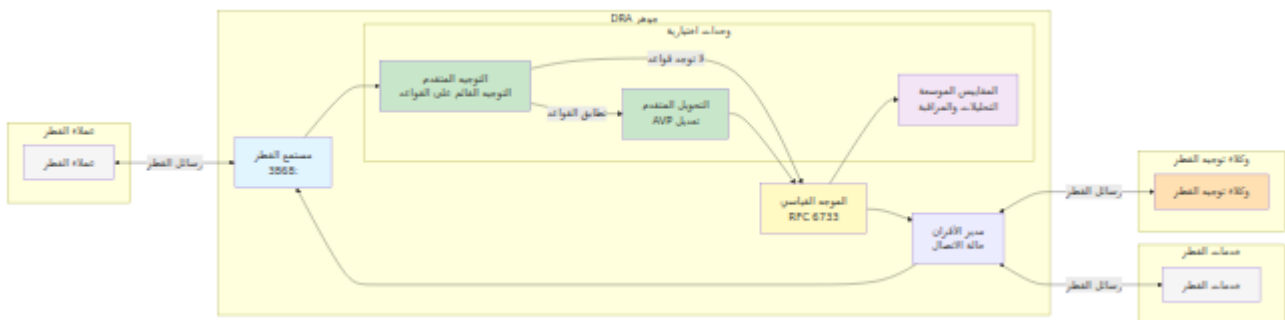


DRA دليل عمليات

جدول المحتويات

1. توجيه القطر القياسي
2. الأساسي DRA تكوين
3. Sctp تعدد الإرسال عبر
4. جداول المرجع
 - GPP معرفات التطبيقات الشائعة 3
 - الشائعة AVP رموز
5. وحدة التوجيه المتقدم
6. وحدة التحويل المتقدم
7. معالجة القواعد
8. وحدة المقاييس الموسعة
9. مقاييس بروميثيوس
 - مقاييس القطر الأساسية
 - مقاييس وحدة التوجيه المتقدم
10. استكشاف الأخطاء وإصلاحها

DRA نظرة عامة على بنية



توجيه القطر القياسي

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

توجيه الطلبات

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

1. **AVP** بالتوجيه مباشرة إلى DRA **المضيف 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** المضيف الوجهة غائبًا، يتم التوجيه بناءً **AVP المجال الوجهة (283)** - إذا كان **AVP** على المجال

