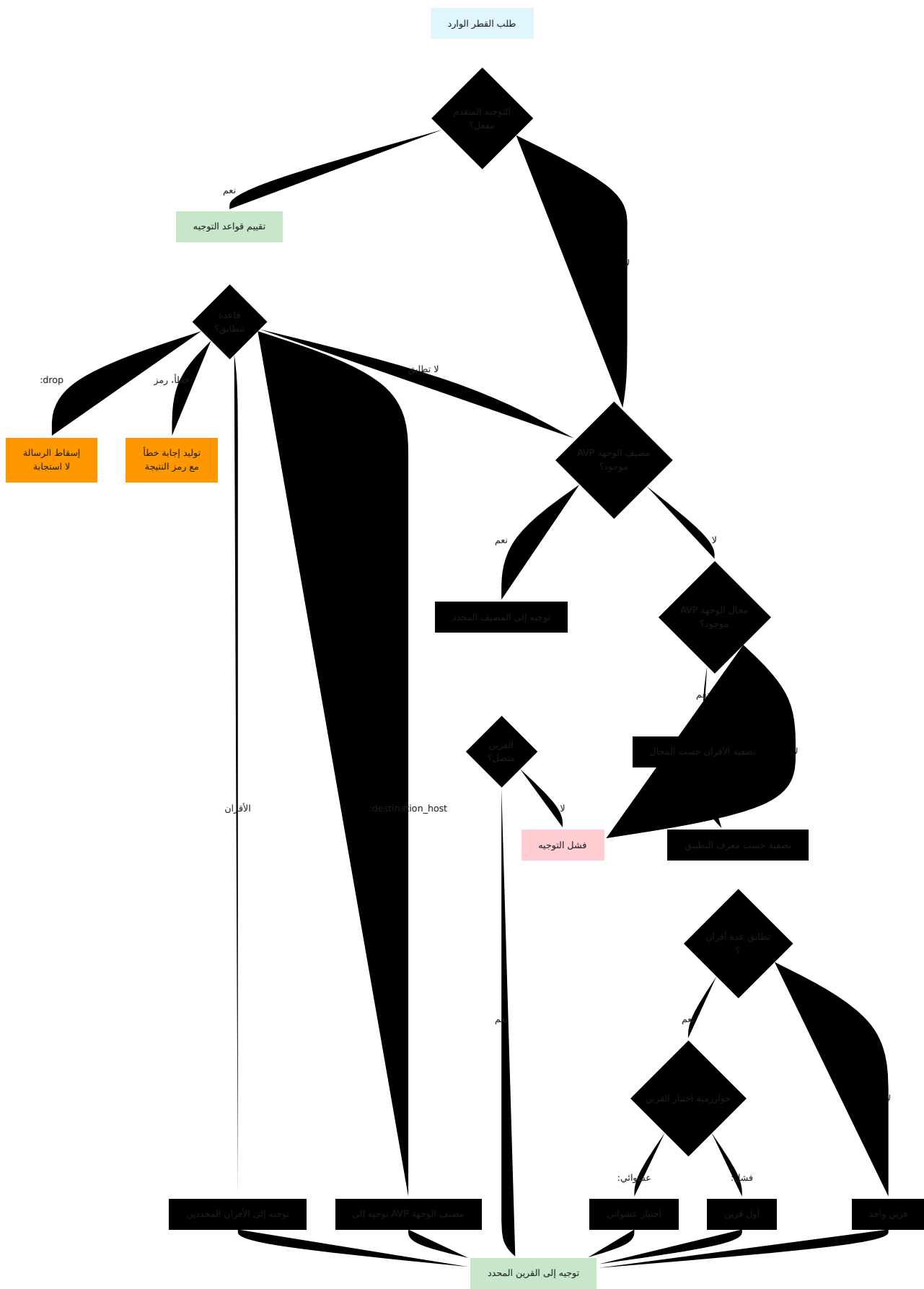


توجيه القطر القياسي

بأداء توجيه القطر القياسي بناءً على DRA بدون وحدات التوجيه المتقدم أو التحويل المتقدم، يقوم
(RFC 6733) بروتوكول القطر الأساسي:



توجيه الطلبات

RFC بتوجيه رسائل الطلبات باستخدام آلية قائمة على الأولويات كما هو محدد في DRA يقوم
القسم 6.1 6733:

1. **AVP** بالتوجيه مباشرة إلى DRA **مضيف الوجهة (293)** - إذا كان موجودًا، يقوم **AVP** القرين المحدد

- هذه هي آلية التوجيه ذات الأولوية القصوى
- إذا لم يكن القرين متصلًا، يفشل التوجيه
- يوفر تحكمًا صريحًا في التوجيه على مستوى المضيف

2. **AVP** مضيف الوجهة غائبًا، يتم التوجيه بناءً على **AVP مجال الوجهة (283)** - إذا كان **AVP** المجال

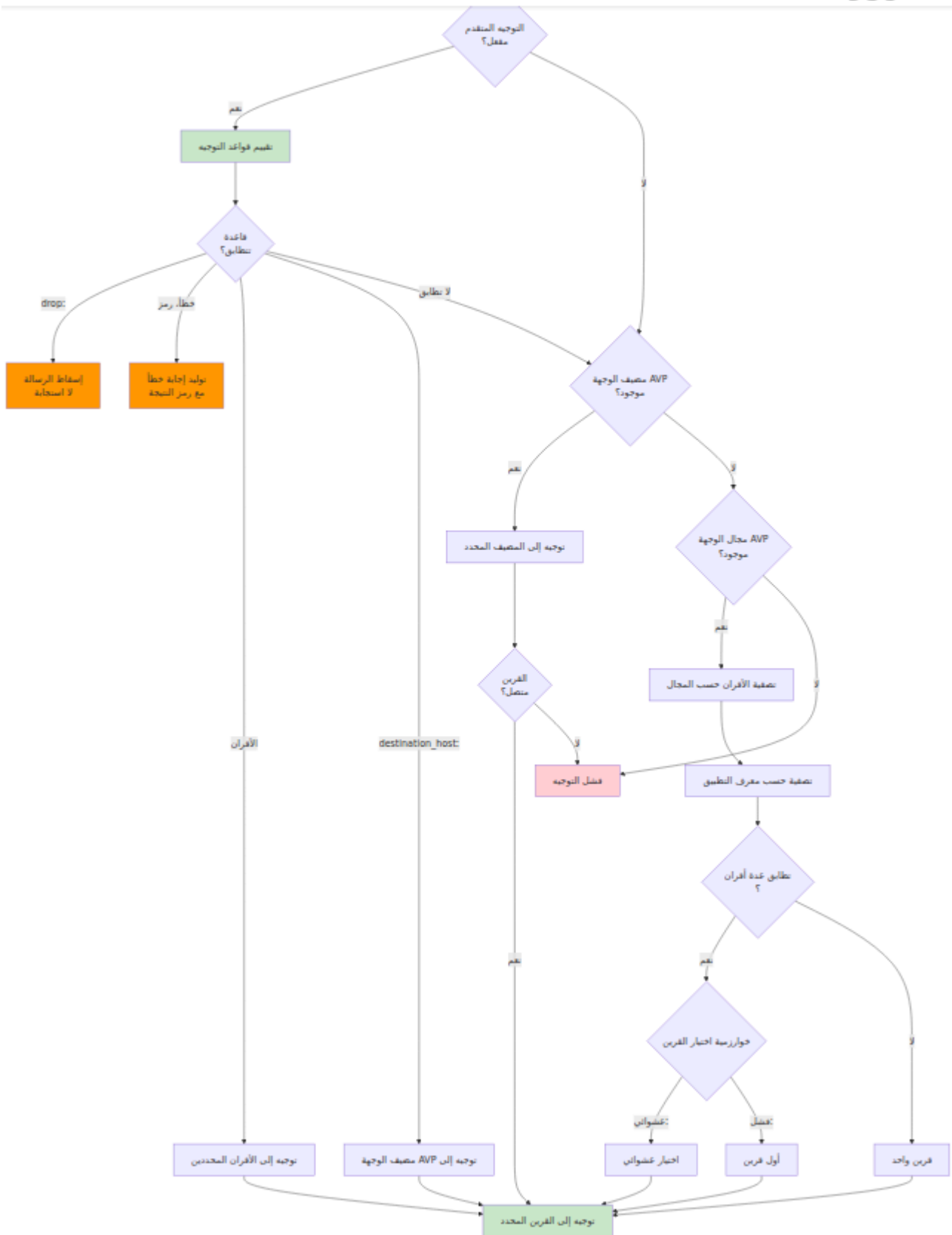
- قريبًا متصلًا يعلن عن دعم المجال المستهدف DRA يختار
- يتم تطبيق توازن الحمل عندما تتطابق عدة أقران مع المجال
- يسمح التوجيه القائم على المجال بالمرونة عبر عدة مضيفين

3. **معرف التطبيق** - يتم تصفية الأقران حسب التطبيقات المدعومة من القطر.

- يتم اعتبار الأقران التي تعلن عن دعم معرف تطبيق الرسالة فقط
- أثناء إنشاء اتصال القرين (CER/CEA) بناءً على تبادل القدرات
- للرجوع إليها **GPP** انظر **معرفة التطبيقات الشائعة 3**

توجيه الإجابة

:تستخدم حزم الإجابة آلية توجيه مختلفة تمامًا عن الطلبات



- التوجيه القائم على الجلسة: تتبع حزم الإجابة دائمًا المسار العكسي للطلب

- **الحفاظ على معرف من طرف إلى طرف**: يظل معرف من طرف إلى طرف دون تغيير عبر جميع القفزات
- معرف القفزة للحفاظ على حالة DRA **التوجيه من قفزة إلى أخرى**: يستخدم التوجيه (يتغير في كل قفزة)
- للإجابات AVP بتقييم قواعد التوجيه أو محتويات DRA **لا تقييم للقواعد**: لا يقوم
- **التوافق القائم على الحالة**: تتبع الجداول الداخلية للتوجيه أي قرين أرسل كل طلب

:لماذا لا يتم توجيه الإجابات بواسطة الوحدات المتقدمة

- توجيه الإجابات حتمي ويجب أن يعود إلى القرين الأصلي
- يتطلب بروتوكول الفطر أن تتبع الإجابات المسار الذي تم إنشاؤه للطلب
- يتم اتخاذ قرارات التوجيه للإجابات بناءً على سياق الطلب الأصلي، وليس محتوى الإجابة
- يضمن ذلك إدارة الجلسات بشكل صحيح ويمنع حلقات التوجيه

.القسم 6.2 للحصول على تفاصيل توجيه رسائل الإجابة RFC 6733 انظر

اختيار القرين

:الاختيار `peer_selection_algorithm` عندما تتطابق عدة أقران مع معايير التوجيه، تحدد

- **عشوائي** - يختار عشوائيًا من الأقران المتاحة (افتراضي):
- **فشل** - دائمًا يختار أول قرين في القائمة (قائم على الأولوية):
- يجب أن تكون الأقران في **حالة متصلة** ليتم اختيارها
- يتم استبعاد الأقران المنفصلة أو المعطلة تلقائيًا

قيود التوجيه القياسي

- (IMSI مثل أنماط) AVP لا توجد قواعد توجيه مخصصة بناءً على قيم
- AVP لا يوجد ترجمة للمجال أو تعديل
- لا يمكن التوجيه بناءً على القرين الأصلي
- تحكم محدود في توزيع الحركة

تقوم وحدات **التوجيه المتقدم** و **التحويل المتقدم** بتمديد هذا السلوك القياسي مع قدرات التوجيه القائمة على القواعد وتعديل الحزم.

الأساسي DRA تكوين

تكوينًا أساسيًا يحدد هويته وإعدادات الشبكة واتصالات الأقران. يؤسس هذا التكوين DRA يتطلب الأساس لجميع عمليات التوجيه.

هيكل التكوين

```
%{
  host: "dra01.example.com",
  realm: "example.com",
  listen_ip: "192.168.1.10",
  listen_port: 3868,
  service_name: :example_dra,
  product_name: "OmniDRA",
  vendor_id: 10415,
  request_timeout: 5000,
  peer_selection_algorithm: :random,
  allow_undefined_peers_to_connect: false,
  log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
  peers: [
    # تكوينات الأقران...
  ]
}
```

DRA معلمات هوية

المعلمة	النوع	الوصف
host	سلسلة	القطرية (اسم المجال المؤهل بالكامل) DRA هوية
realm	سلسلة	القطري DRA مجال
product_name	سلسلة	CER/CEA اسم المنتج المعلن عنه في رسائل
vendor_id	عدد صحيح	القسم 5.3.3 RFC 6733 كما هو محدد في Vendor-ID (3 = 10415GPP)

إعدادات الشبكة

المعلمة	النوع	الوصف
<code>listen_ip</code>	سلسلة أو قائمة	لتعدد DRA التي يستمع عليها IP عنوان (عناوين) انظر) IP استخدم قائمة من سلاسل Sctp، موصلات (SCTP تعدد موصلات)
<code>listen_port</code>	عدد صحيح	لاتصالات القطر (القياسي: 3868) TCP/SCTP منفذ
<code>service_name</code>	ذرة	الداخلية Erlang معرف خدمة
<code>request_timeout</code>	عدد صحيح	مهلة بالمللي ثانية لطلبات/إجابات الأزواج (الافتراضي: 5000)

إعدادات اختيار القرين

المعلمة	النوع	الوصف
<code>peer_selection_algorithm</code>	ذرة	خوارزمية توازن الحمل: : عشوائي اختيار عشوائي) أو فشل (أول قرين أولوية)
<code>allow_undefined_peers_to_connect</code>	منطقي	السماح بالاتصالات من الأقران غير الموجودين في الافتراضي) التكوين: false)
<code>log_unauthorized_peer_connection_attempts</code>	منطقي	تسجيل محاولات الاتصال من الأقران غير المصرح بها

تكوين القرين

اتصال القطر `peers` يحدد كل قرين في قائمة

```
%{
  host: "mme01.operator.com",
  realm: "operator.com",
  ip: "192.168.1.20",
  port: 3868,
  transport: :diameter_tcp,
  tls: false,
  initiate_connection: false
}
```

معلومات القرين

المعلمة	النوع	الوصف
host	سلسلة	يجب أن تتطابق - (FQDN) هوية القرين القطرية تمامًا للتوجيه
realm	سلسلة	مجال القرين القطرية
ip	سلسلة	الرئيسي للقرين للاتصال (مطلوب) IP عنوان
ips	قائمة	اختياري،) SCTP لتعدد موصلات IP قائمة عناوين (SCTP انظر تعدد موصلات)
port	عدد صحيح	منفذ القطر للقرين (عادة 3868)
transport	ذرة	أو diameter_tcp : :بروتوكول النقل diameter_sctp :
tls	منطقي	استخدم عادةً ، true إذا كانت) TLS تمكين تشفير (المنفذ 3869)
initiate_connection	منطقي	DRA ينتظر : false ، بالقرين DRA يتصل : true اتصال القرين

أوضاع الاتصال

(initiate_connection: true) بدء الاتصال

- كعميل قطر DRA يعمل
- بالقرين TCP/SCTP اتصال DRA يبدأ
- أو أنظمة خلفية أخرى PCRF أو HSS يستخدم للاتصال بـ
- محاولة الاتصالات إذا كان القرين غير متاح DRA سيعيد

(initiate_connection: false) قبول الاتصال

- كخادم قطر DRA يعمل
- اتصال القرين DRA ينتظر

- P-GW أو SGSN أو MME يستخدم لاتصالات
- يجب أن يكون القرين في التكوين أو `allow_undefined_peers_to_connect:`
`true`

مثال على التكوين

```
%{
  host: "dra01.mvno.example.com",
  realm: "mvno.example.com",
  listen_ip: "10.100.1.10",
  listen_port: 3868,
  service_name: :mvno_dra,
  product_name: "OmniDRA",
  vendor_id: 10415,
  request_timeout: 5000,
  peer_selection_algorithm: :random,
  allow_undefined_peers_to_connect: false,
  log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
  peers: [
    # MME - ينتظر MME للاتصال
    %{
      host: "mme01.operator.example.com",
      realm: "operator.example.com",
      ip: "10.100.2.15",
      port: 3868,
      transport: :diameter_sctp,
      tls: false,
      initiate_connection: false
    },
    # HSS - يبدأ الاتصال DRA
    %{
      host: "hss01.mvno.example.com",
      realm: "mvno.example.com",
      ip: "10.100.3.141",
      port: 3868,
      transport: :diameter_tcp,
      tls: false,
      initiate_connection: true
    },
    # PCRF مع TLS - يبدأ الاتصال الآمن DRA
    %{
      host: "pcrf01.mvno.example.com",
      realm: "mvno.example.com",
      ip: "10.100.3.22",
      port: 3869,
      transport: :diameter_tcp,
      tls: true,
    }
  ]
}
```

```
    initiate_connection: true
  }
]
}
```

ملاحظات هامة

- **مطابقة اسم المضيف:** يجب أن تتطابق أسماء مضيفي الأقران في قواعد **التوجيه** المكونة هنا (حساسة لحالة الأحرف) `host` **المتقدم** تمامًا مع قيمة
- **تبادل القدرات:** عند الاتصال، يتبادل الأقران التطبيقات المدعومة عبر رسائل CER/CEA
- انظر **معرفة** (GPP) عن جميع التطبيقات المدعومة من DRA 3 **دعم التطبيقات:** يعلن (GPP **التطبيقات الشائعة 3**)
- **Vendor-ID 10415:** قيمة قياسية لتطبيقات 3 GPP
- **القياسات الموسعة** (مهلة + 5 ثوانٍ) TTL **مهلة الطلب:** تؤثر على
- **اختيار القرين:** عندما تتطابق عدة أقران مع معايير التوجيه، تحدد أيها يتم اختياره `peer_selection_algorithm`

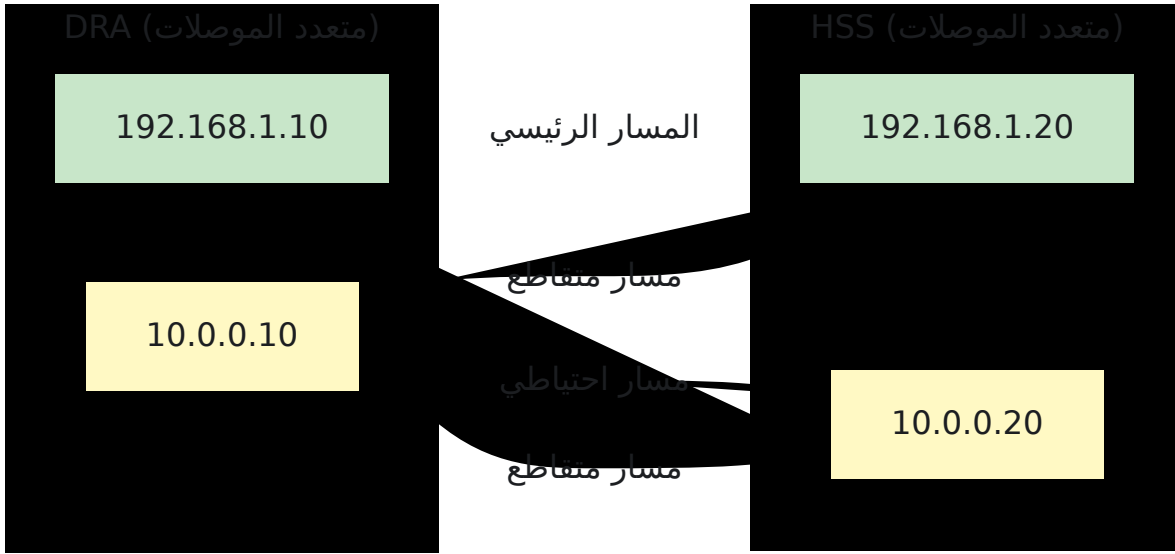
اعتبارات الأمان

- في الإنتاج `allow_undefined_peers_to_connect: false` قم بتعيين
- لمراقبة `log_unauthorized_peer_connection_attempts: true` قم بتمكين الأمان
- `listen_ip` و `listen_port` تأكد من أن قواعد جدار الحماية تتطابق مع إعدادات
- TLS تحقق من شهادات الأقران عند استخدام

SCTP تعدد موصلات

IP. تكرار الشبكة من خلال السماح للنقاط النهائية بالربط بعدة عناوين SCTP يوفر تعدد موصلات تلقائيًا بالتبديل إلى مسار بديل دون تعطيل جلسة SCTP إذا فشل المسار الشبكي الرئيسي، يقوم القطر.

