخدام**: يُبلغ P-CSCF PCRF لتحرير موارد QoS

## واجهة Ro (S-CSCF ↔ OCS)

توفر واجهة Ro (تحكم الائتمان) الشحن عبر الإنترنت.

**3 مواصفةGPP**: TS 32.299

**طلب التحكم في الائتمان (CCR) / إجابة التحكم في الائتمان (CCA)**:

- **الغرض**: تفويض الائتمان في الوقت الفعلي والخصم
- **التحفيز**: إعداد المكالمة، أثناء المكالمة، أو إنهاء المكالمة
- **حالة الاستخدام**: الشحن المدفوع مسبقًا وفحوصات الائتمان في الوقت الفعلي

أنواع:

- **CCR-Initial**: طلب الائتمان عند بدء المكالمة
- **CCR-Update**: تحديث الحصة أثناء المكالمة
- **CCR-Terminate**: الإبلاغ عن الاستخدام النهائي عند انتهاء المكالمة

# إدارة الأقران عبر OmniWeb

عرض حالة نظير القطر، التطبيقات المدعومة، وعمق الطوابير في علامة **القطر** في كل صفحة CSCF في OmniWeb. OmniWeb بوابة الإدارة الموحدة ⚙⚙ه: <https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>.

تظهر علامة OmniWeb للقطر ما يلي لكل CSCF:

- المجال وهوية مضيف القطر
- الأقران المكونة وحالة الاتصال الخاصة بهم (I_Open، مغلقة، إلخ)
- التطبيقات المدعومة للقطر لكل نظير، مرتبطة بأسماء واجهات 3GPP (Cx/Dx، Sh/Dh، Rx، Ro، Gx، S6a/S6d، وغيرها)
- طول قائمة الانتظار للعمال والمعاملات المعلقة
- تمكين/تعطيل العمليات للأقران الفردية

## حالات الأقران

| الحالة | الوصف |
|---|---|
| **I_Open** | الاتصال مفتوح ويعمل |
| **مغلق** | لا يوجد اتصال قائم |
| **انتظارI-Conn-Ack** | تم بدء الاتصال. ينتظر الرد. |
| **انتظارI-I-CEA** | تم إرسال CER. ينتظر CEA. |

# رموز نتائج القطر

تسرد الجدول التالي رموز النتائج الشائعة ومعانيها:

| الرمز | الاسم | المعنى | الإجراء |
|---|---|---|---|
| **2xxx** | **نجاح** | | |
| 2001 | DIAMETER_SUCCESS | العملية ناجحة | لا شيء |
| **3xxx** | **أخطاء البروتوكول** | | |
| 3002 | DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER | لا يمكن توجيه إلى الوجهة | تحقق من اتصال النظير |
| 3003 | DIAMETER_REALM_NOT_SERVED | المجال غير معترف به | تحقق من تكوين المجال |
| 3007 | DIAMETER_APPLICATION_UNSUPPORTED | التطبيق غير مدعوم | تحقق من معرف التطبيق |
| **4xxx** | **أخطاء مؤقتة** | | |
| 4001 | DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED | فشلت المصادقة | تحقق من بيانات الاعتماد |
| 4010 | DIAMETER_USER_UNKNOWN | المستخدم غير مزود | تحقق من تزويد HSS |
| **5xxx** | **أخطاء دائمة** | | |
| 5001 | DIAMETER_AVP_UNSUPPORTED | غير AVP معترف به | تحقق من إصدار البروتوكول |
| 5002 | DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID | لم يتم العثور | انتهت صلاحية الجلسة أو غير صالحة |

| الإجراء | المعنى | الاسم | الرمز |
|---|---|---|---|
| | على الجلسة | | |
| تحقق من أذونات المستخدم | غير مصرح به | DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED | 5003 |
| تحقق من سجلات HSS/PCRF/OCS | لا يمكن معالجة الطلب | DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY | 5012 |

# مشكلات شائعة

## واجهات القطر الحرجة

عندما يتعطل نظير القطر، يعتمد التأثير وأولوية الاسترداد على الواجهة المتأثرة:

| أولوية الاسترداد | التأثير إذا كانت معطلة | الواجهة |
|---|---|---|
| حرجة. استعد على الفور. | IFC. لا تسجيلات جديدة. لا تحديثات | **Cx (HSS)** |
| عالية. استعد في غضون دقائق. | للمكالمات الجديدة QoS لا | **Rx (PCRF)** |
| عالية. يعتمد على السياسة. | لا شحن مدفوع مسبقًا. يمكن أن تستمر الخدمة. | **Ro (OCS)** |

---

## فشل اتصالات الأقران

**الأعراض**: النظير عالق في حالة "مغلق" أو "انتظار Conn-Ack"

**التشخيص**:

1. تحقق من الاتصال الشبكي:

```
ping <peer-fqdn>
telnet <peer-fqdn> 3868
```

2. تحقق من قواعد جدار الحماية. يجب أن يكون المنفذ 3868 TCP مفتوحًا.
3. تحقق من تكوين النظير (عنوان IP، المنفذ)
4. تحقق من سجلات النظير لمحاولات الاتصال

**الحل**:

- إصلاح مشكلات الشبكة وجدار الحماية
- تحقق من أن النظير يعمل ويستمع على المنفذ 3868
- تحقق من أن النظير لديه التكوين الص﴿﴾يح لـ CSCF
- استخدم **Enable Peer** في علامة OmniWeb للقطر لإعادة محاولة الاتصال

---

## فشل تبادل CER/CEA

**الأعراض**: النظير عالق في حالة "انتظار-I-CEA"، أو تحتوي CEA على رمز خطأ

**الأخطاء الشائعة**:

- **5010 (NO_COMMON_APPLICATION)**: تحقق من أن كلا النظيرين يدعمان نفس التطبيق (على سبيل المثال، Cx = 16777216)
- **3003 (REALM_NOT_SERVED)**: تحقق من أن Origin-Realm يتطابق مع المجال المتوقع للنظير

**الحل**:

- تحقق من تكوين القطر لمعرف التطبيق والمجال
- تأكد من أن تكوين النظير يتطابق مع توقعات CSCF
- راجع سجلات الخلفية لـ CSCF للحصول على رسائل خطأ مفصلة

---

## مشكلات واجهة Cx في HSS

**الأعراض**: فشل التسجيل ووقت انتهاء MAR/MAA

**الأخطاء الشائعة**:

| رمز النتيجة | المعنى | الحل |
|---|---|---|
| 4010 | USER_UNKNOWN | المستخدم غير مزود في HSS |
| 4001 | AUTHENTICATION_REJECTED | أو بيانات الاعتماد غير صحيحة IMPI |
| 5012 | UNABLE_TO_COMPLY | خطأ داخلي في HSS. حقق من سجلات HSS. |

**الحل**:

- **USER_UNKNOWN**: زود المستخدم في HSS
- **AUTHENTICATION_REJECTED**: تحقق من IMPI والسر المشترك في HSS
- **UNABLE_TO_COMPLY**: تحقق من سجلات HSS وموصلية قاعدة البيانات

---

## مشكلات واجهة Rx في PCRF

**الأعراض**: تنجح المكالمات ولكن لا يتم تطبيق QoS. تحدث أوقات انتهاء AAR/AAA.

**المشكلات الشائعة**:

- **PCRF معطلة**: تحقق من حالة النظير في علامة OmniWeb للقطر
- **Framed-IP-Address غير معترف به**: لا يمكن لـ PCRF ربط عنوان IP لـ UE بالمشترك
- **السياسة غير مطبقة**: تحقق من قواعد سياسة PCRF. تحقق من تكامل PCEF.

**الحل**:

- تحقق من أن نظير PCRF في حالة "I_Open"
- تحقق من تزويد عنوان IP لـ UE في PCRF
- تحقق من أن واجهة Gx (PCRF إلى PCEF) تعمل

---

## مشكلات واجهة Ro في OCS

**الأعراض**: فشل المكالمات المدفوعة مسبقًا. تحدث أوقات انتهاء CCR/CCA. يتم حظر المكالمات.

**الأخطاء الشائعة**:

| رمز النتيجة | المعنى | الحل |
|---|---|---|
| 4012 | CREDIT_LIMIT_REACHED | رصيد غير كافٍ |
| 5003 | AUTHORIZATION_REJECTED | المستخدم غير مصرح له بالمدفوعات المسبقة |

**الحل**:

- **CREDIT_LIMIT_REACHED**: أمر طبيعي للمستخدمين المدفوعين مسبقًا بدون رصيد
- **وقت انتهاء OCS**: تحقق من توفر OCS وحالة النظير
- **AUTHORIZATION_REJECTED**: تحقق من أن المستخدم مزود للمدفوعات المسبقة في OCS

---

## تدهور الأداء

**الأعراض**: أوقات استجابة القطر بطيئة وزيادة في الكمون

**التشخيص**:

1. تحقق من الطابع الزمني "آخر استخدام" في قائمة الأقران. يجب أن يكون حديثًا.
2. راقب "طول القائمة". القيم العالية تشير إلى تراكم.
3. للحصول على تحذيرات انتهاء الوقت راجع سجلات الخلفية لـ CSCF

**الحل**:

- **ارتفاع الكمون**: تحقق من الشبكة بين CSCF والنظير
- **ارتفاع طول القائمة**: تحقق من تحميل نظام النظير (HSS/PCRF/OCS)

- **أوقات انتهاء**: إذا كانت الشب؟؟ة تعاني من ارتفاع الكمون، قم بزيادة وقت انتهاء المعاملة

# أفضل الممارسات

## إرشادات التشغيل

**إدارة الأقران**:

- راقب حالة النظير في علامة OmniWeb للقطر
- قم بإعداد مراقبة خارجية لأحداث تعطل النظير
- اختبر اتصال النظير خلال فترات الصيانة

**تخطيط السعة**:

- قدر معدل معاملات القطر من التسجيلات وحجم المكالمات
- تأكد من أن HSS/PCRF/OCS يمكنها التعامل مع معدلات المعاملات القصوى
- بالنسبة للتوزيعات الكبيرة، ضع في اعتبارك وكلاء توجيه القطر (DRA)

**استكشاف الأخطاء وإصلاحها**:

- تحقق من حالة النظير أولاً عند التحقيق في فشل التسجيل أو المكالمات
- اربط بين فشل القطر وفشل SIP (نفس Call-ID أو المستخدم)
- راجع سجلات الخلفية لـ CSCF للحصول على تتبع معاملات القطر المفصل

**الأمان**:

- استخدم TLS إذا كان TLS لاتصالات القطر في الإنتاج، مدعومًا
- قيد وصول نظير القطر باستخدام جدار الح؟؟اية. اسمح فقط للأقران المعروفين.
- راجع سجلات تدقيق تمكين/تعطيل النظير بانتظام

# القيود والتحسينات المستقبلية

## التنفيذ الحالي

توفر علامة OmniWeb للقطر:

- عرض حالة النظير في الوقت الفعلي
- تمكين/تعطيل عمليات النظير
- ربط معرف التطبيق بأسماء الواجهة

## غير المنفذة بعد

الميزات التالية **غير متاحة حاليًا**. يمكن أن تضيفها الإصدارات المستقبلية:

- AVP **مفتش رسالة القطر**: عرض المعاملات الأخيرة للقطر وتفاصيل
- **إحصائيات النظير**: عدد الرسائل، معدلات النجاح، ومتوسط الكمون لكل نظير
- في الوقت الفعلي DWR/DWA **مراقبة المراقب**: حالة

## الحلول البديلة

أو قم بتمكين تسجيل تصحيح القطر، CSCF **لتحليل الرسائل**: تحقق من سجلات الخلفية لـ

Prometheus. انظر **للحصول على إحصائيات مفصلة**: استعلام عن المقاييس من نقطة نهاية القطر وإعداد المراقبة/CDP. مرجع المقاييس لتعريفات المقاييس الك﴿﴾ملة لـ

للقطر لتعطيل ثم إعادة تمكين النظير OmniWeb **لإعادة الاتصال يدويًا**: استخدم علامة

# الوثائق ذات الصلة

- **دليل عمليات P-CSCF** - P-CSCF لـ Rx عمليات واجهة
- **دليل عمليات I-CSCF** - I-CSCF لـ Cx عمليات واجهة
- **دليل عمليات S-CSCF** - S-CSCF لـ Ro و Cx واجهات
- **دليل عمليات 5G SBI** - VoNR المستخدمة لـ N5/NRF واجهات قائمة على الخدمة (5G لـ Rx المقابل)
- مقاييس - **مرجع المقاييس** القطر والمراقبة/CDP

- **OmniWeb** - إدارة نظير القطر عبر علامة OmniWeb للقطر
- **دليل عمليات CSCF** - عمليات CSCF العامة

## مواصفات 3GPP

- **TS 29.228**: واجهات Cx و Dx (CSCF-HSS)
- **TS 29.214**: واجهة Rx (P-CSCF-PCRF)
- **TS 32.299**: تطبيقات الشحن القطرية (Ro، Rf)
- **RFC 6733**: بروتوكول القاعدة للقطر

# التفاصيل الفنية

## التنفيذ

- **كومة القطر**: كومة بروتوكول ق لقطر المدمجة
- **واجهة الإدارة**: بروتوكول RPC إلى خلفية CSCF
- **بوابة الإدارة**: OmniWeb (<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>)

## تكوين النظير (التوزيع)

كل عقدة CSCF لديها ملف تكوين نظير القطر: `pcscf.xml`، `icscf.xml`، أو `scscf.xml`. يقوم Ansible بإنشاء الملف في وقت النشر. يحدد الملف هوية القطر للعقدة والأقران التي تتصل بها. الهيكل متطابق عبر جميع الملفات الثلاثة. فقط التطبيق المعلن HSS/PCRF/DRA يختلف.

| حقل XML | ما يقوم بتكوينه | مصدر Ansible |
|---|---|---|
| `DiameterPeerFQDN` | مضيف القطر FQDN لهذه العقدة | `<inventory_hostname>.epc.mnc<mnc>.m` |
| `DiameterPeerRealm` | المجال المحلي للقطر | إذا تم تعريفه، وإلا `ims_realm` `epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.o` |
| `Vendor_Id` / `Product_Name` | هوية CER | `10415` (3GPP) / `OmniCSCF` |
| `Peer` (وضع مباشر) | نظير مباشر لكل مضيف في مجموعة `hss` عبر SCTP:3868 | ن `groups['hss']` يتم إنشاؤه لكل مضيف في خاطئًا |
| `Peer` (وضع DRA) | نظير لكل مضيف في مجموعة `dra`. IP صريح عند تعيين `diameter_dra_ip`. | ن `groups['dra']` يتم إنشاؤه لكل مضيف في صحيحًا |
| `Acceptor` | FQDN المحلي والمنفذ للقطر الوارد (3868) | للعقدة FQDN |
| `DefaultRoute` | المسار الافتراضي لتوجيه المجال إلى نظير HSS/PCRF أو DRA (المقياس 1) (المقياس 2) | `groups['hss']` / `groups['` يتم إنشاؤه من |

التطبيقات المعلنة لكل عقدة:

| العقدة (الملف) | التطبيق (التطبيقات) |
| --- | --- |
| P-CSCF (`pcscf.xml`) | **Rx** `16777236` (البائعون 10415، 0) |
| I-CSCF (`icscf.xml`) | **Cx** `16777216` (البائعون 10415، 13019، 0) + محاسبة أساسية `4` |
| S-CSCF (`scscf.xml`) | **Cx** `16777216` (البائعون 10415، 13019، 0) + محاسبة أساسية `4` |

تتضمن المتغيرات الرئيسية في Ansible ما يلي. يقوم `plmn_id.mcc` و `plmn_id.mnc_longform` ببناء جميع FQDNs والمجالات. يتجاوز `ims_realm` مجال القطر. يقوم `ims_dra_support` بالتبديل بين نظير مباشر ونظير DRA. يحدد `diameter_dra_ip` قوائم النظير والمسارات `dra` و `hss` توفر مجموعات الجرد. DRA الثابت لنظير IP عن ان S-CSCF لـ (OCS) **Ro** بمعالجة نظير `RO_DESTINATION` الافتراضية. عند تمكين الشحن، يقوم هذا النظير XML بشكل منفصل. لا يتناول.

قم بتحرير هذه الملفات من خلال أدوات النشر، وليس من خلال OmniWeb. يوفر OmniWeb المراقبة والتحكم التشغيلي (تمكين/تعطيل) فقط.

# عمليات I-CSCF والمرجع

يصل المشترك إلى هذه العقدة .I-CSCF هي IMS نقطة الاتصال الواردة لشبكة المنزل لنظام عندما يقوم المشترك بالتسجيل. تصل الجلسة إلى هذه العقدة عندما تنتهي الجلسة نحو مشترك عبر I-CSCF HSS أي وسائط. يستشير I-CSCF بأي حالة جلسة. لا ينهي I-CSCF منزلي. لا يحتفظ I-CSCF يتعامل مع طلب معين. عند التسجيل، يقوم Serving-CSCF يحدد هذا الاستشارة أي Cx. لاختيار واحد. S-CSCF أو قدرات I-CSCF S-CSCF، بتفويض الهوية والشبكة الزائرة. ثم يكتشف I-CSCF الذي يخدم المستخدم بالفعل. بعد أن يختار S-CSCF بتحديد I-CSCF عند طلب إنهاء، يقوم بإعادة توجيه الردود .I-CSCF يقوم S-CSCF. بإعادة توجيه الطلب إلى ذلك I-CSCF، يقوم S-CSCF مرة أخرى.

# وظائف IMS

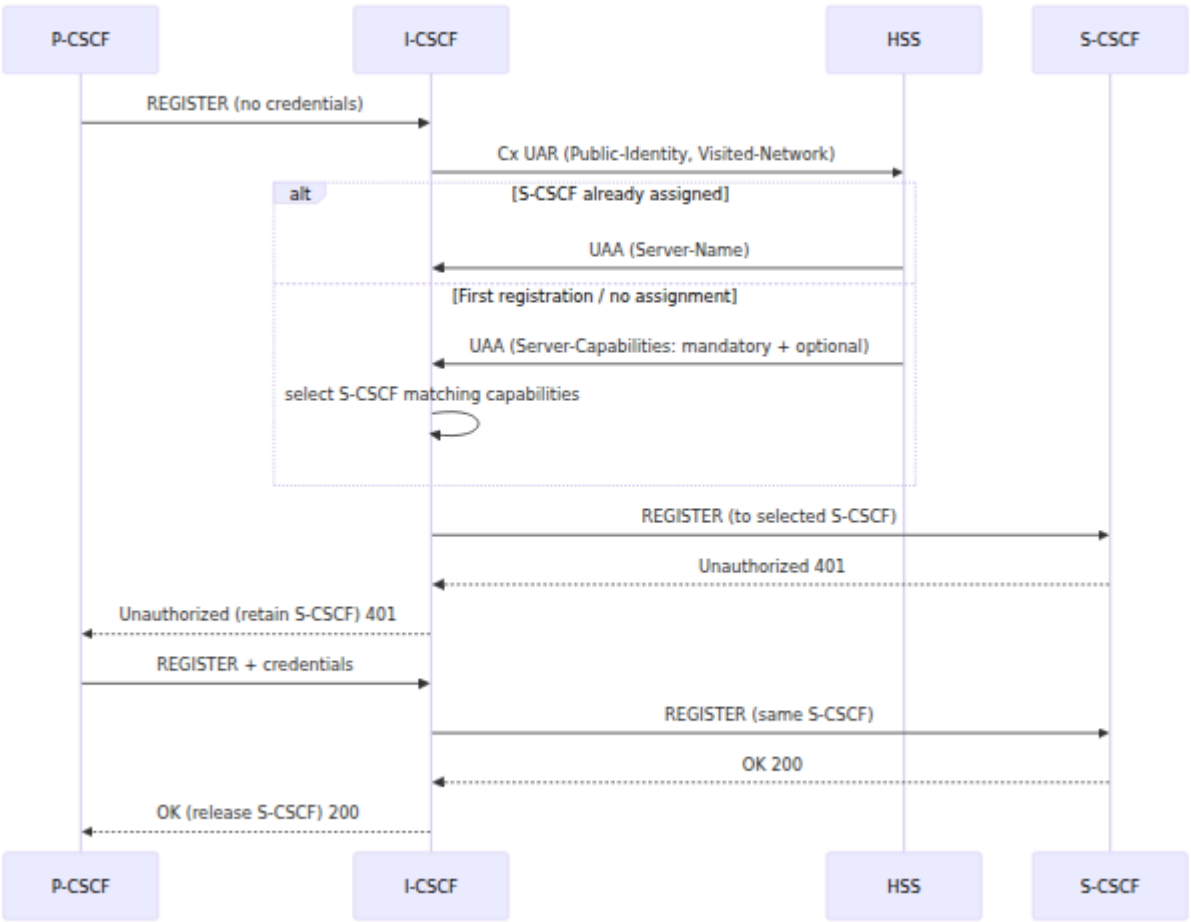
## توجيه التسجيل (Cx UAR)

عندما يصل REGISTER، يقوم I-CSCF باستعلام HSS باستخدام Cx **User-Authorization-Request (UAR)**. يرسل I-CSCF هذا الاستعلام قبل أن يقوم بإعادة توجيه REGISTER. يحمل تفويض المشترك للتسجيل من HSS الهوية العامة ومعرف الشبكة الزائرة. تتيح هذه القيم لـ UAR واحدة من شيئين (UAA) تلك الشبكة. تعيد الإجابة:

- **اسم S-CSCF المعين بالفعل.** يستخدم I-CSCF هذا الاسم مباشرة. يعيد التسجيل الذي يحتفظ بالربط S-CSCF إلى نفس.
- **قدرات S-CSCF.** هذه مجموعة من القيم الإلزامية والاختيارية التي يجب أن تلبيها S-CSCF هذه القيم عند التسجيل الأول، أو عندما لا يتم تعيين أي HSS المختارة. تعيد S-CSCF بإجراء اختيار قائم على القدرات (أدناه) I-CSCF حاليًا. ثم يقوم.

طوال S-CSCF هذا I-CSCF المختارة. يتذكر S-CSCF إلى REGISTER بإعادة توجيه I-CSCF يقوم بتوجيه هذا إعادة I-CSCF مدة مصافحة التسجيل. يتبع إعادة التسجيل المعتمدة تحدي 401. يقوم بينما يكون S-CSCF 401 بـ I-CSCF ولا يستفسر مرة أخرى. يحتفظ S-CSCF التسجيل إلى **نفس** أو يفشل أخيرًا (2xx) عندما يكتمل التسجيل S-CSCF من I-CSCF في الطيران. يتخلص.

ولكن لا UAR غير المتاحة أو التي تعيد إجابة غير صحيحة إلى **503**. يمكن أن يفوض HSS تؤدي الافتراضي المكون URI S-CSCF إلى I-CSCF للاختيار. في هذه الحالة، يعود S-CSCF ينتج عنه أي.



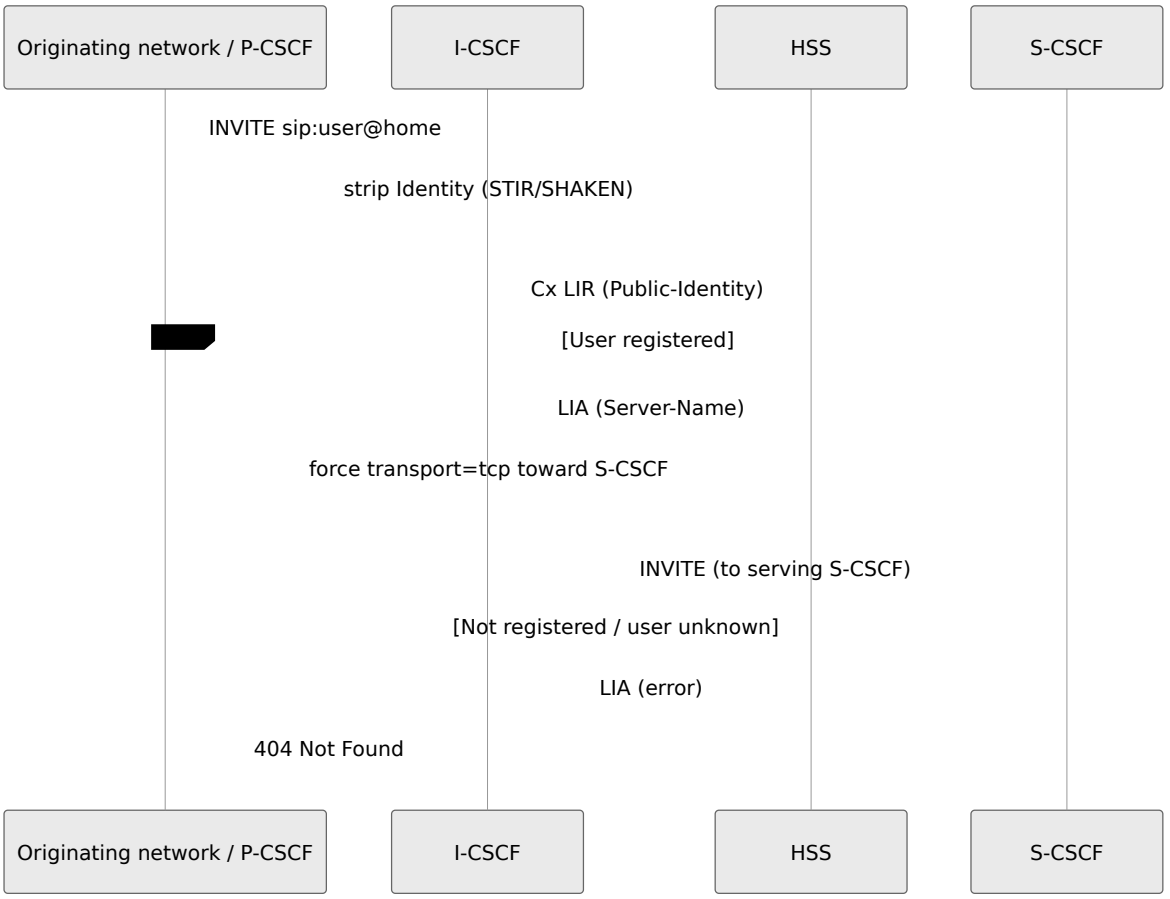

## توجيه إنها (Cx LIR)

طلب الإنهاء الأولي هو INVITE أو SUBSCRIBE أو MESSAGE أو INFO أو PUBLISH. عند مثل Cx **Location-Info-Request (LIR)** باستخدام HSS باستعلام I-CSCF هذا الطلب، يقوم الذي يخدم المستخدم حاليًا. بالنسبة S-CSCF اسم (LIA) تعيد الإجابة Request-URI. لهوية القدرات بدلاً من ذلك. ثم يختار LIA لمستخدم غير مسجل لديه خدمات موفرة، تعيد I-CSCF S-CSCF. إذا لم يحدد URI بإعادة توجيه الطلب إلى ذلك I-CSCF من هذه القدرات. يقوم CSCF بإزالة أي I-CSCF يقوم. S-CSCF نحو TCP بإجبار وسيلة النقل I-CSCF المعاد أي وسيلة نقل، يقوم رأس `Identity` الوارد STIR/SHAKEN قبل أن يقوم بإعادة توجيه الطلب.