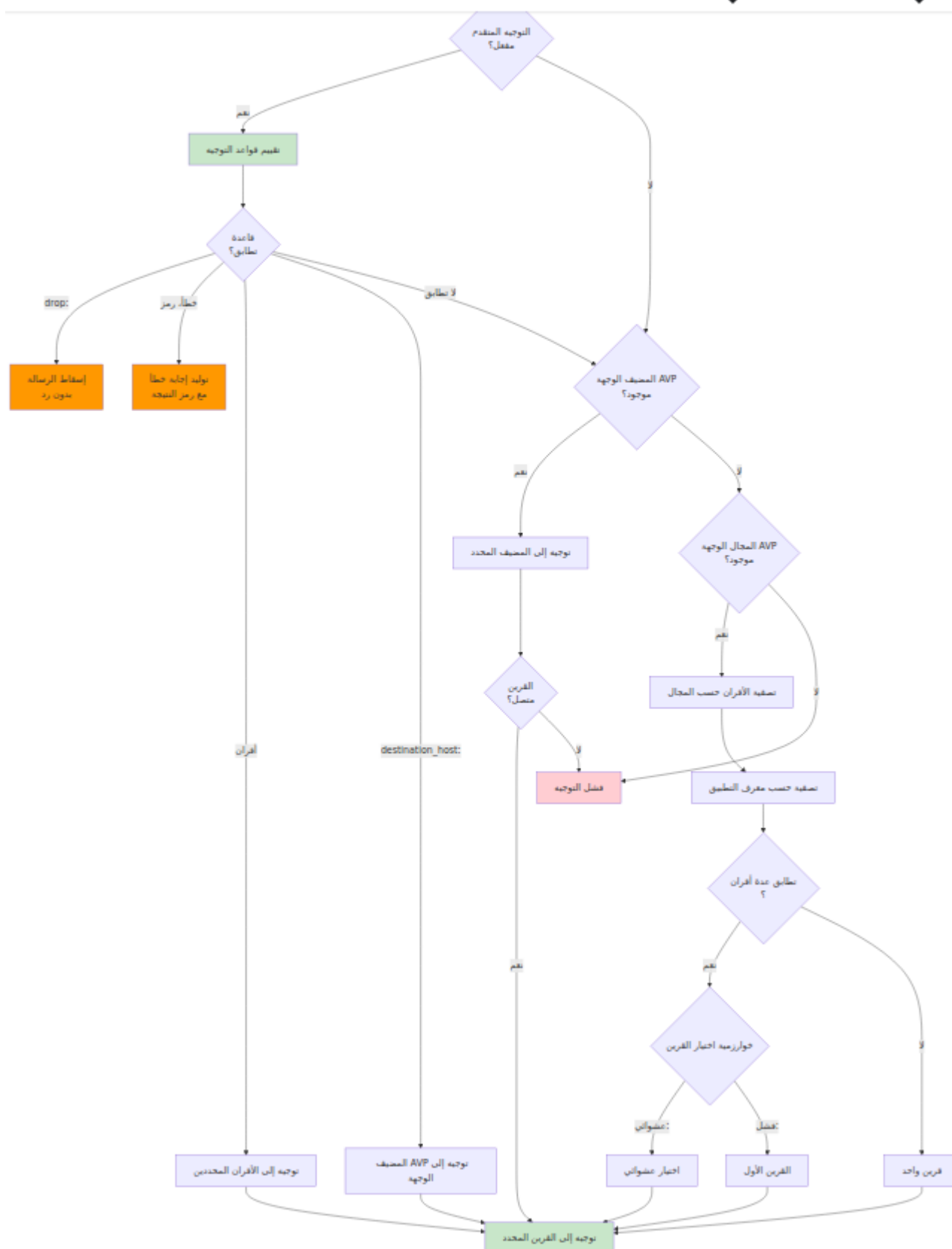
- قريبًا متصلًا يعلن عن دعمه للمجال المستهدف DRA يختار
- يتم تطبيق موازنة الحمل عند تطابق عدة أقران مع المجال
- يسمح التوجيه القائم على المجال بالمرونة عبر عدة مضيفين

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

- يتم اعتبار الأقران الذين يعلنون عن دعم معرف التطبيق للرسالة فقط
- أثناء إنشاء اتصال القرين (CER/CEA) بناءً على تبادل القدرات
- للرجوع إليها **GPP** انظر **معرفات 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:** يبقى المعرف من طرف إلى طرف دون تغيير عبر جميع القفزات
- معرف القفز للحفاظ على حالة DRA **التوجيه من طرف إلى طرف:** يستخدم التوجيه (يتغير في كل قفزة)
- للإجابات AVP بتقييم قواعد التوجيه أو محتويات DRA **لا تقييم للقواعد:** لا يقوم
- **الارتباط 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 القطار 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

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

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

فيود التوجيه القياسي

- IMSI (مثل أنماط) AVP لا توجد قواعد توجيه مخصصة بناءً على قيم
- AVP لا توجد ترجمة للمجال أو تعديل لـ
- 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 القائم على القواعد وتلاعب 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 النطاق 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 معرف البائع كما هو محدد في (3 = 10415GPP)

إعدادات الشبكة

المعلمة	النوع	الوصف
<code>listen_ip</code>	سلسلة أو قائمة	لتعدد DRA التي يستمع عليها (عناوين) IP عنوان IP استخدم قائمة من سلاسل Sctp، الإرسال عبر (Sctp انظر تعدد الإرسال عبر)
<code>listen_port</code>	عدد صحيح	لاتصالات القطر (القياسي: 3868) TCP/Sctp منفذ
<code>service_name</code>	ذرة	Erlang معرف الخدمة الداخلية لـ
<code>request_timeout</code>	عدد صحيح	مهلة بالمللي ثانية لزوج الطلب/الإجابة (الافتراضي: 5000)