كيف يعمل



- جميع الـ SCTP سارات الشبكة تراقب نبضات
- يحدث التبديل التلقائي إذا أصبح المسار الرئيسي غير متاح
- لا يحدث أي انقطاع في جلسة القطر أثناء تبديل المسار
- يتولى النواة اختيار المسار تلقائيًا

التكوين

DRA عناوين الاستماع لـ

DRA: محلية ليرتبط بها IP قم بتكوين عدة عناوين

```
%{  
  # واحد (متوافق مع الإصدارات السابقة) IP  
  listen_ip: "192.168.1.10",  
  
  # SCTP لتعدد موصلات IPs عدة  
  listen_ip: ["192.168.1.10", "10.0.0.10"],  
  
  listen_port: 3868,  
  ...  
}
```

ملاحظات:

- فقط في القائمة IP أول TCP يستخدم النقل عبر
- المحددة IPs بجميع SCTP يرتبط النقل عبر
- الواحدة مدعوًا بالكامل IP يظل تنسيق سلسلة

تكوين القرين

:بعيدة لاتصالات الأقران IP قم بتكوين عدة عناوين

```
peers: [  
  %{  
    host: "hss01.example.com",  
    realm: "example.com",  
    ip: "192.168.1.20", # IP الرئيسي  
    (مطلوب)  
    additional_ips: ["192.168.1.20", "10.0.0.20"], # جميع  
    لتعدد الموصلات  
    IPs  
    port: 3868,  
    transport: :diameter_sctp,  
    tls: false,  
    initiate_connection: true  
  }  
]
```

:ملاحظات

- مطلوب للتوافق مع الإصدارات السابقة `ip` حقل
- فقط `ip` اختياري؛ إذا تم حذفه، يتم استخدام `ips` حقل
- `ips` الرئيسي في قائمة IP يجب تضمين SCTP، بالنسبة لـ
- (تعدد الموصلات TCP لا يدعم) فقط `ip` يتم استخدام TCP، بالنسبة لـ

مثال كامل

```
config :dra,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_dra,
    listen_ip: ["192.168.1.10", "10.0.0.10"], # DRA متعدد الموصلات
    listen_port: 3868,
    host: "dra01",
    realm: "example.com",
    product_name: "OmniDRA",
    vendor_id: 10415,
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: false,
    peers: [
      # متعدد الموصلات HSS اتصال
      %{
        host: "hss01.example.com",
        realm: "example.com",
        ip: "192.168.1.20",
        additional_ips: ["192.168.1.20", "10.0.0.20"],
        port: 3868,
        transport: :diameter_sctp,
        tls: false,
        initiate_connection: true
      },
      # MME (متوافق مع الإصدارات السابقة)
      %{
        host: "mme01.example.com",
        realm: "example.com",
        ip: "192.168.1.30",
        port: 3868,
        transport: :diameter_sctp,
        tls: false,
        initiate_connection: false
      }
    ]
  }
}
```

المتطلبات

- Linux على (lksctp-tools package) SCTP يجب تحميل وحدة نواة
- قابلة للتوجيه من/إلى القرين IP يجب أن تكون جميع عناوين
- المكونة IPS على جميع SCTP يجب أن تسمح قواعد جدار الحماية بحركة مرور
- يجب تكوين كلا الطرفين لتعدد الموصلات لتحقيق التكرار الكامل

القيود

- (الرئيسي IP يستخدم فقط) تعدد الموصلات TCP لا يدعم النقل عبر
 - SCTP عبر تعدد موصلات TLS قد تكون هناك قيود على التوافق لتشفير
 - الخاصة بالنواة SCTP يعتمد توقيت فشل المسار على معلمات
-

الجدول المرجعية

GPP معرفات التطبيقات الشائعة 3

معرف التطبيق	الواجهة	الوصف
16777251	S6a/S6d	HSS وبيانات الاشتراك إلى MME/SGSN مصادقة
16777252	S13/S13'	EIR إلى MME تحقق من هوية المع◆◆ات من
16777238	Gx	PCRF إلى PCEF التحكم في السياسة والفوترة من
16777267	S9	الزائر PCRF المنزلي إلى PCRF سياسة التجوال من
16777272	Sy	OCS إلى PCRF ربط الجلسة من
16777216	Cx	HSS إلى I-CSCF/S-CSCF من IMS تسجيل
16777217	Sh	HSS إلى AS من IMS بيانات مستخدم
16777236	SLg	GMLC إلى MME/SGSN خدمات الموقع من
16777291	SLh	HSS إلى GMLC معلومات مشترك الموقع من
16777302	S6m	M2M للأجهزة HSS/HLR إلى MTC-IWF
16777308	S6c	HSS إلى SMS-SC/IP-SM-GW من SMS توجيه
16777343	S6t	HSS إلى SCEF أحداث المراقبة من
16777334	Rx	PCRF إلى AF تفويض الوسائط من

الشائعة AVP رموز

الرمز	اسم AVP	النوع	الاستخدام
1	اسم المستخدم	UTF8String	(GPP في 3 IMSI) معرف المشترك
264	المضيف الأصلي	DiameterIdentity	اسم مضيف القرين الأصلي
268	رمز النتيجة	Unsigned32	رمز النتيجة القياسي
283	مجال الوجهة	DiameterIdentity	المجال المستهدف
293	مضيف الوجه	DiameterIdentity	المضيف المستهدف (اختياري)
296	مجال المصدر	DiameterIdentity	المجال المصدر
297	نتيجة تجريبية	Grouped	رمز نتيجة محدد من البائع

رموز الأوامر الشائعة

AVPs رموز الأوامر هي جزء من رأس رسالة القطر، وليست

الرمز	اسم الأمر	الوصف
257	CER/CEA	طلب/إجابة تبادل القدرات
258	RAR/RAA	طلب/إجابة إعادة المصادقة
274	ASR/ASA	طلب/إجابة إنهاء الجلسة
275	STR/STA	طلب/إجابة إنهاء الجلسة
280	DWR/DWA	طلب/إجابة مراقبة الجهاز
282	DPR/DPA	طلب/إجابة فصل القرين
316	ULR/ULA	طلب/إجابة تحديث الموقع (S6a)
317	CLR/CLA	طلب/إجابة إلغاء الموقع (S6a)
318	AIR/AIA	طلب/إجابة معلومات المصادقة (S6a)
321	PUR/PUA	UE طلب/إجابة تطهير (S6a)

وحدة التوجيه المتقدمة

توفر وحدة التوجيه المتقدمة قدرات توجيه مرنة قائمة على القواعد مع دعم لظروف مطابقة معقدة.

مهم: تقوم هذه الوحدة بتقييم **حزم طلب القطر الواردة فقط** (ليس حزم الإجابة). تتبع حزم الإجابة مسار الجلسة المحدد للعودة إلى القرين الأصلي - انظر **توجيه الإجابة** للحصول على التفاصيل.

التكوين

قم بتمكين الوحدة وحدد قواعد التوجيه في تكوينك:

```
dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: <معرف القاعدة>
      match: <نطاق المطابقة>
      filters: [<قائمة الفلاتر>]
      route:
        peers: [<قائمة الأقران>]
```

المعلومات

المعلمة	الوصف
enabled	لتفعيل الوحدة True تعيين إلى
rule_name	معرف فريد لقاعدة التوجيه
match	(يجب أن تتطابق جميع الفلاتر - AND منطوق) :all ،:any (يجب أن تتطابق على الأقل فلتر واحد - OR منطوق) ،:none (لا يمكن أن تتطابق أي فلتر - NOR منطوق) :none
filters	قائمة من شروط الفلتر (انظر الفلاتر المتاحة)
route	إجراء التوجيه (انظر إجراءات التوجيه أدناه)

إجراءات التوجيه

عدة إجراءات route يدعم معلمة

التوجيه إلى الأقران

```
route:
  peers: [peer01.example.com, peer02.example.com]
```

يوجه إلى أسماء مضيفي الأقران المحددين. يجب أن تكون الأقران

- DRA معرفة في تكوين قرين القطر الخاص بـ
- الاسم المضيف بالضبط كما هو مكون (حساسة لحالة الأحرف)
- متصلة حالياً حتى ينجح التوجيه (يتم تخطي الأقران المنفصلة)

مضيف الوجهة AVP التوجيه إلى

```
route: :destination_host
```

مضيف الوجهة مفقودًا، AVP **مضيف الوجهة (293)**. إذا كان AVP يوجه إلى القرين المحدد في. يتراجع التوجيه إلى السلوك العادي.

إسقاط الحركة

```
route: :drop
```

: يتجاهل الرسالة بهدوء دون إرسال أي استجابة. استخدم لـ

- تصفية الحركة وإسقاطها
- حظر الطلبات غير المرغوب فيها
- تحديد المعدل عن طريق إسقاط الحركة الزائدة

السلوك:

- (لا يتم توجيهها) DRA يتم إسقاط الرسالة في
- لا يتم إرسال رسالة إجابة إلى القرين الطالب
- Erlang Diameter `:discard` ينفذ سلوك
- انظر **قياسات** (`diameter_advanced_routing_drop_count_total`): المقياس (بروميثيوس)



توليد استجابة خطأ

```
route: {:error, 3004}
```

يولد إجابة خطأ قطرية مع رمز النتيجة المحدد ويرسلها مرة أخرى إلى القرين الطالب. رموز النتيجة الشائعة:

- 3002 - DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER (التوجيه غير متاح)
- 3003 - DIAMETER_REALM_NOT_SERVED (المجال غير مدعوم)
- 3004 - DIAMETER_TOO_BUSY (حماية من الحمل الزائد، تحديد المعدل)
- 5012 - DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY (رفض عام)

السلوك:

- بتوليد إجابة خطأ مع رمز النتيجة المحدد DRA يقوم
- تملأ تلقائيًا بواسطة Session-Id و Origin-Realm و Origin-Host تتضمن الإجابة (القطر)
- لا يتم توجيه الرسالة إلى أي قرين
- معادل لـ Erlang Diameter `{:protocol_error, code}` ينفذ `{:answer_message, code}`
- انظر قياسات `diameter_advanced_routing_error_count_total`: المقياس: (برومي  يوس )

الفلاتر المتاحة

الفلاتر القياسية

متاحة في كل من التوجيه المتقدم و التحويل المتقدم

- تطابق معرف تطبيق القطر (انظر مرجع معرف التطبيق) - `:application_id`
 - قيمة واحدة: `{:application_id, 16777251}` (S6a/S6d)
 - قيم متعددة: `{:application_id, [16777251, 16777252]}` (S6a أو S6b)
- تطابق رمز أمر القطر - `:command_code`
 - قيمة واحدة: `{:command_code, 318}` (AIR طلب)
 - قيم متعددة: `{:command_code, [317, 318]}` (ULR أو AIR)
- `:avp` (AVP انظر مرجع رمز) AVP تطابق قيمة -
 - تطابق دقيق: `{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}`
 - تطابق تعبير عادي: `{:avp, {1, ~r"999001.*"}}`

- أنماط متعددة: `{:avp, {1, ["505057001313606", ~r"999001.*", ~r"505057.*"]}}`
- أي قيمة (تحقق من الوجود): `{:avp, {264, :any}}`

فلتر خاص بالتوجيه

متاح فقط في التوجيه المتقدم

- `:via_peer` - تطابق القرين الذي تم استلام الطلب منه
 - قرين واحد: `{:via_peer, "omnitouch-lab-dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}`
 - عدة أقران: `{:via_peer, ["omnitouch-lab-dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org", "omnitouch-lab-dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"]}`
 - أي قرين: `{:via_peer, :any}`

فلتر خاصة بالتحويل

متاحة فقط في التحويل المتقدم

- `:to_peer` - تطابق على القرين الوجهة المحددة مسبقًا (طلبات الحزم فقط)
 - قرين واحد: `{:to_peer, "dra01.omnitouch.com.au"}`
 - عدة أقران: `{:to_peer, ["dra01.omnitouch.com.au", "dra02.omnitouch.com.au"]}`
- `:from_peer` - تطابق القرين الذي أرسل الإجابة (حزم الإجابات فقط)
 - قرين واحد: `{:from_peer, "hss-01.example.com"}`
 - عدة أقران: `{:from_peer, ["hss-01.example.com", "hss-02.example.com"]}`
- `:packet_type` - تطابق اتجاه الحزمة
 - طلب: `{:packet_type, :request}`
 - إجابة: `{:packet_type, :answer}`

ملاحظات هامة حول الفلاتر

- البسيطة (اسم المستخدم، المضيف الأصلي، AVPS يوصى بها فقط لـ **AVP فلتر** مجال الوجهة، إلخ.)
 - المجموعة **ولن تتطابق** AVPS لا تدعم
 - لا تدعم القيم الثنائية المعقدة **غير المدعومة**
 - استخدم التنسيق: `{:avp, {code, value}}`
- **عوامل التشغيل في القائمة**: مدعومة لجميع قيم الفلتر باستثناء `:packet_type`
 - داخل القائمة **OR** عند استخدام قائمة، يتم تطبيق **منطق**
 - يتطابق مع رمز الأمر 317 **أو** `{:command_code, [317, 318]}` مثال: 318
- **القيم الخاصة**:
 - (AVP يتحقق من وجود) يتطابق مع أي قيمة - `:any`
 - المضيف الأصلي AVP يتطابق إذا كان `{:avp, {264, :any}}` مثال: موجودًا بأي قيمة

أمثلة التوجيه

المثال 1: توجيه عبر القرين

:وصلت منها DRA توجيه الرسائل بناءً على أي

```

dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: المحلي HSS مؤقت حتى التحويل إلى
      match: ":all"
      filters:
        - '{:application_id, 16777251}'
        - '{:via_peer, ["omnitouch-lab-
dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org", "omnitouch-lab-
dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"]}'
        - '{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}'
      route:
        peers: [omnitouch-lab-
hss01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org, omnitouch-lab-
hss02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org]

```

المحلية HSS محددة إلى عقد DRA التي تصل عبر أقران S6a **كيف يعمل**: يوجه حركة

المثال 2: التجوال الوارد مع تطابق الأنماط

IMSI توجيه حركة التجوال بناءً على أنماط:

```

dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: DCC التجوال الوارد إلى
      match: ":all"
      filters:
        - '{:application_id, 16777251}'
        - '{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}'
        - '{:avp, {1, ["505571234567", ~r"999001.*"]}}'
      route:
        peers: [dra01.omnitouch.com.au, dra02.omnitouch.com.au]

```

DRA المطابقة إلى أقران IMSI من مجال الأصل المحدد مع أنماط S6a **كيف يعمل**: يوجه رسائل المعينة.

destination_host: المثال 3: توجيه ديناميكي باستخدام

مضيف الوجهة في الرسالة AVP توجيه إلى قيمة:

```
dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: التوجيه إلى مضيف الوجهة المحدد
      match: ":all"
      filters:
        - '{:avp, {1, [~r"90199.*"]}}' # IMSI تطابق نمط
      route: :destination_host
```

كيف يعمل:



- مضيف الوجهة (293) AVP عند تطابق الفلاتر، يتم التوجيه إلى القرين المحدد في
- مضيف الوجهة مفقودًا، يعتبر التطابق فشلًا وبتراجع إلى التوجيه العادي AVP إذا كان
- مفيد لتوجيه الشرف عندما يحدد المرسل الوجهة الدقيقة

المثال 4: إسقاط الحركة غير المرغوب فيها

محددة IMSI إسقاط الحركة من نطاقات:

```
dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: إسقاط المشتركين الاختباريين
      match: ":all"
      filters:
        - '{:application_id, 16777251}' # S6a
        - '{:avp, {1, [~r"999999.*"]}}' # IMSI نطاق اختباري
      route: :drop
```

كيف يعمل:

- S6a يتطابق مع رسائل IMSI 999999 التي تبدأ بـ S6a
- يسقط الرسالة بهدوء دون إرسال أي استجابة
- مفيد لتصفية الحركة الاختبارية أو حظر نطاقات مشتركين محددة
- انظر [قياسات بروميثيوس](#) لمراقبة الحرك   المسقط

المثال 5: تحديد المعدل مع استجابات الخطأ

لنماذج حركة معينة DIAMETER_TOO_BUSY إرجاع

```
dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: تحديد معدل القرين ذو الحجم العالي
      match: ":all"
      filters:
        - '{:via_peer, "mme-overloaded-01.example.com"}'
        - '{:application_id, 16777251}'
      route: {:error, 3004}
```

كيف يعمل:

- من قرين محدد مزدهم S6a يتطابق مع حركة
- DIAMETER_TOO_BUSY (3004) يعيد استجابة خطأ
- يتلقى القرين الطالب الخطأ ويجب أن يتراجع
- مفيد لحماية الحمل الزائد وتحديد المعدل
- انظر [قياسات بروميتيوس](#) لمراقبة استجابات الأخطاء

المثال 6: استجابات الأخطاء الشرطية حسب الأمر

:حظر أنواع أوامر معينة مع رموز الأخطاء المناسبة

```
dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: حظر طلبات التطهير
      match: ":all"
      filters:
        - '{:application_id, 16777251}' # S6a
        - '{:command_code, 321}' # PUR (UE طلب تطهير)
      route: {:error, 5012}
```

كيف يعمل:

- من S6a يتطابق مع رسائل طلب PUR
- DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY (5012) يعيد خطأ
- يحظر عمليات معينة دون إسقاط الحركة بهدوء
- مفيد لتعطيل أوامر قطر معينة بشكل انتقائي

وحدة التحويل المتقدمة

لرسائل القطر بناءً على معايير AVP تمكن وحدة التحويل المتقدمة من التعديل الديناميكي لقيم المطابقة. انظر [معالجة القواعد](#) للحصول على تفاصيل حول كيفية تقييم القواعد.