معالجة النتائج:

- يختار **نجاح.** I-CSCF S-CSCF **500** وينقل الطلب إليه. تعيد فشل النقل.
- يعيد **المستخدم غير موجود / غير مسجل.** I-CSCF **404 Not Found**.
- يعيد **غير متاحة.** I-CSCF **503**. **HSS**

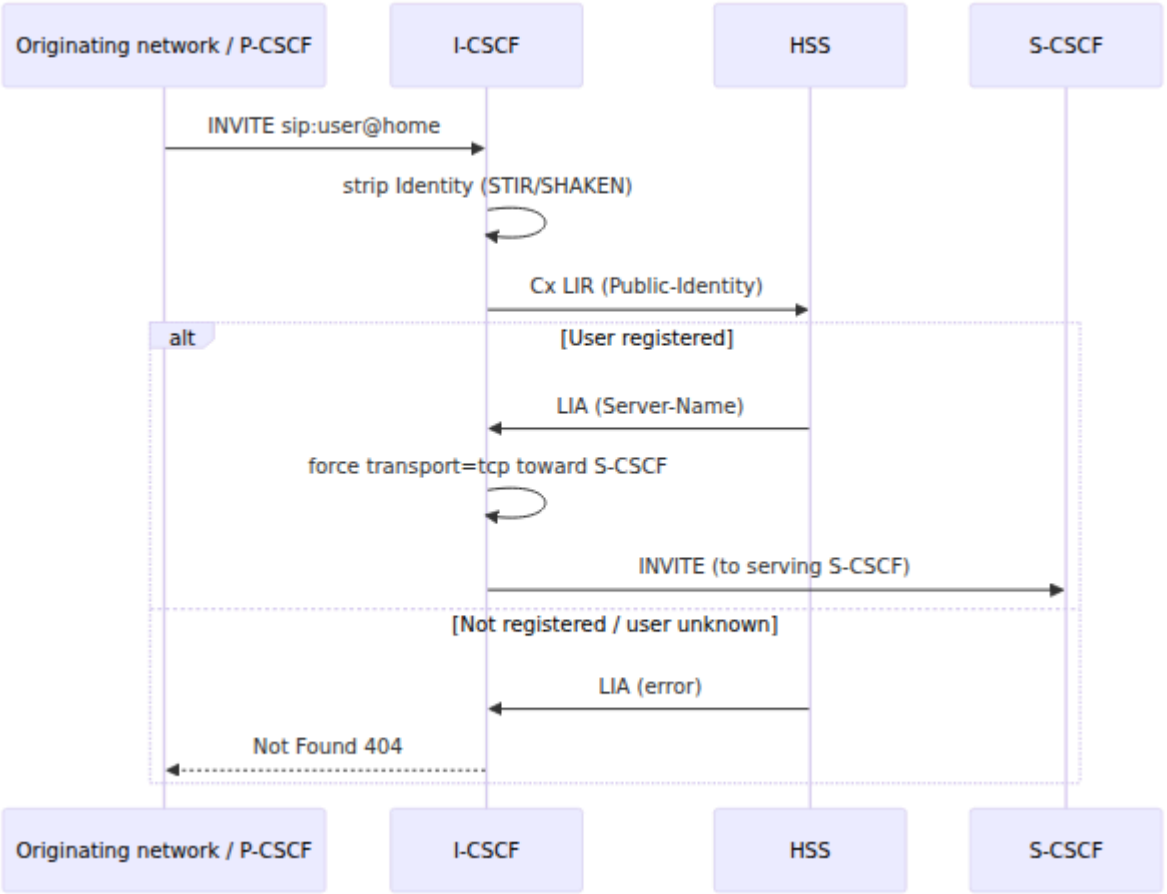
مع معاملته الحالية وينقله. CANCEL بمطابقة I-CSCF يقوم. CANCEL عن I-CSCF لا يستفسر وقائمة REGISTER أي طريقة أخرى غير أولية، غير I-CSCF يرفض مع **406** `Allow`.




# مطابقة القدرات / S-CSCF اختيار

يمكن أن تعيد HSS القدرات بدلاً من اسم S-CSCF المعين. في هذه الحالة، يختار I-CSCF S-CSCF ومجموعة من قيم URI SIP مرشح له S-CSCF **المكونة**. كل **S-CSCF** من **مجموعة** القدرات. من بين المرشحين S-CSCF يتطلب الاختيار أن تلبي **جميع القدرات الإلزامية**. يمكن أن I-CSCF المؤهلين، يفضل أولئك الذين يتطابقون مع المزيد من **القدرات الاختيارية**. تشكل هذه المرشحين قائمة مرشحة مرتبة. ت﴿﴾يح هذه تكون عدة مرشحين مناسبة بالتساوي. تجربة بديل عند الفشل I-CSCF القائمة لـ.

يحتفظ I-CSCF بقائمة المرشحين في ذاكرة المعاملة طوال مدة الطلب. يحافظ ذلك على موضع القائمة عبر المحاولات. يمكن أن ينتهي وقت تسجيل أو يسجل forwarded REGISTER المرشح التالي ويعيد المحاولة. عندما تنفد S-CSCF إلى I-CSCF في هذه الحالة، يتقدم 5xx/6xx. يجب أن S-CSCF بالقائمة عبر تحدي 401، لأن نفس I-CSCF يحتفظ I-CSCF. القائمة، يتوقف من القائمة عند استجابة نهائية ناجحة أو خطأ I-CSCF يتعامل مع إعادة المحاولة المعتمدة. يتخلص URI S-CSCF إلى I-CSCF من العميل. إذا لم ينتج عن الاختيار أي شيء على الإطلاق، يعود الافتراضي المكون.




# مدخلات (Ansible) تكوين النشر

تقوم Ansible بعرض تكوين وقت التشغيل لـ I-CSCF (`icscf.cfg`) وجدول نظير Diameter واسم (MCC/MNC) للشبكة PLMN في وقت النشر. تستمد القيم من هوية (`icscf.xml`) المضيف لجهاز العقدة. تعتبر مفاتيح الميزات `#!define`. يعطل يتيح المفتاح المحدد الميزة. المفتاح المعلق الميزة.

## الهوية / النطاق

| الاسم | ما يتحكم فيه | الاشتقاق |
|---|---|---|
| `NETWORKNAME` | نطاق IMS المنزلي. هذا هو نطاق وجهة Cx (`cxdx_dest_realm`). يتحقق I-CSCF من هذا النطاق عند توجيه الطلبات الموجهة أو غير المعروفة. | `ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnet` |
| `HOSTNAME` | الاسم الكامل لهذا العقدة (اسم المضيف المستعار) | `<inventory_hostname>.ims.mnc<` |
| `ICSCF_USER_AGENT` | رأس `User-Agent` الذي تصدره العقدة | `User-Agent: Omnitouch I-CSCF` |
| `ICSCF_SERVER` | رأس `Server` الذي تصدره العقدة | `Server: Omnitouch I-CSCF <inv` |
| `SCSCF_URI` | URI S-CSCF الافتراضي أو الاحتياطي. يستخدم I-CSCF هذا URI عندما لا ينتج عن الاختيار القائم على UAR أي S-CSCF. | `sip:scscf.ims.mnc<mnc>.mcc<mc` |

تقوم Ansible بتكوين مقابس الاستماع SIP (UDP/TCP 5060، TLS 9090) من عنوان المضيف في المخزون و PLMN. تقوم Ansible أيضًا بتكوين أسماء المضيفين المستعارة (`ims.…`، `icscf.ims.…`، `<host>.ims.…`) من هذه القيم.

`CAPTURE_NODE` هو هدف التقاط Homer، `sip:<homer_host>:9060`. تقوم Ansible بتكوين إلى Homer مفعلًا للنشر. يحتاج التقاط Homer هذه القيمة فقط عندما يكون التقاط `enable_homer` مع مجموعة المخزون `homer`. يكرر `CAPTURE_NODE` إشارات SIP إلى Homer عبر HEP للتتبع.

## تكوين نظير Diameter

يعلن جدول نظير Diameter لـ I-CSCF (`icscf.xml`) عن تطبيق **Cx** (`16777216`) نحو HSS. التي تملؤه. انظر Ansible في هيكل الملف والمتغيرات CSCFs تشترك جميع Diameter → تكوين النظير (النشر).

# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

عادة ما تأتي هذه الفشل من أحد سببين. I-CSCF تظهر فشل التسجيل أو فشل إنهاء الجلسة في:

- **اختيار S-CSCF / التعيين.** يمكن أن تعيد HSS القدرات بدلاً من اسم S-CSCF جميع القدرات الإلزامية. إذا لم يكن S-CSCF المعين. يتطلب الاختيار بعد ذلك أن تلبي الافتراضي المكون. إذا أدى URI S-CSCF إلى I-CSCF هناك مرشح مؤهل، يعود إلى المرشح I-CSCF ينتقل، 6xx/xxالمعاد توجيهه إلى انتهاء الوقت أو 5 REGISTER المكونة وقيم قدراتها تتطابق مع S-CSCF التالي حتى تنفد القائمة. تأكد من أن مجموعة ما تعيده HSS.
- **اتصال Cx بـ HSS (UAR / LIR).** لا يمكن لـ I-CSCF التوجيه بدون إجابة على Cx غير المتاحة أو غير HSS تؤدي إجابة. (عند طلب إنهاء) LIR أو (عند التسجيل) UAR الصحيحة إلى **503**. يؤدي المستخدم الذي لا يعرف أو غير مسجل إلى **404**. تحقق من أن نظير Cx إلى HSS متاح. انظر عمليات Diameter.

# تدفقات المكالمات

تظهر مخططات التسلسل مع الوظائف التي توثقها:

- التسجيل عبر I-CSCF → توجيه التسجيل (Cx UAR)
- إنهاء الجلسة عبر I-CSCF → توجيه إنهاء (Cx LIR)
- تجاوز S-CSCF → اختيار S-CSCF / مطابقة القدرات

# الوثائق ذات الصلة

- عمليات S-CSCF والمرجع
- العمليات
- Diameter

- مرجع القياسات
- OmniWeb - قائمة S-CSCF، وحالة نظير، الجلسات النشطة Diameter Cx: <https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>

# عمليات P-CSCF والمرجع

يعتبر Proxy-CSCF نقطة الدخول SIP لـ IMS لمعدات المستخدم. كل تسجيل وكل جلسة من UE. يقوم P-CSCF بإنشاء وتطبيق ارتباط أمان الوصول الذي يحمي إشارات P-CSCF تصل هنا أولاً. يقوم عند التسجيل وسجل Path بإدراج نفسه في مسار التوجيه. يضيف رأس P-CSCF route-عند الجلسات. ثم تمر جميع حركة المرور اللاحقة عبر هذه العقدة. تشمل هذه الحركة طلبات إنهاء لتوجيه سياسة حامل الوسائط. UE بالكشف عن تقنية وصول P-CSCF ورسائل في الحوار. يقوم مع هوية خط اتصال قابلة للاستخدام (E-CSCF) نقطة دخول الجلسة الطارئة P-CSCF كما يوفر والجانب UE هو وكيل إشارات فقط. تتدفق الوسائط مباشرة بين P-CSCF. TS 23.167 وفقًا لـ المنهي. لا تتدفق الوسائط أبداً عبر هذه العقدة.

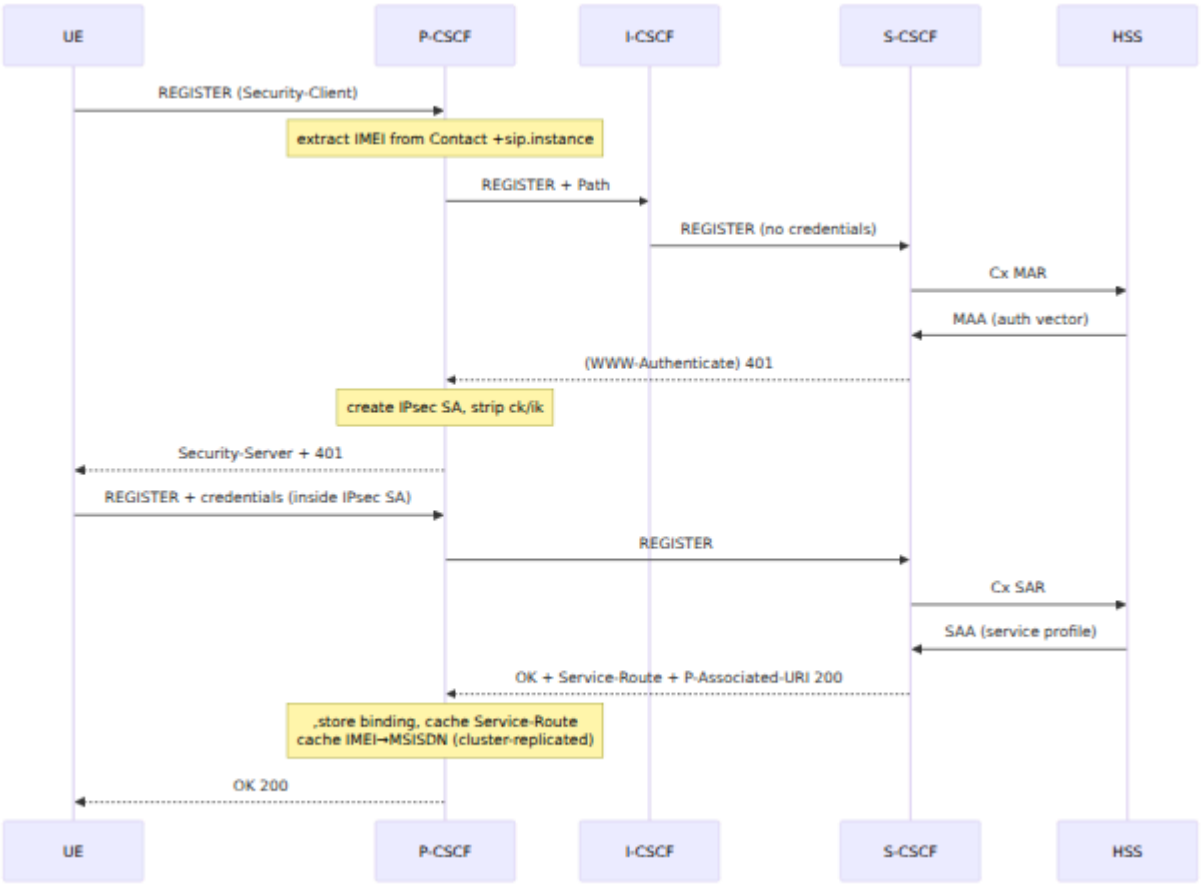
# وظائف IMS

## وكيل التسجيل وارتباط أمان IPsec

يعتبر P-CSCF وكيل التسجيل الذي يواجه UE. يقوم P-CSCF بإعادة توجيه REGISTER نحو الشبكة المنزلية (I-CSCF/S-CSCF). يقوم، في تبادل التحدي/الاستجابة، بإنشاء ارتباط P-CSCF أمان IPsec ESP مع UE. هذا جزء من إجراء IMS-AKA. خلال التسجيل، يتفاوض UE وP-CSCF على معلمات SA من خلال رؤوس `Security-Client` / `Security-Server`. من إعادة جميع الإشارات لذلك SA التسجيل المعتمدة فصاعدًا، يحمل UE.

عند إعادة توجيه REGISTER، يقوم P-CSCF بإدراج رأس **Path**. يقوم هذا بتوجيه طلبات الإنهاء انتهاء صلاحية التسجيل إلى قيمة يتم التحكم فيها P-CSCF مرة أخرى عبر نفس العقدة. يجبر بالإعلان عن دعم P-CSCF `path`. `200 OK` عند نجاح، يقوم P-CSCF بواسطة الشبكة. يقوم `P-Associated-URI` و`Service-Route` بتخزين P-CSCF بتخزين ارتباط الاتصال. يقوم المعادة. هذا يوجه الطلبات اللاحقة عبر المسار الصحيح للشبكة المنزلية.

P-CSCF مسجل **واحد** من ارتباطات الأمان من مجموعة موارد لكل نشر. يقوم UE يستخدم كل بإلغاء التسجيل (انتهاء صلاحية 0) أو عندما تنتهي صلاحية تسجيله. UE عندما يقوم SA بإصدار يرفض P-CSCF تسجيلًا يكون فيه Contact علامة تسجيل طارئ (`;sos`). يتعامل P-CSCF مع الجلسات الطارئة مباشرة على INVITE، وليس من خلال التسجيل الطارئ.



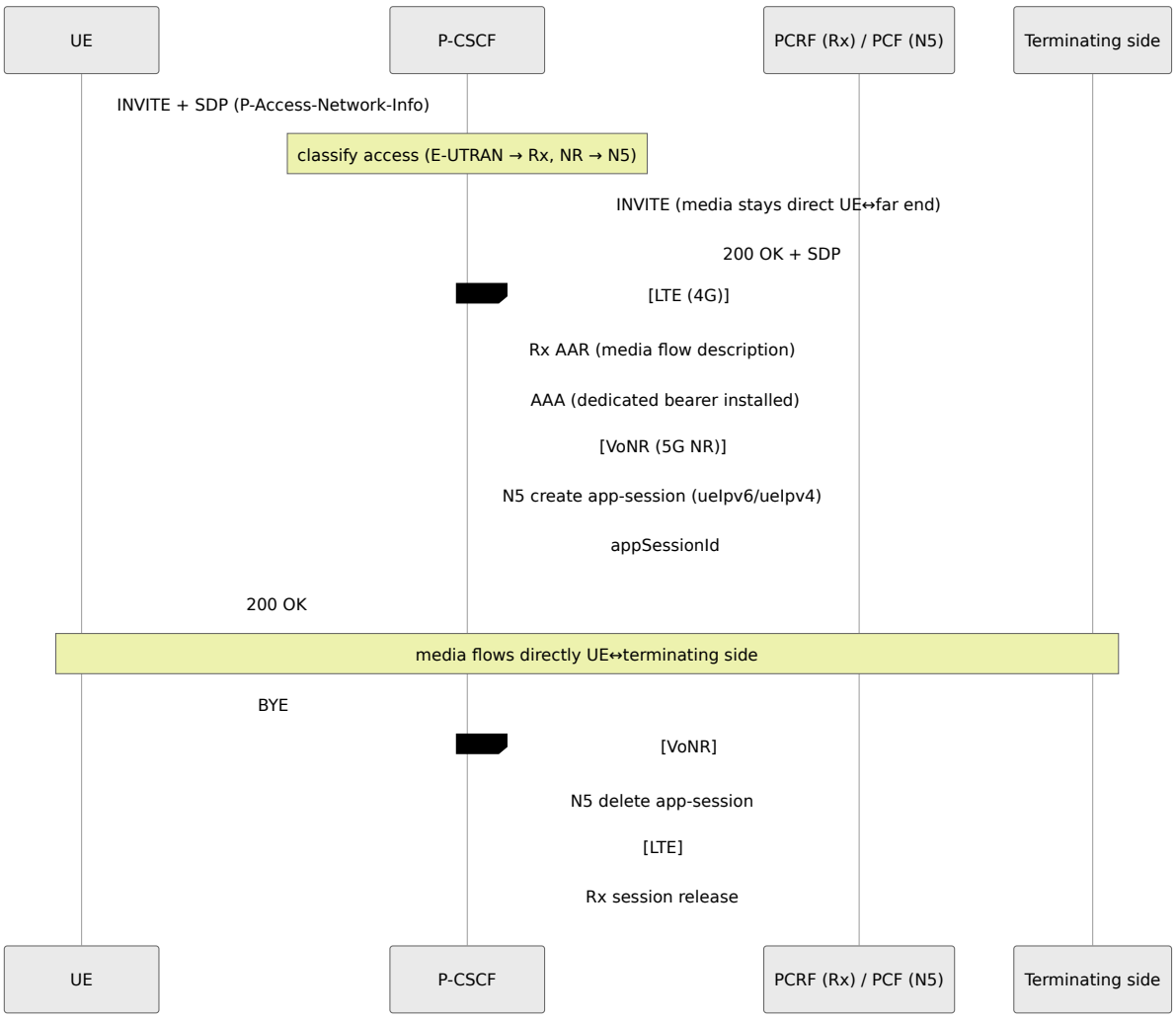

## السياسة / QoS الكشف عن الوصول والتحكم في

يصرح بحامل الوسائط المخصص مع P-CSCF أبداً بإعادة توجيه الوسائط. لا يزال P-CSCF لا يقوم وفقًا) `P-Access-Network-Info` من رأس UE بتصنيف وصول P-CSCF طبقة السياسة. يقوم لـ TS 24.229 §5.2.6.3). تقارير LTE `3GPP-E-UTRAN`. 5 تقاريرG NR `3GPP-NR`. لا يحتوي الديناميكي QoS من WiFi وصول P-CSCF على حامل مخصص. يستبعد WiFi وصول.

- **4G / LTE** - يقوم P-CSCF بتصريح QoS عبر لحامل الوسائط **Diameter Rx** إلى PCRF. في الساق الجوابية (`200` الـ `OK` الذي يحمل SDP)، يقوم P-CSCF بإصدار طلب تفويض/تحقق (AAR). يصف AAR وتدفق الوسائط تدفق الوسائط الصوتية، بعد ذلك بتثبيت حامل مخصص مطابق. PCRF المرئية حيثما كان ذلك موجودًا. يقوم P-CSCF بإصدار في الحوار. يقوم INVITE بتحديث التفويض عند إعادة يقوم P-CSCF التفويض عندما ينتهي الحوار.
- **VoNR (5G NR)** - يقوم P-CSCF بتصريح QoS للحامل عبر واجهة **N5** إلى PCF. يستخدم P-CSCF خدمة `Npcf_PolicyAuthorization`. يعمل P-CSCF كوظيفة بإنشاء جلسة تطبيق P-CSCF تطبيق. عندما يجيب الطرف البعيد على الوسائط، يقوم مع حالة تدفق `AUDIO` مكون وسائط، `VoNR` afAppId تستخدم هذه الجلسة على PCF. للاتصال مرة PCF لـ AF إشعار URI كما يتضمن UE. ووصف تدفق لوسائط، `ENABLED` أخرى. يقوم P-CSCF بحذف تلك الجلسة التطبيقية عندما ينتهي الحوار.

يتم ربطه بعنوان .(MT) والساق النهائية (MO) على كل من الساق الأصلية QoS يتم تشغيل تفويض ليتطابق مع ربط جلسة UE بترميز عنوان P-CSCF يقوم **ربط عنوان UE:** الخاص بـ IP UE. وإلى `ueIpv6` كـ UE IPv6 إلى P-CSCF الحامل الذي تحتفظ به عقدة السياسة. يشير/PDU PCF ثم لا يقوم PCF. أبدًا مع ربط v4 الموضوع في حقل v6 لا يتطابق عنوان `ueIpv4`. كـ IPv4 بتثبيت أي حامل مخصص.

بالنسبة لـ VoNR، يقوم P-CSCF بتحديد موقع PCF **اكتشاف** الخادم عبر **NRF**. يقوم P-CSCF من خلال UE لـ PDU المرتبط بجلسة PCF بحل P-CSCF لكل جلسة، يقوم AF. بالتسجيل كـ سلسلة NRF→BSF. لاكتشاف وحيد هذا هو المسار ا PCF.