إعدادات اختيار القرين

المعلمة	النوع	الوصف
<code>peer_selection_algorithm</code>	ذرة	خوارزمية موازنة الحمل: <code>:random</code> (اختيار عشوائي) أو <code>:failover</code> (أولوية القرين الأول)
<code>allow_undefined_peers_to_connect</code>	Boolean	السماح بالاتصالات من الأقران غير الموجودين في التكوين الافتراضي: <code>false</code>
<code>log_unauthorized_peer_connection_attempts</code>	Boolean	تسجيل محاولات الاتصال من الأقران غير المصرح لهم

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

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 قابل للوصول DRA سيعيد

(initiate_connection: false) قبول الاتصال

- كخادم قطر DRA يعمل

- اتصال القرين DRA ينتظر
- P-GW و SGSN و 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 - للاتصال MME ينتظر
    %{
      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 - DRA يبدأ الاتصال
    %{
      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 - DRA يبدأ اتصال آمن
    %{
      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 مهمة

- **مطابقة اسم المضيف:** يجب أن تتطابق أسماء مضيفي القرين 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 التطبيق:** يعلن (GPP) **التطبيقات الشائعة 3**
- GPP **معرف البائع 10415:** قيمة قياسية لتطبيقات 3
- **المقاييس الموسعة** (مهلة + 5 ثوانٍ) TTL **مهلة الطلب:** تؤثر على
- **اختيار القرين:** عندما يتطابق عدة أقران مع معايير التوجيه، تحدد أيها يتم اختياره `peer_selection_algorithm`

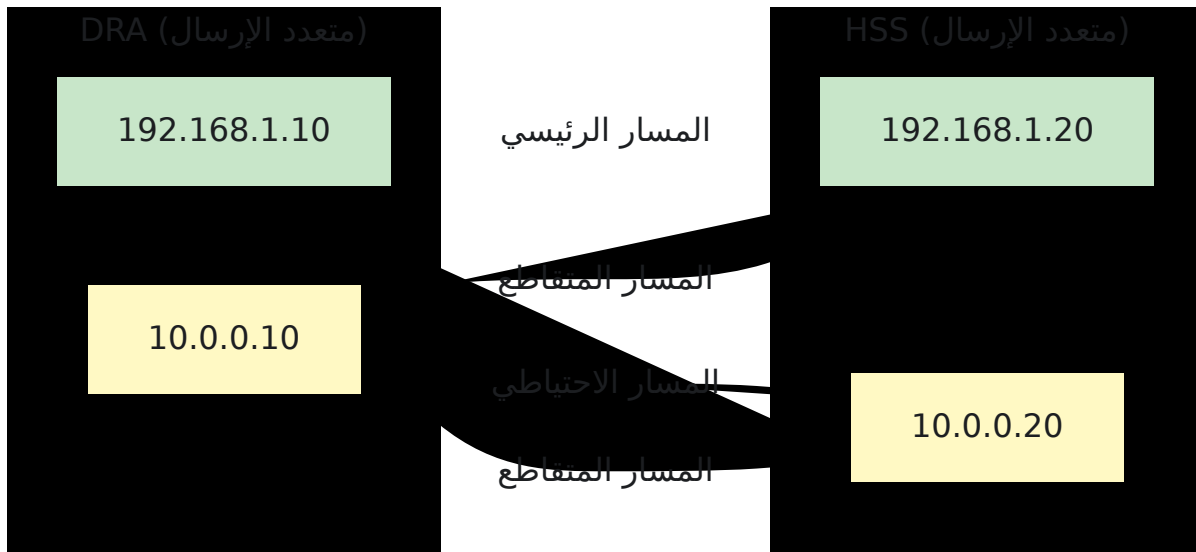
اعتبارات الأمان

- 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 الإرسال عبر

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

كيف يعمل



- جميع المسارات الشبكية SCTP تراقب نبضات
- يحدث التبديل التلقائي إذا أصبح المسار الرئيسي غير قابل للوصول
- لا يحدث أي تعطيل لجلسة القطر أثناء تبديل المسار
- يتعامل النواة مع اختلال المسار تلقائيًا

التكوين

DRA عناوين الاستماع لـ

محلية للقرين للارتباط بها IP قم بتكوين عدة عناوين

```
%{
  واحد (متوافق مع الإصدارات السابقة) IP عنوان
  listen_ip: "192.168.1.10",

  # SCTP لتعدد الإرسال عبر IPs عدة
  listen_ip: ["192.168.1.10", "10.0.0.10"],

  listen_port: 3868,
  ...
}
```