التكوين

قم بتمكين الوحدة وحدد قواعد التحويل:

```
dra_module_advanced_transform:  
  enabled: True  
  rules:  
    - rule_name: <معرف القاعدة>  
      match: <نطاق المطابقة>  
      filters: [<قائمة الفلاتر>]  
      transform:  
        action: <إجراء التحويل>  
        avps: [<AVP تعديلات>]
```

المعاملات

المعلمة	الوصف
<code>enabled</code>	لتفعيل الوحدة <code>True</code> تعيين إلى
<code>rule_name</code>	معرف فريد لقاعدة التحويل
<code>match</code>	انظر منطق الفلتر - (<code>:none</code> منطق NOR)، (<code>:any</code> منطق OR)، (<code>:all</code> منطق AND)، كيفية دمج الفلاتر
<code>filters</code>	قائمة من شروط الفلترة (انظر الفلاتر المتاحة)
<code>transform.action</code>	(<code>:overwrite</code> ، أو <code>:remove</code> ، <code>:edit</code>) نوع التحويل
<code>transform.avps</code>	(AVP انظر مرجع رمز) التي سيتم تطبيقها AVP قائمة من تعديلات

إجراءات التحويل

حزم الطلبات (طلبات القطر)

- `:edit` - الموجودة AVP تعديل قيم
 - التي توجد في الرسالة AVPs يعدل فقط
 - موجودًا، فلا يتم إجراء أي تغيير AVP إذا لم يكن
- `:remove` - إزالة AVPs الرسالة
- `:overwrite` - بالكامل AVP استبدال هياكل
 - (مثل) تحدد القاموس القطر `dictionary` يتطلب معلمة `:diameter_gen_3gpp_s6a`

حزم الإجابة (إجابات القطر)

- `:remove` - إزالة AVPs الرسالة
- `:overwrite` - بالكامل AVP استبدال هياكل
 - `dictionary` يتطلب معلمة

مهم: إذا لم تتطابق أي قواعد، يتم تمرير الحزمة عبر الشفافية دون أي تحويلات

AVP بناء جملة تعديل

تعديل قياسي:

- `{:avp, {<code>, <new_value>}}` - إلى قيمة جديدة AVP تعيين

إزالة AVPs:

- `{:avp, {<code>, :any}}` - إزالة AVP عن النظر عن AVP (تتم الإزالة بغض النظر عن AVP إزالة - القيمة الحالية)
- غير AVP مدعوم؛ إزالة بناءً على محتويات `avp_id` ملاحظة: دعم إزالة بناءً على مدعومة

الكتابة فوق باستخدام القاموس

```
transform: %{\n  action: :overwrite,\n  dictionary: :diameter_gen_3gpp_s6a,\n  avps: [{:avp, {:"s6a_Supported-Features", {:"s6a_Supported-Features", 10415, 1, 3221225470, []}}}\n]}
```

أمثلة التحويل

المثال 1: إعادة كتابة المجال الوجهة بناءً على القرين

إعادة كتابة مجال الوجهة بناءً على المكان الذي يتم توجيه الرسالة إليه:

```
dra_module_advanced_transform:\n  enabled: True\n  rules:\n    - rule_name: إعادة كتابة مجال الوجهة S6a لشبكة المشغل X\n      match: ":all"\n      filters:\n        - '{:to_peer, ["dra01.omnitouch.com.au",\n"dra02.omnitouch.com.au"]}'\n        - '{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}'\n        - '{:avp, {1, [~r"9999999.*"]}}'\n      transform:\n        action: ":edit"\n        avps:\n          - '{:avp, {283, "epc.mnc999.mcc999.3gppnetwork.org"}}'
```

يعيد كتابة IMSI محددتين وتطابق نمط DRA إلى أقران S6a **كيف يعمل**: عندما يتم توجيه طلبات X. المجال الوجهة لشبكة المشغل.

المثال 2: توجيه متعدد الناقلين مع تحويلات

```

dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: لشريك التجوال S6a إعادة كتابة مجال الوجهة الأسترالي
      match: ":all"
      filters:
        - '{:to_peer, ["dra01.omnitouch.com.au", "dra02.omnitouch.com.au"]}'
        - '{:avp, {296, "epc.mnc057.mcc505.3gppnetwork.org"}}'
        - '{:avp, {1, [~r"50557.*"]}}'
      transform:
        action: ":edit"
        avps:
          - '{:avp, {283, "epc.mnc030.mcc310.3gppnetwork.org"}}'

```

المختلفة إلى مجالات الشبكة المناسبة بناءً على أنماط IMSI **كيف يعمل**: يوجه نطاقات مشتركي IMSI. تفوز أول قاعدة مطابقة (انظر ترتيب التنفيذ).

MVNO المثال 3: إعادة كتابة مجال

```

dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: لمشارك فردي S6a إعادة كتابة مجال الوجهة
      match: ":all"
      filters:
        - '{:to_peer, ["dra01.omnitouch.com.au", "dra02.omnitouch.com.au"]}'
        - '{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}'
        - '{:avp, {1, ["505057000003606"]}}' # دقيق IMSI تطابق
      transform:
        action: ":edit"
        avps:
          - '{:avp, {283, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}'

```

محدد إلى شبكته الأساسية المستضافة MVNO **كيف يعمل**: يحول مجال الوجهة لمشارك



المثال 4: تحويل طلب فقط مع فلتر نوع الحزمة

تحويل حزم الطلب فقط (ليس الإجابات)

```
dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: قاعدة التعليمات AIR
      match: ":all"
      filters:
        - '{:application_id, 16777251}'
        - '{:command_code, 318}'
        - '{:packet_type, :request}'
        - '{:avp, {1, "9999990000000001"}}'
        - '{:avp, {264, :any}}' # يجب أن يكون المضيف الأصلي موجودًا
      transform:
        action: ":edit"
        avps:
          - '{:avp, {1, "9999990000000002"}}'
```

بأي قيمة

كيف يعمل:

- (لي   حزم الإجابة) S6a يتطابق فقط مع حزم طلب
- "تساوي" 9999990000000001 (AVP 1) يتحقق مما إذا كانت قيمة اسم المستخدم
- بأي قيمة (AVP 264) يتحقق من وجود المضيف الأصلي
- "يعيد كتابة اسم المستخدم إلى" 9999990000000002
- موجودًا، فلا يتم إجراء أي تغيير AVP إذا لم يكن

AVP المثال 5: إزالة

محدد من الرسائل AVP إزالة

```
dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: إزالة اسم المستخدم AVP
      match: ":all"
      filters:
        - '{:application_id, 16777251}'
      transform:
        action: ":remove"
        avps:
          - '{:avp, {1, :any}}' # إزالة اسم المستخدم بغض النظر عن
            القيمة
```

بغض النظر عن قيمته، S6a اسم المستخدم (الرمز 1) من جميع رسائل AVP **كيف يعمل**: يزيل الحالة.

المجموعة في حزم الإجابة AVP المثال 6: الكتابة فوق

مع دعم القاموس `:overwrite` المجموعة المعقدة في حزم الإجابة باستخدام إجراء AVPs تعديل

```

dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: إضافة APN SOS إلى ULA
      match: ":all"
      filters:
        - ':{:application_id, 16777251}' # S6a/S6d
        - ':{:command_code, 316}' # ULA (إجابة تحديث)
        - ':{:packet_type, :answer}' # حزم الإجابة فقط
        - ':{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}' #
الموقع
المجال الأصلي
      transform:
        action: ":overwrite"
        dictionary: ":diameter_gen_3gpp_s6a"
        avps:
          - ':{:avp, {:"s6a_APN-Configuration-Profile",
            {:"s6a_APN-Configuration-Profile", 1, 0, [
              {:"s6a_APN-Configuration", 1, 0, "internet", [],
                {:"s6a_EPS-Subscribed-QoS-Profile", 9,
                  {:"s6a_Allocation-Retention-Priority", 1, [0],
[0], [], []}},
[1], [], [], [1], ["0800"],
[{:s6a_AMBR, 4200000000, 4200000000, [], [],
[]]},
[], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [],
[], [], []]},
{:"s6a_APN-Configuration", 2, 0, "ims", [],
[{:s6a_EPS-Subscribed-QoS-Profile", 5,
  {:"s6a_Allocation-Retention-Priority", 1, [0],
[1], [], []]},
[0], [], [], [1], ["0800"],
[{:s6a_AMBR, 4200000000, 4200000000, [], [],
[]]},
[], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [],
[], [], []]},
{:"s6a_APN-Configuration", 3, 0, "sos", [],
[{:s6a_EPS-Subscribed-QoS-Profile", 5,
  {:"s6a_Allocation-Retention-Priority", 1, [0],
[1], [], []]},
[1], [], [], [1], ["0800"],
[{:s6a_AMBR, 4200000000, 4200000000, [], [],
[]]},

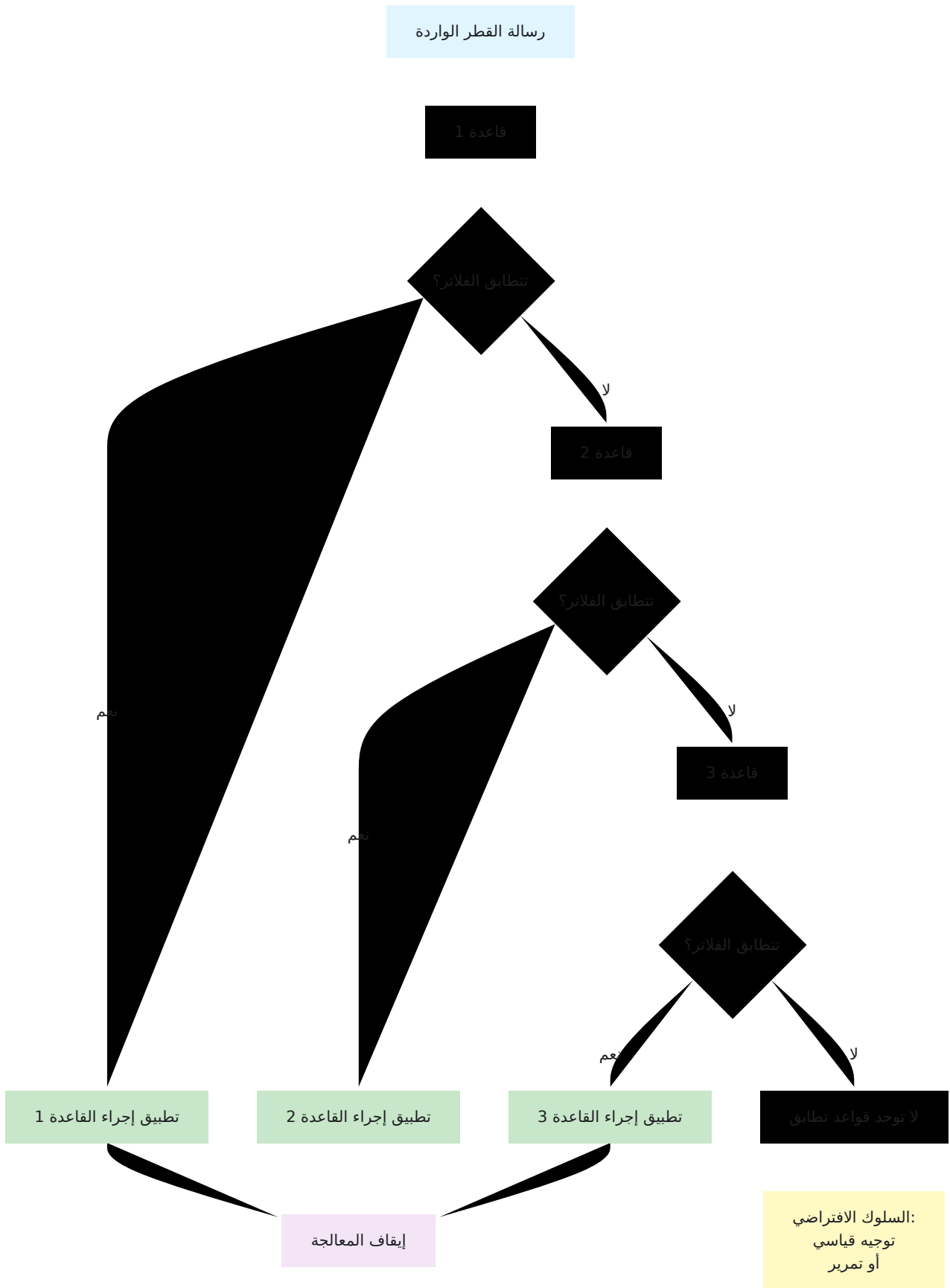
```


- **التعددية:** عزل مجموعات المشتركين حسب المجال
 - IMSI **توجيه الناقل:** توجيه الحركة إلى الشبكات الصحيحة بناءً على نطاقات
-

معالجة القواعد

.تنطبق على كل من وحدات **التوجيه المتقدم** و **التحويل المتقدم**

ترتيب التنفيذ



يتم تقييم القواعد بالترتيب من الأعلى إلى الأسفل كما هو محدد في التكوين 1.

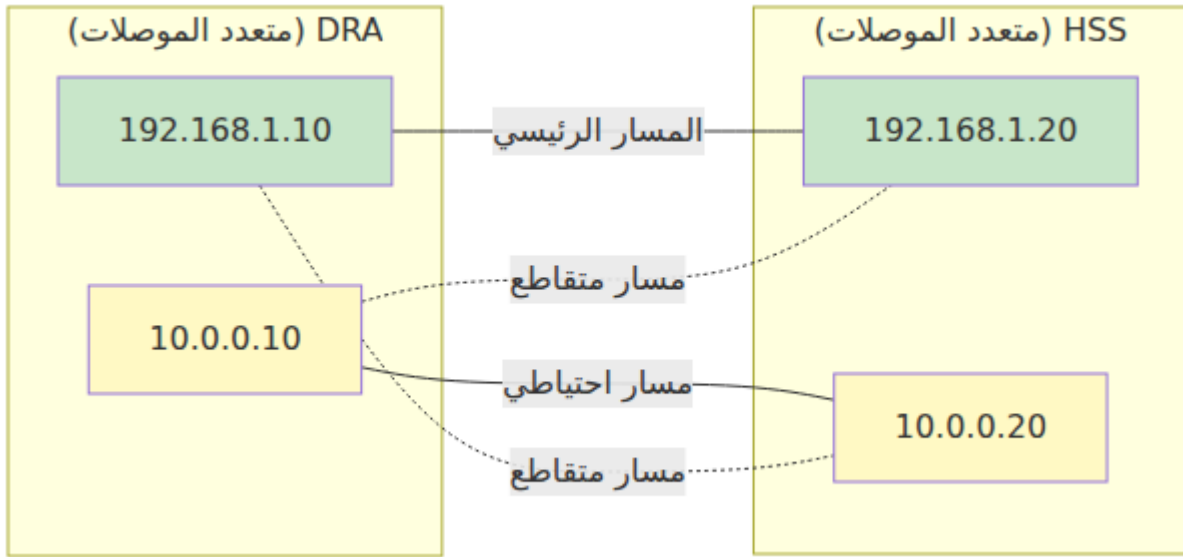
2. (none : أو any : أو all :) match يتم تقييم الفلاتر داخل القاعدة بناءً على معلمة
3. **تغوز أول قاعدة مطابقة** - لا يتم تقييم القواعد اللاحقة.
4. إذا لم تتطابق أي قواعد، يتم استخدام سلوك التوجيه/التمرير الافتراضي.