## TS 23.167 - وهوية خط الاتصال (E-CSCF) المكالمات الطارئة

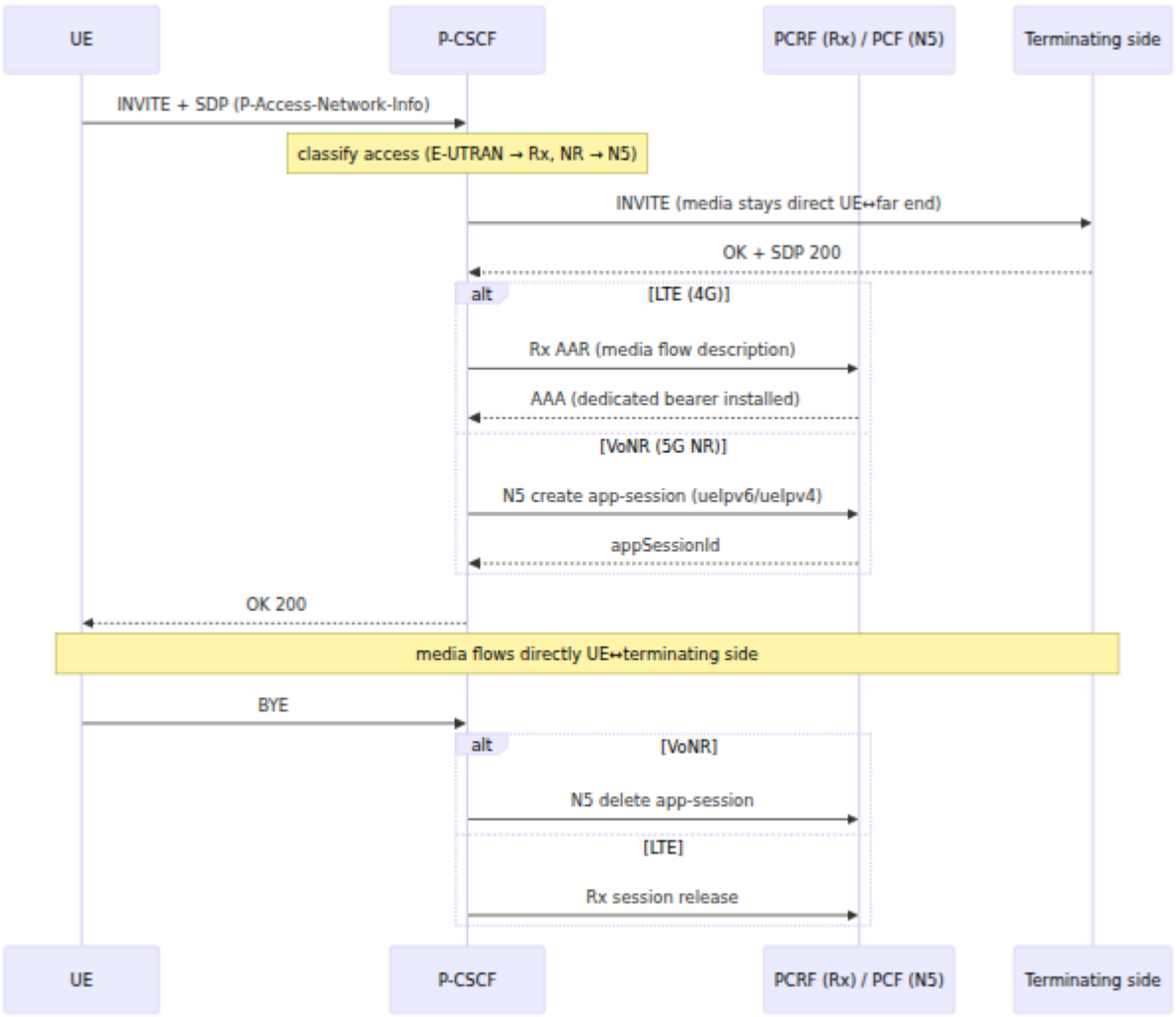
يعتبر P-CSCF بالكشف عن جلسة طارئة من خلال P-CSCF نقطة الدخول الطارئة. يقوم P-CSCF بتوجيهها مباشرة إلى خادم P-CSCF. يقوم INVITE على (`urn:service:sos`) خدمة الطوارئ الطارئ **لا** INVITE التطبيق الطارئ. يتجاوز هذا التحقق العادي من التسجيل. غالبًا ما يحمل

ينطبق هذا حتى PSAP. بتوفير هوية خط اتصال قابلة للاستخدام لـ P-CSCF لذلك يقوم **MSISDN**. على المتصلين الذين لا يعرفهم أحد أو المجهولين. يتوافق هذا مع TS 23.167 الملحق K و TS 29.214 §4.4.6a.

تعمل آليتان تكميليتان على حل الهوية:

1. **ربط IMEI→MSISDN المخزن (مسار سريع).** في كل تسجيل ناجح، يقوم P-CSCF بتخزين ارتباط. يربط الارتباط IMEI لـ UE (من Contact `+sip.instance`) بـ MSISDN (من `P-Associated-URI`). يقوم P-CSCF **بتكرار الارتباط عبر جميع عقد P-CSCF**. يمكن لأي عقدة بعد ذلك حل الهوية بغض النظر عن مكان تسجيل UE. المخزنة MSISDN والبحث عن IMEI باستخراج P-CSCF الطارئ، يقوم INVITE في.
2. **استعلام الاشتراك غير المتزامن (المتصلون المجهولون/المجهولون).** إذا لم يكن هناك ارتباط مخزن، يقوم P-CSCF بإصدار استعلام اشتراك غير متزامن إلى Rx حتى INVITE بتعليق P-CSCF يقوم. UE المصدر لـ IP يتم ربط الاستعلام بعنوان PCRF. واحدة حسب P-CSCF يختار. EPC هويات مستوى PCRF يعود الجواب. ي﴿يد الأولوية **MSISDN → IMSI → IMEISV**. يقوم P-CSCF بتخزين نتيجة IMEISV مرة أخرى لإعادة الاستخدام.

يؤكد P-CSCF الهوية المحلولة كـ From URI للمتصل وكـ `P-Asserted-Identity` على نطاق باستعادة الهوية بشكل متسق على الردود وطلبات الحوار. ثم يرى P-CSCF يقوم. `sos.apn` هوية قابلة للاستخدام للاتصال مرة أخرى حتى بالنسبة لمتصل أصلاً مجهول. أيًا كان المسار PSAP والرؤوس مثل أي طلب QoS/الطارئ نفس معالجة الوسائط INVITE الذي يحل الهوية، يتلقى بإعادة توجيهها إلى خادم التطبيق الطارئ P-CSCF منشأ آخر. ثم يقوم.




## الأمان / مكافحة الفيضانات

يطبق P-CSCF حماية من الفيضانات تعتمد على المصدر. يقوم P-CSCF بتحديد معدل الطلبات لكل عنوان IP مصدر. يقوم P-CSCF بحظر IP مصدر يتجاوز عتبة العينة لفترة من الزمن. يتتبع P-CSCF مصادقة التسجيل لكل عنوان IP مصدر في عداد قصير الأمد. يقوم P-CSCF بإسقاط الطلبات الفاشلة ضمن النافذة. هذا يهزم تخمين الاعتماد. يقوم P-CSCF بإسقاط الرسائل المشوهة. تحت ضغط الذاكرة، تقوم العقدة بإسقاط الطلبات الجديدة مع `503`. كما يقوم UE التي يوجهها إلى العقدة نفسها.

## تكرار الكتلة

يقوم P-CSCF بتكرار حالة التسجيل وحالة الطوارئ عبر عقد P-CSCF. بشكل خاص، يقوم P-CSCF بمزامنة كاملة عند بدء التشغيل. يقوم P-CSCF الطارئ بين العقد بمزامنة ربط IMEI→MSISDN يمكن لأي عقدة في الكتلة بعد ذلك خدمة حركة المرور النهائية وحل هوية المكالمات الطارئة. يعمل P-CSCF في الأصل. لا يحتاج UE هذا بغض النظر عن أي عقدة سجلت إلى توفير لكل عقدة.

# مدخل بواسطة (Ansible) تكوين النشر

يقوم Ansible بتقديم تكوين وقت التشغيل لـ P-CSCF وجدول نظير Diameter (`pcscf.xml`) واسم مضيف جرد PLMN (MCC/MNC) عند وقت النشر. تستمد معظم القيم من هوية شبكة العقدة. يقوم Ansible 5 بإصدار كتل PCF وG SBI فقط عندما تحتوي جرد النشر على الوظائف الشبكية ذات الصلة.

## الهوية

| الاسم | ما يتحكم فيه | مة / الاشتقاق |
|---|---|---|
| `NETWORKNAME` | مجال IMS المنزلي المستخدم في `P-Visited-Network-ID` وإعادة كتابة الهوية | `ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork` |
| `HOSTNAME` | اسم المضيف الكامل لهذه العقدة (أيضًا اسم مستعار لها) | `<inventory_hostname>.ims.mnc<mnc>` |
| `URI` | URI SIP الخاص بـ P-CSCF | `sip:<hostname>:5060` |
| `PCSCF_URL` | URI المصدر المستخدم لخيارات NAT-keepalive | `sip:<hostname>:5060` |
| `PCSCF_USER_AGENT` | رأس `User-Agent` الذي | `User-Agent: Omnitouch Proxy-CSCF` |

| الاسم | ما يتحكم فيه | مة / الاشتقاق |
|---|---|---|
| | تصدره العقدة | |
| `PCSCF_SERVER` | رأس `Server` الذي تصدره العقدة | `Server: Omnitouch Proxy-CSCF <inv` |
| `DMQ_NOTIFICATION_ADDR` | عنوان إشعار الكتلة لتكرار الحالة بين عقد P-CSCF | `sip:pcscf.ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3` |

حيث IPv6 5060 بالإضافة إلى، SIP (UDP/TCP 5060 بتكوين مقابس الاستماع Ansible يقوم من عنوان مضيف Prometheus (TCP 9090) الخاص بـ HTTP ومقبس (IPv6 يتم تعريف عنوان IPv4. حيثما كان ذلك متاحًا. تبقى الأقران خلفه على IPv6 على UE بتقديم P-CSCF الجرد. يقوم من اسم `P_VISITED_NETWORK_ID_HEADER` و`PATH_HEADER` أيضًا ببناء Ansible يقوم المضيف وIPLMN.

## التحكم في السياسة / Rx (4G)

| الاسم | ما يتحكم فيه | القيمة / الاشتقاق |
|---|---|---|
| `RX_DEST_REALM` | مجال الوجهة Diameter نحو Rx لـ PCRF | `{{ diameter_realm }}` |
| `PCRF_REALM` | مجال PCRF | `epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppne` |
| `RX_AF_SIGNALING_IP` | عنوان IP للإشارات التي AF تحمل في Rx AAR (هذا P-CSCF) | node `ansible_host` (تجاوز فقط لـ NAT) |
| `RX_IMS_REG_DIALOG_DIRECTION` | وضع اتجاه الحوار لتسجيل Rx | `3` |

تفويض الفيديو، وعرض النطاق الترددي الصوتي الافتراضي/الحد Rx تشمل معلمات الوسائط الثابتة ومدة الجلسة القصوى المصرح بها 24 ساعة، RTCP الأدنى 64 كيلوبت في الثانية، وإدراج تدفق.

## 5G SBI / PCF (VoNR)

يتم إصدارها عندما تحتوي جرد النشر على PCF وNRF.

| الاسم | ما يتحكم فيه | القيمة / الاشتقاق |
| --- | --- | --- |
| `VONR_AF_NOTIF_URI` | نقطة نهاية إشعار AF التي يتصل بها PCF مرة أخرى | `http://<this host>:<pcscf_af_notif_port\|9999>/af` |
| `NRF_URI` | URI الأساسية لـ NRF لتسجيل AF والاكتشاف | `http://<nrf host>:<nrf_sbi_port\|7777>` |
| `IMS_NRF_NF_IPV4` | عنوان NF IPv4 لـ P-CSCF لتسجيل AF | node `ansible_host` |
| `IMS_NRF_PLMN_MCC` / `IMS_NRF_PLMN_MNC` | PLMN المعلن في تسجيل/اكتشاف NRF | من `plmn_id` |

**اكتشاف PCF:** يقوم P-CSCF بالتسجيل مع NRF كـ AF. لكل جلسة VoNR، يقوم P-CSCF بحل PCF المرتبط بجلسة PDU لـ UE عبر سلسلة NRF→BSF. تصل جلسات التطبيقات دائمًا إلى PCF متعددة IG. الصحيح لكل مشترك. يشمل هذا نوى 5 PCF. هذا هو المسار المدعوم الوحيد للاكتشاف.

## الحجم / النقل

| الاسم | ما يتحكم فيه | القيمة |
| --- | --- | --- |
| `CAPTURE_NODE` | هدف التقاط SIP Homer (يتم تهيئته فقط عند تمكين التقاط Homer) | `sip:<homer host>:9060` |

تقوم التكوينات الأساسية بضبط عدد عمليات SIP (UDP) و حجم جدول التجزئة للجهة المسجلة مختصر لمطابقة سلوك النقل TCP على عمر اتصال iOS على UEs وفقًا لمقياس النشر. تحصل الخاص بها.

## تكوين نظير Diameter

يعلن جدول نظير Diameter لـ P-CSCF (`pcscf.xml`) عن تطبيق **Rx** (`16777236`) نحو Diameter التي تملأه. انظر Ansible في هيكل الملف والمتغيرات CSCFs تشترك جميع PCRF. → يكون تكوين النظير (النشر). Rx نشطًا فقط عندما يتم تعريف `WITH_RX`.

# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## تسجيل / اتصال IPsec

المستخدمون الذين لا يمكنهم التسجيل، أو الذين يتعرضون لوقت انتهاء التسجيل، غالبًا ما يشيرون إلى أمان الوصول P-CSCF أو طبقة الاكتشاف بدلاً من الشبكة المنزلية:

- **إنشاء SA IPsec** - يجب على الأجهزة المحمولة إكمال تفاوض IMS-AKA `Security-Client` / `Security-Server`. إذا لم تصل إعادة التسجيل المعتمدة SA. تأكد اتفقا على معلمات P-CSCF وUE تحقق من شيئين. تأكد من أن SA، أبدًا داخل من عدم وجود جهاز وسيط يقوم بإزالة رؤوس الأمان.
- **تجاوز NAT** - بالنسبة للأجهزة خلف NAT، تحقق من معالجة NAT. في الطرف البعيد تصل إلى UE. تظل الفتحة لحركة المرور تحقق من أن خيارات ping keepalive النهائية مفتوحة.
- **اكتشاف P-CSCF** - يكتشف UE تحقق من أن P-CSCF الصحيح (عبر DNS، DHCP، أو التكوين الثابت). تحقق من أن مقابس الاستماع SIP قابلة للوصول على الشبكة.

## مشاكل المكالمات الطارئة

**الأعراض**: المكالمات الطارئة لا تتجه إلى PSAP، أو لا تتلقى PSAP هوية خط اتصال قابلة للاستخدام (CLI) / رقم اتصال مرة أخرى.

- **الكشف عن الطوارئ** - يقوم P-CSCF بالتوجيه على URN خدمة الطوارئ (`urn:service:sos`)، بالإضافة إلى الأرقام الطارئة التي تم طلبها. تأكد من أن INVITE يحمل الإشارة الطارئة المتوقعة. تأكد من أن التوجيه الطارئ يتجاوز التحقق العادي من التسجيل.
- **حل CLI** - يقوم P-CSCF بتوفير هوية المتصل **للمتصلين المجهولين / المجهولين** بالنسبة لمتصل. (مكرر عبر الكتلة، TTL 4 ساعات) المخزن IMEI→MSISDN من ربط غير متزامن إلى Rx إلى استعلام اشتراك P-CSCF ليس لديه ارتباط مخزن، يتراجع

EPC بحل هوية P-CSCF يقوم. UE المصدر لـ IP يتم ربط الاستعلام بعنوان PCRF. حسب الأولوية **MSISDN → IMSI → IMEISV** (TS 23.167 الملحق K). إذا رأى قام بتخزين الارتباط P-CSCF متصلًا مجهولًا، تحقق من أحد شيئين. تحقق من أن PSAP أعاد هوية. تعرض Rx عند التسجيل. خلاف ذلك، تحقق من أن استعلام الاشتراك خريطة الارتباط المخزنة OmniWeb.

- تحقق من أن E911/E112. **توفر الموقع** - تحقق من أن معلومات الموقع متاحة لـ ساق استرجاع الموقع (LRF) قابلة للوصول.
- **اختبار التوجيه** PSAP. - يمكنك ممارسة توجيه المكالمات الطارئة دون اتصال فعلي بـ `sos.apn`، والتوجيه إلى خادم التطبيق يؤكد هذا الكشف، وتأكيد الهوية على نطاق الطارئ.

تنجح الجلسات الطارئة حتى بالنسبة للمستخدمين غير المسجلين، أو المستخدمين الذين ليس لديهم SIM أو بيانات اعتماد غير صالحة، والمستخدمين المتجولين. انظر المكالمات الطارئة (E-CSCF) وهوية خط الاتصال - TS 23.167 للآلية الأساسية.

# تدفقات المكالمات

تظهر مخططات التسلسل مع الوظائف التي توثقها. تظهر سلالم الجلسة الكاملة أدناه:

- التسجيل و SA IPsec → وكيل التسجيل وارتباط أمان IPsec
- QoS السياسة / الوسائط (MO & MT) → الكشف عن الوصول والتحكم في QoS / السياسة
- المكالمات الطارئة → الجلسة الطارئة (E-CSCF) وهوية خط الاتصال - TS 23.167

## مكالمة منشأة من الهاتف المحمول (MO)

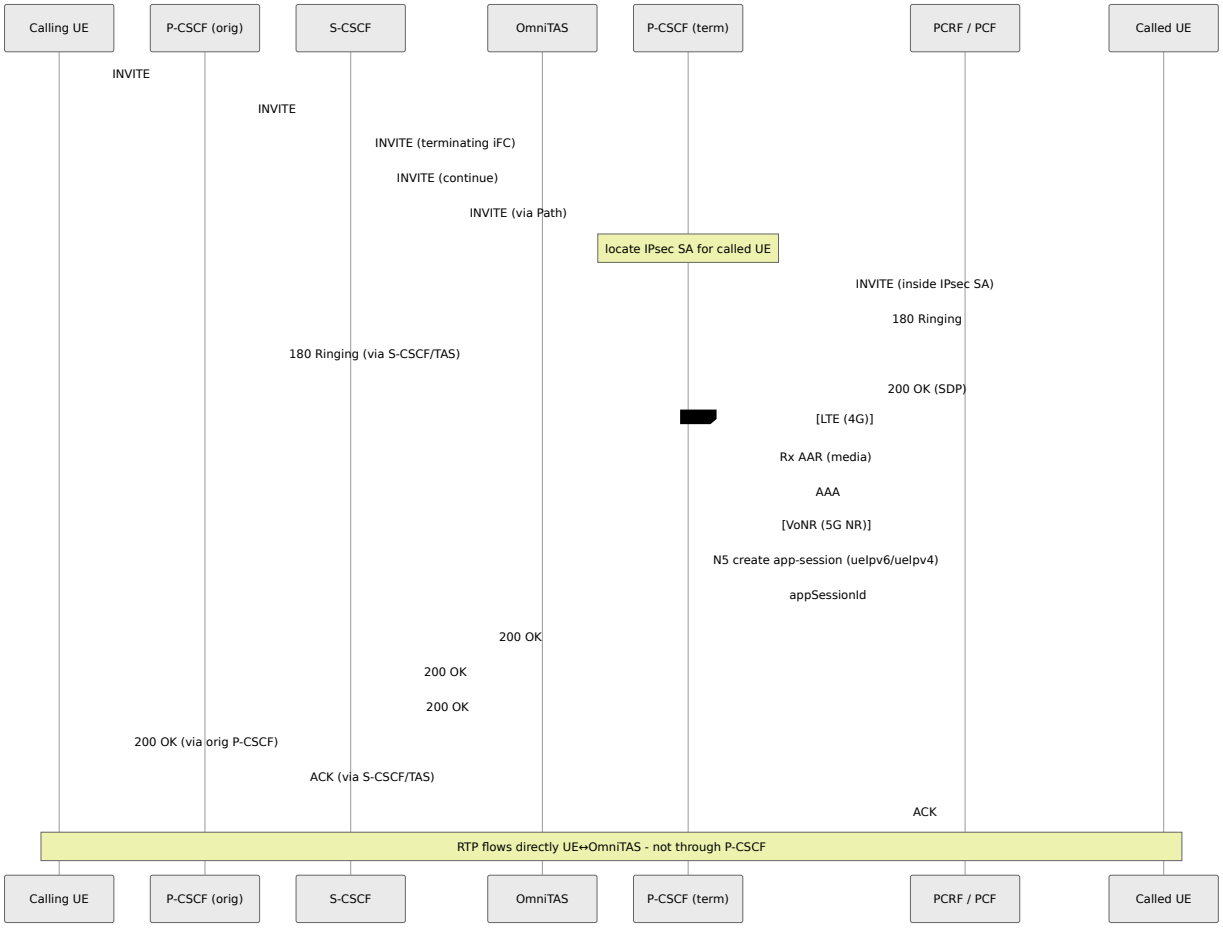
يقوم P-CSCF بتوجيه المكالمات المنشأة عبر S-CSCF (عبر Service-Route المخزنة) إلى TAS من أجل منطق الخدمة والفوترة. تظل الوسائط مباشرة.

Parse error on line 10: ...-ID; classify access PCSCF->>SCSCF: ----------^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS', 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'NEWLINE'

المحاولة مجددا

# مكالمة واردة من الهاتف المحمول (MT)

P-CSCF عند التسجيل. يقوم Path المسجل في P-CSCF تصل المكالمات الواردة مرة أخرى عبر المدعو UE عندما يرد QoS بتصريح.




# الوثائق ذات الصلة

- العمليات
- Diameter
- واجهة الخدمة المستندة (SBI)
- مرجع المقاييس
- OmniWeb - جهات الاتصال المسجلة، جداول التجزئة (بما في ذلك خريطة IMEI→MSISDN الطارئة)، اكتشاف NRF/PCF، وحالة نظير Rx: <https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>

# دليل عمليات 5G SBI

## جدول المحتويات


1. نظرة عامة
2. SBI في بنية IMS
3. N5 - Npcf_PolicyAuthorization (P-CSCF → PCF)
4. Nnrf - إدارة واكتشاف NF (P-CSCF ↔ NRF)
5. مقابل SBI عندما يتم استخدام Diameter
6. التكوين
7. الإدارة عبر OmniWeb
8. المشاكل الشائعة
9. الوثائق ذات الصلة


## نظرة عامة

النواة 5G هي **معتمدة على الخدمة**. تقوم وظائف الشبكة بتعريض واجهات برمجة التطبيقات لبعضها البعض عبر واجهة الخدمة المعتمدة على الخدمة (SBI). تحل SBI JSON REST و HTTP/2 محل Diameter. بالنسبة لـ VoNR (الصوت عبر الرادي الجديد)، يعمل P-CSCF كـ **وظيفة تطبيق 5G (AF)**. يستخدم P-CSCF SBI لتفويض جودة الخدمة (QoS) للوسائط. كما يستخدم P-CSCF SBI لاكتشاف وظائف الشبكة التي يحتاجها.

تحل SBI محل مسار Diameter Rx المستخدم لـ VoLTE. انظر عمليات Diameter لجانب 4G/LTE.

## ما هو SBI؟

في هذه Diameter عن (3GPP TS 29.500) تختلف واجهة الخدمة المعتمدة على الخدمة الطرق:

- **النقل**: HTTP/2 عبر TCP. يستخدم Diameter TCP أو SCTP.
- **التشفير**: حمولات JSON موصوفة بواسطة OpenAPI. يستخدم Diameter AVPs.