ملاحظات:

- العنوان الأول فقط في القائمة TCP يستخدم النقل عبر
- المحددة IP بجميع عناوين SCTP يرتبط النقل عبر
- الواحدة مدعومًا بالكامل IP يظل تنسيق سلسلة

تكوين القرين

بعدة لاتصالات الأقران IP قم بتكوين عدة عناوين

```
peers: [
  %{
    host: "hss01.example.com",
    realm: "example.com",
    ip: "192.168.1.20", # الأساسي (مطلوب) IP
    additional_ips: ["192.168.1.20", "10.0.0.20"], # جميع
    لتعدد الإرسال 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` الأساسي في قائمة IP قم بتضمين، SCTP لتعدد الإرسال عبر
- (تعدد الإرسال 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 الإرسال متعدد
    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 الإرسال 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
      },
      # الإرسال الفردي (متوافق مع الإصدارات السابقة) MME
      %{
        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` حزمة) SCTP يجب تحميل وحدة النواة
- 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 الإرسال للحصول على تكرار كامل

القيود

- (الأساسي IP يستخدم فقط) تعدد الإرسال TCP لا يدعم النقل عبر
 - SCTP مع تعدد الإرسال عبر TLS قد تكون هناك قيود على التوافق عند استخدام
 - في النواة SCTP يعتمد توقيت التبديل في المسار على معلمات
-

جداول المرجع

GPP معرفات التطبيقات الشائعة 3

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

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	المجال الوجهة	DiameterIdentity	المجال المستهدف
293	المضيف الوجهة	DiameterIdentity	المضيف المستهدف (اختياري)
296	المجال الأصلي	DiameterIdentity	المجال المصدر
297	النتيجة التجريبية	Grouped	رمز النتيجة المحدد من البائع

رموز الأوامر الشائعة

AVPs رموز الأوامر هي جزء من رأس رسالة القطر، وليست

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

وحدة التوجيه المتقدم

توفر وحدة التوجيه المتقدم قدرات توجيه رسائل 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 توج  هذه الجلسة المحدد 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 لقواعد التوجيه
match	(يجب أن تتطابق جميع الفلاتر - AND منطق) all: ، (يجب أن يتطابق على الأقل فلتر واحد - OR منطق) any: ، (لا يمكن أن تتطابق أي فلاتر - NOR منطق) none:
filters	قائمة شروط الفلترة (انظر الفلاتر المتاحة)
route	إجراء التوجيه (انظر إجراءات التوجيه أدناه)

إجراءات التوجيه

إجراءات متعددة route تدعم معلمة

التوجيه إلى الأقران

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

توجيه إلى أسماء المضيفين المحددين. يجب أن تكون الأقران

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

المضيف الوجهة AVP التوجيه إلى

```
route: :destination_host
```

المضيف الوجهة مفقودًا، AVP **المضيف الوجهة (293)**. إذا كان AVP توجيه إلى القرين المحدد في .يعود التوجيه إلى السلوك العادي

إسقاط الحركة

```
route: :drop
```

:يسقط الرسالة بهدوء دون إرسال أي رد. استخدم لـ

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

:السلوك

- (لا يتم تمريرها) DRA يتم إسقاط الرسالة في
- لا يتم إرسال رسالة إجابة إلى القرين المطلوب
- Erlang Diameter :discard ينفذ سلوك
- انظر **مقاييس** (`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 المطلوب. 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 Diameter)
- لا يتم تمرير الرسالة إلى أي قرين
- معادل لـ { :protocol_error, code } Erlang Diameter ينفذ { :answer_message, code }
- انظر مقاييس diameter_advanced_routing_error_count_total: المقياس (بروميثيوس)

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 انظر م (جع رمز) AVP تطابق قيمة - :avp
 - 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 (حزم الطلب 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 (❖❖ زم الإجابة 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 مهمة حول الفلاتر

- البسيطة (اسم المستخدم، المضيف الأصلي، AVPs موصى بها فقط لـ **AVP فلاتر** المجال الوجهة، إلخ).
 - المجموعة **ولن تتطابق** AVPs لا تدعم
 - لا تدعم القيم الثنائية المعقدة **ولن تتطابق**
 - استخدم التنسيق: `{:avp, {code, value}}`
- **عوامل التشغيل القائمة:** مدعومة لجميع قيم الفلتر باستثناء `:packet_type`
 - داخل القائمة **OR** عند استخدام قائمة، يتم تطبيق **منطق**
 - تطابق رمز الأمر 317 أو 318 `{:command_code, [317, 318]}` مثال:
- **القيم الخاصة:**
 - (AVP يتحقق من وجود) تطابق أي قيمة - `:any`
 - المضيف الأصلي AVP تطابق 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 عبر إلى S6a مؤقت حتى التحويل
      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 المحددة إلى عقد DRA التي تصل عبر أقران S6a **كيف يعمل**: يوجه حركة

المثال 2: التجوال الوارد مع مطابقة الأنماط

IMSI: توجيه حركة التجوال بناءً على أنماط