منطق الفلتر

كيفية دمج الفلاتر match تحدد معلمة

match: :all (منطق AND)

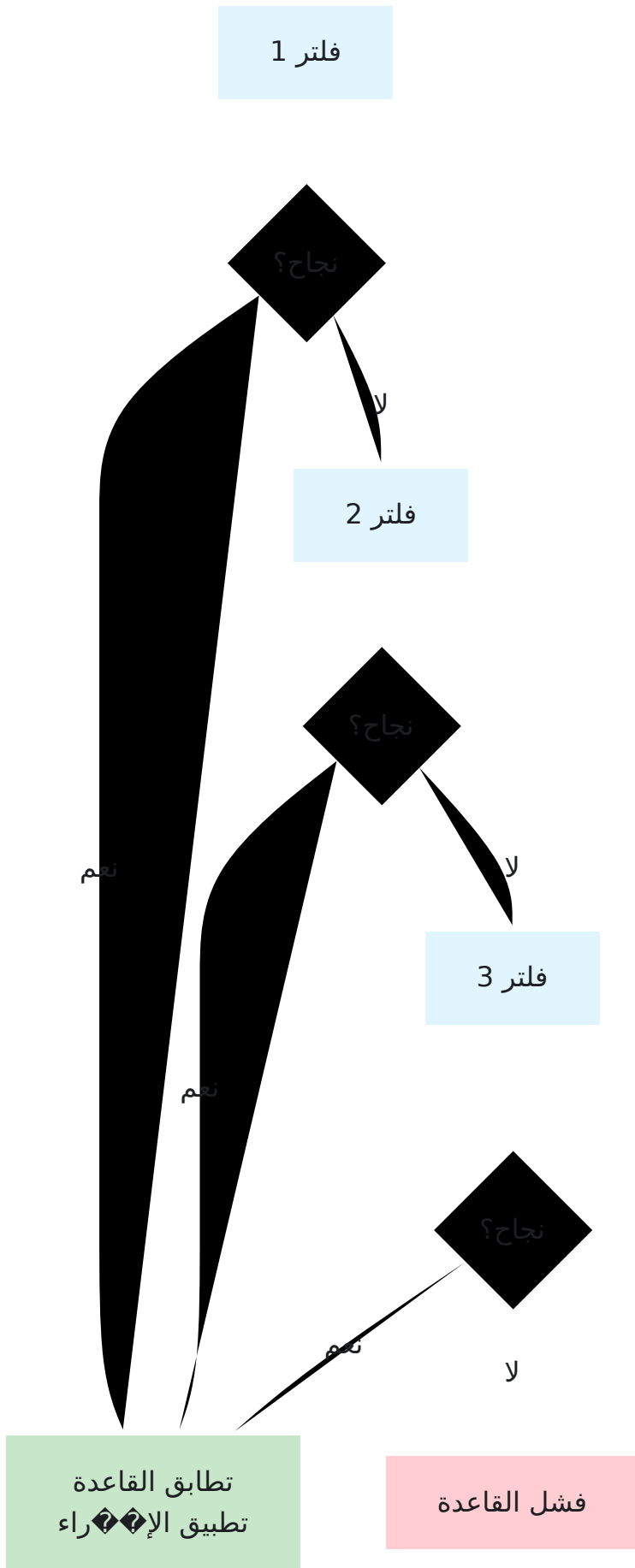
.يجب أن تتطابق جميع الفلاتر حتى تنجح القاعدة



.جميعها صحيحة filter1 AND filter2 AND filter3 مثال: مع 3 فلاتر، يجب أن تكون

match: :any (منطق OR)

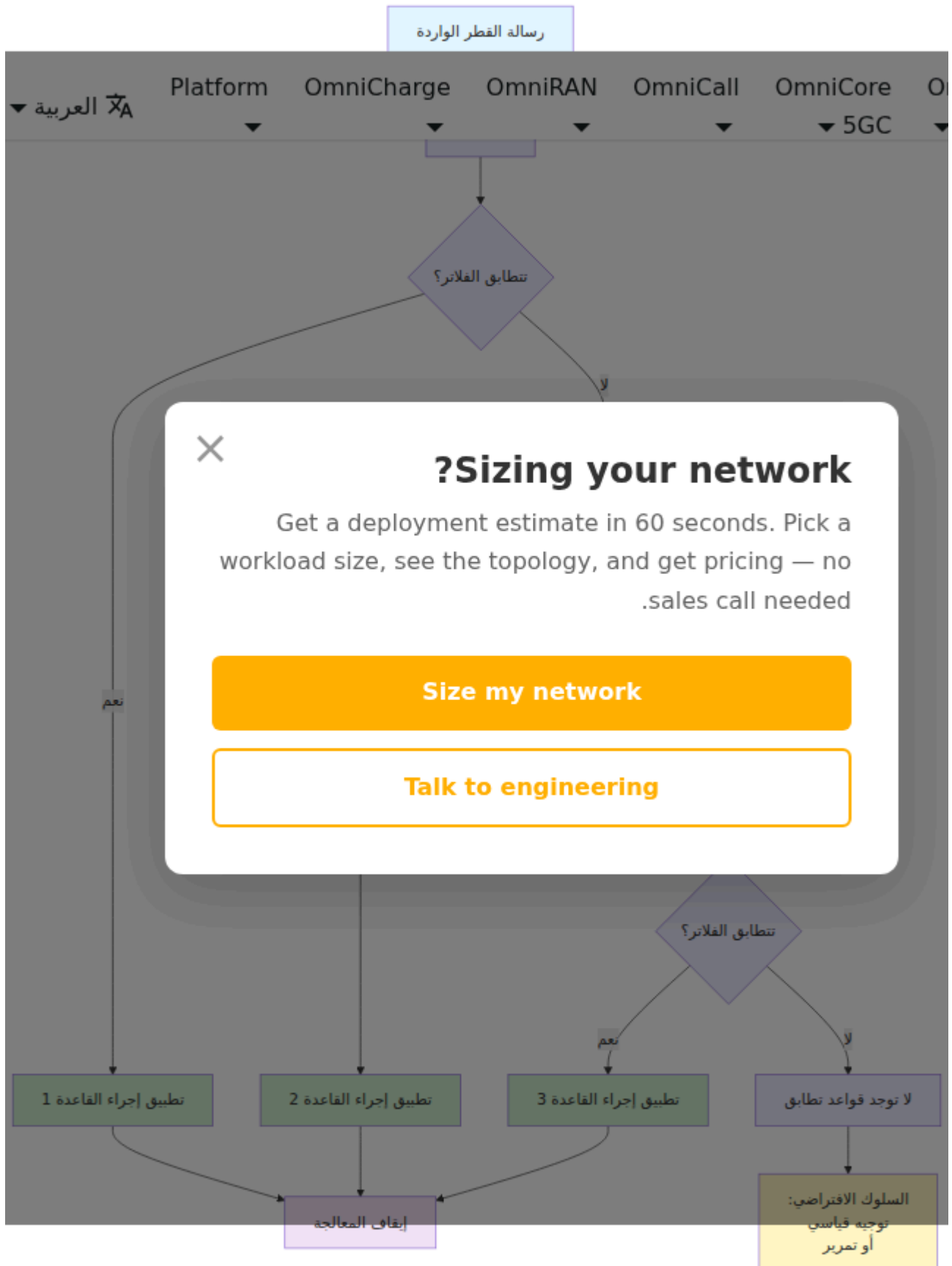
.يجب أن تتطابق على الأقل فلتر واحد حتى تنجح القاعدة



(أي واحد ينجح) filter1 OR filter2 OR filter3 مثال: مع 3 فلاتر، يجب أن تكون

match: :none (منطق NOR)

لا يمكن أن تتطابق أي فلتر حتى تنجح القاعدة (مطابقة عكسية)



مثال: مع 3 فلاتر، يجب أن تكون NOT filter1 AND NOT filter2 AND NOT filter3 (يجب أن تفشل جميعها).

ملاحظات إضافية:

عند استخدام عوامل التشغيل في القائمة داخل قيمة الفلتر (مثل `{:avp, {1, ["value1", "value2"]}}`), (يمكن أن تتطابق أي منها) **OR** تستخدم القيم منطق.

أنماط التعبيرات العادية

لمطابقة التعبيرات العادية `~r"pattern"` استخدم بناء جملة

- `~r"999001.*"` - التي تبدأ بـ IMSI 999001 يتطابق مع
- `~r"^310[0-9]{3}.*"` - محددة MNC التي تحتوي على أنماط IMSI يتطابق مع
- `~r".*test$"` - "test" يتطابق مع القيم التي تنتهي بـ

أفضل الممارسات

- التحديد:** ترتيب القواعد من الأكثر تحديدًا إلى الأكثر عمومية
- الأداء:** وضع المطابقات الأكثر شيوعًا أولاً لتقليل الحمل المعالج
- الاختبار:** تحقق من صحة أنماط التعبيرات العادية قبل النشر
- وصفية لوضوح العمليات `rule_name` **التوثيق:** استخدم قيم
- المراقبة:** تتبع معدلات مطابقة القواعد للتحقق من السلوك المتوقع

وحدة القياسات الموسعة

توفر وحدة القياسات الموسعة قدرات متقدمة في الرصد والتحليلات لتحليل أنماط حركة القطر. تتجاوز القياسات القياسية

التكوين

قم بتمكين الوحدة وتكوين أنواع القياسات المحددة:

```
module_extended_metrics:  
  enabled: true  
  attach_attempt_reporting_enabled: true
```

المعلومات

المعلمة	الوصف
enabled	لتفعيل وحدة القياسات true تعيين إلى الموسعة
attach_attempt_reporting_enabled	LTE تمكين تتبع وتقرير محاولات الاتصال (S6a AIR/AIA)

القياسات المتاحة

تتبع محاولات الاتصال

(AIR) من خلال مراقبة أزواج رسائل طلب معلومات المصادقة LTE يتتبع محاولات اتصال المشترك (AIA) والإجابة:

Parse error on line 36: ... style Metrics fill:#f3e5f5 style E -----^
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 'TXT'

المحاولة مجددا

القياس: attach_attempt_count

الحقول:

- imsi - IMSI المشترك (من AVP انظر رموز AVP المستخدم - انظر رموز AVP)

العلامات:

- `origin_host` - القرين الذي نشأ منه طلب الاتصال
- `result_code` - HSS رمز النتيجة القطرية من استجابة

كيف يعمل:

1. (انظر **معرفة التطبيقات** - S6a 16777251 رمز الأمر 318، تطبيق) AIR عند استلام،
تستخرج الوحدة:
 - معرف من طرف إلى طرف للربط بين الطلب/الإجابة
 - اسم المستخدم الرمز 1 (AVP IMSI)
 - الرمز 264 (AVP المضيف الأصلي)
2. TTL مع ETS يتم تخزين بيانات الطلب في
3. المطابقة، تقوم الوحدة AIA عند استلام:
 - الربط باستخدام معرف من طرف إلى طرف
 - (رمز النتيجة التجريبية 297 AVP أو 268 AVP) استخراج رمز النتيجة
 - والمضيف الأصلي ورمز النتيجة IMSI إصدار المقياس مع

حالات الاستخدام

- **تحليل معدل نجاح الاتصال** - تتبع محاولات الاتصال الناجحة مقابل الفاشلة حسب رمز النتيجة
- تحديد المشتركين الذين يواجهون فشل - **IMSI استكشاف الأخطاء على مستوى** الاتصال
- (MME/SGSN) **مراقبة أداء الشبكة** - مراقبة أنماط محاولات الاتصال حسب الأصل
- **تحليلات التجوال** - تحليل معدلات نجاح الاتصال الوارد للتجوال

التكامل

InfluxDB تُصدّر القياسات الموسعة عبر تكامل

```
DRA.Metrics.InfluxDB.write({
  measurement: "attach_attempt_count",
  fields: {%imsi: "505057000000001"},
  tags: {%origin_host: "mme-01.example.com", result_code: 2001}
})
```

رموز النتيجة هي رموز قطرية قياسية

- 2001 (DIAMETER_SUCCESS) النجاح -
- 5001 (DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED) فشل المصادقة -
- 5004 - AVP القطر غير مدعوم
- للحصول على قائمة كاملة برموز النتيجة RFC 6733 انظر

ملاحظات هامة

- تطبيق معرف (AIR/AIA) تتبع القياسات الخاصة بمحاولات الاتصال فقط أزواج (16777251، رمز الأمر 318)
- تنتهي صلاحية بيانات الطلب بناءً على مهلة الطلب المكونة + 5 ثوانٍ
- معالجة القياسات غير متزامنة (عملية متفرعة) لتجنب حجب تدفق الرسائل
- تعمل الوحدة بشكل مستقل عن وحدات التوجيه والتحويل

وحدات الأمان والتوجيه

مع ثلاث وحدات مستقلة، قابلة للتكوين بشكل مستقل، للأمان بين الاتصال والتحكم في DRA يأتي التجوال. لكل منها دليل عمليات مخصص:

- جدار حماية القطر (تحقق: GSMA FS.19/FS.21 **أمان القطر** — حماية متوافقة مع إزالة) من التنسيقات المنخفضة بالإضافة إلى تصفية الفئات (1/2/3)، إخفاء الطوبولوجيا AVP. تحديد المعدل لكل قرين، وتعقيم، وإعادة كتابة الأصل Route-Record
- المفضلة من VPLMNs يوجه المشتركين المتجولين نحو — **(SoR) توجيه التجوال** خلال رفض طلبات تحديث الموقع التي تنشأ من الشبكات غير المفضلة
- يتعلم ديناميكيًا ارتباطات المشتركين بالعقدة الخدمية من — **(SLF) بحث المشتركين** إلى العقدة الخدمية الصحيحة SLg/SLh حركة القطر ويوجه طلبات

قياسات بروميثيوس

قياسات شاملة من بروميثيوس لمراقبة حركة القطر وصحة الأقران وعمليات DRA يعرض `/metrics` الوحدات. جميع القياسات متاحة عند نقطة النهاية

قياسات القطر الأساسية

حالة القرين

الوصف: ما إذا كان القرين متصلًا (1) **النوع:** Gauge (1) **المقياس:** diameter_peer_status
أم لا (0) **العلامات:**

- `origin_host` - هوية القرين القطرية
- `ip` - للقرين IP عنوان

مثال:

```
# تحقق مما إذا كان القرين المحدد متصلًا  
diameter_peer_status{origin_host="hss01.example.com"}  
  
# عد الأقران المنفصلين  
count(diameter_peer_status == 0)
```

عدد الرسائل

الوصف: العدد Counter **النوع:** Counter **المقياس:** diameter_peer_message_count_total
الإجمالي لرسائل القطر المتبادلة مع الأقران **العلامات:**

- `origin_host` - هوية القرين القطرية
- `received_from` - القرين الذي تم استلام الرسالة منه
- `application_id` - معرف تطبيق القطر (انظر **مرجع معرف التطبيق**)
- `cmd_code` - رمز أمر القطر (انظر **رموز الأوامر الشائعة**)
- `application_name` - اسم التطبيق القابل للقراءة البشرية - ("GPP_S6a" مثل "3")
- `cmd_name` - اسم الأمر القابل للقراءة البشرية - ("AIR" مثل)
- `direction` - "طلب" أو "استجابة"

مثال:

```
# محدد MME من AIR معدل طلب
rate(diameter_peer_message_count_total{
  cmd_code="318",
  direction="request",
  origin_host="mme01.example.com"
}[5m])

# إجمالي معدل الرسائل حسب التطبيق
sum by (application_name)
(rate(diameter_peer_message_count_total[5m]))
```

رموز نتيجة الاستجابة

النوع: Counter **المقياس:** diameter_peer_message_result_code_count_total
الوصف: العدد الإجمالي للاستجابات القطرية حسب رمز النتيجة **العلامات**

- **origin_host** - الطالب الأصلي
- **routed_to** - القرين الذي أرسل الإجابة
- **application_id** - معرف تطبيق القطر
- **cmd_code** - رمز أمر القطر
- **application_name** - اسم التطبيق
- **cmd_name** - اسم الأمر
- **result_code** - رمز النتيجة القطرية أو رمز النتيجة التجريبية

مثال:

```
# S6a AIR معدل النجاح لطلبات
rate(diameter_peer_message_result_code_count_total{
  cmd_code="318",
  result_code="2001"
}[5m])

# معدل الأخطاء حسب رمز النتيجة
sum by (result_code) (
  rate(diameter_peer_message_result_code_count_total{
    result_code!="2001"
  }[5m])
)
```

رموز النتيجة الشائعة:

- 2001 - DIAMETER_SUCCESS
- 3002 - DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER
- 3003 - DIAMETER_REALM_NOT_SERVED
- 3004 - DIAMETER_TOO_BUSY
- 5001 - DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED
- 5004 - DIAMETER_INVALID_AVP_VALUE
- 5012 - DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY

تأخير الاستجابة

الوصف: أحدث تأخير Gauge **النوع:** `diameter_peer_last_response_delay` **المقياس:** **العلامات:** (DRA → قرين → DRA) للاستجابة بالمللي ثانية

- `origin_host` - الطالب الأصلي
- `routed_to` - القرين الذي أرسل الإجابة
- `application_name` - اسم التطبيق
- `cmd_name` - اسم الأمر

مثال:

```
# HSS متوسط وقت الاستجابة من
avg(diameter_peer_last_response_delay{routed_to="hss01.example.com"})

# S6a لـ P95 وقت الاستجابة
histogram_quantile(0.
```

(SoR) توجيه التجوال

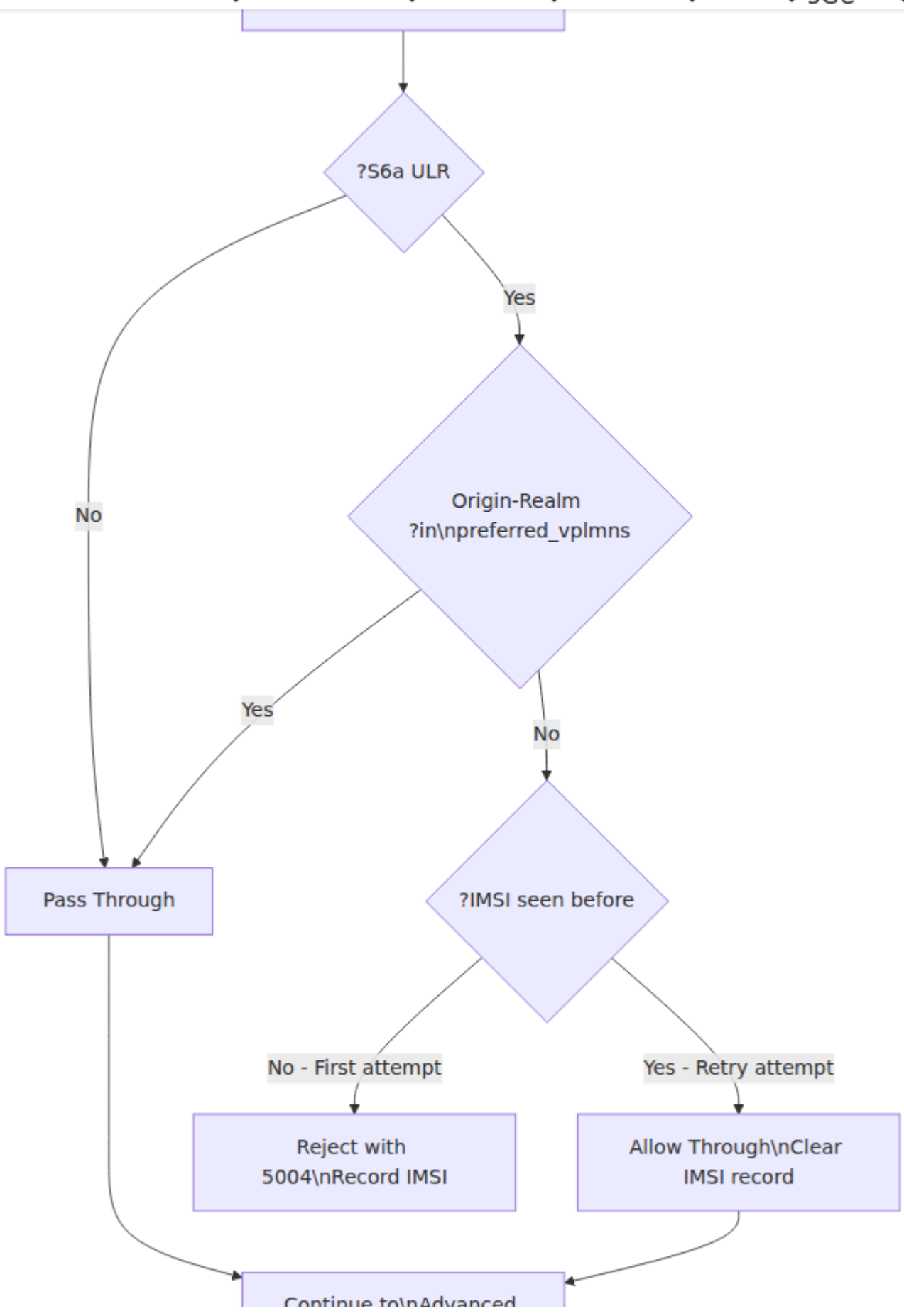
التي يتصل بها المشترك VPLMN بالتأثير على الشبكة HPLMN يسمح للشبكة (SoR) توجيه التجوال باعتراض DRA غير مفضلة، يقوم VPLMN في التجوال. عندما يحاول المشترك التسجيل عبر شبكة ويرفضه مع S6a (ULR) طلب تحديث الموقع UE هذا يتسبب في فصل (5004) **DIAMETER_ERROR_ROAMING_NOT_ALLOWED**. مفضلة VPLMN وإعادة الاتصال، مع اختيار شبكة.