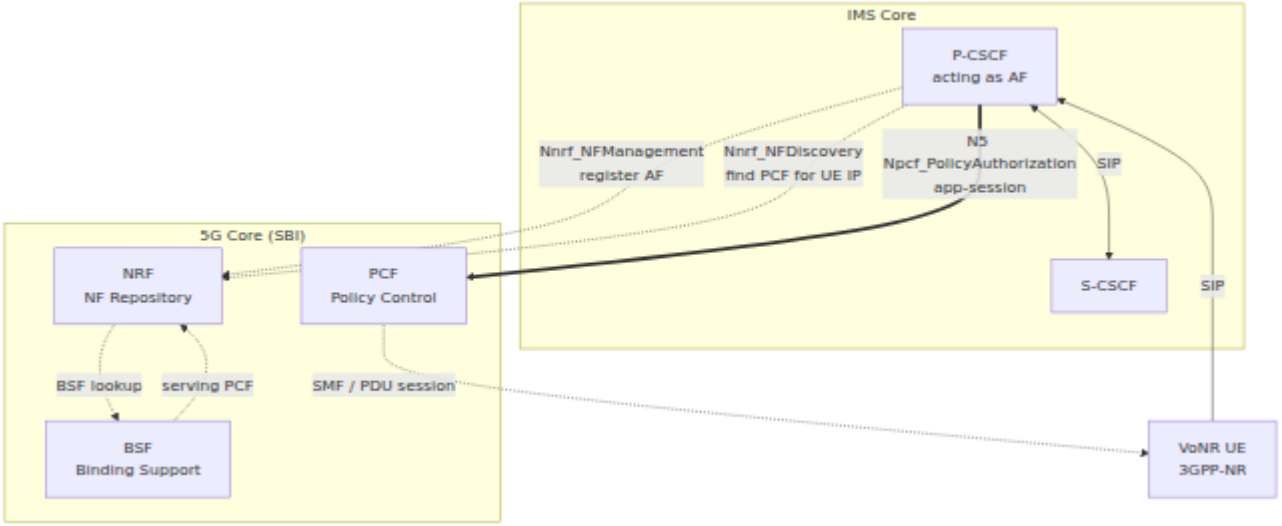
- **النموذج**: موارد RESTful. يمكنك إنشاء أو تعديل أو حذف مورد *app-session*. يستخدم Diameter أزواج أوامر الطلب والإجابة.
- **الاكتشاف NRF**: يجد نظراء مكونين بشكل Diameter المنتجين ديناميكيًا. يستخدم ثابت.
- **التسمية**: تستخدم الخدمات الاسم `Nxxx` (على سبيل المثال `Npcf_PolicyAuthorization`, `Nnrf_NFDiscovery`)

## CSCF في SBI

P-CSCF هو المكون الوحيد في CSCF الذي يستخدم SBI. 5G (AF)، يقوم كوظيفة تطبيق P-CSCF بتفويض QoS للوسائط VoNR عبر N5 إلى PCF. عند تمكين اكتشاف NRF، يقوم P-CSCF بالتسجيل مع NRF واستعلام NRF.

| الدور | الخدمة | النقل | متصل بـ | الغرض |
|---|---|---|---|---|
| **AF** | Npcf_PolicyAuthorization (N5) | HTTP/2 | PCF | تفويض وسائط VoNR و QoS. إنشاء app-session. |
| **NF (AF)** | Nnrf_NFManagement | HTTP/2 | NRF | تسجيل P-CSCF كنسخة AF (اختياري) |
| **NF (AF)** | Nnrf_NFDiscovery | HTTP/2 | NRF → BSF | اكتشاف PCF المرتبط بجلسة PDU لـ UE (اختياري) |

# IMS في بنية SBI




بالنسبة لـ VoNR، يكتشف P-CSCF 5 الوصولIG. يكتشف P-CSCF PCF الخادم من خلال سلسلة NRF→BSF. ثم يقوم P-CSCF بإرسال طلب POST إلى ذلك لجلسة تطبيق تفويض السياسة PCF. تحجز هذه الجلسة الصوتية QoS.

# N5 - Npcf_PolicyAuthorization (P-CSCF → PCF)

تحمل خدمة **N5** نقطة المرجع `Npcf_PolicyAuthorization`. في مكالمة VoNR، يقوم P-CSCF بإنشاء مورد *app-session* على PCF. ثم تصف الجلسة الوسائط التي تحتاجها الجلسة. يقوم PCF بتثبيت QoS على جلسة PDU 5G الصحيحة لـ UE.

## طلب الجلسة

يقوم P-CSCF بإرسال كائن `ascReqData` إلى مجموعة جلسات التطبيقات على PCF. المجموعة الافتراضية هي `http://<pcf>/npcf-policyauthorization/v1/app-sessions`. يحتوي الكائن على هذه الحقول:

| الحقل | القيمة | الملاحظات |
| --- | --- | --- |
| `notifUri` | إشعار URI AF | إشعارات أحداث PCF العنوان الذي يرسل فيه AF جلسات التطبيقات. هذه هي نقطة نهاية إشعار المكونة. |
| `suppFeat` | `3f` | خريطة الميزات المدعومة |
| `ueIpv4` / `ueIpv6` | عنوان IP المصدر لـ UE | **يجب أن يتطابق مع عائلة العنوان** ال►►ي ربطها PCF بجلسة PDU SMF |
| `afAppId` | `VoNR` | معرف التطبيق |
| `medComponents` | مكون الوسائط الصوتية | `mediaType: AUDIO`, `fStatus: ENABLED`, مع وصف تدفق (`permit out 17 from <ue-ip> to any`) |

> **ملاحظة تشغيلية - عائلة العنوان.** يقوم PDU SMF بربط جلسة التطبيق بجلسة PCF بواسطة عنوان IP لـ UE. يجب عليك ترميز UE على جلسة PDU IPv6 كـ `ueIpv6`. لا يتطابق عنوان v6 في `ueIpv4` في v4 أبدًا. لا يتطابق عنوان `ueIpv6` في هذه الحالات، أبدًا. يرفض PCF التفويض أو يسقط التفويض بصمت. يقوم P-CSCF باختيار `ueIpv4` أو `ueIpv6` تلقائيًا من عنوان SIP المصدر.

## دورة الحياة

- يقوم P-CSCF بإرسال POST للجلسة عندما يعالج دعوة VoNR أو الوسائط المبكرة. - **إنشاء**
- يقوم PCF بالاتصال مرة أخرى إلى `notifUri` لأحداث الجلسة. - **إشعار**
- يقوم P-CSCF بإسقاط جلسة التطبيق عندما تنتهي المحادثة. هذا يحرر QoS المحجوز. - **حذف**

يستخدم Diameter Rx `Rx_AAR` و `Rx_STR`. كل جلسة N5 لا يحتوي على اتصال نظير دائم. تطبيق HTTP/2 مستقلة إلى PCF لذلك هي معاملة UE المكتشف.

# Nnrf - إدارة واكتشاف NF (P-CSCF ↔ NRF)

يستخدم P-CSCF اكتشاف NRF للعثور على PCF لكل جلسة VoNR. يعد اكتشاف NRF هو المسار الوحيد لاكتشاف PCF.

## تسجيل NF (Nnrf_NFManagement)

يقوم P-CSCF بتسجيل نفسه كنسخة AF مع NRF. يستخدم P-CSCF هوية مستقرة لكل مضيف. يعيد التشغيل استخدام تسجيل واحد. هذا يمنع تراكم تسجيلات NRF من AF القديمة.

## اكتشاف PCF (Nnrf_NFDiscovery)

بالنسبة لجلسة VoNR، يقوم P-CSCF باستعلام NRF باستخدام عنوان IP المصدر لـ UE. يكشف الاستعلام. **NRF → BSF** تحل سلسلة UE. لـ PDU الذي يخدم تلك جلسة PCF هذا الاستعلام عن الخادم. تصبح نقطة النهاية المكتشفة هدف PCF إلى UE-IP بربط BSF يحتفظ N5. إذا لم يجد P-CSCF الديناميكي لتلك المكالمة. ثم تستمر الجلسة بدون حجز حاملة QoS ربطًا، فإنه يتخطى مخصصة.

# مقابل SBI عندما يتم استخدام Diameter

يستمد P-CSCF نوع الوصول من رأس `P-Access-Network-Info` (وفقًا لـ TS 24.229 §5.2.6.3). تبلغ LTE `3` عن `3GPP-E-UTRAN`. 5 تبلغ G NR `3` عن `3GPP-NR`. يستبعد P-CSCF WiFi (`3GPP-IEEE-802.11`) لأن WiFi ليس لديه حوامل مخصصة.

| الوصول | `P-Access-Network-Info` | مسار QoS | النظير |
|---|---|---|---|
| 5G NR (VoNR) | `3GPP-NR` | **N5 SBI** (`Npcf_PolicyAuthorization`) | PCF |
| LTE (VoLTE) | `3GPP-E-UTRAN` | **Diameter Rx** | PCRF |
| WiFi | `3GPP-IEEE-802.11` | لا شيء (لا توجد حاملة مخصصة) | - |

يكتشف P-CSCF PCF لمسار N5 لكل جلسة. يستخدم سلسلة NRF → BSF → PCF الخادم.

# التكوين

يدويًا. الإعدادات ذات الصلة SBI لكل نشر. لا تعدل سلوك SBI تقوم أدوات النشر بتوفير سلوك هي:

| الإعداد | الغرض |
|---|---|
| نقطة نهاية إشعار AF | عنوان URL للعودة الذي يعلنه P-CSCF إلى PCF لإشعارات أحداث جلسات التطبيقات |
| نقطة نهاية NRF | عنوان NRF لتسجيل AF واكتشاف PCF |
| هوية PLMN المنزلية (MCC / MNC) | هوية الشبكة المنزلية التي يقدمها P-CSCF إلى NRF |
| هوية نسخة AF | هوية مستقرة لكل مضيف لتسجيل NRF. يعيد التشغيل استخدام تسجيل واحد. |

المكتشفة لكل PCF أيضًا روابط OmniWeb الحية. كما يظهر NRF حالة تسجيل OmniWeb يظهر جلسة. انظر أدناه.

# الإدارة عبر OmniWeb

أزالت Omnitouch علامة تعرض. لوحة التحكم المدمجة **NRF** في صفحة OmniWeb P-CSCF حالة تسجيل NRF، وروابط PCF 5 وحالة المكتشفةG/N5. انظر وثائق OmniWeb.

# المشاكل الشائعة

| الإجراء | السبب المحتمل | العرض |
|---|---|---|
| قد UE لـ PDU تأكد من أن جلسة BSF تم إنشاؤها. تأكد من أن يحتفظ بالربط. تستمر المكالمة ديناميكي QoS بدون. | لا يوجد ربط لـ UE PDU بعد في NRF أو BSF. session عن UE لـ IP أو يختلف عنوان نقطة تثبيت الجلسة. | لم يتم العثور على ربط PCF لـ UE (مسجل عند إعداد المكالمة) |
| SIP تحقق من أن عائلة عنوان المصدر تتطابق مع جلسة PDU. انظر ملاحظة عائلة العنوان أعلاه. | في UE لـ IP تم ترميز عنوان العائلة الخاطئة (`ueIpv4` مقابل `ueIpv6`) | أو PCF يرفض يتجاهل جلسة التطبيق |
| لكل مضيف AF اجعل هوية نسخة مستقرة | ليست مستقرة AF هوية نسخة عبر عمليات إعادة التشغيل | AF تراكم تسجيلات القديمة على NRF |
| تحقق من `P-Access-Network-Info`. تحقق من أن قابلة للوصول NRF نقطة نهاية. | الوصول P-CSCF لم يكتشف `3GPP-NR`كـ أو NRF غير قابل للوصول، لذا لم يكتشف P-CSCF أي PCF. | لا يوجد حركة مرور على الإطلاق N5 لمكالمة 5G |
| اربط POST N5 لـ P-CSCF مع HTTP/2 تحقق من اتصال PCF. ووقت الانتظار. | جلسة P-CSCF لم ينشئ التطبيق لأن الاكتشاف فشل. أو قام P-CSCF بإسقاط جلسة التطبيق مبكرًا. | يتم إعداد مكالمة VoNR ولكن لا توجد حاملة مخصصة |

# الوثائق ذات الصلة

- عمليات Diameter - واجهات Diameter Rx و Cx و Ro لـ المستخدمة VoLTE (4G/LTE)
- عمليات P-CSCF - اكتشاف وصول VoNR، QoS N5، واكتشاف NRF في السياق
- مقاييس - مرجع المقاييس P-CSCF
- وثائق OmniWeb - حالة NRF 5 وG في بوابة الإدارة

# عمليات S-CSCF والمرجع

يعتبر Serving-CSCF هو مسجل SIP في الجلسات في نقطة التحكم ونقطة المنزل لشبكة IMS. يقوم بتنزيل ملف Cx (MAR/SAR). عبر HSS بمصادقة المشتركين ضد يخزن ربط التسجيل. يقوم تعريف خدمة المشترك (معايير التصفية الأولية). يجلس في مسار الإشارة لكل جلسة منشأة أو منتهية. من هذا الموقع، يقوم بتحفيز خوادم التطبيقات عبر واجهة ISC، ويوجه ويؤكد هوية المتصل، S-CSCF اسم هذا HSS يسجل PSTN. الجلسة نحو الجانب المنتهي، أو خادم التطبيقات، أو للمشترك. لذلك، جميع حركة المرور اللاحقة لهذا المستخدم تمر عبر هذه العقدة.

# وظائف IMS

## التسجيل والمصادقة

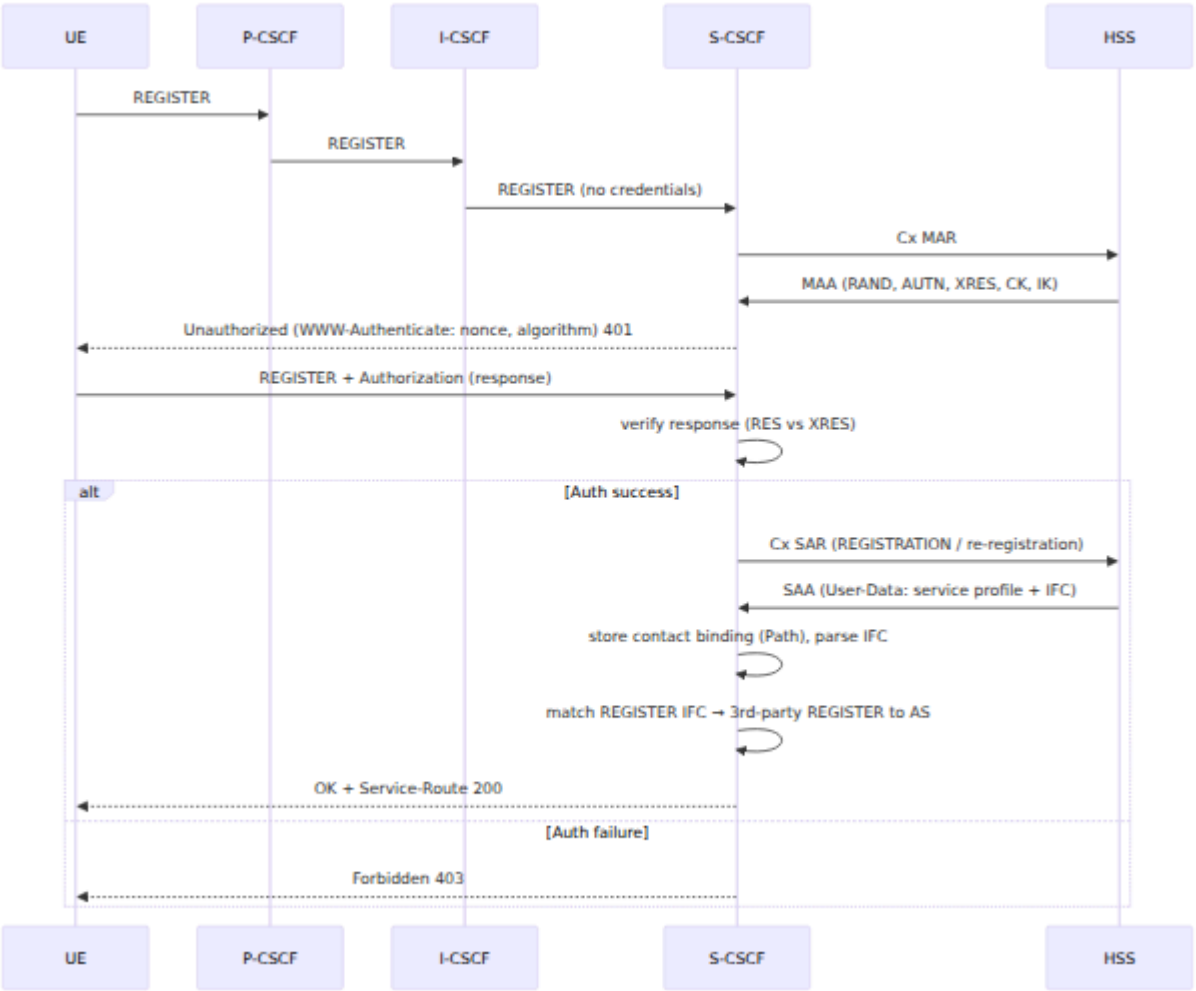
يعتبر S-CSCF هو المسجل المعتمد. يتحدى UE. تجه مصادقة Cx يتحقق من الاستجابة مقابل HSS. من عند النجاح، يسجل ربط الاتصال وينزل ملف تعريف خدمة المشترك.

تتم عملية التسجيل كما يلي:

1. **اختيار الخوارزمية.** يتحدى S-CSCF في رأس UE باستخدام الخوارزمية التي يقدمها SIP بالافتراضي إلى S-CSCF أي خوارزمية، يقوم UE التفويض الخاص به. إذا لم يقدم IMS. بشكل افتراضي، مع الهواتف البرمجية غير SIP Digest يتناسب SIP Digest (MD5). يقوم S-CSCF بمصادقة كل REGISTER.
2. **التحدي (MAR).** يتلقى S-CSCF REGISTER من غير موثق. يطلب متجه مصادقة Cx Multimedia-Auth-Request. باستخدام HSS يعيد HSS في الإجابة (لـ المتجه AKA: RAND، AUTN، XRES، CK، IK). يرد S-CSCF بـ **401 Unauthorized** مع رأس `WWW-Authenticate`. يحمل هذا الرأس nonce (مشتق من RAND) والخوارزمية المختارة. إذا كان HSS غير HSS الهوية، يفشل التسجيل **403**. إذا رفض متاح أو أعاد إجابة غير صحيحة، يفشل التسجيل **503**.
3. **التحقق.** يعيد UE إرسال REGISTER مع استجابته المحسوبة. يتحقق S-CSCF من الاستجابة مقابل المتجه المخزن. يتطابق مع الهوية العامة.
4. **إعادة التزامن.** إذا أبلغ UE عن عدم تطابق رقم التسلسل (SQN)، يقوم S-CSCF مرة أخرى باستخدام S-CSCF لإعادة التزامن. ثم يتحدى HSS إلى AUTS بإرسال رمز متجهات جديدة.
5. **تعيين الخادم (SAR).** بعد المصادقة الناجحة، يرسل S-CSCF طلب Cx Server-Assignment-Request. نوع التعيين هو التسجيل في أول تسجيل، أو إعادة التسجيل

S-CSCF يحتفظ بيانات المستخدم في الذاكرة. التعيين المرفوض، أو مشترك بدون ملف تعريف خدمة IMS، وقت انتهاء ملف الخدمة (IFC). في التحديث. تعيد الإجابة بيانات مستخدم المشترك يفشل **503** HSS يفشل **403**.

6. يسمح P-CSCF. ربط الاتصال مع مسار S-CSCF **الربط ومسار الخدمة.** يخزن مسار خدمة، لذا OK يحمل 200 P-CSCF. المسار بطلبات الانتهاء بالعودة عبر نفس بربط واحد لكل هوية S-CSCF يحتفظ S-CSCF. الطلبات اللاحقة عبر هذا UE يرسل عامة. يحل الربط الجديد محل السابق. انتهاء الصلاحية هو 599 ثانية ثابتة.
7. يقوم S-CSCF **تسجيل الطرف الثالث / حدث التسجيل.** أيضًا بتقييم التسجيل مقابل معايير التصفية الأولية التي تم تحفيزها بواسطة REGISTER. يؤدي هذا التقييم إلى تشغيل تسجيلات الطرف الثالث إلى أي خوادم تطبيقات مطابقة. يقوم حزمة حدث بإلغاء الاشتراك S-CSCF التسجيل بإخطار الكيانات المشترك بها بحالة التسجيل. يقوم عند إلغاء التسجيل.




## تحفيز الخدمة عبر IFC (ISC)

كل طلب أولي مقابل **معايير التصفية الأولية** التي تم تنزيلها للمشترك. تحتوي S-CSCF يقيم على نقطة تحفيز ذات أولوية، وعنوان خادم تطبيق، وقيمة معالجة افتراضية. نقطة التحفيز IFC كل

هي مجموعة من نقاط تحفيز الخدمة (الطريقة، Request-URI، رأس SIP، حالة الجلسة، SDP). تستخدم AS. تحدد قيمة المعالجة الافتراضية ما إذا كانت الجلسة ستستمر أو ستنتهي عند فشل نقطة التحفيز الشكل الطبيعي التبادلي أو التبادلي. يمكنك تجميع ونفي المحفزات الفردية.

يمشي S-CSCF عبر الملف الشخصي بترتيب الأولوية لحالة الجلسة ذات الصلة. عند التطابق، يقوم الطلب بـ **معرف الحوار الأصلي** S-CSCF يميز .ISC بإعادة توجيه الطلب إلى خادم التطبيق عبر الذي يحدد المشترك المخدم (RFC 5502) **P-Served-User** كما يقوم بإدراج رأس .**(ODI)** بإعادة الطلب إلى النقطة في السلسلة التي غادرتها. AS وحالة الجلسة. تسمح هذه العلامات لـ بعد IFC ثم يستأنف تقييم .ODI على S-CSCF بتوجيه الطلب مرة أخرى، يتعرف AS عندما يقوم آخر معيار تم مطابقته بدلاً من إعادة البدء.

S-CSCF ثم يستمر .xxيعيد خادم التطبيق 408 أو 5 .AS تحكم المعالجة الافتراضية سلوك فشل إلى المعيار التالي (استمرار الجلسة) أو يتخلى عن الساق، كما تحدد IFC.

## معالجة المكالمات المنشأة

العلوي، أو عندما يعود من خادم Route يكون الطلب **منشأً** عندما يصل مع مؤشر المنشأ في رأس تطبيقات منشأة. ثم يقوم S-CSCF بـ:

- تعيين سياق الحوار المنشأ وتسجيل المسارات، بحيث يتعرف على الطلبات داخل الحوار كساق منشأة.
- لا يعود الطلب من AS. يقوم S-CSCF بإزالة أي `P-Asserted-Identity` تم توفيره من قبل العميل. يستبدل الهوية بالهوية التي قام بمصادقتها عند التسجيل. هذه هي هوية خط الاتصال المعتمدة للسا**تأكيد الهوية.**.
- تقييم IFC عبر ISC. المنشأ وإعادة توجيه المطابقات إلى خادم التطبيق
- يحمل Request-URI `phone-context`. يعيد S-CSCF كتابة Request-URI إلى URI `tel:` في سياق الهاتف لشبكة المنزل قبل التوجيه. **تطبيع الرقم.**
- بحل الرقم بواسطة S-CSCF يقوم، E.164 بالنسبة للوجهات PSTN، مع المكالمة إلى بوابات S-CSCF يرسل، ENUM عند عدم وجود ENUM. التحويل عبر مجموعة البوابة. إذا كان الطلب يحمل إشارة Transit-and-Roaming Function (`Feature-Caps: +g.3gpp.trf`)، يقوم S-CSCF بتوجيهه إلى تلك TRF بدلاً من ذلك. **PSTN / ENUM.**
- تحمل المكالمات المنشأة `P-Charging-Vector` لتوافق الشحن بين المشغلين. **متجه الشحن.**
- طلب تحكم ائتماني قبل أن S-CSCF إذا كانت الشحن عبر الإنترنت مفعلة، يرسل تستمر المكالمة (انظر الشحن).

يخدم S-CSCF نحو الجانب المنتهي. إذا كان نفس PSTN بإعادة توجيه الوجهات غير S-CSCF يقوم المستخدم المنتهي، تستمر معالجة الانتهاء محليًا.