```
dra_module_advanced_routing:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: DCC إلى S6a التجوال الوارد
      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]
```

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

destination_host: المثال 3: توجيه ديناميكي مع

المضيف الوجهة في الرسالة AVP توجيه إلى قيمة

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

كيف يعمل:

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

المثال 4: إسقاط الحركة غير المرغوب فيها

المحددة IMSI إسقاط الحركة من نطاقات

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

كيف يعمل:

- التي تبدأ بـ IMSI 999999 مع S6a تطابق رسائل
- يسقط الرسالة بهدوء دون إرسال أي رد
- مفيد لتصفية حركة الاختبار أو حظر نطاقات مشتركة محددة
- انظر [مقاييس بروميثيوس](#) لمراقبة الحركة المفقودة

المثال 5: تحديد المعدل مع استجابات الخطأ

لأنماط 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 القرين المحدد الذي يعاني من الحمل الزائد S6a تطابق حركة
- DIAMETER_TOO_BUSY (3004) إرجاع استجابة خطأ

- يتلقى القرين المطلوب خطأً ويجب أن يتراجع
- مفيد لحماية الحمل الزائد وتحديد المعدل
- انظر **مقاييس بروميثيوس** لمراقبة استجابات الخطأ

المثال 6: استجابات الخطأ الشرطية حسب الأمر

حظر أنواع أوامر معينة مع رموز الخطأ 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:

- UE طلبات تطهير S6a تطابق رسائل
- كخطأ (5012) DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY إرجاع
- حظر عمليات معينة دون إسقاط الحركة بهدوء
- مفيد لتعطيل أوامر القطر المحددة

وحدة التحويل المتقدم

في رسائل القطر بناءً على معايير AVP تمكن وحدة التحويل المتقدم من تعديل ديناميكي 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>]
```

المعلومات

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

إجراءات التحويل

حزم الطلب (طلبات القطر)

- edit - AVP موجودة 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)

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

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

AVP بناء جملة تعديل

:تعديل قياسي

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

AVPs إزالة:

- تتم الإزالة بغض النظر عن ID حسب AVP إزالة - { :avp, {<code>, :any}} (القيمة الحالية)
- AVP ؛ لا يتم دعم الإزالة بناءً على محتويات avp_id ملاحظة: يتم دعم الإزالة بناءً على

:استبدال 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 المجال الوجهة بناءً على المكان الذي يتم توجيه الرسالة إليه

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

يتم IMSI محددة وتتطابق مع نمط DRA إلى أقران S6a **كيف يعمل**: عندما يتم توجيه طلبات X. إعادة كتابة المجال الوجهة لشبكة المشغل.

المثال 2: توجيه متعدد الناقلين مع التحويلات

```
dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: لشريك التجوال S6a إعادة كتابة المجال 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 المجالات الشبكية المناسبة بناءً على IMSI **كيف يعمل**: يوجه نطاقات مشتركي IMSI. أنماط (انظر **ترتيب التنفيذ**).

MVNO المثال 3: إعادة كتابة مجال