غير المفضلة، يسمح VPLMN إذا كانت التغطية المفضلة غير متاحة وعاد المشترك إلى نفس شبكة الوحدة بالطلب في المحاولة التالية.

GPP TS 23.122 القسم 5.2.1.1 و GPP TS 29.272 في 3 SoR تم تعريف

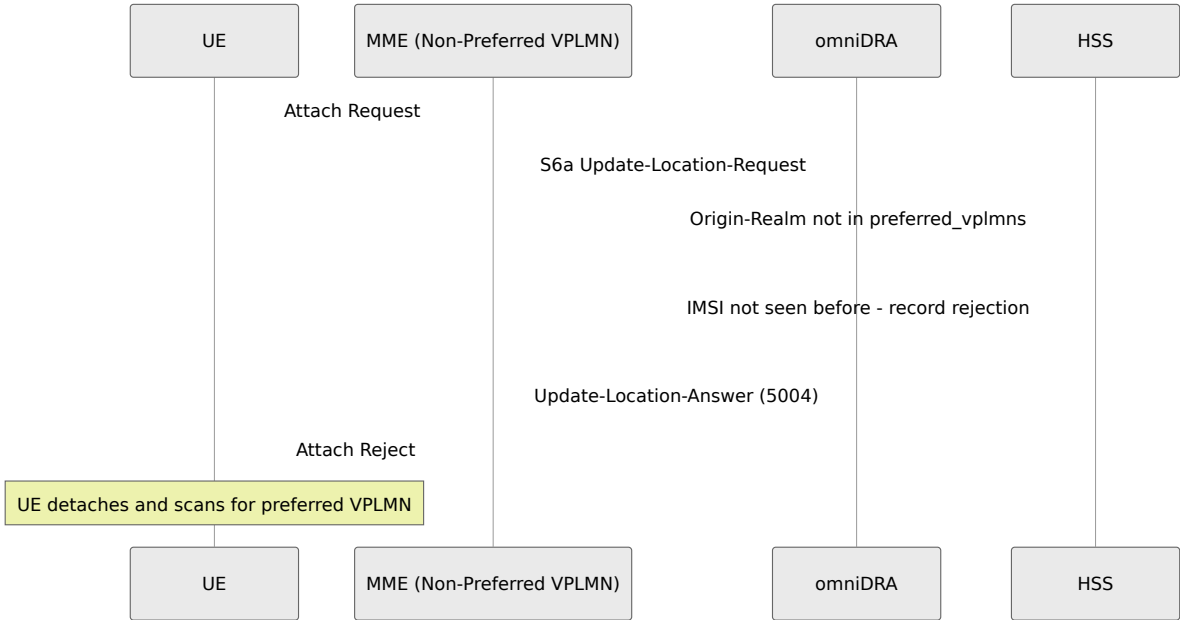
كيف يعمل

وتنفيذ قبل التوجيه المتقدم. يتم تقيي م طلبات DRA، تعمل الوحدة ضمن خط معالجة طلب تمر جميع (316) Command-Code، (16777251) Application-Id فقط S6a تحديث الموقع الأخرى دون تعديل Diameter رسائل.

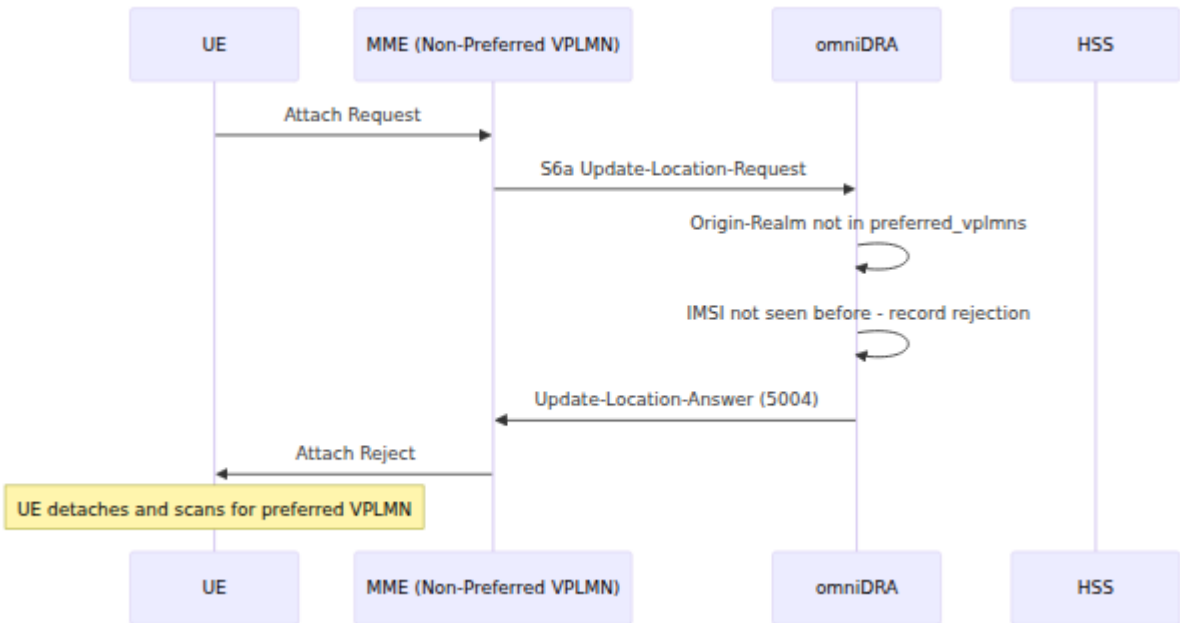


Continued to Advanced Routing

التسلسل: المحاولة الأولى (مرفوضة)



التسلسل: المحاولة الثانية (مسموح بها)



موقع الخط

طلبًا، فلن يتم SOR يعمل توجيه التجوال قبل التوجيه المتقدم في خط معالجة الطلبات. إذا رفض الوصول إلى التوجيه المتقدم لتلك الرسالة.

Incoming Request

Roaming Steering

Advanced Routing

Peer Selection / Relay

تتبع المشتركين

يتضمن كل سجل عدد الرفض وتاريخ ووقت. يتم IMSI تتبع الوحدة كل مشترك مرفوض بواسطة المحدد TTL تنظيف السجلات تلقائيًا بعد انتهاء.

آخر، يُسمح بالطلب ويتم ULR ويرسل `max_rejections` المتعقب إلى حد IMSI عندما يصل. حذف سجل التتبع.

تنتهي صلاحية السجل ويتم إزالته خلال دورة التنظيف، TTL آخر ضمن نافذة ULR إذا لم يصل أي. على أنه محاولة أولى ويتم رفضه مرة أخرى IMSI لاحق من نفس ULR التالية. سيتم التعامل مع.

التكوين

يتم تكوين الوحدة تحت `config/runtime.exs` في `module_roaming_steering`.

```
module_roaming_steering: %{
  # Enable or disable the module
  enabled: false,

  # Number of rejections before allowing through
  max_rejections: 1,

  # Time in seconds before a tracked IMSI record expires
  rejection_ttl_seconds: 300,

  # Diameter Result-Code returned in the rejection answer
  rejection_result_code: 5004,

  # List of Origin-Realm values considered preferred VPLMNs
  # ULRs from these realms are always allowed through
  preferred_vplmns: [
    "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    "epc.mnc002.mcc001.3gppnetwork.org"
  ]
}
```

المعلومات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
<code>enabled</code>	Boolean	نعم	<code>false</code>	لتجوال. عندما تكون دون تعديل ، <code>false</code>
<code>max_rejections</code>	Integer	لا	<code>1</code>	السماح بالمرور. مع <code>1</code> ، يتم رفض أول
<code>rejection_ttl_seconds</code>	Integer	لا	<code>300</code>	انتهاء صلاحية سجل المحاولة ضمن هذه لية على أنها محاولة ثًا في فترة التنظيف
<code>rejection_result_code</code>	Integer	لا	<code>5004</code>	Diameter رمز نتيجة <code>5004</code> يتوافق مع DIAMETER_ERROR_GPP TS 23.501 وفقًا لـ 3
<code>preferred_vplmns</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>	C قائمة من سلاسل يتم دائمًا السماح بـ الأقران الذين لديهم دون تقييم

أمثلة التكوين

رفض مرة واحدة، ثم السماح

غير مفضلة مرة واحدة. VPLMN السلوك الافتراضي. يتم رفض المشتركين الذين يتصلون بشبكة HSS إلى ULR إذا عادوا، يتم توجيه

```
module_roaming_steering: %{
  enabled: true,
  max_rejections: 1,
  rejection_ttl_seconds: 300,
  rejection_result_code: 5004,
  preferred_vplmns: [
    "epc.mnc001.mcc310.3gppnetwork.org",
    "epc.mnc002.mcc310.3gppnetwork.org"
  ]
}
```

بالفصل ويحاول العثور على UE مع رمز النتيجة 5004. يقوم (غير موجود في القائمة المفضلة) ULR غير المفضلة خلال 300 ثانية، يتم توجيه VPLMN شبكة مفضلة. إذا عاد إلى نفس شبكة بشكل طبيعي.

حالة الاستخدام: توجيه التجوال القياسي حيث يمتلك المشغل اتفاقيات تجوال مفضلة مع شبكات شريكة محددة.

عدة رفضات قبل السماح

VPLMN بعدة محاولات قبل العودة إلى شبكة UE للسيناريوهات التي يريد فيها المشغل أن يقوم بغير مفضلة.

```
module_roaming_steering: %{
  enabled: true,
  max_rejections: 3,
  rejection_ttl_seconds: 600,
  rejection_result_code: 5004,
  preferred_vplmns: [
    "epc.mnc001.mcc310.3gppnetwork.org"
  ]
}
```

كيف يعمل: يتم رفض المشترك ثلاث مرات قبل السماح بالمرور في المحاولة الرابعة. يتم تمديد TTL لـ 600 ثانية لاستيعاب دورات المحاولة الإضافية.

حالة الاستخدام: المناطق الحضرية الكثيفة حيث توجد تغطية مفضلة ولكن قد تتطلب عدة محاولات للاتصال.

المقاييس

الرفض

النوع: عداد الوصف: يتم `diameter.roaming_steering.reject.count` **المقياس:**
التسميات: SoR. بواسطة وحدة ULR زيادته في كل مرة يتم فيها رفض

- `origin_realm` - Origin-Realm لشبكة VPLMN غير المفضلة
- `result_code` - Diameter الم returned رمز نتيجة - في الرفض
- `imsi` - IMSI للمشارك المرفوض

(المفضل VPLMN) المسموح

النوع: عداد الوصف: يتم زيادته `diameter.roaming_steering.allow.count` **المقياس:**
التسميات: ULR. عندما يُسمح بمرور

- `origin_realm` - Origin-Realm لشبكة VPLMN المنشئة
- `reason` - لماذا تم السماح بالطلب - أو `preferred_vplmn` أو `max_rejections_reached`
- `imsi` - IMSI للمشارك (هو) موجود فقط عندما يكون السبب هو `max_rejections_reached`

ردود الأخطاء

النوع: عداد الوصف: يتم زيادته `diameter.roaming_steering.error.count` **المقياس:**
التسميات: SoR. عندما تعيد المعالج رسالة إجابة خطأ بسبب رفض

- `result_code` - Diameter رمز نتيجة -
- `application_id` - Diameter معرف تطبيق (رقمي)
- `cmd_code` - Diameter رمز أمر - (رقمي)
- `application_name` - اسم التطبيق المقروء بشريًا -
- `cmd_name` - اسم الأمر المقروء بشريًا -

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المشتركين يتم رفضهم دائمًا (لا يُسمح لهم بالمرور)

غير المفضلة بشكل متكرر ولا يتصلون VPLMN الأعراس: يتم رفض المشتركين على شبكات بنجاح.

الأسباب المحتملة:

- `rejection_ttl_seconds` قصيرة جدًا، مما يتسبب في انتهاء صلاحية سجل التتبع قبل أن يعاود المشترك المحاولة
- قبل UE أعلى من عدد المحاولات التي يقوم بها `max_rejections` تم تعيين الاستسلام

الحل:

1. زيادة `rejection_ttl_seconds` لـ UE لاستيعاب توقيت إعادة المحاولة
2. بشكل UE تم تعيينه إلى قيمة يمكن أن يصل إليها `max_rejections` التحقق من أن واقعي ضمن دورة إعادة المحاولة الخاصة به

المفضلة يتم رفضهم VPLMNs المشتركين على

من الشبكات الشريكة المفضلة مع 5004 ULRs الأعراس: يتم رفض

الأسباب المحتملة:

- `preferred_vplmns` المفضلة غير مدرجة في VPLMN لشبكة Origin-Realm
- لا تتطابق تمامًا (حساسية لحالة الأحرف) Origin-Realm سلسلة

الحل:

1. عند وقت الاتصال DRA للنند للنند في سجلات Origin-Realm تحقق من
2. `preferred_vplmns` الدقيقة في قائمة Origin-Realm تأكد من تضمين سلسلة

الوحدة لا تأخذ تأثير

غير المفضلة دون رفض VPLMNs من ULRs الأعراس: يتم توجيه

الأسباب المحتملة:

- `enabled` تم تعيينه إلى `false`
- عملية الوحدة لا تعمل (تحقق من المشرف)

الحل:

1. في التكوين `enabled: true` تحقق من
2. قد أعيد تشغيله بعد تغيير التكوين DRA تأكد من أن

المرجع

Diameter رموز

الرمز	الاسم	الوصف	المرجع
5004	DIAMETER_ERROR_ROAMING_NOT_ALLOWED	المشترك غير مسموح له بالتجوال في هذه الشبكة VPLMN	3GPP TS 29.272 القسم 7.4.4

S6a أوامر

Command-Code	الاسم	الوصف	المرجع
316	Update-Location-Request/Answer (ULR/ULA)	يتم إرساله بواسطة MME إلى HSS أثناء الاتصال لتحديث عقدة الخدمة للمشارك	3GPP TS 29.272 القسم 7.2.3

معرفة التطبيقات

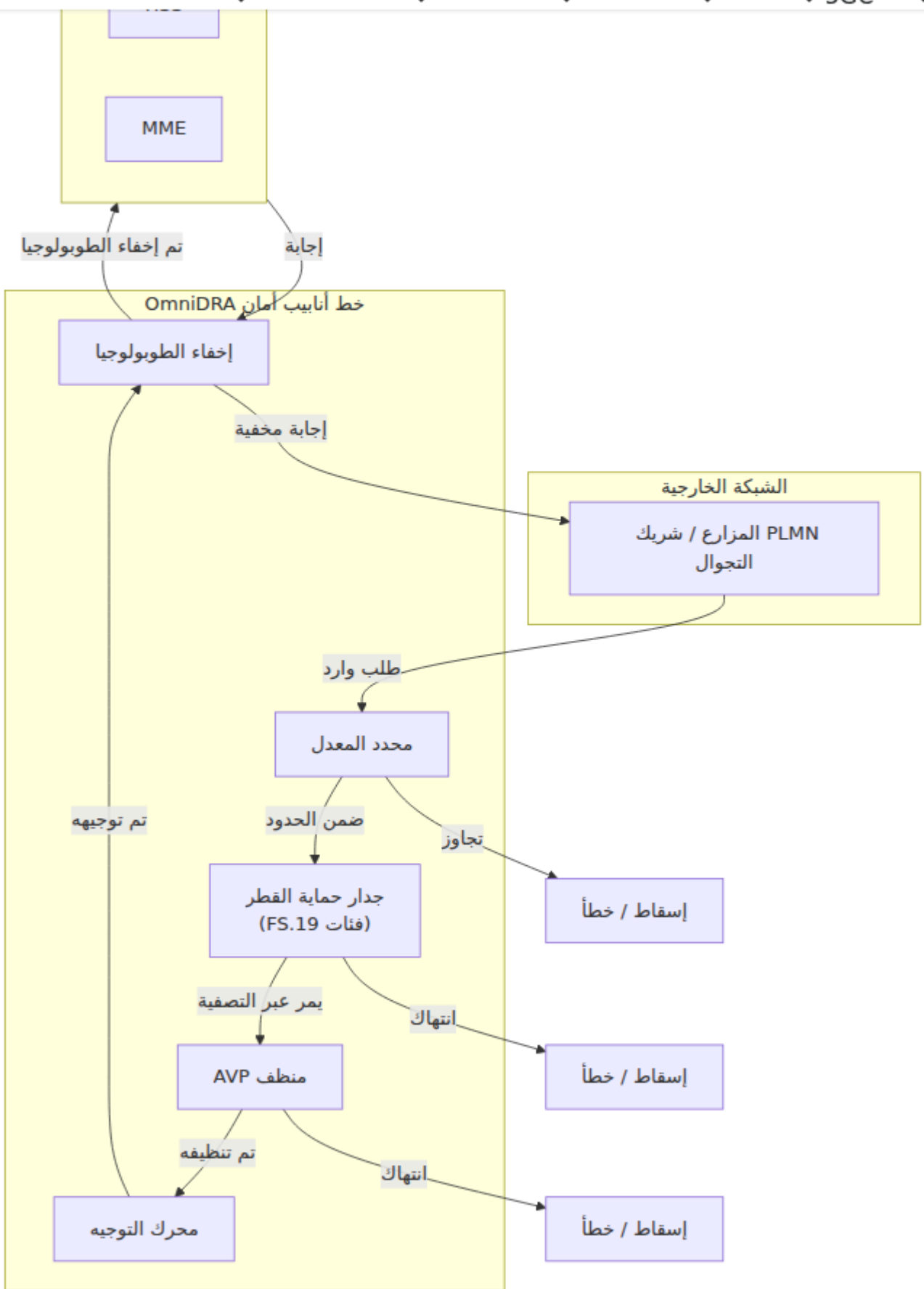
ID	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	إدارة الاشتراكات MME/SGSN مصادقة إلى HSS	3GPP TS 29.272

أمان القطر

أمان **GSMA FS.19** مجموعة شاملة من وحدات أمان القطر تتماشى مع OmniDRA يوفر (توصيات أمان الإشارات للربط، الإصدار 12.0) **GSMA FS.21** و (الربط القطر، الإصدار 10.0). تحمي هذه الوحدات الشبكة من الهجمات على مستوى الإشارات على واجهات الربط القطر.

يمكن تكوين كل وحدة بشكل مستقل، ويمكن تمكينها أو تعطيلها دون التأثير على الوحدات الأخرى، وتصدر أحداثها الخاصة للرصد والتنبيه.

نظرة عامة على المعمارية



ترتيب المعالجة

تمر الطلبات الواردة للقطر عبر وحدات الأمان بالترتيب التالي. لا يتم إعادة توجيه الرسالة المرفوضة في أي مرحلة إلى المراحل التالية.