Parse error on line 15: ...eturned; resume IFC) end opt On ----------^
Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS', 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'NEWLINE'

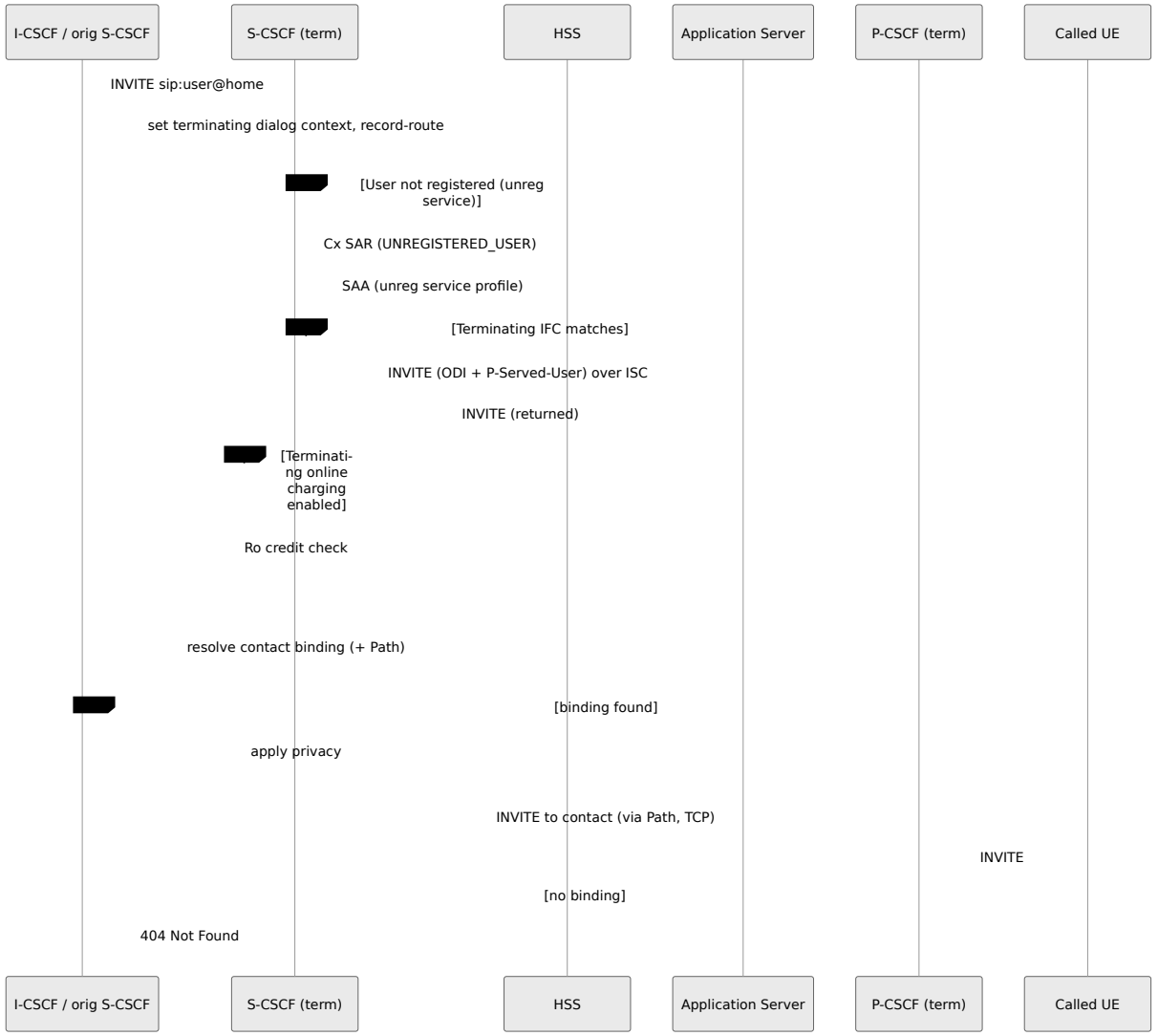
المحاولة مجددا

## معالجة المكالمات المنتهية

عندما يكون الطلب **منتهيًا** يكون Request-URI ثم يقوم هو هوية محلية الخدمة. S-CSCF بـ:

1. تعيين سياق الحوار المنتهي وتسجيل المسارات، بحيث يتعرف على الطلبات داخل الحوار كساق منتهية.
2. استعادة Request-URI غير الأصلي. بالنسبة للطرق IFC المنتهي يقوم بتقييم INVITE، بالنسبة لـ INVITEs، يتبع توجيه ISC. وإعادة توجيه المطابقات إلى خادم التطبيق عبر دورة إعادة الخادم IFC.
3. طلب تحكم ائتماني S-CSCF إذا كانت الشحن عبر الإنترنت المنتهية مفعلة، يرسل للجانب المنتهي قبل أن يستمر.
4. ربط الاتصال للمستخدم المخدم. يقوم بإعادة توجيه S-CSCF **حل الموقع.** يسترجع المسجل في المسار عند التسجيل. إذا لم يكن P-CSCF الطلب إلى ذلك الاتصال عبر لدى المستخدم ربط، يعيد S-CSCF **404 Not Found**.
5. يتلقى S-CSCF INVITE لهوية **غير مسجلة حاليًا**. أولاً، يقوم بجلب ملف تعريف من نوع Cx Server-Assignment-Request باستخدام HSS الخدمة غير المسجل من UNREGISTERED_USER. هذا يسمح بتشغيل الخدمات غير المسجلة المنتهية (على سبيل المثال، البريد الصوتي). وقت انتهاء يفشل **503**. ملف تعريف مفقود يفشل HSS **403**.

يطبق S-CSCF الخصوصية عند الخروج. إذا أكد الطلب `Privacy: id`، يقوم S-CSCF بإزالة `P-Asserted-Identity` قبل مغادرة الرسالة.




# الشحن (اختياري)

اختياريًا. يمكنك تفعيله لكل نشر (انظر OCS إلى **Ro** Diameter يعتبر الشحن عبر الإنترنت عبر INVITE. طلب تحكم ائتماني قبل أن يسمح بـ S-CSCF علامات الشحن أدناه). عند التفعيل، يرسل على سبيل المثال، أموال غير كافية → 402، حد) SIP بربط الإ﴿﴾ابة باستجابات S-CSCF يقوم 403 → مشترك شحن غير معروف ،486 → الائتمان تم الوصول إليه). يحدد Service-Context-Id بتجميع هذا المعرف من معلمات الشحن المدرجة في مرجع S-CSCF الخدمة المشحونة. يقوم التكوين.

بحساب الخدمات TAS بأداء الشحن بدلاً من ذلك. يقوم TAS في الإنتاج، يتم عادةً **تعطيله**. يقوم ملاحظتها S-CSCF الإضافية بشكل صحيح (إعادة التوجيه، النقل، الأرجل المتجولة) التي لا يمكن لـ كقدرة اختيارية، وليس كافتراضي S-CSCF Ro من النهاية إلى النهاية. اعتبر شحن.

## الحضور / حدث التسجيل

لحدث التسجيل `SUBSCRIBE` طلبات S-CSCF كخادم حضور عام. يقبل S-CSCF لا يعمل (`Event: reg`) (200 OK). حدث S-CSCF اشتراكات حضور عامة. يقبل S-CSCF لا يقدم بتحديث حالة التسجيل PUBLISH فقط من مستخدم مسجل. يقوم مثل هذا الـ `PUBLISH` التسجيل ذلك **403**. لا تحتوي هذه التكوينات على معالجة حضور S-CSCF المنشورة. بخلاف ذلك، يرفض لتوافر المستخدم (PIDF).

# تكوين النشر (مدخل عبر Ansible)

يقوم Ansible بتقديم تكوين وقت التشغيل لـ S-CSCF وجدول نظيره Diameter (`scscf.xml`) واسم المضيف (MCC/MNC) للشبكة PLMN عند وقت النشر. القيم أدناه مشتقة من هوية لمخزون العقدة.

## الهوية / المجال

| الاسم | ما يتحكم فيه | القيمة / الاشتقاق |
|---|---|---|
| `NETWORKNAME` | نطاق IMS المنزلي. إنه مجال وجهة Cx و`phone-context` المستخدم في تطبيع الأرقام | `ims.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org` |
| `HOSTNAME` | الاسم الكامل لهذا العقدة (اسم مستعار للمضيف، وDiameter origin-host عند تفعيل Ro) | `<inventory_hostname>.ims.mnc<mnc>.mcc` |
| `URI` | URI SIP الخاص بـ S-CSCF. إنه المسجل وهوية المصادقة | `sip:<hostname>:5060` |
| `SCSCF_USER_AGENT` | رأس `User-Agent` الذي تصدره العقدة | `User-Agent: Omnitouch S-CSCF <invento` |

| الاسم | ما يتحكم فيه | القيمة / الاشتقاق |
|---|---|---|
| `ISC_MY_URI` | رمز المضيف الذي يحدد مسارات ODI الخاصة بـ S-CSCF عندما يعيد طلبًا AS | `<inventory_hostname>` |
| `ENUM_SUFFIX` | لاحقة مجال ENUM لحل E.164→URI للأرقام الموجهة إلى PSTN | `mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org.` |

يقوم Ansible بتهيئة مآخذ SIP للاستماع (UDP/TCP 5060، TLS 9090) وأسماء المستعار للمضيف من عنوان مضيف المخزون و PLMN.

## المصادقة - `REG_AUTH_DEFAULT_ALG`

عندما يجب أن يختار واحدة، بدلاً من تكرار S-CSCF الخوارزمية الافتراضية للمصادقة التي يطبقها الخوارزمية التي يطلبها UE. الخيارات:

| القيمة | المعنى / متى تستخدم |
| --- | --- |
| `AKAv1-MD5` | 3GPP IMS-AKA (TS 33.203). معيار لـ USIM/ISIM استخدم للمشتركين العاديين. IPsec SAs مع VoLTE/VoNR |
| `AKAv2-MD5` | نسخة محسنة من IMS-AKA. استخدم فقط حيث تتفاوض UEs وHSS بشكل محدد على AKAv2. |
| `MD5` | SIP HTTP Digest العادي (لا AKA، لا IPsec). استخدم للعملاء الهواتف البرمجية التي لا يمكنها القيام بـ / IMS غير AKA. |
| `CableLabs-Digest` | ملف تعريف تجزئة PacketCable/CableLabs. نشرات الشبكة الكابلية. |
| `3GPP-Digest` | 3GPP SIP Digest (TS 33.203 الملحق N). يعتمد على كلمة مشتركون ثابتون / غير UICC. ISIM. المرور، لا |
| `TISPAN-HTTP_DIGEST_MD5` | ملف تعريف ETSI TISPAN NASS/HTTP-Digest. مشتركون في النطاق العريض الثابت TISPAN. |
| `HSS-Selected` | المخطط HSS أي خوارزمية. يعيد S-CSCF **افتراضي.** لا يفرض لكل مشترك في إجابة المصادقة. استخدم هذا حتى يتحدى S-CSCF كل مشترك بما قام HSS بتزويده (AKA للهواتف المحمولة، للثابت، إلخ Digest). |

بشكل REGISTER بمصادقة كل S-CSCF لا تغير الخوارزمية القيم الافتراضية التالية. يقوم افتراضي (انظر `WITH_AUTH`). مجال وجهة Cx هو نطاق الشبكة المنزلية (`NETWORKNAME`). مع متجهات المصادقة على الهوية العامة. تنتهي صلاحية المتجهات بعد 599 ثانية S-CSCF يتطابق.

# العلامات والنظير - الشحن (Ro)

| الاسم | ما يتحكم فيه | القيم |
|---|---|---|
| `WITH_RO` | تفعيل التحكم في الائتمان عبر Diameter Ro قبل INVITE الصادرة | define / undef (الافتراضي: undef) |
| `WITH_RO_TERM` | تفعيل التحكم في الائتمان عبر Diameter Ro للجانب المنتهي | define / undef (الافتراضي: undef) |
| `RO_DESTINATION` | مضيف وجهة Diameter OCS (مجال الوجهة هو نطاق الشبكة المنزلية) | OCS FQDN، على سبيل المثال `hssocs.voiceblue.com` |
| `RO_FORCED_PEER` | تثبيت توجيه التحكم في الائتمان إلى نظير محدد. يتجاوز Diameter هذا توجيه المجال | peer id (على سبيل المثال `3@32260gpp.org`); مغلق بشكل افتراضي |
| `RO_ROOT` | جذر Service-Context-Id | `32260@3gpp.org` |
| `RO_EXT` | امتداد Service-Context-Id | `ext` |
| `RO_MNC` | مكون MNC من Service-Context-Id | على سبيل المثال `07` |
| `RO_MCC` | مكون MCC من Service-Context-Id | على سبيل المثال `262` |
| `RO_RELEASE` | إصدار 3GPP لـ Service-Context-Id | على سبيل المثال `8` |

## علامات الميزات (`WITH_*`)

| العلامة | التأثير عند التعريف |
|---|---|
| `WITH_AUTH` | مصادقة كل REGISTER (ليس فقط عملاء Digest/MD5). مفعلة بشكل افتراضي في القالب. |
| `WITH_RO` | تفعيل الشحن عبر الإنترنت المنشأ عبر Diameter Ro. |
| `WITH_RO_TERM` | تفعيل الشحن عبر الإنترنت المنتهي عبر Diameter Ro. |

يقوم Ansible هيئة ب`CAPTURE_NODE` (هدف التقاط Homer) فقط عندما يتم تفعيل التقاط Homer للنشر. يكرر `CAPTURE_NODE` إشارة SIP إلى Homer للتتبع.

## تكوين نظير Diameter

يعلن جدول نظير Diameter لـ S-CSCF (`scscf.xml`) عن تطبيق **Cx** (`16777216`) نحو HSS التي تملأه مشتركة عبر جميع Ansible بالإضافة إلى المحاسبة الأساسية. هيكل الملف والمتغيرات CSCFs. انظر Diameter → تكوين النظير (النشر). عندما يتم تفعيل شحن Ro، يتوجه `RO_DESTINATION` إلى نظير OCS بدلاً من XML.

# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## فشل التسجيل

**الأعراض**: عدم قدرة المستخدمين على التسجيل، انتهاء مهلة التسجيل، 4xx/5xx على REGISTER.

- **اتصال HSS (Cx)** - يعتمد S-CSCF على HSS للإجابة على Cx MAR (متجه المصادقة) وSAR (ملف الخدمة). إذا انتهت مهلة MAR/SAR أو أعادت إجابات غير صحيحة، يفشل التسجيل **503**. تحقق من أن النظير يعمل ويستجيب. HSS إلى Cx انظر عمليات Diameter.
- **فشل المصادق** - تأكد من أن بيانات اعتماد المشترك تم توفيرها في HSS وأن HSS أنشأ متجه المصادقة (MAR/MAA). تحقق من أن خوارزمية التحدي هي واحدة يدعمها UE (AKA/Milenage لـ USIM/ISIM، Digest للعملاء غير IMS). الهوية المرفوضة تفشل **403**.

- **تعيين S-CSCF /** أو تعيين خادم IMS، **السعة** - مشترك بدون ملف تعريف خدمة مرفوض (SAR)، تأكد من أن قدرات I-CSCF تتطابق مع ما اختاره S-CSCF يفشل **403**. تحقق أيضًا من أن العقدة لديها سعة تسجيل.

# فشل إعداد المكالمات

**الأعراض**: فشل المكالمات في التأسيس، أخطاء SIP 4xx/5xx.

- **المستخدم غير مسجل** - تحقق من أن كل من الهويات المنشأة والمنتهية مسجلة في IMS. يعود INVITE غير المنتهي إلى هوية بدون ربط اتصال **404**. بالنسبة لهوية منتهية غير مسجلة مع خدمات موفرة، يقوم S-CSCF بجلب الملف الشخصي غير المسجل (Cx SAR UNREGISTERED_USER). وقت انتهاء HSS **503** هنا يفشل.
- **IFC /** تحقق من أن **تحفيز الخدمة** - S-CSCF قد قام بتنزيل IFC من HSS و(SAR/SAA) تحقق من أن أي خادم ISC (OmniTAS، OmniMessage) تطبيق تم استدعاؤه عبر نقاط التحفيز تتطابق مع حالة الجلسة. تحكم يمكن الوصول إليه. يستمر في الساق أو يتخلى عنها AS المعالجة الافتراضية فيما إذا كان فشل.
- **QoS** - يقوم P-CSCF بتفويض QoS الوسائط للمكالمة (Rx إلى PCRF لـ VoLTE، N5 إلى PCF لـ VoNR). إذا كانت المكالمات متصلة ولكن ليس لديها مسار وسائط، تحقق من ساق السياسة على P-CSCF.
- **التوجيه** - بالنسبة للوجهات E.164، تحقق من حل ENUM والتحويل عبر بوابة PSTN. تحقق من التوجيه المتجول / خارج الشبكة للمكالمات التي تغادر الشبكة المنزلية.

# مشاكل تسليم SMS

**الأعراض**: عدم تسليم SMS عبر IMS، أو العودة إلى SMSC التقليدي.

- **تحفيز IFC لـ OmniMessage** - تحقق من أن IFC للمشترك يحفز OmniMessage على طريقة SIP MESSAGE. وأن أولويته مرتفعة بما يكفي للتحفيز. اختبر مطابقة IFC مع SMS محاكي.
- **تكامل SMSC** - تحقق من اتصال OmniMessage بـ SMSC (MAP/SMPP) وأن تحويل SIP MESSAGE ↔ SMS PDU سليم.
- تحقق من أن **نوع المحتوى** - SIP MESSAGE يحمل `Content-Type: application/vnd.3gpp.sms` وترميز مجموعة الأحرف الصحيحة (GSM-7، UCS-2).

# تدفقات المكالمات

الرسوم البيانية التسلسلية مدمجة مع الوظائف التي توثقها:

- التسجيل والمصادقة → التسجيل والمصادقة
- معالجة المكالمات المنشأة → الجلسة المنشأة
- معالجة المكالمات المنتهية → الجلسة المنتهية

# الوثائق ذات الصلة

- العمليات
- Diameter
- واجهة الخدمة المعتمدة (SBI)
- مرجع المقاييس
- OmniWeb - التسجيلات، الحوارات، وحالة نظير Diameter: <https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>

# وثائق الامتثال للتنصت ANSSI R226

**غرض الوثيقة:** تقدم هذه الوثيقة المواصفات الفنية المطلوبة للحصول على تصريح ANSSI من القانون الجنائي الفرنسي. R226-7 و R226-3 تنطبق هذه المواصفات بموجب المواد R226. تغطي شبكة OmniCSCF IMS Core Network (وظائف التحكم في جلسات المكالمات).

**التصنيف:** وثائق الامتثال التنظيمي

**السلطة المستهدفة:** الوكالة الوطنية لأمن نظم المعلومات (ANSSI)

**التنظيم:** حماية خصوصية المراسلات والتنصت القانوني - R226

---

# 1. المواصفات الفنية التفصيلية

## 1.1 تعريف النظام

**اسم المنتج:** OmniCSCF IMS Core Network
**نوع المنتج:** شبكة IP Multimedia Subsystem (IMS) Core
**الوظيفة الأساسية:** التحكم في جلسات المكالمات VoIP/VoLTE وتقديم الخدمات متعددة الوسائط
**نموذج النشر:** بنية تحتية للاتصالات المحلية

**مكونات الشبكة:**

- P-CSCF (وظيفة التحكم في جلسات المكالمات الوكيلة)
- E-CSCF (وظيفة التحكم في جلسات المكالمات الطارئة)
- I-CSCF (وظيفة التحكم في جلسات المكالمات الاستقصائية)
- S-CSCF (وظيفة التحكم في جلسات المكالمات الخدمية)

يتولى هذا النظام معالجة التسجيل، والمصادقة، وتوجيه الجلسات، والتحكم في المكالمات لشبكات IP Multimedia Subsystem (IMS). تصف الأقسام أدناه قدرات التنصت وخصائص التشفير.

# 1.2 قدرات التنصت

### 1.2.1 تسجيل واكتساب الجلسة

**التقاط تسجيل SIP:**

يعالج نظام CSCF جميع تسجيلات SIP. يحتفظ بحالة تسجيل كاملة:

- **معرفات المستخدم:**
  - IMPU (الهوية العامة متعددة الوسائط) - SIP URI (مثل: sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org)
  - IMPI (الهوية الخاصة متعددة الوسائط) - اسم المستخدم للمصادقة (مثل: user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org)
  - IMSI (الهوية الدولية لمشترك الهاتف المحمول) - من رؤوس P أو HSS
  - MSISDN (رقم الهاتف المحمول) - من IMPU أو ملف تعريف المستخدم HSS
- **بيانات التعريف عن التسجيل:**
  - URI (عنوان الشبكة الفعلي لجهاز المستخدم) الاتصال
  - رأس المسار (العودة عبر P-CSCF)
  - رأس Service-Route (التوجيه إلى S-CSCF)
  - سلسلة User-Agent (تحديد نوع الجهاز)
  - طابع انتهاء التسجيل
  - عنوان IP المصدر والمنفذ
  - بروتوكول النقل (TCP/UDP/TLS)
  - متجهات المصادقة (RAND، AUTN، XRES، CK، IK من HSS)
- **معلومات موقع الشبكة:**
  - رأس P-Access-Network-Info (برج الخلايا، منطقة الموقع)
  - P-Visited-Network-ID (تحديد الشبكة المتجولة)
  - عنوان IP (المصدر الفعلي) المستلم
  - عنوان P-CSCF (نقطة دخول الشبكة)

**التقاط جلسة المكالمات:**

يحتفظ S-CSCF بحالة حوار SIP كاملة لجميع المكالمات النشطة:

- **معرفات الجلسة:**
  - Call-ID (معرف الجلسة الفريد)
  - From/To وعلامات URIs
  - مجموعات التوجي►► للطرفين
  - Original-Dialog-ID (لتتبع تفاعل خادم التطبيق)
- **بيانات التعريف عن الجلسة:**
  - هوية المتصل (رأس From، P-Asserted-Identity)
  - الطرف المدعو (رأس To، Request-URI)
  - طابع إنشاء الجلسة
  - طابع إنهاء الجلسة
  - حالة الحوار (مبكر/مؤكد/محذوف)
  - أرقام CSeq (تسلسل المعاملات)
- **معلومات الوسائط:**
  - SDP (بروتوكول وصف الجلسة) في نصوص رسائل SIP
  - عناوين خادم الوسائط (OmniTAS)
  - معلومات الترميز (تنسيقات الصوت/الفيديو)
  - نقاط نهاية تدفق الوسائط
  - تخصيصات منفذ RTP/RTCP

**تحديد مكالمات الطوارئ:**

يحدد مكون E-CSCF مكالمات الطوارئ ويوجهها:

- اكتشاف رقم الطوارئ (112، 911، إلخ)
- التقاط IMEI (الهوية الدولية للمعدات المحمولة)
- ربط IMEI بـ MSISDN (للاتصال العائد)
- أو الشبكة UE معلومات الموقع من
- دعم بروتوكول HELD (تسليم الموقع المدعوم عبر HTTP)
- وجهة التوجيه لحالات الطوارئ (PSAP/AS الطوارئ)

**تحديد هوية المتصل (3 وفقًا لـ 3GPP TS 23.167):**

يحدد النظام هوية خط الاتصال المعتمدة المقدمة على الساق الطارئة على النحو التالي:

- **المتصل المعروف (المسجل):** يأخذ النظام الهوية من IMPU المسجل. حيثما ينطبق، يستخدم أيضًا ربط IMEI→MSISDN المخزن في P-CSCF.
- **المتصل غير المعروف / المجهول (طارئ غير مصادق عليه، لا هوية مسجلة):** يقوم P-CSCF بحل هوية مستوى EPC من PCRF عبر واجهة Diameter Rx. يستخدم `Rx_AAR_Subscription` المرتبط بعنوان IP غير المتزامن، المصدر لـ UE. يختار النظام الهوية حسب الأولوية **MSISDN → IMSI → IMEISV**. يؤكد القيمة المحلولة كـ **P-Asserted-Identity** على مجال `sos.apn`.

الناتجة هي هوية خط الاتصال المعتمدة المقدمة إلى P-Asserted-Identity في كلا الحالتين، تكون إنها هوية مؤكدة من الشبكة، وليست مجرد تقدير. LI وعلى واجهات PSAP.

### 1.2.2 تخزين البيانات ومعالجتها

**مهم: حالة في الذاكرة فقط**

تحافظ مكونات CSCF (P-CSCF، E-CSCF، I-CSCF، S-CSCF) على **جميع بيانات الحالة في الذاكرة فقط**. لا يوجد **تخزين قاعدة بيانات دائم** لبيانات التسجيل أو جلسات المكالمات. يخزن النظام جميع روابط التسجيل، وحالة الحوار، واتحادات أمان IPsec في الذاكرة. يفقد النظام هذه البيانات عند إعادة تشغيل النظام.

**بيانات التسجيل النشطة (في الذاكرة):**

يحافظ نظام CSCF فقط على حالة الوقت الحقيقي:

**حالة تسجيل P-CSCF:**

- بيانات اتحاد أمان IPsec (أزواج SPI، معلمات التشفير، المنافذ)
- روابط الاتصال لجهاز UE وعناوين الشبكة
- نقاط نهاية نفق IPsec والحالة
- فترات صلاحية التسجيل

**حالة تسجيل S-CSCF:**

- الهويات العامة (IMPU) وحالة التسجيل الحالية
- روابط الاتصال مع رؤوس Path، User-Agent، العناوين المستلمة

- إلى الهوية العامة (IMPI) روابط الهوية الخاصة
- ملفات تعريف المستخدم من HSS (مخزنة أثناء التسجيل)

**حالة الجلسة النشطة (في الذاكرة):**

يحتفظ S-CSCF بحالة المكالمات النشطة فقط:

- معرفات المكالمات (Call-ID)، هويات المشاركين (علامات From/To)
- مجموعات التوجيه وعناوين الاتصال
- حالة الجلسة (مبكر/مؤكد/منتهية)
- معلومات توقيت الجلسة

**لا توجد سجلات CDR أو تتبع تاريخي:**

لا تقوم مكونات CSCF بإنشاء أو تخزين:

- سجلات تفاصيل المكالمات (CDRs)
- سجلات المكالمات التاريخية
- سجلات التسجيل التاريخية
- تتبع الأحداث على المدى الطويل

جميع **TAS (خادم تطبيق الهاتف - OmniTAS) والتتبع التاريخي:** يتولى **توليد CDR** CSCF سجلات تفاصيل المكالمات، وبيانات الشحن، وتتبع المكالمات التاريخية. لا تتعامل مكونات معها.