```
dra_module_advanced_transform:
  enabled: True
  rules:
    - rule_name: لمشارك فردي S6a إعادة كتابة المجال الوجهة
      match: ":all"
      filters:
        - '{:to_peer, ["dra01.omnitech.com.au",
"dra02.omnitech.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"}}'
```

المحدد إلى شبكتهم الأساسية المستضافة MVNO **كيف يعمل**: يحول المجال الوجهة لمشارك.

المثال 4: تحويل فقط مع فلتر نوع الحزمة

تحويل حزم الطلب فقط (ليس الإجابات)

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

كيف يعمل:

- الطلبات (ليس حزم الإجابة) S6a AIR يطابق فقط حزم

- "يساوي" 9999990000000001 (AVP 1) يتحقق من أن اسم المستخدم
- موجود بأي قيمة (AVP 264) يتحقق من أن 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: استبدال

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 الموقع)
        - '{:packet_type, :answer}' # حزم الإجابة فقط
        - '{:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}' # 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, [], [],
[]}},

```

```
[], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [], [],
[], [], []}
    ], []}
}}'
```

كيف يعمل:

- من مجال أصلي محدد (ULA) إجابة تحديث الموقع S6a يطابق حزم
- المجموعة بالكامل AVP لاستبدال `overwrite`: يستخدم إجراء
- المجموعة المعقدة بشكل صحيح AVP لترميز هياكل `dictionary` **يتطلب معلمة**
- "sos" و، (السياق 2) "ims"، (السياق 1) "internet" APN: يضيف ثلاث تكوينات (السياق 3)
- وإعدادات نوع (AMBR) وحدود النطاق الترددي QoS ملفات تعريف APN يتضمن كل PDN
- لجميع المشتركين من هذا المجال (SOS) خدمات الطوارئ APN يضمن التحويل توفير

مع القاموس `overwrite`: متى تستخدم

- (مثل APN-Configuration-Profile) المجموعة ذات الهياكل المتداخلة AVPs تعديل
- GPP إضافة أو إعادة هيكلة بيانات الاشتراك المعقدة من 3
- AVP التعامل مع تعقيد `edit`: عندما لا يمكن لـ
- S6a، لـ `diameter_gen_3gpp_s6a`: يجب أن يتطابق القاموس مع تطبيق القطر (إلخ.)

ملاحظات مهمة:

- بالكامل، وليس فقط الحقول الفردية AVP يستبدل `overwrite`:
- مع تعريف القاموس تمامًا AVP يجب أن تتطابق بنية
- ستؤدي البنية غير الصحيحة إلى فشل الترميز وإسقاط الحزم
- هذه ميزة متقدمة - تحقق منها بدقة في بيئة الاختبار أولاً