الترتيب	الوحدة	الاتجاه	الغرض
1	محدد المعدل	وارد	حماية من الفيض الكمي
2	جدار حماية القطر	وارد	والمحتوى FS.19 تصفية بروتوكول
3	AVP منظف	وارد	وإزالة العناصر غير المرغوب AVP التحقق من فيها
4	محرك التوجيه	-	توجيه القطر القياسي
5	إخفاء الطوبولوجيا	صادر	إخفاء هيكل الشبكة

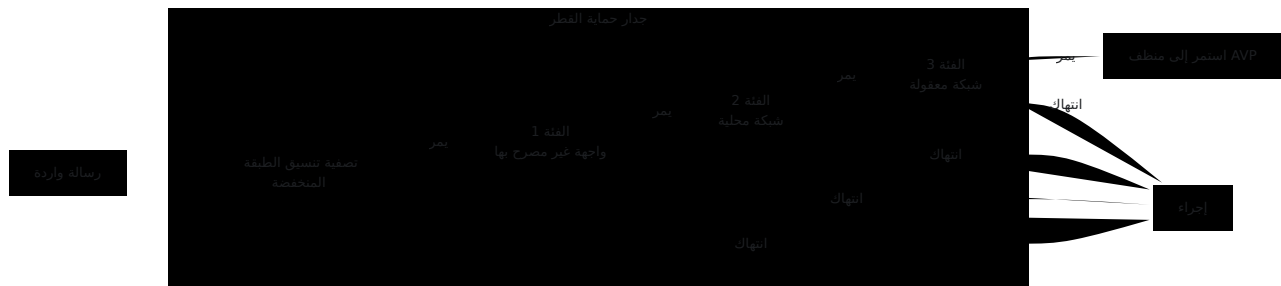
الإجراءات

تدعم جميع وحدات الأمان إجراءات قابلة للتكوين عند اكتشاف انتهاك. يتم تكوين الإجراءات لكل وحدة (ولكل فئة لجدار حماية القطر).

الإجراء	السلوك	نتيجة القطر
{:error, 3002}	الرد بإجابة خطأ القطر	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER
{:error, 3004}	الرد بإجابة خطأ القطر	DIAMETER_TOO_BUSY
{:error, 3007}	الرد بإجابة خطأ القطر	DIAMETER_APPLICATION_UNSUPPORTED
:drop	إسقاط الرسالة بصمت	لا يتم إرسال رد
:log_only	تسجيل الانتهاك ولكن السماح للرسالة بالمرور	تستمر الرسالة

جدار حماية القطر

القسم 3.3 FS.19 GSM ينفذ جدار حماية القطر الطبقات الأربعة للتصفية المحددة في **القسم 7**. يتم تقييم الرسائل من خلال **FS.21** وتصنيف الحزم غير المعتمد على البروتوكول من كل طبقة بالترتيب؛ أي انتهاك؟ في أي طبقة يوقف المعالجة الإضافية.



تصفية تنسيق الطبقة المنخفضة

القسم 7.3.1 FS.21 ، القسم 3.3.4 FS.19 GSM: مرجع

تكتشف التصفية في الطبقة المنخفضة الانتهاكات على مستوى البروتوكول ومحاولات التزوير الأساسية دون الحاجة إلى فهم دلالات تطبيق الطبقات العليا. تلتقط هذه الطبقة الرسائل غير الصحيحة قبل أن تصل إلى الفحص الأعمق.

التحقق المنفذ:

التحقق	مرجع FS.19	الوصف
AVP تكرار	القسم 3.3.4، 4.8.1	التي يجب أن تظهر مرة AVPs يكتشف حالات تكرار (مثل Origin-Host، Origin-Realm). AVP يمنع هجمات التهرب من تكرار.
Session-Id ترتيب	القسم 3.3.4	AVP هو أول (AVP 263) Session-Id يتحقق من أن القسم 8.8 RFC 6733 في الرسالة، وفقًا لـ
Destination-Host في الإجابات	القسم 3.3.4	AVP يرفض رسائل الإجابة التي تحتوي على Destination-Host، وهو انتهاك للبروتوكول قد يشير، إلى التهرب من التصفية.
AVP التحقق من الإلزامية	القسم 3.3.5	المطلوبة موجودة لكل رمز أمر AVPs يتحقق من أن User-Name يجب أن تحتوي على ULR (مثل Visited-PLMN-Id القسم 3 GPP TS 29.272 وفقًا لـ 7.2.3).

```

low_layer: %{
  enabled: true,
  action: {:error, 3002},
  # (القسم 3.3.4 FS.19) التي يجب ألا تظهر أكثر من مرة AVP أكواد
  # 264 = Origin-Host, 296 = Origin-Realm, 283 = Destination-
  # Realm, 293 = Destination-Host
  single_instance_avps: [264, 296, 283, 293],
  # (القسم 8.8 RFC 6733) AVP هو أول Session-Id يجب أن يكون
  enforce_session_id_first: true,
  # (القسم 3.3.4 FS.19) Destination-Host يجب ألا تحتوي رسائل الإجابة على
  reject_destination_host_in_answers: true,
  # (3GPP TS 29.272) الإلزامية لكل رمز أمر AVPs
  # 1 = User-Name (IMSI), 1407 = Visited-PLMN-Id, 264 = Origin-
  # Host, 296 = Origin-Realm
  mandatory_avps: %{
    316 => [1, 1407, 264, 296],
    318 => [1, 1407, 264, 296]
  }
}

```

الفئة 1 – تصفية الحزم غير المصرح بها على الواجهة

المرجع **GSMA**: FS.19 3.3.5 القسم، FS.21 7.2.1 القسم

تضمن تصفية الفئة 1 أن يتم قبول معرفات تطبيق القطر ورموز الأوامر المصرح بها فقط على كل عبر Sh مثل حظر أوامر) واجهة ربط. يمنع ذلك الوصول الخارجي إلى الواجهات المخصصة فقط ويجبر شركاء التجوال على إرسال أنواع الرسائل المغطاة فقط بواسطة اتفاقيات (S6a واجهة التجوال الخاصة بهم.

حظر جميع رسائل القطر باستثناء تلك المطلوبة: FS.19 يتبع نهج القائمة البيضاء توصية **صراحة لواجهة معينة**.

يمكن تكوين القوائم البيضاء على مستوى عالمي (تنطبق على جميع الأقران) أو لكل نظير، مما يسمح لشركاء التجوال المختلفين بامتلاك مجموعات رسائل مسموح بها مختلفة.

```

category_1: %{
  enabled: true,
  action: {:error, 3007},
  whitelists: %{
    # فقط AIR و ULR قائمة بيضاء لكل نظير - تقييد هذا الشريك إلى (القسم 3.3.5 FS.19)
    "restricted-partner.roaming.com" => %{
      16_777_251 => [316, 318]
    },
    # القياسية المسموح بها S6a القائمة البيضاء الافتراضية - أوامر لجميع الأقران الآخرين
    all: %{
      # S6a/S6d (القسم 3.3.5، الجدول 2 FS.19)
      16_777_251 => [316, 317, 318, 319, 320, 321, 323],
      # S13 (القسم 3.3.5 FS.19) ME تحقق من هوية -
      16_777_252 => [324],
      # S6c - SMS عبر HSS (القسم 3.3.5.1 FS.19)
      16_777_312 => [8388647, 8388648],
      # SGd - SMS عبر MME (القسم 3.3.5.2 FS.19)
      16_777_313 => [8388645, 8388646]
    }
  }
}

```

S6a/S6d: قائمة بيضاء شائعة لأوامر

رمز الأمر	الاسم	الاتجاه	المرجع
316	طلب/إجابة تحديث الموقع	MME → HSS	3GPP TS 29.272 §7.2.3
317	طلب/إجابة إلغاء تحديث الموقع	HSS → MME	3GPP TS 29.272 §7.2.7
318	طلب/إجابة معلومات المصادقة	MME → HSS	3GPP TS 29.272 §7.2.5
319	طلب/إجابة إدراج بيانات المشترك	HSS → MME	3GPP TS 29.272 §7.2.9
320	طلب/إجابة حذف بيانات المشترك	HSS → MME	3GPP TS 29.272 §7.2.11
321	UE طلب/إجابة تطهير	MME → HSS	3GPP TS 29.272 §7.2.13
323	طلب/إجابة إشعار	MME → HSS	3GPP TS 29.272 §7.2.15

(القسم 3.3.5 FS.19) معرفات التطبيقات الشائعة للربط التجوال

معرف التطبيق	الواجهة	المرجع
16777251	S6a/S6d	3GPP TS 29.272
16777252	S13	3GPP TS 29.272
16777312	S6c	3GPP TS 29.338
16777313	SGd	3GPP TS 29.338
16777255	SLg	3GPP TS 29.172
16777267	S9	3GPP TS 29.215

الفئة 2 – تصفية الحزم من الشبكة المحلية

القسم FS.21 7.2.2 ، القسم FS.19 3.3.6 **GSMA:** مرجع

تحمي تصفية الفئة 2 المشتركين المحليين من استهدافهم برسائل تصل من الریط. يتم فحص AVP User-Name في IMSI) الرسائل على رموز الأوامر المحمية للتحقق من هوية المشترك إذا تطابقت الهوية مع بادئة مشترك محلي، يتم رفض الرسالة – يجب (AVP 701 في MSISDN أن تأتي حركة المرور المشروعة للمشاركين المحليين من داخل الشبكة المحلية، وليس من الأقران الخارجيين.

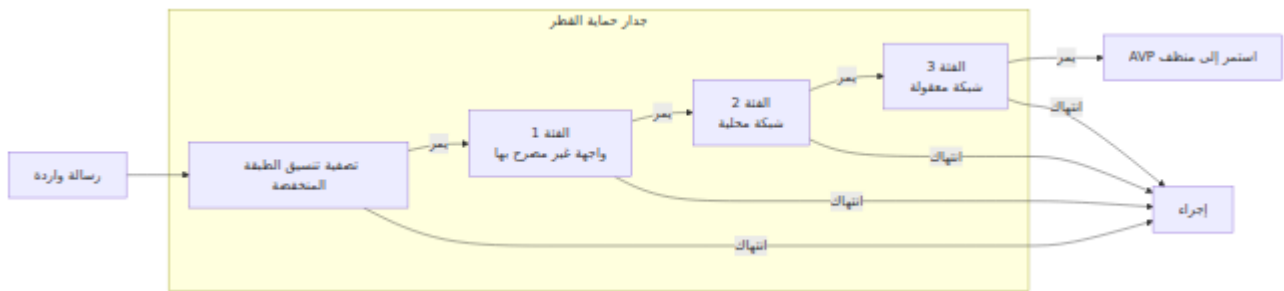
يمنع ذلك الهجمات حيث يرسل كيان خارجي تحديثات الموقع، أو طلبات بيانات ال❖❖شترك، أو استفسارات المصادقة تستهدف مشركي المشغل الخاص.

```

المستوى الأعلى: تعريف بادئات المشتركين المحليين #
home_imsi_prefixes: ["31338", "31339"],
home_msisdn_prefixes: ["+1313"],

category_2: %{
  enabled: true,
  action: {:error, 3002},
  # القسم 3.3.6، FS.19) التي تحمل هوية المشترك S6a رموز أوامر #
  (الجدول 12
  protected_command_codes: [316, 317, 318, 319, 320, 321, 323]
}

```



الفئة 3 – تصفية الحزم من الشبكة المعقولة

القسم 7.2.3 FS.21، القسم 3.3.7 FS.19 **GSMA** مرجع

تكتشف تصفية الفئة 3 التغييرات غير المعقولة في الموقع من خلال تتبع الشبكة الأخيرة التي عندما يصل طلب تحديث الموقع من شب \diamond \diamond \diamond زائرة مختلفة عن (IMSI) شوهدت لكل مشترك السابقة، تتم مقارنة الوقت المنقضي مع عتبة قابلة للتكوين. تشير تغييرات المجال التي تحدث أسرع من الممكن جسديًا إلى هجوم محتمل (مثل تحديثات الموقع المزورة)

مع تنظيف تلقائي للإدخالات ETS باستخدام جدول IMSI تحافظ هذه الوحدة على تتبع حالة لكل القديمة (يتم إزالة الإدخالات التي تزيد عن 24 ساعة بشكل دوري)

التحقق المنفذ:

التحقق	مرجع FS.19	الوصف
التحقق من الموقع السابق	القسم 3.3.7.1	Origin-Realm الحالي مع ULR من Origin-Realm يقارن IMSI الأخير الذي شوهد لذلك
التحقق من السرعة/الوقت	القسم 3.3.7.2	يضع علامة على تغييرات المجال التي تحدث ضمن نافذة زمنية دنيا قابلة للتكوين

```
category_3: %{
  enabled: true,
  # لمراقبة الأنماط قبل التنفيذ log_only ابدأ بـ (القسم FS.19
  3.3.7)
  action: :log_only,
  # الحد الأقصى للسرعة المعقولة بالكيلومترات في الساعة (القسم FS.19
  3.3.7.2)
  max_velocity_kmh: 1200,
  # IMSI من مجالات مختلفة لنفس ULRS الحد الأدنى من الثواني بين
  min_time_between_updates_seconds: 2
}
```

التكوين

يتم تمكين جدار حماية القطر على المستوى الأعلى، مع تكوين كل طبقة تصفية بشكل مستقل. يتم دمج مقتطفات التكوين الموضحة أعلاه ضمن كل قسم فئة تحت مفتاح

واحد `module_diameter_firewall`:

```
config :dra,
  module_diameter_firewall: %{
    enabled: true,
    home_imsi_prefixes: ["31338", "31339"],
    home_msisdn_prefixes: ["+1313"],
    low_layer: %{ ... }, # انظر تصفية تنسيق الطبقة المنخفضة
    أعلاه
    category_1: %{ ... }, # انظر الفئة 1 أعلاه
    category_2: %{ ... }, # انظر الفئة 2 أعلاه
    category_3: %{ ... } # انظر الفئة 3 أعلاه
  }
```

المعلومات على المستوى الأعلى

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	نعم	<code>false</code>	تمكين أو تعطيل وحدة جدار حماية القطر بالكامل. عندما تكون <code>false</code> ، تمر جميع <code>???</code> لرسائل دون فحص.
<code>home_imsi_prefixes</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>	قائمة بسلاسل التي IMSI بادئات تحدد المشتركين المحليين. تستخدمها تصفية الفئة 2. مثال: <code>["31338"]</code> , <code>["31339"]</code> .
<code>home_msisdn_prefixes</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>	قائمة بسلاسل MSISDN بادئات التي تحدد المشتركين المحليين. تستخدمها تصفية الفئة 2. مثال: <code>["1313+"]</code> .

معلومات الطبقة المنخفضة

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
<code>enabled</code>	Boolean	لا	<code>true</code>	أ ب ة ة
<code>action</code>	إجراء	لا	<code>{:error, 3002}</code>	ذ س ب ة ة
<code>single_instance_avps</code>	قائمة	لا	<code>[264, 296, 283, 293]</code>	اد لا ن ب ة ب ب C (C R (D R (D H
<code>enforce_session_id_first</code>	Boolean	لا	<code>true</code>	ل ن S ل

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
reject_destination_host_in_answers	Boolean	لا	true	J ي ع A D H
mandatory_avps	خريطة	لا	%{}	ن ع ن اد ة B ' U و P C و R ل

معلومات الفئة 1

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	لا	<code>true</code>	تمكين أو تعطيل تصفية الفئة 1.
<code>action</code>	إجراء	لا	<code>{:error, 3007}</code>	خذ عند اكتشاف انتهاك في الفئة 1. الافتراضي يستجيب بـ DIAMETER_APPLICATION_UN
<code>whitelists</code>	خريطة	نعم	-	(أو) خريطة من اسم مضيف النظير عرف التطبيق / رمز الأمر المسموح بها. تأخذ <code>:all</code> بها. يوفر مفتاح الإدخالات الخاصة بالنظير الأولوية.

معلومات الفئة 2

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	لا	<code>true</code>	تمكين أو تعطيل تصفية الفئة 2.
<code>action</code>	إجراء	لا	<code>{:error, 3002}</code>	الإجراء المتخذ عند استهداف مشترك محلي من الربط.
<code>protected_command_codes</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>	رموز الأوامر التي تؤدي إلى التحقق من هوية المشترك المحلي. عادةً ما تكون رموز أوامر S6a التي تحمل هوية المشترك.

معلومات الفئة 3

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
<code>enabled</code>	Boolean	لا	<code>false</code>	لميل .3 فيل بلية Loc (ثيًا) رف كين
<code>action</code>	إجراء	لا	<code>:log_only</code>	عند من قع. ء ب : قبل فيذ
<code>max_velocity_kmh</code>	عدد صحيح	لا	<code>1200</code>	صى ولة في وظ افة فية بلية
<code>min_time_between_updates_seconds</code>	عدد صحيح	لا	<code>2</code>	من بين وقع لمفة س لى جال لك



أحداث القياس

الحدث	الوصف
<code>[:diameter, :firewall, :low_layer, :block]</code>	تم اكتشاف انتهاك تنسيق الطبقة المنخفضة وتم حظره
<code>[:diameter, :firewall, :category_1, :block]</code>	تم اكتشاف انتهاك في الفئة 1 وتم حظره
<code>[:diameter, :firewall, :category_2, :block]</code>	تم اكتشاف انتهاك في الفئة 2 وتم حظره
<code>[:diameter, :firewall, :category_3, :block]</code>	تم اكتشاف انتهاك في الفئة 3 وتم حظره
<code>[:diameter, :firewall, :pass, :count]</code>	مرت الرسالة بجميع فحوصات جدار الحماية

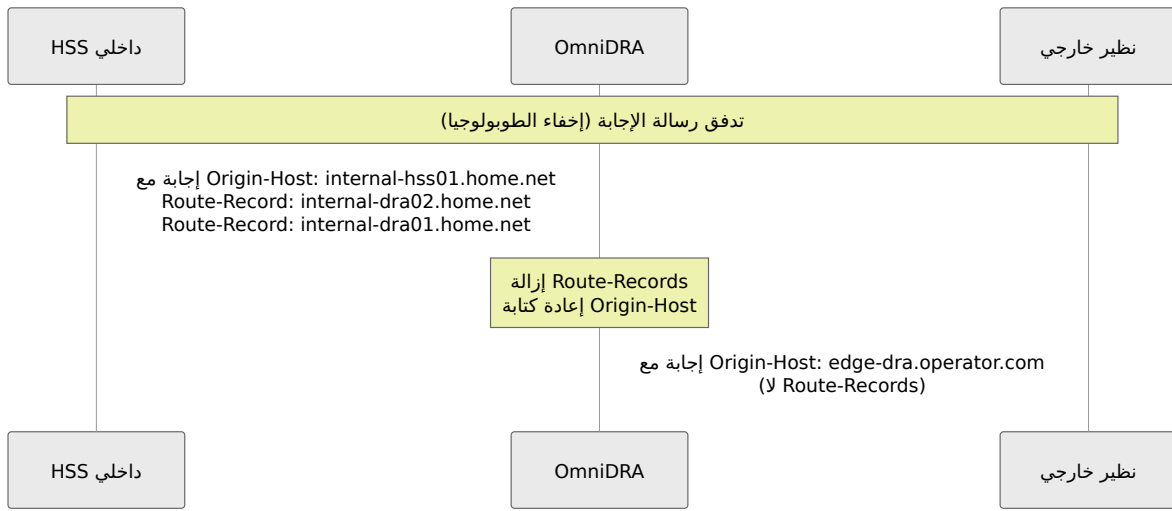
تتضمن جميع الأحداث بيانات وصفية: `origin_host`, `application_id`, `command_code`, `application_name`, `command_name`, و `reason`.