**تسجيل رسائل SIP/Diameter:**

يمكن أن تولد CSCFs سجلات أحداث الوقت الحقيقي للاستخدام التشغيلي:

- **تسجيل رسائل SIP:** تسجيل اختياري لرسائل SIP (INVITE، REGISTER، إلخ)
- **تسجيل رسائل Diameter:** تسجيل اختياري لمعاملات Diameter (Cx، Rx، Ro)
- **أحداث النظام:** تغييرات التكوين، الأخطاء، الفشل

تكون هذه السجلات سجلات تشغيلية عابرة، وليست سجلات مكالمات دائمة. يمكنك تكوين احتفاظ السجل. عادة ما تكون فترة الاحتفاظ قصيرة الأجل (ساعات إلى أيام) لأغراض تصحيح الأخطاء فقط.

### 1.2.3 قدرات التحليل

**المراقبة في الوقت الحقيقي:**

يوفر بوابة إدارة OmniWeb (<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>):

- **مراقبة التسجيل:**
  - عرض جميع المستخدمين المسجلين مع تقسيم الصفحات
  - البحث حسب IMPU، الاتصال، IMPI
  - تفاصيل التسجيل (الاتصال، المسار، وكيل المستخدم، انتهاء الصلاحية)
  - القدرة على إلغاء التسجيل القسري
- **مراقبة الحوار:**
  - عرض جلسات المكالمات النشطة
  - Call-ID، URIs From/To، الحالة، المدة
  - القدرة على إنهاء المكالمات (إرسال BYE)
  - التحديث التلقائي كل 5 ثوانٍ
- **حالة النظام:**
  - حالة نظير Diameter (HSS، PCRF، اتصال OCS)
  - حالة بوابة الواجهة الأمامية
  - مقاييس سعة النظام
  - سعة نفق IPsec (P-CSCF)

**ملاحظة حول البيانات التاريخية:**

جميع **(خادم تطبيق الهاتف) OmniTAS** لا تحتفظ بالبيانات التاريخية. يتولى CSCF تتبع المكالمات على المدى الطويل. يجب على سلطات التنصت القانونية التنسيق مع CDR توليد CDRs، وتحليل أنماط الاتصال. للحصول على سجلات المكالمات التاريخية، و OmniTAS.

**رؤية تفعيل الخدمة في الوقت الحقيقي:**

يعالج S-CSCF معايير التصفية الأولية (iFC) في الوقت الحقيقي:

- تقييم iFC يحدد أي خوادم تطبيق يتم تفعيلها لكل مكالمة
- رؤية في الوقت الحقيقي حول الخدمات التي يتم استدعاؤها
- قرارات توجيه خادم التطبيق مرئية في تدفق رسائل SIP

**حالة الشبكة:**

- حالة اتصال HSS (واجهة Diameter Cx)
- توزيع اختيار S-CSCF (I-CSCF)
- أنماط توجيه المكالمات
- أوقات استجابة خادم التطبيق
- أداء معاملات Diameter

# 1.3 قدرات التدابير المضادة

### 1.3.1 آليات ح﴿اية الخصوصية

**سرية الاتصال:**

- **أنفاق IPsec:** أنفاق ESP (حمولة الأمان المغلفة) بين UE و P-CSCF
  - التشفير: AES-CBC، AES-GCM
  - المصادقة: HMAC-SHA1، HMAC-SHA256
  - اشتقاق المفتاح من IMS AKA (CK/IK من HSS)
  - اتحادات الأمان لكل UE
- **دعم TLS/TLS:**
  - دعم SIP عبر TLS (SIPS)
  - Diameter عبر TLS (اتصالات HSS، PCRF، OCS)
  - المصادقة المعتمدة على الشهادات
  - السرية التامة للأمام (PFS) عبر ECDHE/DHE
- **رؤوس خصوصية SIP:**
  - P-Asserted-Identity (معرف المتصل المعتمد)
  - رأس الخصوصية (طلب كتم معرف المتصل)
  - دعم الجلسات المجهولة

**التحكم في الوصول:**

- مصادقة OmniWeb والتحكم في الوصول القائم على الأدوار
- واجهة إدارة BINRPC (المنفذ 2046)

- ضوابط وصول السجل وفصل الأدوار
- مصادقة SIP (AKA عبر HSS)
- مصادقة نظير Diameter

**تسجيل التدقيق:**

- تسجيل شامل لرسائل SIP وDiameter
- أحداث التسجيل/إلغاء التسجيل
- أحداث إنشاء المكالمات وإنهائها
- الإجراءات الإدارية عبر OmniWeb
- تغييرات التكوين
- نجاح/فشل المصادقة

### 1.3.2 ميزات حماية البيانات

**أمان الوصول:**

- التحكم في الوصول القائم على الأدوار (RBAC)
- حسابات مراقبة للقراءة فقط
- ضوابط المصادقة والتفويض

**تقوية النظام:**

- الحد الأدنى من المنافذ الشبكية المكشوفة (5060 SIP، 3868 Diameter، 2046 إدارة BINRPC)
- التحقق من صحة رسائل SIP
- منع حلقات Max-Forwards
- تحديد المعدل وحماية من الفيضانات
- حدود حجم الرسالة
- عزل عمليات العمل

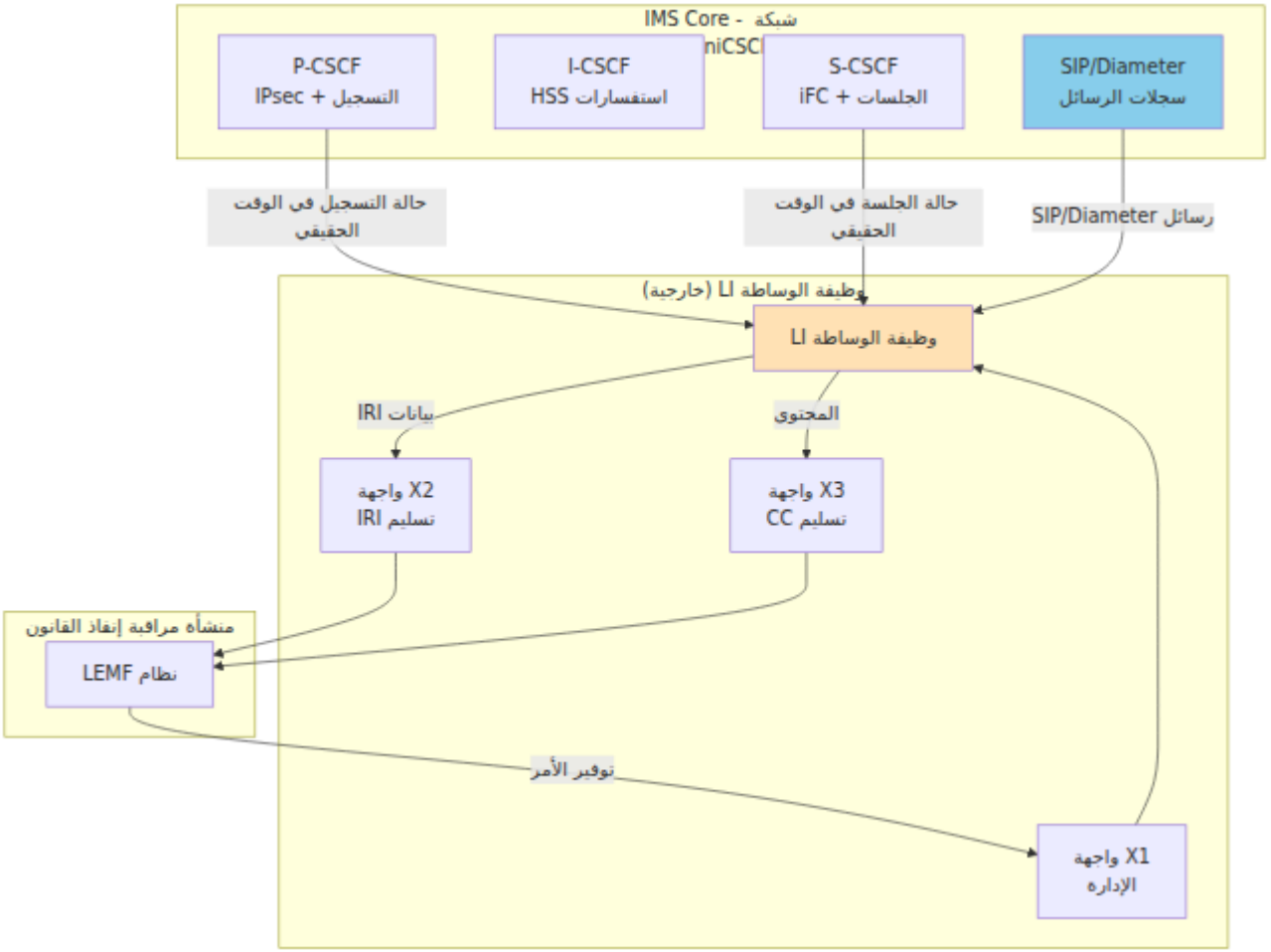
## 1.4 نقاط تكامل التنصت القانوني

### 1.5.1 معمارية التنصت القانوني ETSI

يوفر نظام CSCF المتوافق مع ETSI. أساسًا للتنصت القانوني X1/X2/X3 لا يبني النظام واجهات الأصلية. توجد جميع نقاط الوصول إلى البيانات اللازمة للتكامل مع أنظمة وظيفة الوساطة للتنصت

القانوني (LIMF) الخارجية.

**واجهات LI القياسية ETSI:**




**وظيفة الإدارة - واجهة X1:**

- **الغرض:** توفير الأمر والأهداف من إنفاذ القانون
- **الاتجاه:** LEMF → LIMF (ثنائي الاتجاه)
- **الوظائف:**
  - تفعيل/إلغاء تفعيل التنصت للأهداف (IMPUs، IMSIs، MSISDNs)
  - تعيين مدة التنصت وفترة الصلاحية
  - تكوين معايير الت﴿﴾فية (الهويات، نوافذ الوقت)
  - استرجاع حالة التنصت
- **التكامل مع CSCF:**
  - يحتفظ LIMF بقاعدة بيانات الأوامر (CSCF قائمة الأهداف، خارج)
  - يراقب LIMF حالة CSCF للجلسات وسجلات الرسائل في الوقت الحقيقي المطابقة
  - يقوم LIMF بالتصفية بناءً على معايير X1 الموفرة

**واجهة X2 - تسليم IRI (المعلومات المتعلقة بالتنصت):**

- **الغرض:** تسليم بيانات التعريف عن الجلسة إلى إنفاذ القانون
- **الاتجاه:** LIMF → LEMF (اتجاه واحد)
- **تنسيق البيانات:** متوافق مع ETSI TS 102 232 XML/ASN.1
- **المحتوى من CSCF:**
  - معرفات الجلسة (Call-ID، علامات الحوار)
  - الطرف المتصل (URI من، P-Asserted-Identity، IMPU، IMSI، MSISDN)
  - الطرف المدعو (URI إلى، Request-URI، IMPU، IMSI، MSISDN)
  - طوابع التسجيل
  - طوابع إعداد/إنهاء الجلسة
  - موقع الشبكة (P-Access-Network-Info، منطقة الموقع، برج الخلايا)
  - عناوين P-CSCF/S-CSCF (تحديد عنصر الشبكة)
  - وكيل المستخدم (نوع الجهاز)
  - معلومات التجوال (P-Visited-Network-ID)

**واجهة X3 - تسليم CC (محتوى الاتصال):**

- **الغرض:** تسليم المحتوى الفعلي للاتصال
- **الاتجاه:** LIMF → LEMF (اتجاه واحد)
- **تنسيق البيانات:** متوافق مع ETSI TS 102 232
- **المحتوى من CSCF:**
  - نصوص رسائل SIP (وصف جلسات SDP)
  - عناوين خادم الوسائط (على للتنصت RTP)
  - معلومات الترميز
  - رسائل SIP MESSAGE (محتوى الجسم)
  - بيانات التطبيق (إذا تم توجيهها عبر CSCF)

**ملاحظة:** بالنسبة لتدفقات الصوت/الفيديو RTP، يجب على LIMF أيضًا التكامل مع خوادم الوسائط (OmniTAS). يوفر CSCF معلومات إعداد الجلسة (SDP). يلتقط هذا التكامل المحتوى الفعلي للوسائط. تظهر هذه المعلومات مكان تدفق الوسائط.

### 1.5.2 مصادر بيانات CSCF القانوني للتنصت

**1. الوصول إلى بيانات التسجيل:**

**بيانات تسجيل P-CSCF:**

- IMPU (الهوية العامة)
- URI الاتصال (عنوان شبكة UE)
- IP المستلم والمنفذ
- رأس المسار
- انتهاء صلاحية التسجيل
- IPsec ومنفذ SPI معل►►مات
- سلسلة User-Agent

**بيانات تسجيل S-CSCF:**

- الهويات العامة (IMPU)، حالة التسجيل، حالة الحظر
- روابط الاتصال مع رؤوس Path، User-Agent، العناوين المستلمة
- روابط الهوية الخاصة (IMPI) إلى الهوية العامة
- ملفات تعريف المستخدم من HSS (تنسيق XML يتضمن تفاصيل المشترك)

**طرق الوصول:**

- واجهات وصول البيانات للقراءة فقط
- واجهة مراقبة OmniWeb
- تسجيل الأحداث في الوقت الحقيقي

**2. بيانات الجلسة النشطة:**

**بيانات حوار S-CSCF:**

- Call-ID (معرف الجلسة الفريد)
- From/To وعلامات URIs
- أرقام CSeq للمتصل والمستقبل
- مجموعات التوجيه للطرفين
- عناوين الاتصال
- حالة الحوار (مبكر، مؤكد، محذوف)
- طابع البدء
- قيم انتهاء المهلة

**طرق الوصول:**

- مراقبة حالة الحوار في الوقت الحقيقي
- الاستعلام بواسطة معرفات الجلسة أو معرفات الأطراف
- قدرات التصدير للتحليل الجنائي

**3. تسجيل رسائل SIP:**

**التقاط السجل:**

- يمكن تسجيل جميع رسائل SIP (REGISTER، INVITE، MESSAGE، إلخ)
- مستويات سجل قابلة للتكوين
- تسجيل منظم مع طوابع زمنية
- تسجيل Syslog أو قائم على الملفات

**تحليل السجل:**

- تحليل رؤوس SIP لاستخراج الهوية
- استخراج SDP لمعلومات الوسائط
- تتبع تسلسل الرسائل (CSeq)
- ربط الطلبات والاستجابات

**مثال على إدخال السجل:**

```
INFO: INVITE sip:+33687654321@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
SIP/2.0
From:
<sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org>;tag=abc123
To: <sip:+33687654321@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org>
Call-ID: f81d4fae-7dec-11d0-a765-
00a0c91e6bf6@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
P-Asserted-Identity:
<sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org>
P-Access-Network-Info: 3GPP-E-UTRAN-FDD; utran-cell-id-
3gpp=208011234567890
Content-Type: application/sdp

v=0
o=- 1234567890 1234567890 IN IP4 192.168.1.100
s=-
c=IN IP4 10.20.30.40
t=0 0
m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
```

**4. تسجيل رسائل Diameter:**

**رسائل Cx (اتصال HSS):**

- UAR/UAA: تفويض المستخدم (يتضمن IMPU، IMPI)
- LIR/LIA: معلومات الموقع (يتض﴿ن IMPU، S-CSCF الخادم)
- MAR/MAA: المصادقة (يتضمن IMPI، متجهات المصادقة)
- SAR/SAA: تعيين الخادم (يتضمن IMPU، IMPI، ملف تعريف المستخدم XML)

**البيانات المتاحة عبر Diameter:**

- IMSI (من ملف تعريف المستخدم)
- MSISDN (من ملف تعريف المستخدم)
- IMPUs (هويات متعددة لكل مشترك) المرتبطة
- ملف تعريف المستخدم (الخدمات، الحظر، حالة التجوال)

**مثال على السجل:**

```
Diameter Cx SAA received from HSS:
User-Name: user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Public-Identity:
sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Server-Name: sip:scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
Result-Code: 2001 (Success)
User-Data: <XML user profile with IMSI, MSISDN, iFC>
```

**5. بيانات مكالمات الطوارئ (E-CSCF):**

**ربط IMEI بـ MSISDN:**

- يقوم P-CSCF بإنشاء الربط عندما يسجل UE مع IMEI (جدول `emergency_imei_msisdn_map`)
- فترة صلاحية 4 ساعات (14400 ثانية انتهاء تلقائي)
- تستخدم للاتصال العائد في حالات الطوارئ
- مكررة عبر عقد مجموعة P-CSCF

**احتفاظ البيانات:**

- يتم الاحتفاظ بربط IMEI بـ MSISDN (14400 ثانية) لمدة 4 ساعات
- متاحة لتنسيق الاتصال العائد في حالات الطوارئ
- قابلة للوصول عبر واجهات المراقبة

**سجلات مكالمات الطوارئ:**

- اكتشاف رقم الطوارئ (112، 911، إلخ)
- استخراج IMEI رؤوس أو من الاتصال P
- معلومات الموقع (من HELD أو P-Access-Network-Info)
- توجيه PSAP (نقطة الرد على السلامة العامة)
- توجيه E-CSCF إلى AS الطوارئ

### 1.5.3 قدرات التكامل لـ LIMF

يوفر النظام عدة طرق تكامل لوظيفة الوساطة للتنصت القانوني (LIMF):

1. **الوصول إلى بيانات التسجيل والجلسة:**

- الوصول في الوقت الحقيقي إلى بيانات التسجيل (الهويات، المواقع، معلومات الجهاز)
- مراقبة الجلسات النشطة (حالة المكالمات، المشاركين، التوقيت)
- قدرات الاستعلام التاريخية

2. **تسجيل الأحداث:**

- تسجيل رسائل SIP مع مستويات تفصيل قابلة للتكوين
- تسجيل رسائل Diameter لتفاعلات HSS
- سجلات أحداث منظمة مع طوابع زمنية

3. **المراقبة في الوقت الحقيقي:**

- مراقبة حالة التسجيل الحية
- تتبع جلسات المكالمات النشطة
- اكتشاف مكالمات الطوارئ ومعلومات التوجيه

تدعم طرق التكامل كل من البنى المعتمدة على الاستطلاع والبنى المعتمدة على الأحداث لتوصيل LIMF.

### 1.5.4 رسم بيانات CSCF إلى واجهات LI

**رسم بيانات CSCF إلى IRI (X2):**

| مصدر بيانات CSCF | حقل IRI | مثال البيانات |
|---|---|---|
| IMPU (رؤوس SIP/حالة في الذاكرة) | الطرف A | sip:+33612345678@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork |
| IMPI (رؤوس SIP/حالة في الذاكرة) | معرف المصادقة | user@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org |
| IMSI (ملف تعريف مستخدم HSS) | معرف المشترك | 208011234567890 |
| MSISDN (ملف تعريف مستخدم HSS) | رقم الهاتف | +33612345678 |
| Call-ID (رؤوس SIP/حالة الحوار) | معرف الجلسة | f81d4fae-7dec-11d0-a765-00a0c91e6bf6@... |
| From/To (رؤوس SIP) | الطرف A/ الطرف B | sip:+33612345678@... / sip:+33687654321@... |

| مصدر بيانات CSCF | حقل IRI | مثال البيانات |
|---|---|---|
| طابع التسجيل (في الذاكرة) | وقت الحدث | 2025-11-29T10:30:00Z |
| P-Access-Network-Info (رأس SIP) | الموقع | 3GPP-E-UTRAN-FDD;utran-cell-id-3gpp=2080112345678 |
| IP المستلم (الاتصال SIP) | عنوان IP لجهاز UE | 10.20.30.40:5060 |
| عنوان P-CSCF (توجيه SIP) | عنصر الشبكة | 10.4.12.165:5060 |
| عنوان S-CSCF (توجيه SIP) | عنصر الشبكة | 10.4.11.45:5060 |

**رسم بيانات CSCF إلى CC (X3):**

| مثال البيانات | حقل CC | مصدر بيانات CSCF |
|---|---|---|
| "مرحبًا، كيف حالك؟" | محتوى الرسالة الفورية | نص جسم SIP MESSAGE |
| الترميزات، RTP نقاط نهاية | معلومات جلسة الوسائط | SDP في INVITE |
| 10.50.60.70:49170 | هدف التنصت على RTP | عنوان خادم الوسائط |

التنسيق مع خوادم LIMF يجب على، (RTP) **ملاحظة:** بالنسبة للمحتوى الفعلي للصوت/الفيديو الوسائط (OmniTAS) لالتقاط تدفقات RTP. يوفر CSCF فقط معلومات إعداد الجلسة.

**ملاحظة حول هوية الاتصال في مكالمات الطوارئ (الطرف A):** بالنسبة لمكالمة عادية P-Asserted-Identity / المسجل IMPU من A (مسجلة)، يستمد النظام الطرف. بالنسبة لمكالمة Diameter Rx عبر PCRF من A بحل الطرف P-CSCF **طارئة غير معروفة/مجهولة**، يقوم (`Rx_AAR_Subscription`، المرتبط بعنوان IP المصدر لـ UE، الأولوية MSISDN → IMSI → IMEISV). يؤكد P-CSCF هذه الهوية كـ P-Asserted-Identity على مجال `sos.apn`، وفقًا لـ 3GPP TS 23.167. هذه هي هوية خط الاتصال المعتمدة التي تحمل على واجهة X2/IRI لمثل هذه المكالمات.

## 1.5 واجهة المراقبة المستندة إلى الويب

**OmniWeb** يوفر الوصول الإداري والمراقبة. OmniWeb هو بوابة الإدارة الموحدة (<https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>). يوفر المراقبة في الوقت الحقيقي والوصول الإداري إلى مكونات CSCF:

**قدرات المراقبة:**

- مراقبة التسجيل والجلسة في الوقت الحقيقي (المشتركين النشطين، المواقع، معلومات الجهاز، حالة المكالمات، التوقيت)
- البحث عن الهوية بواسطة IMPU، IMPI، IMSI، أو MSISDN
- ومراقبة السعة IPsec حالة نفق
- قدرات التصدير للتحليل الجنائي

**الأمان:**

- وصول مشفر عبر HTTPS/TLS
- المصادقة مطلوبة

- بما في ذلك أوضاع الوصول للقراءة، (RBAC) التحكم في الوصول القائم على الأدوار فقط لموظفي المراقبة
- تسجيل تدقيق لجميع الإجراءات الإدارية

---

# 2. قدرات التشفير والتحليل

## 2.1 نظرة عامة على القدرات التشفيرية

تنفذ OmniCSCF عدة طبقات من الحماية التشفيرية لبيانات الإشارة والمشتركين. توثق هذه القسم جميع القدرات التشفيرية، كما هو مطلوب من ANSSI.