حالات الاستخدام

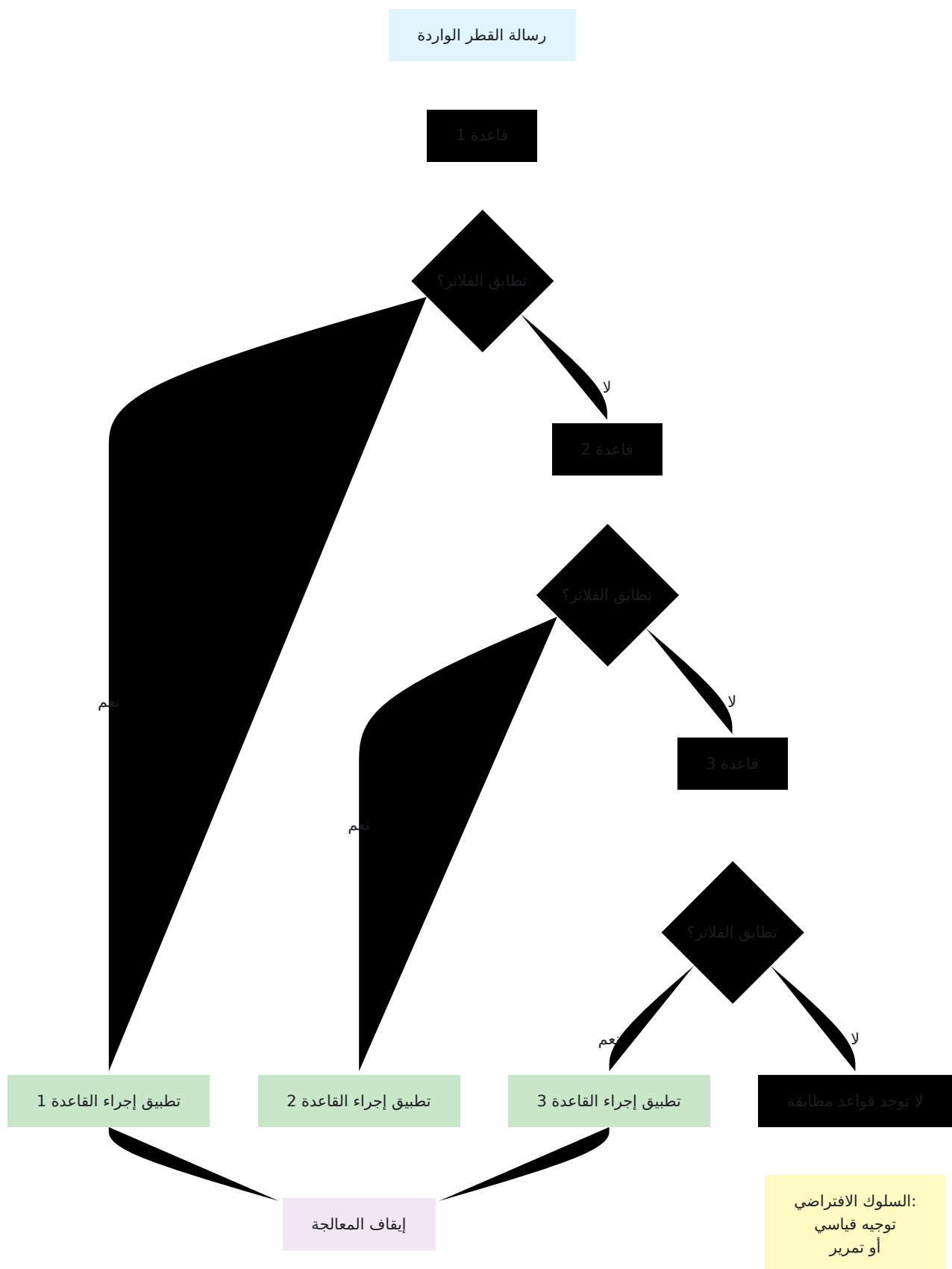
- توجيه حركة مشغل افتراضي إلى الشبكات الأساسية المستضافة: **MVNO دعم**
- **ترحيل الشبكة**: إعادة توجيه المشتركين تدريجيًا إلى بنية تحتية جديدة
- **ترجمة المجال**: التحويل بين مخططات التسمية المختلفة لشركاء التجوال

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

معالجة القواعد

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

ترتيب التنفيذ



1. يتم تقييم القواعد بالترتيب من الأعلى إلى الأسفل كما هو محدد في التكوين.
2. `match` (:all , :any , أو :none) يتم تقييم الفلتر داخل القاعدة بناءً على معلمة.

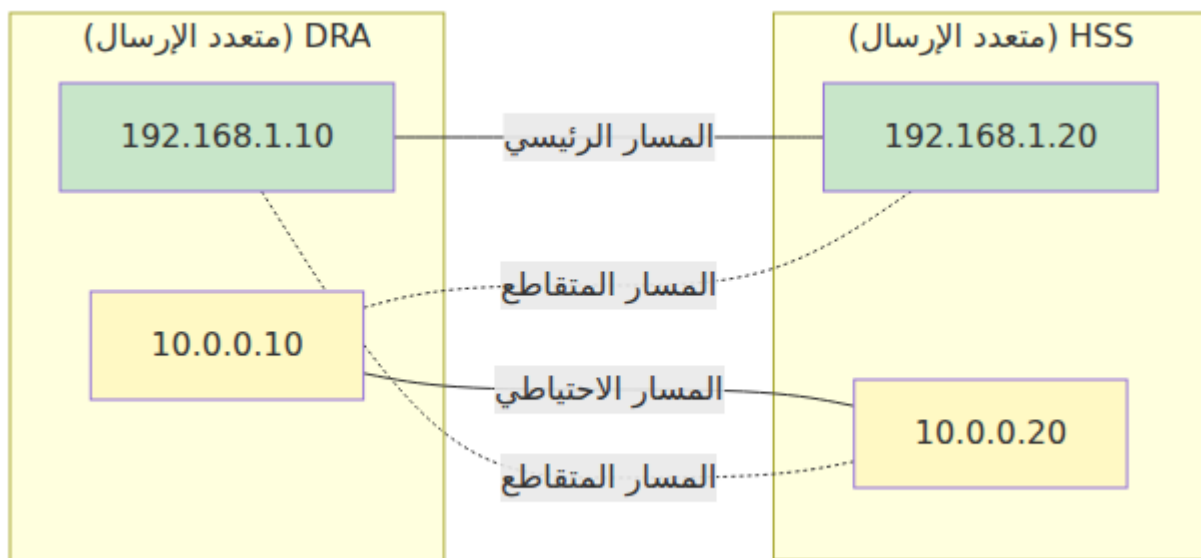
- تغوز أول قاعدة مطابقة - لا يتم تقييم القواعد اللاحقة .3
إذا لم تتطابق أي قواعد، يتم استخدام سلوك التوجيه/التمرير الافتراضي .4