إخفاء الطوبولوجيا

القسم 3.6 FS.21 القسم 2.4، القسم 3.4؛ FS.19 **GSMA** مرجع

تمنع وحدة إخفاء الطوبولوجيا كشف   يكل الشبكة الداخلية للأقران الخارجيين. عندما تمر Origin-Host/Origin-Realm وتحمل قيم AVPs Route-Record رسائل القطر عبر عدة عقد داخلية، تتراكم التي تكشف عن أسماء المضيفين الداخلية، وهيكل الشبكة، وعدد العقد. يمكن استخدام هذه المعلومات من قبل المهاجمين لرسم خريطة الشبكة الداخلية لهجمات مستهدفة.

يعمل إخفاء الطوبولوجيا على **المسار الصادر** — بعد اتخاذ قرارات التوجيه، قبل إعادة توجيه الرسائل إلى النظير الوجهة.



الميزات

الميزة	مرجع FS.19	الوصف
إزالة Route-Record	القسم 2.4	التي تكشف (282) AVPs Route-Record يزيل جميع عن مسارات التوجيه الداخلية وأسماء مضيف العقد
إعادة كتابة Origin-Host	القسم 3.4	الخاصة (أو قيمة DRA بهوية AVP Origin-Host يستبدل مخصصة) على رسائل الإجابة
إعادة كتابة Origin-Realm	القسم 3.4	بشكل اختياري لإخفاء هيكل AVP Origin-Realm يستبدل المجال الداخلي
التحكم لكل نظير	-	تطبيق إخفاء الطوبولوجيا بشكل انتقائي – فقط للأقران الخارجيين، أو لجميع الأقران

```
module_topology_hiding: %{
  enabled: true,
  # التي تكشف عن المسارات الداخلية AVPs Route-Record إزالة (FS.19
  2.4 القسم)
  strip_route_records: true,
  # على الإجابات لإخفاء أسماء العقد الداخلية Origin-Host إعادة كتابة
  (FS.19 3.4 القسم)
  rewrite_origin_host: %{enabled: true, replacement: :self},
  # إخفاء هيكل المجال الداخلي بشكل اختياري
  rewrite_origin_realm: %{enabled: false, replacement: :self},
  # تطبيق على جميع الأقران الخارجية، أو قائمة بأسماء المضيفين
  المحددة
  external_peers: :all
}
```

المعلومات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	نعم	<code>false</code>	تمكين أو تعطيل وحدة إخفاء الطوبولوجيا.
<code>strip_route_records</code>	Boolean	لا	<code>true</code>	إزالة جميع AVPs Route-Record من (الرمز 282) الرسائل قبل إعادة توجيهها إلى الأقران الخارجيين.
<code>rewrite_origin_host</code>	خريطة	لا	انظر أدناه	تتحكم في إعادة كتابة Origin-Host على رسائل الإجابة.
<code>rewrite_origin_realm</code>	خريطة	لا	انظر أدناه	تتحكم في إعادة كتابة Origin-Realm على رسائل الإجابة.
<code>external_peers</code>	أو <code>:all</code> قائمة	لا	<code>:all</code>	الأقران التي تعتبر خارجية. يتم تطبيق إخفاء الطوبولوجيا فقط على الرسائل الموجهة إلى هذه الأقران. استخدم <code>:all</code> لنشر الربط. استخدم قائمة بأسماء المضيفين للتطبيق الانتقائي.

و `rewrite_origin_host` (تطبق على كل من) **معلومات إعادة الكتابة** `rewrite_origin_realm`):

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	لا	يختلف	AVP تمكين إعادة الكتابة لهذا <code>true</code> الافتراضي هو <code>false</code> و Origin-Host، و Origin-Realm.
<code>replacement</code>	أو <code>:self</code> سلسلة	لا	<code>:self</code>	قيمة الاستبدال. يستخدم الخاصة DRA هوية <code>:self</code> من <code>diameter</code> (host.realm). يتم استخدام قيمة سلسلة كما هي.

أحداث القياس

الحدث	الوصف
<code>[:diameter, :topology_hiding, :route_record, :stripped]</code>	القياس AVPs Route-Record. تمت إزالة التي تمت AVPs من <code>count</code> يتضمن إزالتها.
<code>[:diameter, :topology_hiding, :origin_host, :rewritten]</code>	AVP Origin-Host تمت إعادة كتابة
<code>[:diameter, :topology_hiding, :origin_realm, :rewritten]</code>	AVP Origin-Realm تمت إعادة كتابة

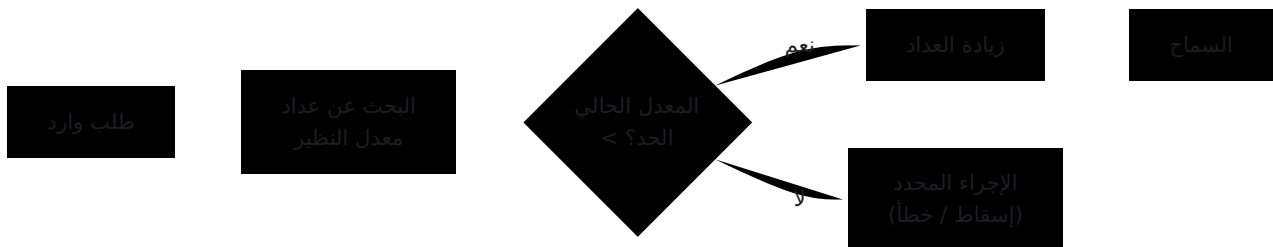
محدد المعدل

GSMA: FS.19 3.4 (حمية التوفر) القسم مرجع

يفرض محدد المعدل حدود معدل الرسائل لكل نظير لحماية ضد الهجمات الكمية وفيض الرسائل. يعمل كأول فحص أمني في خط الأمان — قبل أي تحليل للرسائل أو فحص للمحتوى — لتخفيف الحمل الزائد في أقرب وقت ممكن.

تتم متابعة حدود المعدل لكل نظير باستخدام عداد نافذة منزلقة. يحتوي كل نظير على عداد مستقل. يتم إعادة تعيينه كل ثانية.

```
module_rate_limiter: %{\n  enabled: true,\n  # القسم 3.4 FS.19 الحد الافتراضي لجميع الأقران\n  default_max_requests_per_second: 1000,\n  default_action: {:error, 3004},\n  # تجاوزات لكل نظير\n  peer_limits: %{\n    "high-volume-partner.roaming.com" => %\n    {max_requests_per_second: 5000, action: {:error, 3004}},\n    "restricted-peer.roaming.com" => %\n    {max_requests_per_second:\n    100, action: :drop}\n  }\n}
```



المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
<code>enabled</code>	Boolean	نعم	<code>false</code>	وحدة معدل
<code>default_max_requests_per_second</code>	عدد صحيح	لا	<code>1000</code>	راضي الثانية نظير واحد.
<code>default_action</code>	إجراء	لا	<code>{:error, 3004}</code>	ي عند معدل ص به <code>3004</code> DIAM
<code>peer_limits</code>	خريطة	لا	<code>%{}</code>	ضعيف كوين. بدرجة ضيات

معلمات تجاوز لكل نظير:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>max_requests_per_second</code>	عدد صحيح	لا	يرث الافتراضي	الحد الأقصى للطلبات في الثانية لهذا النظير المحدد.
<code>action</code>	إجراء	لا	يرث الافتراضي	الإجراء عند تجاوز هذا النظير حد المعدل الخاص به.

أحداث القياس

الحدث	الوصف
<code>[:diameter, :rate_limiter, :throttled]</code>	تم تحديد معدل رسالة. تشمل القياسات <code>current_rate</code> و <code>limit</code> .
<code>[:diameter, :rate_limiter, :allowed]</code>	كانت الرسالة ضمن حدود المعدل.

AVP منظم

القسم 3.6 FS.21 القسم 3.3.4، 4.8.1، 4.8.2؛ FS.19 **GSMA** مرجع

القسم FS.21 القطر عند حدود الربط. يتناول توصيات AVPS ويقوم بتنظيف AVP يحقق منظم 3.6 للتعامل مع هجمات التلاعب على مستوى البروتوكول التي تعمل تحت مستوى فئات التصفية FS.19.

الميزات

الميزة	مرجع GSMA	الوصف
إزالة البائع AVP غير المعروف	FS.21 القسم 3.6	من بأعين غير مدرجين في القائمة البيضاء. AVPS يزيل مملوكة قد تؤدي إلى سلوك غير مقصود AVPS يمنع حقن في العقد الخلفية.
AVP عمق تداخل المجموعة	FS.21 القسم 3.6	المجموعة. يمنع AVPS يفرض عمق تداخل أقصى لمتداخلة AVP هجمات تجاوز المكسد باستخدام هياكل بعمق.

```
module_avp_sanitizer: %{\n  enabled: true,\n  action: {:error, 3002},\n  # البائع القياسي على الربط AVPs السماح فقط بـ (القسم FS.21\n  3.6)\n  # 0 = IETF, 10415 = 3GPP, 13019 = ETSI, 5535 = 3GPP2\n  allowed_vendor_ids: [0, 10415, 13019, 5535],\n  strip_unknown_vendor_avps: true,\n  # المجموعة المتداخلة بعمق AVPs منع تجاوز المكس عبر (القسم FS.21\n  3.6)\n  max_avp_nesting_depth: 10\n}
```

المعلومات

المعلومة	النوع	مطلوب	الافتراضي	صف
<code>enabled</code>	Boolean	نعم	<code>false</code>	و تعطيل وحدة AVP منطف.
<code>action</code>	إجراء	لا	<code>{:error, 3002}</code>	راء المتخذ عند انتهاك عمق يوم إزالة البائع AVPs بإسقاط حظر الرسالة
<code>allowed_vendor_ids</code>	قائمة	لا	<code>[0, 10415, 13019, 5535]</code>	معرفة البائع لها على الربط. AVP: يتم إزالة آخرين.
<code>strip_unknown_vendor_avps</code>	Boolean	لا	<code>true</code>	AVP تمكين إزالة من مدرجين في قائمة <code>allowed_ve</code>
<code>max_avp_nesting_depth</code>	عدد صحيح	لا	<code>10</code>	المسموح به AVP لعمق تداخل . ال . ناوز هذا تخضع للإجراء المحدد

:معرفة البائع الشائعة

معرفة البائع	المنظمة	الملاحظات
0	IETF	RFCs القطر القياسية المحددة في AVPs
10415	3GPP	GPP (S6a, Gx, Rx, إلخ) المحددة من قبل 3 AVPs جميع
13019	ETSI	ETSI المحددة من قبل AVPs
5535	3GPP2	GPP2 (التداخل CDMA) المحددة من قبل 3 AVPs

أحداث القياس

الحدث	الوصف
<code>[:diameter, :avp_sanitizer, :unknown_vendor, :stripped]</code>	تمت إزالة واحد أو أكثر من AVPs من بائعين غير معروفين
<code>[:diameter, :avp_sanitizer, :nesting_depth, :violation]</code>	تجاوزت رسالة الحد الأقصى لعمق AVP تداخل
<code>[:diameter, :avp_sanitizer, :pass, :count]</code>	مرت الرسالة بجميع فحوصات التنظيف

توصيات النشر

ترتيب التمكين الموصى به

: عند نشر وحدات الأمان للمرة الأولى، قم بتمكينها تدريجيًا لتجنب تعطيل حركة المرور الحية

1. **محدد المعدل** — ابدأ بحدود سخية وراقب أنماط الح^{◆◆}كة. قم بتشديد الحدود بمجرد فهم معدلات الأساس.
2. والتحقق AVPs خطر منخفض من الإيجابيات الكاذبة. قم بتمكين إزالة **AVP منظم** من العمق.

3. **جدار حماية القطر (الفئة 1)** – حدد القوائم البيضاء بناءً على اتفاقيات التجوال. ابدأ بمجموعات معرف التطبيق / رمز الأمر المعروفة.
4. **جدار حماية القطر (الطبقة المنخفضة)** – قم بتمكين فحوصات التوافق مع البروتوكول.
5. المحلية IMSI/MSISDN **جدار حماية القطر (الفئة 2)** – قم بتكوين بادئات.
6. Origin-Host أولاً، ثم إعادة كتابة Route-Record **إخفاء الطوبولوجيا** – قم بتمكين إزالة Host.
7. لمراقبة أنماط `log_only`: **جدار حماية القطر (الفئة 3)** – قم بتمكينه مع إجراء الموقع قبل التنفيذ.

الدفاع في العمق

القسم 3.4. كل طبقة FS.19 تقوم هذه الوحدات بتنفيذ مبدأ **الدفاع في العمق** الموصوف في: تتعامل مع فئة مختلفة من الهجمات

الدفاع الثانوي	الدفاع الأساسي	فئة الهجوم
جدار حماية القطر (جميع الفئات)	محدد المعدل	الكمي DoS
AVP منظم	الفئة 1	إساءة استخدام الواجهة
الفئة 1 (تقييد الواجهة)	الفئة 2	استهداف المشتركين المحليين
الفئة 2 (التحقق من المشترك المحلي)	الفئة 3	تزوير الموقع
-	إخفاء الطوبولوجيا	اكتشاف الطوبولوجيا
تصفية الطبقة المنخفضة	AVP منظم	AVP حقن
AVP منظم	تصفية الطبقة المنخفضة	تكرار) التهرب من البروتوكول (AVP)

GSMA مرجع الوثائق

الوحدة / الميزة	FS.19 v10.0	FS.21 v12.0
تصفية تنسيق الطبقة المنخفضة	القسم 3.3.4	القسم 7.3.1
تصفية الفئة 1	القسم 3.3.5، الملحق B.3.3	القسم 7.2.1
تصفية الفئة 2	القسم 3.3.6، الملحق B.3.4	القسم 7.2.2، القسم 16
تصفية الفئة 3	القسم 3.3.7، الملحق B.3.5	القسم 7.2.3
إخفاء الطوبولوجيا	القسم 2.4، القسم 3.4	القسم 3.6
تحديد المعدل	القسم 3.4	-
تطهير AVP	القسم 4.8.1، 4.8.2	القسم 3.6
الدفاع في العمق	القسم 3.4	القسم 3.15
فئات التصفية (غير معتمدة على البروتوكول)	A الملحق	القسم 7

وظيفة البحث عن (SLF) المشتركين

تتعلم ديناميكيًا أي عنصر شبكة يخدم كل مشترك من خلال (SLF) وظيفة البحث عن المشتركين تستخدم هذه الروابط المتعلمة لتوجيه الطلبات اللاحقة - DRA. مراقبة حركة مرور الإشارات عبر مثل استفسارات خدمة الموقع - مباشرة إلى العقدة الخادمة الصحيحة دون الحاجة إلى قواعد توجيه ثابتة.

MME للوصول إلى GMLC حيث يحتاج SLg/SLh هذا مفيد بشكل خاص لطلبات خدمة الموقع. هو MME الخادم لمشارك معين ولكن ليس لديه معرفة مسبقة بأي

لخدمات الموقع، مع تسجيل [GPP TS 29.173](#) و [GPP TS 29.172 3](#) في [SLF 3](#) يتم وصف مفهوم [GPP TS 29.272](#) المشتركين المحدد في [3](#).

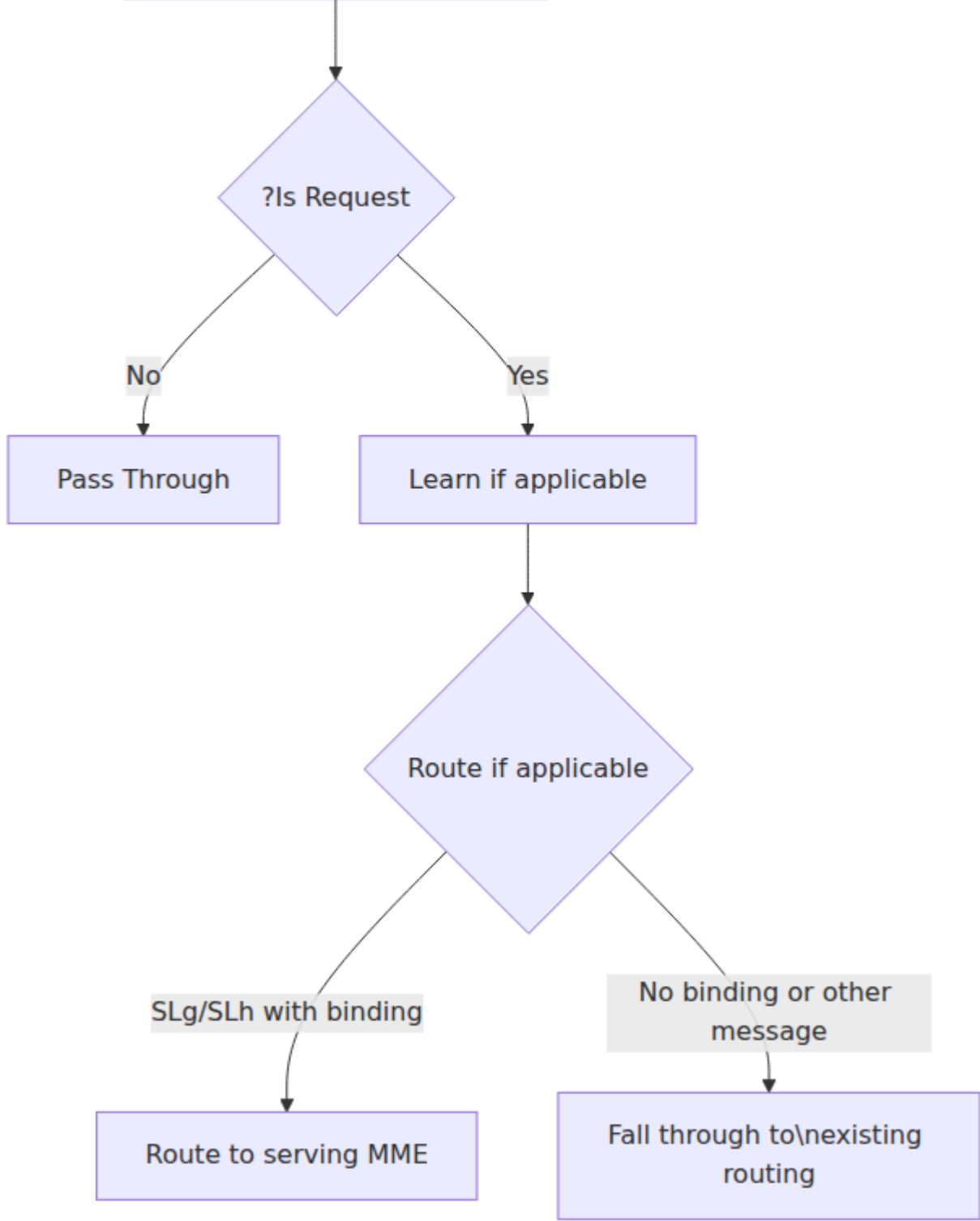
كيف يعمل

.يعمل الوحدة في مرحلتين: **التعلم و التوجيه**.