## 2.2 تشفير نفق IPsec ESP (من UE إلى P-CSCF)

### 2.2.1 تنفيذ بروتوكول IPsec

**وضع IPsec المدعوم:**

- ESP (حمولة الأمان المغلفة) - بروتوكول IP 50
- وضع النقل (ليس وضع النفق)
- يحمي إشارات SIP بين UE و P-CSCF

**خوارزميات التشفير المدعومة:**

يدعم النظام مع IPsec في النواة:

- **AES-CBC (معيار التشفير المتقدم - سلسلة الكتل):**
  - AES-128-CBC (مفتاح 128 بت)
  - AES-192-CBC (مفتاح 192 بت)
  - AES-256-CBC (مفتاح 256 بت) - موصى به
- **AES-GCM (معيار ا►►تشفير المتقدم - وضع جالوا/العداد):**
  - AES-128-GCM (مفتاح 128 بت مع AEAD)
  - AES-256-GCM (مفتاح 256 بت مع AEAD) - موصى به
- **3DES-CBC (تشفير ثلاثي - سلسلة الكتل):**

    - مفتاح فعال 168 بت (مستبعد، توافق مع الأنظمة القديمة)

- **تشفير NULL:**
    - لا سرية (مصادقة فقط)
    - يستخدم فقط لأغراض التصحيح أو السيناريوهات المحددة للامتثال

**خوارزميات المصادقة المدعومة:**

- **HMAC-SHA1 (رمز مصادقة الرسائل المعتمد على التجزئة - SHA-1):**
    - مخرجات 160 بت
    - توافق مع الأنظمة القديمة
- **HMAC-SHA256 (HMAC - SHA-256):**
    - مخرجات 256 بت
    - موصى به
- **HMAC-SHA384 (HMAC - SHA-384):**
    - مخرجات 384 بت
- **HMAC-SHA512 (HMAC - SHA-512):**
    - مخرجات 512 بت
- **HMAC-MD5:**
    - مخرجات 128 بت
    - مستبعد، توافق مع الأنظمة القديمة فقط

**اشتقاق المفتاح:**

يستخرج النظام مفاتيح IPsec (CK - مفتاح التشفير، IK - مفتاح السلامة) من مصادقة IMS AKA:

1. يقوم UE بإجراء مصادقة AKA مع S-CSCF/HSS
2. يقوم HSS بإنشاء CK (128 بت) و IK (128 بت)
3. يقوم S-CSCF بتسليم CK/IK إلى P-CSCF عبر واجهة داخلية
4. يستخدم P-CSCF CK/IK لإنشاء اتحادات أمان IPsec مع UE
5. يستخدم CK لتشفير ESP

6. يستخدم IK لمصادقة ESP

**معلمات اتحاد الأمان:**

- **العمر:** مرتبط بانتهاء صلاحية تسجيل SIP (عادة 599 ثانية)
- **حماية من التكرار:** مفعلة (نافذة ضد التكرار)
- **أرقام التسلسل:** 32 بت أو 64 بت (أرقام التسلسل الممتدة - ESN)
- **السرية التامة للأمام:** غير قابلة للتطبيق (المفاتيح من AKA، وليس من ديفي-هيلمان)

**التنفيذ:**

تتمتع P-CSCF بقدرة IPsec:

- تتفاعل مع كومة IPsec في نواة Linux (إطار XFRM)
- تقوم بتكوين سياسات الأمان والاتحادات عبر واجهة النواة
- تخصيص وإدارة SPI (مؤشر معلمات الأمان)
- تخصيص المنفذ لحركة المرور المحمية

### 2.2.2 قدرات تكوين IPsec

**اختيار مجموعة التشفير:**

يمكنك تكوين P-CSCF لتفضيل مجموعات تشفير معينة:

المفضل (أمان ق**ي):

- ESP مع AES-256-GCM و HMAC-SHA256
- ESP مع AES-256-CBC و HMAC-SHA256

المدعوم (توافق):

- ESP مع AES-128-CBC و HMAC-SHA1
- ESP 3مع DES-CBC و HMAC-SHA1 (قديمة)

**إدارة المفتاح:**

- IKE (تبادل مفاتيح الإنترنت) غير مستخدم
- يتم توفير المفاتيح عبر IMS AKA (CK/IK من HSS)

- في النواة XFRM إعداد اتحاد الأمان يدويًا عبر
- تلقائي عند انتهاء صلاحية التسجيل SA تدمير

**دورة حياة النفق:**

1. يسجل UE → مصادقة AKA → يتم إنشاء CK/IK
2. يتلقى P-CSCF CK/IK من S-CSCF
3. يخصص P-CSCF زوج SPI (SPI العميل، SPI الخادم)
4. يخصص P-CSCF (منفذ العميل، منفذ الخادم) زوج المنفذ
5. يقوم P-CSCF بتكوين SAs IPsec في النواة باستخدام CK/IK
6. يرسل P-CSCF معلمات IPsec إلى UE 200 في OK (رأس Security-Server)
7. يقوم UE بتكوين SAs IPsec بنفس المعلمات
8. تتدفق جميع حركة مرور SIP اللاحقة عبر أنفاق ESP
9. عند انتهاء صلاحية التسجيل أو إلغاء التسجيل: يتم حذف SAs، وتحرير الموارد

# 2.3 تشفير TLS (SIP وDiameter)

### 2.3.1 TLS لـ SIP (SIPS)

**إصدارات TLS المدعومة:**

- **TLS 1.2** (RFC 5246) - مدعوم
- **TLS 1.3** (RFC 8446) - مدعوم (إذا كان هناك دعم من النواة/المكتبة)
- **TLS 1.0/1.1** - مستبعد (معطل بشكل افتراضي)
- **SSL 2.0/3.0** - غير مدعوم (ثغرات معروفة)

**تنفيذ TLS:**

يستخدم النظام OpenSSL أو LibreSSL:

- مكتبات TLS معيارية في الصناعة
- تنفيذات معتمدة تشفيرياً
- تحديثات أمان منتظمة

**مجموعة التشفير المدعومة:**

**TLS 1.3 (المفضل):**

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256

**TLS 1.2 (المدعوم):**

- ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384 (سرية تامة للأمام)
- ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256 (سرية تامة للأمام)
- ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384 (سرية تامة للأمام)
- DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384 (سرية تامة للأمام)
- DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256 (سرية تامة للأمام)

**تم تعطيل الخوارزميات الضعيفة:**

- لا RC4
- لا MD5
- لا تشفير NULL
- لا خوارزميات من نوع EXPORT
- لا DES/3DES (مستبعدة)

**دعم الشهادات:**

- **شهادات X.509** (تنسيق قياسي)
- **مفاتيح RSA:** 2048 بت موصى به 4096 بت كحد أدنى،
- **مفاتيح ECDSA:** دعم المنحنيات P-256، P-384، P-521
- **التحقق من سلسلة الشهادات**
- **التحقق من CRL (قائمة إلغاء الشهادات)** (اختياري)
- **OCSP (بروتوكول حالة الشهادة عبر الإنترنت)** (اختياري)

**ميزات TLS:**

- **سرية تامة للأمام (PFS):** عبر تبادل المفاتيح ECDHE/DHE
- **إشارة اسم الخادم (SNI):** مدعومة
- **استئناف جلسة TLS:** مدعوم (تحسين الأداء)
- **مصادقة الشهادة من العميل:** مدعومة (المتبادل TLS)

**SIP عبر TLS (SIPS):**

- النقل: TCP مع تشفير TLS
- المنفذ: 5061 (المنفذ القياسي لـ SIPS)
- يستخدم للتواصل بين CSCFs (اختياري)
- يستخدم للاتصالات الشبكية الموثوقة

### 2.3.2 TLS لـ Diameter

**قدرات Diameter:**

يدعم النظام ما يلي:

- **Diameter عبر SCTP** (مفضل من أجل الموثوقية)
- **Diameter عبر TCP مع TLS**
- **المنفذ:** 3868 (المنفذ القياسي لـ Diameter)

**حالات الاستخدام:**

- **واجهة Cx:** S-CSCF/I-CSCF إلى HSS (بيانات المشترك، المصادقة)
- **واجهة Rx:** P-CSCF إلى PCRF (سياسة QoS)
- **واجهة Ro:** S-CSCF إلى OCS (الشحن عبر الإنترنت - إذا كان مفعلًا)

**تكوين TLS لـ Diameter:**

نفس مجموعة التشفير مثل SIP

- TLS 1.2/1.3
- تبادل المفاتيح ECDHE/DHE (PFS)
- تشفير AES-GCM
- مصادقة SHA256/SHA384

**المصادقة المعتمدة على الشهادات:**

- تصادق نظائر Diameter عبر شهادات TLS
- المتبادل TLS (شهادات العميل والخادم)
- التحقق من FQDN (اسم المجال المؤهل بالكامل) في الشهادات
- التحقق من سلسلة CA الموثوقة

# 2.4 تشفير المصادقة

### 2.4.1 وظائف التشفير IMS AKA

**3 خوارزميةGPP AKA (MILENAGE):**

تستخدم لتوليد متجهات المصادقة (RAND، AUTN، XRES، CK، IK):

**وظائف التشفير:**

- **f1:** وظيفة مصادقة الرسائل (حساب MAC-A و MAC-S)
- **f2:** وظيفة الاستجابة (حساب RES من RAND و K)
- **f3:** اشتقاق مفتاح التشفير (حساب CK)
- **f4:** اشتقاق مفتاح السلامة (حساب IK)
- **f5:** وظيفة مفتاح الخصوصية (حساب AK لخصوصية IMSI)

**مواد المفتاح:**

- **K:** مفتاح مشترك د﴿ئم 128 بت (مخزن في ISIM و HSS)
- **OPc:** مفتاح متغير المشغل (مشتق من K و OP)
- **RAND:** تحدي عشوائي 128 بت
- **SQN:** رقم تسلسل 48 بت (حماية من التكرار)

**تسلسل AKA:**

1. يقوم HSS بإنشاء RAND (عشوائي تشفيرياً)
2. يقوم HSS بحساب MAC-A = f1(K, RAND, SQN, AMF)
3. يقوم HSS بحساب AUTN = (SQN ⊕ AK) || AMF || MAC-A
4. يقوم HSS بحساب XRES = f2(K, RAND)
5. يقوم HSS بحساب CK = f3(K, RAND)
6. يقوم HSS بحساب IK = f4(K, RAND)
7. يرسل HSS {RAND، AUTN، XRES، CK، IK} إلى S-CSCF
8. يتحدى S-CSCF UE باستخدام RAND و AUTN
9. يقوم UE بحساب RES = f2(K, RAND) باستخدام ISIM
10. يرسل UE RES إلى S-CSCF
11. يقارن S-CSCF RES مع XRES (تحقق المصادقة)

**خصائص الأمان:**

- **المصادقة المتبادلة:** يتحقق UE من HSS عبر AUTN، ويتحقق HSS من UE عبر RES
- **جدة المفتاح:** RAND عشوائي، SQN يمنع التكرار
- **اشتقاق المفتاح:** CK و IK مشتقة من السر المشترك K

### 2.4.2 مصادقة HTTP Digest

للمصادقة غير IMS (إذا تم استخدامها):

**الخوارزمية:** MD5 (RFC 2617)

- **دالة التجزئة:** MD5 (مخرجات 128 بت)
- **التحدي-الاستجابة:** بناءً على nonce
- **حماية من التكرار:** nonce مع طابع زمني

**ملاحظة:** تعتبر HTTP Digest مع MD5 ضعيفة. يفضل استخدام IMS AKA بشدة.

## 2.5 التجزئة والسلامة

### 2.5.1 دوال التجزئة المتاحة

يمكن للنظام استخدام دوال التجزئة التالية (عبر OpenSSL/تشفير النواة):

- **SHA-256:** مخرجات 256 بت، موصى به
- **SHA-384:** مخرجات 384 بت
- **SHA-512:** مخرجات 512 بت
- **SHA-1:** مخرجات 160 بت، مستبعدة للاستخدام الأمني
- **MD5:** مخرجات 128 بت، مستبعدة للاستخدام الأمني

**الاستخدام:**

- إنشاءات HMAC لـ IPsec/TLS
- التحقق من سلامة البيانات
- إنشاء nonce
- الكشف عن التكرار (تجزئة Call-ID)

### 2.5.2 سلامة الرسالة

**سلامة رسالة SIP:**

- **IPsec ESP:** HMAC-SHA256 لمصادقة SIP المعتمد عبر IPsec
- **TLS:** مصادقة الرسالة عبر TLS MAC
- **تجزئة SIP:** سلامة رأس المصادقة

**سلامة رسالة Diameter:**

- **TLS:** يوفر Diameter عبر TLS مصادقة الرسالة
- **HMAC:** يمكن أن تتضمن رسائل Diameter HMAC AVPs للسلامة

## 2.6 توليد الأرقام العشوائية

**توليد الأرقام العشوائية الآمنة تشفيرياً:**

يعتمد النظام على ما يلي:

- **نواة Linux /dev/urandom:** مولد أرقام عشوائية آمن تشفيرياً
- **OpenSSL RAND_bytes():** CSPRNG (مولد الأرقام العشوائية الزائفة الآمنة تشفيرياً)

**الاستخدام:**

- تخصيص SPI (قيمة بدء عشوائية)
- إنشاء Call-ID
- إنشاء معلمات الفرع
- إنشاء nonce للمصادقة
- إنشاء معرف الجلسة

## 2.7 إدارة المفاتيح

### 2.7.1 إدارة شهادات TLS

**تخزين الشهادات:**

- تخزين نظام الملفات مع أذونات مقيدة (0600)

- تقع في: `/etc/system/tls/`
- تنسيق PEM للشهادات والمفاتيح

**إنشاء الشهادة:**

```
# إنشاء مفتاح خاص RSA 4096 بت
openssl genrsa -out system-key.pem 4096

# إنشاء CSR (طلب توقيع الشهادة)
openssl req -new -key system-key.pem -out system.csr \
  -subj
"/C=FR/ST=IDF/L=Paris/O=Omnitouch/CN=scscf.ims.mnc001.mcc001.3gppnetw

# شهادة ذاتية التوقيع (تطوير/اختبار)
openssl x509 -req -days 365 -in system.csr \
  -signkey system-key.pem -out system-cert.pem

# تقديم: الإنتاج CSR إلى CA موثوق
```

**تدوير الشهادات:**

- تجديد الشهادة سنويًا موصى به
- إعادة تشغيل الخدمة بسلاسة لتحميل الشهادات الجديدة
- لا يتطلب أي توقف

### 2.7.2 إدارة مفاتيح IPsec

**اشتقاق المفتاح:**

- IMS AKA من (مفتاح السلامة) IK و (مفتاح التشفير) CK
- HSS مفاتيح 128 بت من
- يتم تسليمها بشكل آمن عبر Diameter Cx (عبر TLS)

**عمر المفتاح:**

- SIP مرتبط بانتهاء صلاحية تسجيل (عادة 599 ثانية)
- إعادة مفتاح عند تجديد التسجيل
- تدمير المفتاح تلقائي عند إلغاء التسجيل

**تخزين المفتاح:**

- عابر (في الذاكرة فقط أثناء التسجيل النشط)
- في النواة IPsec مثبت في كومة
- لا يوجد تخزين مفتاح دائم
- SA يتم التخلص من المفاتيح عند حذف

# 2.8 مقاومة التحليل

### 2.8.1 اختيار الخوارزمية

**الدفاع ضد التحليل:**

- **لا خوارزميات مخصصة:** فقط خوارزميات معيارية، مراجعة من قبل الأقران
- **أحجام مفاتيح قوية:** AES-256، RSA-4096، SHA-256
- **تشفير مصادق عليه:** AES-GCM (AEAD - تشفير مصادق عليه مع بيانات مرتبطة)
- **سرية تامة للأمام:** ECDHE/DHE في TLS
- **تحديثات منتظمة:** تطبيق تصحيحات أمان OpenSSL/LibreSSL

**الخوارزميات المستبعدة معطلة:**

- MD5 (تصادمات التجزئة)
- RC4 (نقاط ضعف خوارزمية التدفق)
- DES/3DES (حجم كتلة صغير، طول مفتاح)
- SSL 2.0/3.0 (ثغرات بروتوكول)
- TLS 1.0/1.1 (هجمات BEAST، POODLE)

### 2.8.2 التخفيف من هجمات القنوات الجانبية

**مقاومة هجمات التوقيت:**

- مقارنة في وقت ثابت لاستجابات المصادقة
- لا تسريبات زمنية في العمليات التشفيرية (عبر OpenSSL)

**حماية الذاكرة:**

- في النواة IPsec عزل كومة
- عزل ذاكرة العمليات

- لا تبادل للبيانات الحساسة (إذا تم تكوينه)

## 2.9 الامتثال والمعايير

**امتثال المعايير التشفيرية:**

- **NIST SP 800-52:** إرشادات TLS
- **NIST SP 800-131A:** انتقالات خوارزمية التشفير
- **RFC 7525:** توصيات TLS
- **ETSI TS 133 203:** أمان الوصول 3GPP (IMS AKA)
- **ETSI TS 133 210:** أمان طبقة الشبكة IP (IPsec)
- **3GPP TS 33.203:** أمان الوصول لـ IMS
- **3GPP TS 33.210:** أمان مجال الشبكة

**لوائح التشفير الفرنسية:**

- لا تشفير مقيد للتصدير (جميع الخوارزميات القياسية)
- وسائل تشفير قياسية (لا أبواب خلفية حكومية)
- شهادة منتج تشفير ANSSI (إذا لزم الأمر)

# مرجع مقاييس IMS CSCF

هذه الوثيقة هي المرجع لجميع المقاييس التي تصدرها مكونات S-CSCF و I-CSCF و P-CSCF.

## الوصول إلى المقاييس

تقوم جميع مكونات CSCF بتعريض مقاييس Prometheus على المنفذ 9090:

```
http://<host>:9090/metrics
```

يصدر مقاييسه الخاصة. للحصول على تغطية (S-CSCF و I-CSCF و P-CSCF) كل مضيف CSCF كاملة للمراقبة، قم بتكوين خادم Prometheus الخاص بك لجمع البيانات من جميع المضيفين.

**مثال على تكوين Prometheus**:

```yaml
scrape_configs:
  - job_name: 'cscf_pcscf'
    static_configs:
      - targets: ['pcscf1.example.com:9090',
'pcscf2.example.com:9090']

  - job_name: 'cscf_icscf'
    static_configs:
      - targets: ['icscf1.example.com:9090']

  - job_name: 'cscf_scscf'
    static_configs:
      - targets: ['scscf1.example.com:9090',
'scscf2.example.com:9090']
```

للحصول على إرشادات حول المراقبة والتنبيه، انظر:

- المراقبة عبر OmniWeb و Grafana

# المراقبة عبر OmniWeb و Grafana

بوابة الإدارة الموحدة، **OmniWeb** عرض الحالة التشغيلية في: <https://docs.omnitouch.com.au/docs/repos/Platform/OmniWeb/>. تشمل الحالة لوحات معلومات OmniWeb يدمج Diameter. التشغيلية التسجيلات، والحوار، وحالة نظير S-CSCF لرؤية في الوقت الحقيقي والتاريخي. تشمل هذه اللوحات معلومات تسجيل Grafana `ims_usrloc_scscf_active_impus` و وعرض موقع المستخدم. تدعم المقاييس `ims_usrloc_scscf_active_contacts` هذه العروض. كما تظهر اللوحات حالة نظير والمقاييس الواجهة `cdp_queuelength` وعمق الطابور. تدعم المقاييس Diameter `ims_auth_mar_*` و `ims_icscf_lir_*` و `ims_icscf_uar_*` و `ims_registrar_scscf_sar_*` و `ims_qos_*` هذه العروض.

في هذا المرجع تلك اللوحات المعلوماتية. كما تدعم أي تنبيهات Prometheus تدعم مقاييس مخصصة تقوم بتكوينها.

---

# مقاييس P-CSCF

## مقاييس CDP (Diameter)

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `cdp_average_response_time` | متوسط وقت الاستجابة لطلبا Diameter بالمللي ثانية (محسوب كـ replies_response_time / replies_received) |
| `cdp_queuelength` | الطول الحالي لطابور مهام عامل Diameter |
| `cdp_replies_received` | العدد الإجمالي للردود المستلمة من Diameter |
| `cdp_replies_response_time` | الوقت الإجمالي المستغرق في انتظار ردود Diameter بالمللي ثانية |
| `cdp_timeout` | عدد أحداث انتهاء الوقت على طلبات Diameter |

# إحصائيات SIP الأساسية

### عدادات الطلبات

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `core_rcv_requests` | العدد الإجمالي لطلبات SIP المستلمة |
| `core_rcv_requests_ack` | عدد طلبات ACK المستلمة |
| `core_rcv_requests_bye` | عدد طلبات BYE المستلمة |
| `core_rcv_requests_cancel` | عدد طلبات CANCEL المستلمة |
| `core_rcv_requests_info` | عدد طلبات INFO المستلمة |
| `core_rcv_requests_invite` | عدد طلبات INVITE المستلمة |
| `core_rcv_requests_message` | عدد طلبات MESSAGE المستلمة |
| `core_rcv_requests_notify` | عدد طلبات NOTIFY المستلمة |
| `core_rcv_requests_options` | عدد طلبات OPTIONS المستلمة |
| `core_rcv_requests_prack` | عدد طلبات PRACK المستلمة |
| `core_rcv_requests_publish` | عدد طلبات PUBLISH المستلمة |
| `core_rcv_requests_refer` | عدد طلبات REFER المستلمة |
| `core_rcv_requests_register` | عدد طلبات REGISTER المستلمة |
| `core_rcv_requests_subscribe` | عدد طلبات SUBSCRIBE المستلمة |
| `core_rcv_requests_update` | عدد طلبات UPDATE المستلمة |

### عدادات الردود (عامة)

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies` | العدد الإجمالي لردود SIP المستلمة |
| `core_rcv_replies_18x` | عدد الردود المؤقتة 180/181/183/186/187/189 المستلمة |
| `core_rcv_replies_1xx` | عدد الردود 1xx (مؤقتة) المستلمة |
| `core_rcv_replies_2xx` | عدد الردود 2xx (نجاح) المستلمة |
| `core_rcv_replies_3xx` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) المستلمة |
| `core_rcv_replies_4xx` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) المستلمة |
| `core_rcv_replies_5xx` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) المستلمة |
| `core_rcv_replies_6xx` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) المستلمة |

**عدادات الردود حسب الطريقة (1xx)**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_1xx_bye` | عدد الردود 1xx على طلبات BYE |
| `core_rcv_replies_1xx_cancel` | عدد الردود 1xx على طلبات CANCEL |
| `core_rcv_replies_1xx_invite` | عدد الردود 1xx على طلبات INVITE |
| `core_rcv_replies_1xx_message` | عدد الردود 1xx على طلبات MESSAGE |
| `core_rcv_replies_1xx_prack` | عدد الردود 1xx على طلبات PRACK |
| `core_rcv_replies_1xx_refer` | عدد الردود 1xx على طلبات REFER |
| `core_rcv_replies_1xx_reg` | عدد الردود 1xx على طلبات REGISTER |
| `core_rcv_replies_1xx_update` | عدد الردود 1xx على طلبات UPDATE |

**عدادات الردود حسب الطريقة (2xx)**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_2xx_bye` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات BYE |
| `core_rcv_replies_2xx_cancel` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات CANCEL |
| `core_rcv_replies_2xx_invite` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات INVITE |
| `core_rcv_replies_2xx_message` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات MESSAGE |
| `core_rcv_replies_2xx_prack` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات PRACK |
| `core_rcv_replies_2xx_refer` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات REFER |
| `core_rcv_replies_2xx_reg` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات REGISTER |
| `core_rcv_replies_2xx_update` | عدد الردود 2xx (نجاح) على طلبات UPDATE |

**عدادات الردود حسب الطريقة (3xx)**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_3xx_bye` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات BYE |
| `core_rcv_replies_3xx_cancel` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات CANCEL |
| `core_rcv_replies_3xx_invite` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات INVITE |
| `core_rcv_replies_3xx_message` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات MESSAGE |
| `core_rcv_replies_3xx_prack` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات PRACK |
| `core_rcv_replies_3xx_refer` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات REFER |
| `core_rcv_replies_3xx_reg` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات REGISTER |
| `core_rcv_replies_3xx_update` | عدد الردود 3xx (إعادة توجيه) على طلبات UPDATE |

**عدادات الردود حسب الطريقة (4xx)**

| اسم المقياس | المع??ى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_4xx_bye` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات BYE |
| `core_rcv_replies_4xx_cancel` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات CANCEL |
| `core_rcv_replies_4xx_invite` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات INVITE |
| `core_rcv_replies_4xx_message` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات MESSAGE |
| `core_rcv_replies_4xx_prack` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات PRACK |
| `core_rcv_replies_4xx_refer` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات REFER |
| `core_rcv_replies_4xx_reg` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات REGISTER |
| `core_rcv_replies_4xx_update` | عدد الردود 4xx (خطأ عميل) على طلبات UPDATE |

**عدادات الردود حسب الطريقة (5xx)**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_5xx_bye` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات BYE |
| `core_rcv_replies_5xx_cancel` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات CANCEL |
| `core_rcv_replies_5xx_invite` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات INVITE |
| `core_rcv_replies_5xx_message` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات MESSAGE |
| `core_rcv_replies_5xx_prack` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات PRACK |
| `core_rcv_replies_5xx_refer` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات REFER |
| `core_rcv_replies_5xx_reg` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات REGISTER |
| `core_rcv_replies_5xx_update` | عدد الردود 5xx (خطأ خادم) على طلبات UPDATE |

**عدادات الردود حسب الطريقة (6xx)**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_6xx_bye` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات BYE |
| `core_rcv_replies_6xx_cancel` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات CANCEL |
| `core_rcv_replies_6xx_invite` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات INVITE |
| `core_rcv_replies_6xx_message` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات MESSAGE |
| `core_rcv_replies_6xx_prack` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات PRACK |
| `core_rcv_replies_6xx_refer` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات REFER |
| `core_rcv_replies_6xx_reg` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات REGISTER |
| `core_rcv_replies_6xx_update` | عدد الردود 6xx (فشل عالمي) على طلبات UPDATE |

**عدادات رموز الحالة المحددة**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_400` | عدد الردود 400 Bad Request المستلمة |
| `core_rcv_replies_401` | عدد الردود 401 Unauthorized المستلمة |
| `core_rcv_replies_402` | عدد الردود 402 Payment Required المستلمة |
| `core_rcv_replies_403` | عدد الردود 403 Forbidden المستلمة |
| `core_rcv_replies_404` | عدد الردود 404 Not Found المستلمة |
| `core_rcv_replies_405` | عدد الردود 405 Method Not Allowed المستلمة |
| `core_rcv_replies_406` | عدد الردود 406 Not Acceptable المستلمة |
| `core_rcv_replies_407` | عدد الردود 407 Proxy Authentication Required المستلمة |
| `core_rcv_replies_408` | عدد الردود 408 Request Timeout المستلمة |
| `core_rcv_replies_409` | عدد الردود 409 Conflict المستلمة |
| `core_rcv_replies_410` | عدد الردود 410 Gone المستلمة |
| `core_rcv_replies_411` | عدد الردود 411 Length Required المستلمة |
| `core_rcv_replies_413` | عدد الردود 413 Request Entity Too Large المستلمة |
| `core_rcv_replies_414` | عدد الردود 414 Request-URI Too Long ––لمستلمة |
| `core_rcv_replies_415` | عدد الردود 415 Unsupported Media Type المستلمة |
| `core_rcv_replies_420` | عدد الردود 420 Bad Extension المستلمة |
| `core_rcv_replies_480` | عدد الردود 480 Temporarily Unavailable المستلمة |

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_rcv_replies_481` | عدد الردود 481 Call/Transaction Does Not Exist المستلمة |
| `core_rcv_replies_482` | عدد الردود 482 Loop Detected المستلمة |
| `core_rcv_replies_483` | عدد الردود 483 Too Many Hops المستلمة |
| `core_rcv_replies_484` | عدد الردود 484 Address Incomplete المستلمة |
| `core_rcv_replies_485` | عدد الردود 485 Ambiguous المستلمة |
| `core_rcv_replies_486` | عدد الردود 486 Busy Here المستلمة |
| `core_rcv_replies_487` | عدد الردود 487 Request Terminated المستلمة |
| `core_rcv_replies_488` | عدد الردود 488 Not Acceptable Here المستلمة |
| `core_rcv_replies_489` | عدد الردود 489 Bad Event المستلمة |
| `core_rcv_replies_491` | عدد الردود 491 Request Pending المستلمة |
| `core_rcv_replies_493` | عدد الردود 493 Undecipherable المستلمة |

**إحصائيات التوجيه والأخطاء**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `core_fwd_replies` | عدد ردود SIP التي تم توجيهها |
| `core_fwd_requests` | عدد طلبات SIP التي تم توجيهها |
| `core_drop_replies` | عدد ردود SIP التي تم إسقاطها |
| `core_drop_requests` | عدد طلبات SIP التي تم إسقاطها |
| `core_err_replies` | عدد ردود الأخطاء |
| `core_err_requests` | عدد طلبات الأخطاء |
| `core_bad_URIs_rcvd` | عدد الرسائل ذات URIs غير صحيحة المستلمة |
| `core_bad_msg_hdr` | عدد الرسائل ذات رؤوس غير صحيحة/معطوبة |
| `core_unsupported_methods` | عدد الطلبات ذات طرق SIP غير مدعومة |

## تتبع الحوار

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `dialog_ng_active` | عدد الحوارات النشطة (المؤكدة/المجاب عليها) حاليًا |
| `dialog_ng_early` | عدد الحوارات المبكرة (الرنين/الحالة المؤقتة) |
| `dialog_ng_expired` | عدد الحوارات التي انتهت صلاحيتها أو تم إنهاؤها قسريًا |
| `dialog_ng_processed` | العدد الإجمالي للحوار المعالج منذ بدء التشغيل |

## إحصائيات DNS

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `dns_failed_dns_request` | عدد استعلامات DNS الفاشلة |
| `dns_slow_dns_request` | عدد استعلامات DNS (تتجاوز العتبة) البطيئة |

## IMS IPSec P-CSCF

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `ims_ipsec_pcscf_spi_free` | عدد قيم SPI (مؤشر المعاملات الأمنية) المتاحة للتخصيص |
| `ims_ipsec_pcscf_spi_total` | إجمالي سعة SPI المكونة للنظام |
| `ims_ipsec_pcscf_spi_used` | عدد قيم SPI المخصصة/المستخدمة حاليًا |
| `ims_ipsec_pcscf_spi_utilization_pct` | نسبة استخدام مجموعة SPI |
| `ims_ipsec_pcscf_worker_cache_size` | حجم ذاكرة التخزين المؤقت لعملية IPSec |

## IMS QoS (واجهة Rx)

### مقاييس تسجيل AAR

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد جلسات التسجيل Rx النشطة حاليًا | `ims_qos_active_registration_rx_sessions` |
| العدد الإجمالي لرسائل AAR (طلب التفويض-المصادقة) المرسلة | `ims_qos_registration_aars` |
| عدد معاملات AAR لتسجيل ناجحة | `ims_qos_successful_registration_aars` |
| عدد معاملات AAR لتسجيل فاشلة | `ims_qos_failed_registration_aars` |
| متوسط وقت الاستجابة للتسجيل بالمللي AAR لرسائل ثانية | `ims_qos_registration_aar_avg_response_time` |
| الوقت الإجمالي للاستجابة للتسجيل AAR لجميع رسائل بالمللي ثانية | `ims_qos_registration_aar_response_time` |
| العدد الإجمالي لردود AAR للتسجيل المستلمة | `ims_qos_registration_aar_replies_received` |
| عدد انتهاء الوقت لطلبات AAR للتسجيل | `ims_qos_registration_aar_timeouts` |

**مقاييس AAR الوسائط**

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد جلسات الوسائط Rx النشطة حاليًا | `ims_qos_active_media_rx_sessions` |
| العدد الإجمالي لجلسات الوسائط Rx التي تم إنشاؤها | `ims_qos_media_rx_sessions` |
| العدد الإجمالي لرسائل AAR للوسائط المرسلة | `ims_qos_media_aars` |
| عدد معاملات AAR الناجحة للوسائط | `ims_qos_successful_media_aars` |
| عدد معاملات AAR الفاشلة للوسائط | `ims_qos_failed_media_aars` |
| متوسط وقت الاستجابة لرسائل AAR للوسائط بالمللي ثانية | `ims_qos_media_aar_avg_response_time` |
| الوقت الإج﴿﴾الي للاستجابة لجميع رسائل AAR للوسائط بالمللي ثانية | `ims_qos_media_aar_response_time` |
| العدد الإجمالي لردود AAR للوسائط المستلمة | `ims_qos_media_aar_replies_received` |
| عدد انتهاء الوقت لطلبات AAR للوسائط | `ims_qos_media_aar_timeouts` |

**مقاييس ASR**

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| العدد الإجمالي لرسائل ASR (طلب إنهاء الجلسة) المستلمة من PCRF | `ims_qos_asrs` |

## موقع مستخدم P-CSCF

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد روابط الاتصال المنتهية | `ims_usrloc_pcscf_expired_contacts` |
| عدد روابط الاتصال المسجلة حاليًا | `ims_usrloc_pcscf_registered_contacts` |
| عدد IMPUs (هويات المستخدم العامة المسجلة حاليًا IMS) | `ims_usrloc_pcscf_registered_impus` |

## قاعدة بيانات MySQL

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد أخطاء برنامج تشغيل MySQL/الاتصال | `mysql_driver_errors` |

## مكافحة الفيضانات (حظر IP)

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد عناوين IP (كشف الفيضانات) المحظورة حاليًا | `pike_blocked_ips` |

## وحدة المسجل

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `registrar_accepted_regs` | عدد طلبات REGISTER (وحدة المسجل القديمة) المقبولة بنجاح |
| `registrar_rejected_regs` | عدد طلبات REGISTER (وحدة المسجل القديمة) المرفوضة |
| `registrar_default_expire` | الوقت الافتراضي لانتهاء التسجيلات بالثواني |
| `registrar_default_expires_range` | إعداد النطاق الافتراضي لانتهاء الصلاحية |
| `registrar_expires_range` | النطاق المكون لانتهاء الصلاحية |
| `registrar_max_contacts` | الحد الأقصى لعدد جهات الاتصال المسموح بها لكل AOR |
| `registrar_max_expires` | الحد الأقصى للوقت المسموح به لانتهاء الصلاحية بالثواني |

## إحصائيات البرنامج النصي

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `script_register_failed` | عدد محاولات التسجيل التي فشلت في منطق البرنامج النصي للتوجيه |
| `script_register_success` | عدد التسجيلات الناجحة التي تمت معالجتها بواسطة البرنامج النصي ل??توجيه |
| `script_register_time` | الوقت الإجمالي المستغرق في معالجة التسجيلات في البرنامج النصي للتوجيه (بالمللي ثانية) |

## نقل SCTP

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `sctp_assoc_shutdown` | عدد إيقاف ارتباط SCTP الذي تم بدءه محليًا |
| `sctp_comm_lost` | عدد ارتباطات SCTP المفقودة بسبب فشل الاتصال |
| `sctp_connect_failed` | عدد محاولات ارتباط SCTP الصادرة الفاشلة |
| `sctp_current_opened_connections` | عدد ارتباطات SCTP المفتوحة حاليًا |
| `sctp_current_tracked_connections` | عدد ارتباطات SCTP المتعقبة حاليًا |
| `sctp_established` | العدد الإجمالي لارتباطات SCTP التي تم إنشاؤها |
| `sctp_local_reject` | عدد ارتباطات SCTP الواردة التي تم رفضها محليًا |
| `sctp_remote_shutdown` | عدد إيقاف ارتباطات SCTP التي بدأها النظير |
| `sctp_send_failed` | عدد عمليات إرسال SCTP التي فشلت |
| `sctp_send_force_retry` | عدد المحاولات القسرية لإعادة إرسال على عمليات إرسال SCTP الفاشلة |
| `sctp_sendq_full` | عدد محاولات الإرسال التي فشلت بسبب امتلاء قائمة الإرسال |

## الذاكرة المشتركة

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `shmem_fragments` | عدد الشظايا في مجموعة الذاكرة المشتركة (تشير إلى التجزئة) |
| `shmem_free_size` | مقدار الذاكرة المشتركة الحرة بالبايت |
| `shmem_max_used_size` | الحد الأقصى للذاكرة المشتركة المستخدمة منذ بدء التشغيل بالبايت |
| `shmem_real_used_size` | الذاكرة المشتركة المستخدمة حاليًا بما في ذلك تكاليف المخصص بالبايت |
| `shmem_total_size` | الحجم الإجمالي لمجموعة الذاكرة المشتركة بالبايت |
| `shmem_used_size` | الذاكرة المشتركة المستخدمة حاليًا (بيانات المستخدم فقط) بالبايت |

## وحدة SL (بدون حالة)

**عدادات الردود بدون حالة حسب الفئة**

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد الردود 1xx بدون حالة المرسلة | `sl_1xx_replies` |
| عدد الردود 2xx بدون حالة المرسلة | `sl_2xx_replies` |
| عدد الردود 3xx بدون حالة المرسلة | `sl_3xx_replies` |
| عدد الردود 4xx بدون حالة المرسلة | `sl_4xx_replies` |
| عدد الردود 5xx بدون حالة المرسلة | `sl_5xx_replies` |
| عدد الردود 6xx بدون حالة المرسلة | `sl_6xx_replies` |
| عدد الردود الأخرى بدون حالة المرسلة | `sl_xxx_replies` |

**عدادات الردود بدون حالة المحددة**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `sl_200_replies` | عدد الردود 200 OK بدون حالة المرسلة |
| `sl_202_replies` | عدد الردود 202 Accepted بدون حالة المرسلة |
| `sl_300_replies` | عدد الردود 300 Multiple Choices بدون حالة المرسلة |
| `sl_301_replies` | عدد الردود 301 Moved Permanently بدون حالة المرسلة |
| `sl_302_replies` | عدد الردود 302 Moved Temporarily بدون حالة المرسلة |
| `sl_400_replies` | عدد الردود 400 Bad Request بدون حالة المرسلة |
| `sl_401_replies` | عدد الردود 401 Unauthorized بدون حالة المرسلة |
| `sl_403_replies` | عدد الردود 403 Forbidden بدون حالة المرسلة |
| `sl_404_replies` | عدد الردود 404 Not Found بدون حالة المرسلة |
| `sl_407_replies` | عدد الردود 407 Proxy Authentication Required بدون حالة المرسلة |
| `sl_408_replies` | عدد الردود 408 Request Timeout بدون حالة المرسلة |
| `sl_483_replies` | عدد الردود 483 Too Many Hops بدون حالة المرسلة |
| `sl_500_replies` | عدد الردود 500 Server Internal Error بدون حالة المرسلة |

**إحصائيات عامة بدون حالة**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `sl_sent_replies` | العدد الإجمالي للردود بدون حالة المرسلة |
| `sl_sent_err_replies` | عدد الردود الخاطئة بدون حالة المرسلة |
| `sl_received_ACKs` | عدد رسائل ACK المستلمة للمعاملات بدون حالة |
| `sl_failures` | عدد فشل إرسال الردود بدون حالة |

## نقل TCP

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `tcp_con_reset` | عدد اتصالات TCP التي تم إعادة تعيينها (RST المستلمة على اتصال تم إنشاؤه) |
| `tcp_con_timeout` | عدد اتصالات TCP التي أغلقت بسبب انتهاء الوقت |
| `tcp_connect_failed` | عدد محاولات الاتصال TCP الصادرة الفاشلة |
| `tcp_connect_success` | عدد اتصالات TCP الصادرة الناجحة |
| `tcp_current_opened_connections` | عدد اتصالات TCP المفتوحة حاليًا |
| `tcp_current_write_queue_size` | الحجم الإجمالي الحالي لقوائم كتابة TCP عبر جميع الاتصالات |
| `tcp_established` | العدد الإجمالي لاتصالات TCP التي تم إنشاؤها (الواردة والصادرة) |
| `tcp_local_reject` | عدد اتصالات TCP الواردة التي تم رفضها محليًا |
| `tcp_passive_open` | عدد اتصالات TCP الواردة المقبولة |
| `tcp_send_timeout` | عدد عمليات إرسال TCP التي انتهت (وضع غير متزامن) |
| `tcp_sendq_full` | عدد محاولات الإرسال التي فشلت لأن قائمة الإرسال كانت ممتلئة |

## وحدة TM/TMX (المعاملات)

### عدادات نوع المعاملات

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد معاملات UAC (العميل) التي تم إنشاؤها | `tmx_UAC_transactions` |
| عدد معاملات UAS (الخادم) التي تم إنشاؤها | `tmx_UAS_transactions` |
| عدد المعاملات النشطة حاليًا | `tmx_active_transactions` |
| عدد المعاملات المست﴿﴾دمة حاليًا | `tmx_inuse_transactions` |

**إكمال المعاملات حسب الحالة**

| المعنى | اسم المقياس |
| --- | --- |
| عدد المعاملات المكتملة برد 2xx | `tmx_2xx_transactions` |
| عدد المعاملات المكتملة برد 3xx | `tmx_3xx_transactions` |
| عدد المعاملات المكتملة برد 4xx | `tmx_4xx_transactions` |
| عدد المعاملات المكتملة برد 5xx | `tmx_5xx_transactions` |
| عدد المعاملات المكتملة برد 6xx | `tmx_6xx_transactions` |

**إحصائيات ردود المعاملات**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `tmx_rpl_absorbed` | عدد الردود الممتصة بواسطة طبقة المعاملات (النسخ المكررة) |
| `tmx_rpl_generated` | عدد الردود التي تم إنشاؤها محليًا بواسطة وحدة المعاملات |
| `tmx_rpl_received` | عدد الردود المستلمة للمعاملات |
| `tmx_rpl_relayed` | عدد الردود التي تم تمريرها بواسطة وحدة المعاملات |
| `tmx_rpl_sent` | عدد الردود التي أرسلتها وحدة المعاملات |

## موقع المستخدم

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `usrloc_location_contacts` | عدد جهات الاتصال في مجال 'الموقع' (وحدة usrloc القياسية) |
| `usrloc_location_expires` | عدد جهات الاتصال المنتهية في مجال 'الموقع' |
| `usrloc_registered_users` | عدد المستخدمين/AORs (عناوين السجلات) المسجلين |

---

# مقاييس I-CSCF

تشارك I-CSCF معظم إحصائيات SIP الأساسية مع P-CSCF. انظر قسم إحصائيات SIP الأساسية أعلاه. المقاييس أدناه خاصة بـ P-CSCF لـ I-CSCF.

## سياق التشغيل لـ I-CSCF

تحتفظ I-CSCF بقائمة من مثيلات S-CSCF المتاحة لتوزيع الحمل. بالنسبة لتسجيل جديد، تستعلم S-CSCF عن HSS لاختيار مثيل S-CSCF الصحيح. تتبع مقاييس UAR و LIR أدناه نجاح هذه العمليات.

# IMS I-CSCF (واجهة Cx - الاتصال بـ HSS)

تستخدم I-CSCF واجهة Diameter Cx للتواصل مع HSS (خادم المشتركين المنزليين). ترسل استعلامات موقع المستخدم والتفويض.

### مقاييس UAR (طلب تفويض المستخدم)

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `ims_icscf_uar_avg_response_time` | متوسط وقت الاستجابة لرسائل UAR محسوب كـ (uar_replies_response_time / uar_replies_received) بالمللي ثانية |
| `ims_icscf_uar_replies_received` | العدد الإجمالي لردود UAA (رد التفويض) المستلمة من HSS (للمستخدم) |
| `ims_icscf_uar_replies_response_time` | الوقت الإجمالي للاستجابة لجميع رسائل UAR بالمللي ثانية |
| `ims_icscf_uar_timeouts` | عدد انتهاء الوقت لطلبات UAR |

### مقاييس LIR (طلب معلومات الموقع)

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `ims_icscf_lir_avg_response_time` | متوسط وقت الاستجابة لرسائل LIR محسوب كـ (بالمللي ثانية lir_replies_response_time / lir_replies_received) |
| `ims_icscf_lir_replies_received` | العدد الإجمالي لردود LIA (رد معلومات المستلمة من HSS (الموقع |
| `ims_icscf_lir_replies_response_time` | الوقت الإجمالي للاستجابة لجميع رسائل LIR بالمللي ثانية |
| `ims_icscf_lir_timeouts` | عدد انتهاء الوقت لطلبات LIR |

## المقاييس الشائعة

تقوم I-CSCF أيضًا بتصدير المقاييس الشائعة أدناه. وثقت قسم P-CSCF هذه المقاييس.

- **مقاييس CDP (Diameter)** - إحصائيات بروتوكول Diameter
- **إحصائيات SIP الأساسية** - عدادات الطلب/الرد حسب الطريقة ورمز الحالة
- **إحصائيات DNS** - مقاييس استعلام DNS
- **قاعدة بيانات MySQL** - أخطاء الاتصال بقاعدة البيانات
- **مكافحة الفيضانات IP** - إحصائيات حظر
- **الذاكرة المشتركة** - إحصائيات استخدام الذاكرة
- **وحدة SL (بدون حالة)** - عدادات الردود بدون حالة
- **نقل TCP** - إحصائيات اتصال TCP
- **وحدة TM/TMX (المعاملات)** - تتبع حالة المعاملات

---

# مقاييس S-CSCF

تشارك S-CSCF معظم إحصائيات SIP مع P-CSCF و I-CSCF. انظر قسم إحصائيات SIP الأساسية لـ P-CSCF أعلاه. المقاييس أدناه خاصة بـ S-CSCF.

## سياق التشغيل لـ S-CSCF

تقدم S-CSCF معلومات تفصيلية عن موقع المستخدم. كما تدير IFC (معايير التصفية الأولية).

المسجلة مع روابط الاتصال وملفات الخدمة. تتبع IMPUs يظهر بحث عن موقع المستخدم المقاييس `ims_usrloc_scscf_active_contacts` و `ims_usrloc_scscf_active_impus` عدد جهات الاتصال النشطة و IMPUs.

تحدد IFC (معايير التصفية الأولية) أي خوادم تطبيقات تعالج جلسات SIP. يمكن أن تؤثر أداء تقييم هذه الأوقات (`tmx_*`) على أوقات إعداد المكالمات. تتبع مقاييس المعاملات IFC.

## IMS ISC (تحكم خدمة IMS)

تقوم وحدة IMS ISC بتقييم معايير التصفية الأولية (iFC). تحدد أي خوادم تطبيقات يجب أن تعالج جلسات SIP. تتبع هذه المقاييس أداء وتأثير عمليات مطابقة iFC.

| اسم المقياس | المعنى |
|---|---|
| `ims_isc_ifc_match_attempts` | العدد الإجمالي لمحاولات مطابقة iFC التي تم تنفيذها |
| `ims_isc_ifc_match_time_total` | الوقت التراكمي المستغرق في تنفيذ عمليات مطابقة iFC بالمللي ثانية |
| `ims_isc_ifc_nomatch_count` | عدد محاولات مطابقة iFC التي لم تتطابق فيها أي معايير تحفيز |

**مراقبة الأداء**: احسب متوسط وقت مطابقة iFC كـ `ifc_match_time_total / ifc_match_attempts`. يمكن أن يظهر الوقت المتوسط العالي معايير تصفية معقدة. يمكن أن يظهر أيضًا حد أداء في اختيار خادم التطبيق. يمكن أن يظهر نسبة عالية من نقاط تحفيز غير صحيحة. يمكن أن يظهر `ifc_match_attempts` إلى `ifc_nomatch_count` أيضًا أنماط حركة مرور غير متوقعة.

## IMS المصادقة (واجهة Cx - MAR)

تستخدم S-CSCF واجهة Diameter Cx لمصادقة المستخدمين مع HSS. ترسل MAR (طلب المصادقة المتعددة الوسائط).

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `ims_auth_mar_avg_response_time` | متوسط وقت الاستجابة لرسائل MAR محسوب كـ (mar_replies_response_time / mar_replies_received) بالمللي ثانية |
| `ims_auth_mar_replies_received` | العدد الإجمالي لردود MAA (رد المصادقة) المستلمة من HSS (المتعددة الوسائط) |
| `ims_auth_mar_replies_response_time` | الوقت الإجمالي للاستجابة لجميع رسائل MAR بالمللي ثانية |
| `ims_auth_mar_timeouts` | عدد انتهاء الوقت لطلبات MAR |

# S-CSCF المسجل IMS

### إحصائيات التسجيل

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `ims_registrar_scscf_accepted_regs` | عدد طلبا REGISTER ►► المقبولة بنجاح |
| `ims_registrar_scscf_rejected_regs` | عدد طلبات REGISTER المرفوضة |
| `ims_registrar_scscf_default_expire` | الوقت الافتراضي لانتهاء التسجيلات بالثواني |
| `ims_registrar_scscf_default_expires_range` | إعداد النطاق الافتراضي لانتهاء الصلاحية |
| `ims_registrar_scscf_max_contacts` | الحد الأقصى لعدد جهات الاتصال المسموح بها لكل تسجيل |
| `ims_registrar_scscf_max_expires` | الحد الأقصى للوقت المسموح به لانتهاء الصلاحية بالثواني |
| `ims_registrar_scscf_notifies_in_q` | عدد رسائل NOTIFY المعلقة في الطابور |

**مقاييس SAR (طلب تعيين الخادم)**

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `ims_registrar_scscf_sar_avg_response_time` | وسط وقت الاستجابة لرسائل SAR بالمللي ثانية (يحسوب كـ sar_replies_response_tir / sar_replies_received) |
| `ims_registrar_scscf_sar_replies_received` | د) SAA العدد الإجمالي لردود المستلمة من (تعيين الخادم HSS |
| `ims_registrar_scscf_sar_replies_response_time` | قت الإجمالي للاستجابة لجميع رسائل SAR بالمللي ثانية |
| `ims_registrar_scscf_sar_timeouts` | SA عدد انتهاء الوقت لطلبات |

## موقع مستخدم S-CSCF

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `ims_usrloc_scscf_active_contacts` | عدد روابط الاتصال المسجلة النشطة حاليًا |
| `ims_usrloc_scscf_active_impus` | عدد IMPUs (هويات المستخدم العامة IMS) المسجلة النشطة حاليًا |
| `ims_usrloc_scscf_active_subscriptions` | عدد الاشتراكات النشطة حاليًا |
| `ims_usrloc_scscf_contact_collisions` | عدد التصادمات في جدول تجزئة الاتصال |
| `ims_usrloc_scscf_impu_collisions` | عدد التصادمات في جدول تجزئة IMPU |
| `ims_usrloc_scscf_subscription_collisions` | عدد التصادمات في جدول تجزئة الاشتراك |

## تتبع الحوار

تتبع S-CSCF حالة الحوار للمكالمات النشطة:

| اسم المقياس | المعنى |
| --- | --- |
| `dialog_ng_active` | عدد الحوارات ??لنشطة (المجاب عليها/المؤكدة) حاليًا |
| `dialog_ng_early` | عدد الحوارات المبكرة (الرنين/الحالة المؤقتة) |
| `dialog_ng_expired` | عدد الحوارات التي انتهت صلاحيتها أو تم إنهاؤها قسريًا |
| `dialog_ng_processed` | العدد الإجمالي للحوار المعالج منذ بدء التشغيل |

# المقاييس الشائعة

هذه المقاييس P-CSCF أيضًا بتصدير المقاييس الشائعة أدناه. وثقت قسم S-CSCF تقوم.

- **مقاييس CDP (Diameter)** - إحصائيات بروتوكول Diameter
- **إحصائيات SIP الأساسية** - عدادات الطلب/الرد حسب الطريقة ورمز الحالة بالتوجيه بين النقاط النهائية. عادة ما يكون لديها عدد أكبر من S-CSCF ملاحظة: تقوم) fwd_requests و fwd_replies.)
- **إحصائيات DNS** - مقاييس استعلام DNS
- **قاعدة بيانات MySQL** - أخطاء الاتصال بقاعدة البيانات
- **مكافحة الفيضانات** IP - إحصائيات حظر
- **الذاكرة المشتركة** - إحصائيات استخدام الذاكرة
- **وحدة SL (بدون حالة)** - عدادات الردود بدون حالة
- **نقل TCP** - إحصائيات اتصال TCP
- **وحدة TM/TMX (المعاملات)** - تتبع حالة المعاملات) تعمل: ملاحظة S-CSCF كعميل UAS.) و UAC وخادم في نفس الوقت. عادة ما يكون لديها معاملات