DRA. أثناء **التعلم**، تراقب الوحدة بشكل سلبي رسائل التسجيل وإلغاء التسجيل التي تتدفق عبر تسجيل الوحدة أي عنصر، (S6a على سبيل المثال، عبر طلب تحديث الموقع) عندما يسجل مشترك شبكة يخدم هذا المشترك الآن.

على سبيل المثال،) أثناء **التوجيه**، عندما يصل طلب يحتاج للوصول إلى عقدة خدمة المشترك (على سبيل المثال، SLg) طلب توفير الموقع. تبحث الوحدة عن الرابط وتوجه مباشرة إلى النظير الصحيح،

إذا لم يكن هناك رابط موجود لمشارك، فإن الطلب يسقط إلى منطق التوجيه الحالي (بما في ذلك التوجيه المتقدم).



دورة حياة الربط



Subscriber unknown

NoBinding

Registration message
observed

Deregistration message
observed

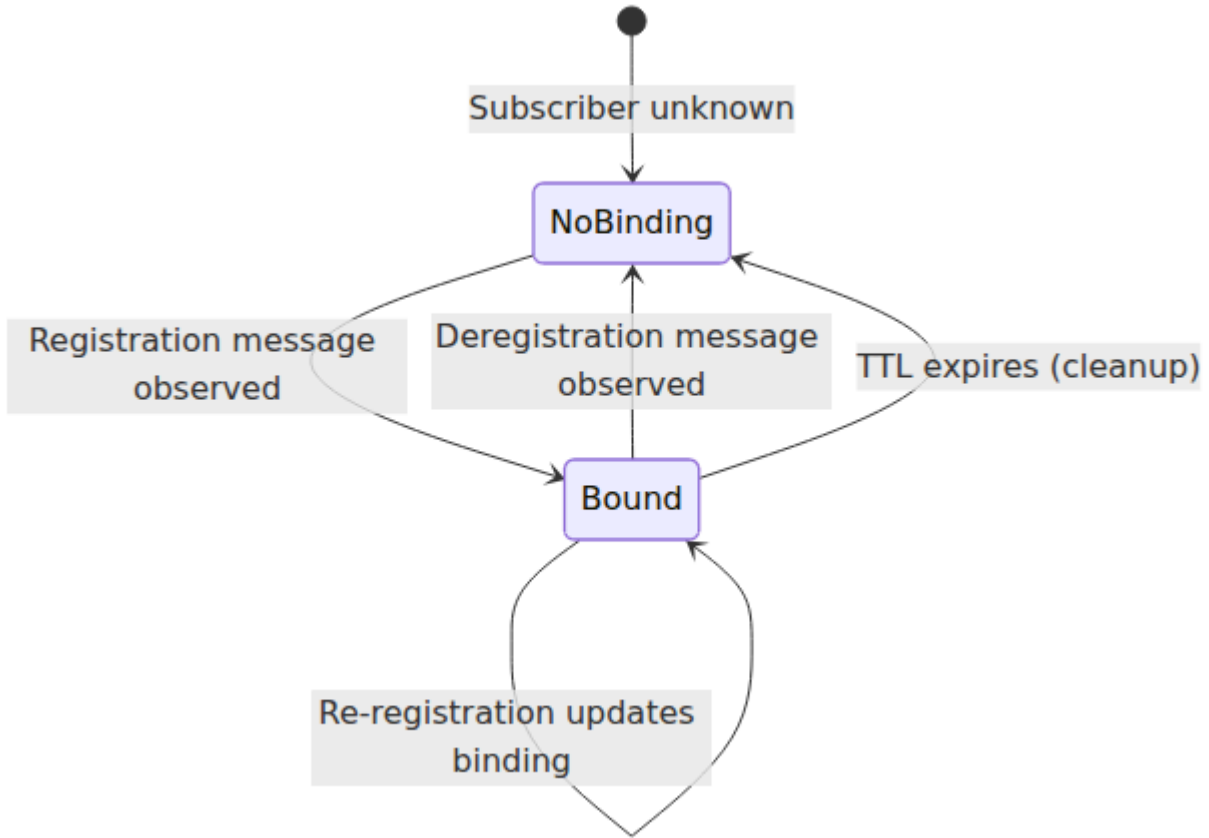
TTL expires (cleanup)

Bound

Re-registration updates
binding

التعلم: الرسائل التي تنشئ الروابط

Diameter: تتعلم الوحدة روابط المشتركين إلى العقد الخادمة من الرسائل التالية في



الواجهة	الرسالة	رمز الأمر	الرابط المنشأ	IMSI مصدر
S6a	طلب تحديث الموقع (ULR)	316	serving_mme	User-Name AVP (1)
Gx	طلب التحكم في الانتماء في الأولي (CCR-I)	272 (CC-Request-Type=1)	serving_pgw	Subscription-Id AVP (443)
Cx	طلب تعيين الخادم (SAR)	301 (Server-Assignment-Type=1)	serving_cscf	Public-Identity AVP (601)

التعلم: الرسائل التي تزيل الروابط

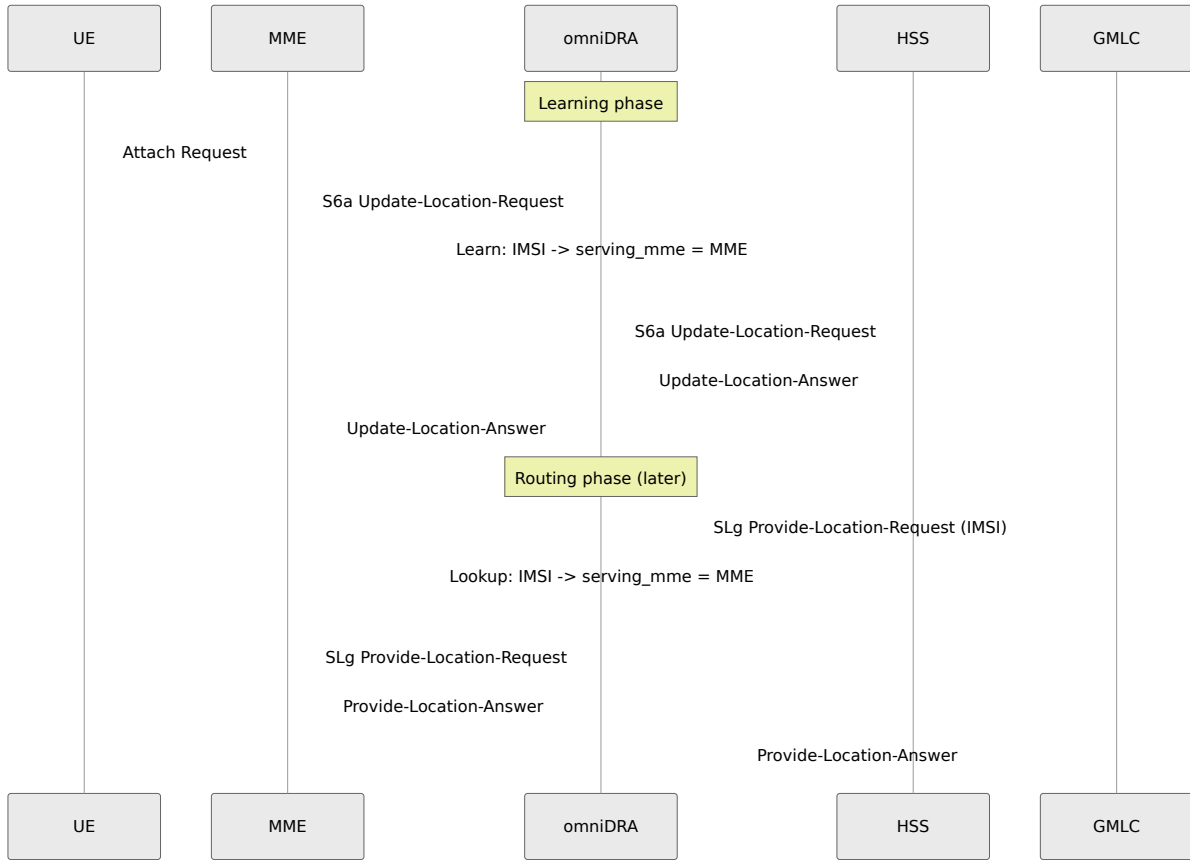
الواجهة	الرسالة	رمز الأمر	الرابط المحذوف
S6a	طلب إلغاء الموقع (CLR)	317	servicing_mme
S6a	طلب تطهير UE (PUR)	321	servicing_mme
Gx	طلب إنهاء التحكم في الائتمان (CCR-T)	272 (CC-Request-Type=3)	servicing_pgw
Cx	طلب تعيين الخادم (SAR)	301 (Server-Assignment-Type=4)	servicing_cscf

. عندما يتم إزالة آخر رابط لمشارك، يتم حذف سجل المشارك بالكامل من الجدول

التوجيه: الرسائل التي تستخدم الروابط

الواجهة	الرسالة	رمز الأمر	الرابط المستخدم
SLg	طلب توفير الموقع (PLR)	8388620	servicing_mme
SLh	طلب معلومات توجيه LCS (RIR)	8388622	servicing_mme

مثال على التدفق: طلب خدمة الموقع



موقع خط الأنابيب

رابطاً SLF يعمل بحث المشتركين **قبل** التوجيه المتقدم في خط معالجة الطلبات. إذا وجدت يأخذ الأولوية SLF وتجاوزت المسار، فإن التوجيه المتقدم لا يزال يعمل ولكن مسار

Incoming Request

Subscriber Lookup

Advanced Routing

Peer Selection / Relay

التكوين

يتم تكوين الوحدة تحت `module_subscriber_lookup` في `config/runtime.exs`.

```

module_subscriber_lookup: %{
  # Enable or disable the module
  enabled: false,

  # How long to keep bindings before expiring (seconds)
  binding_ttl_seconds: 86400
}

```

المعلومات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
enabled	Boolean	نعم	false	تمكين أو تعطيل وحدة بحث المشتركين. عندما تمر، false تكون جميع الطلبات دون تعديل ولا يتم تعلم أي روابط.
binding_ttl_seconds	Integer	لا	86400	الوقت بالثواني قبل أن تنتهي صلاحية رابط المشترك ويتم إزالته خلال التنظيف. الافتراضي هو 24 ساعة. يتم تشغيل التنظيف عند مع TTL نصف فترة حد أدنى قدره 60 ثانية.

أمثلة على التكوين

نشر قياسي

مناسب لمعظم الشبكات حيث يعيد المشتركون التسجيل خلال 24 ساعة.

```
module_subscriber_lookup: %{\n  enabled: true,\n  binding_ttl_seconds: 86400\n}
```

من حركة المرور المارة وتحتفظ بها لمدة MME/PGW/CSCF **كيف يعمل**: تتعلم الوحدة روابط الخادم الصحيح. يتم تحديث الروابط كلما MME تلقائيًا إلى SLh و SLg 24 ساعة. يتم توجيه طلبات تم ملاحظة رسالة تسجيل جديدة لنفس المشترك

للوصول GMLC حيث يحتاج (LCS) **حالة الاستخدام**: الشبكات التي لديها متطلبات خدمة الموقع MME. الخادم دون خرائط ثابتة للمشاركين إلى MME.

بيئة ذات دوران مرتفع

للشبكات ذات حركة مشتركة متكررة حيث يجب أن تنتهي صلاحية الروابط القديمة بسرعة

```
module_subscriber_lookup: %{\n  enabled: true,\n  binding_ttl_seconds: 3600\n}
```

كيف يعمل: تنتهي صلاحية الروابط بعد ساعة واحدة. هذا مناسب عندما يتحرك المشتركون بشكل وستؤدي الروابط القديمة إلى طلبات موقع غير موجهة بشكل صحيح. يتم تشغيل MMES متكرر بين فترة التنظيف كل 30 دقيقة

حالة الاستخدام: الشبكات الحضرية الكثيفة أو الأحداث ذات حركة مشتركة عالية

المقاييس

تحديثات الروابط

النوع: عداد الوصف: يتم `diameter.subscriber_lookup.binding.update` **المقياس**: زيادته في كل مرة يتم فيها إنشاء أو تحديث رابط مشترك. **التسميات**

- `imsi` - IMSI للمشارك
- `binding_type` - نوع الرابط: `serving_mme`، `serving_pgw`، أو `serving_cscf`

- `serving_host` - Origin-Host الخادم الشبكة

حذف الروابط ❓❓

النوع: عداد الوصف: يتم `diameter.subscriber_lookup.binding.delete` **المقياس:** زيادته في كل مرة يتم فيها إزالة رابط مشترك بشكل صريح عبر رسالة إلغاء التسجيل.

التسميات:

- `imsi` - للمشارك IMSI
- `binding_type` - نوع الرابط المحذوف

الطلبات الموجهة

النوع: عداد الوصف: يتم `diameter.subscriber_lookup.route.count` **المقياس:** بنجاح باستخدام رابط متعلم. **التسميات** SLg/SLh زيادته في كل مرة يتم فيها توجيه طلب

- `imsi` - للمشارك IMSI
- `binding_type` - نوع الرابط المستخدم للتوجيه - `serving_mme` (حاليًا دائمًا)
- `serving_host` - Origin-Host الذي تم توجيه الطلب إليه

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

الخادم MME طلبات الموقع لا يتم توجيهها إلى

MME لا يتم توجيهها إلى LCS SLh أو طلبات معلومات توجيه SLg **الأعراض:** طلبات توفير الموقع المتوقع، بل تسقط إلى التوجيه الافتراضي بدلاً من ذلك.

الأسباب المحتملة:

- لذا لا يوجد رابط، DRA، لم يسجل المشترك ❓❓ بر هذا
- (TTL تجاوز) انتهت صلاحية الرابط
- DRA الخادم غير متصل بهذا MME نظير
- `false` إلى `enabled` تم تعيين

الحل:

1. تحقق من تمكين الوحدة في التكوين
2. يتم تعلم الروابط (DRA للمشارك تتدفق عبر هذا S6a ULR تحقق من أن حركة مرور (فقط من حركة المرور الملاحظة
3. طويلة بما يكفي لتغطية الفجوة بين التسجيل `binding_ttl_seconds` تحقق من أن وطلب الموقع
4. الخادم متصل كنظير MME تأكد من أن

الروابط لا يتم تعلمها

DRA عبر S6a/Gx/Cx الأعراس: تظل جدول الروابط فارغًا على الرغم من مرور حركة مرور

الأسباب المحتملة:

- لم يتم تمكين الوحدة
- عملية الوحدة لا تعمل (تحقق من المشرف)
- المتوقع AVP صالح في IMSI الرسائل لا تحتوي على

الحل:

1. في التكوين `enabled: true` تحقق من
2. قد أعيد تشغيله بعد تغيير التكوين DRA تأكد من أن
3. لتأكيد `SubscriberLookup: Learned` للمدخلات DRA تحقق من سجلات تصحيح نشاط الربط

الروابط القديمة تسبب طلبات غير موجهة بشكل صحيح

لم يعد يخدم المشترك MME الأعراس: يتم توجيه طلبات الموقع إلى

الأسباب المحتملة:

- DRA عبر هذا UE (PUR) أو طلبات تطهير (CLR) لم تمر طلبات إلغاء الموقع
- مرتفعًا جدًا بالنسبة لنمط حركة الشبكة `binding_ttl_seconds` تم تعيين

الحل:

1. لتتناسب مع الفترة المتوقعة لإعادة تسجيل المشترك `binding_ttl_seconds` قلل
2. DRA تتدفق عبر هذا S6a تأكد من أن جميع حركة مرور إلغاء التسجيل

المرجع

معرفة التطبيقات

المعرف	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	وإدارة الاشتراك إلى MME/SGSN مصادقة HSS	3GPP TS 29.272
16777238	Gx	PCEF التحكم في السياسة والفوترة من إلى PCRF	3GPP TS 29.212
16777216	Cx	إلى I-CSCF/S-CSCF من IMS تسجيل HSS	3GPP TS 29.229
16777255	SLg	MME إلى GMLC خدمات الموقع من	3GPP TS 29.172
16777291	SLh	إلى GMLC من LCS معلومات توجيه HSS/DRA	3GPP TS 29.173

رموز الأوامر

الرمز	الاسم	الواجهة	الوصف
272	طلب/إجابة التحكم في الائتمان (CCR/CCA)	Gx	التحكم في السياسة والفوترة على مستوى الجلسة
301	طلب/إجابة تعيين الخادم (SAR/SAA)	Cx	IMS تسجيل وإلغاء تسجيل
316	طلب/إجابة تحديث الموقع (ULR/ULA)	S6a	تحديث موقع المشترك في MME
317	طلب/إجابة إلغاء الموقع (CLR/CLA)	S6a	HSS إلغاء الموقع الذي يبدأه
321	UE طلب/إجابة تطهير (PUR/PUA)	S6a	MME الذي يبدأه UE تطهير
8388620	طلب/إجابة توفير الموقع (PLR/PLA)	SLg	MME طلب خدمة الموقع إلى الخادم
8388622	طلب/إجابة معلومات توجيه LCS (RIR/RIA)	SLh	LCS بحث معلومات توجيه

أنواع الروابط

نوع الرابط	تم تعلمه من	يستخدم بواسطة	الوصف
servicing_mme	S6a ULR	SLg PLR, SLh RIR	الذي يخدم المشترك حاليًا MME
servicing_pgw	Gx CCR-I	—	الذي يتعامل مع جلسة PGW المشترك (محجوز للتوجيه المستقبلي)
servicing_cscf	Cx SAR (التسجيل)	—	IMS الذي يخدم تسجيل S-CSCF للمشارك (محجوز للتوجيه المستقبلي)