منطق الفلتر

كيفية دمج الفلاتر `match` تحدد معلمة

match: :all (منطق AND)

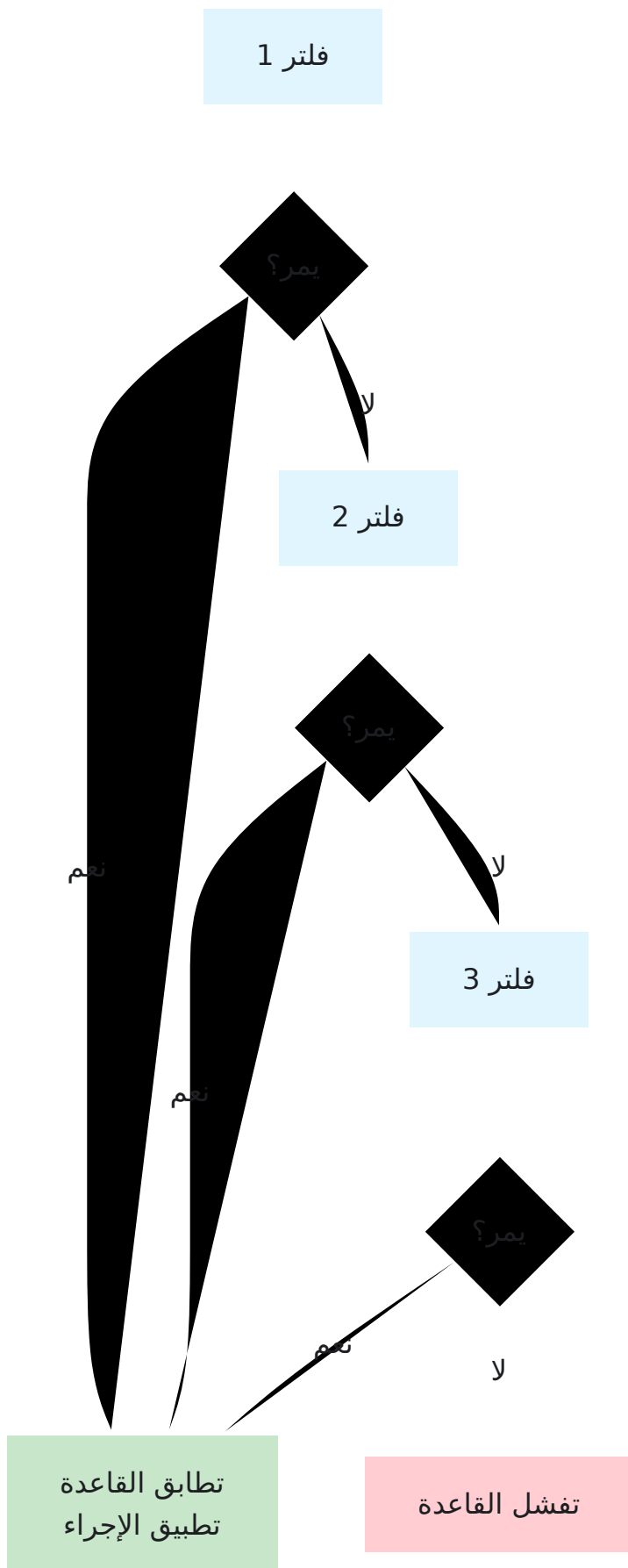
يجب أن تتطابق جميع الفلاتر حتى تنجح القاعدة



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

match: :any (منطق OR)

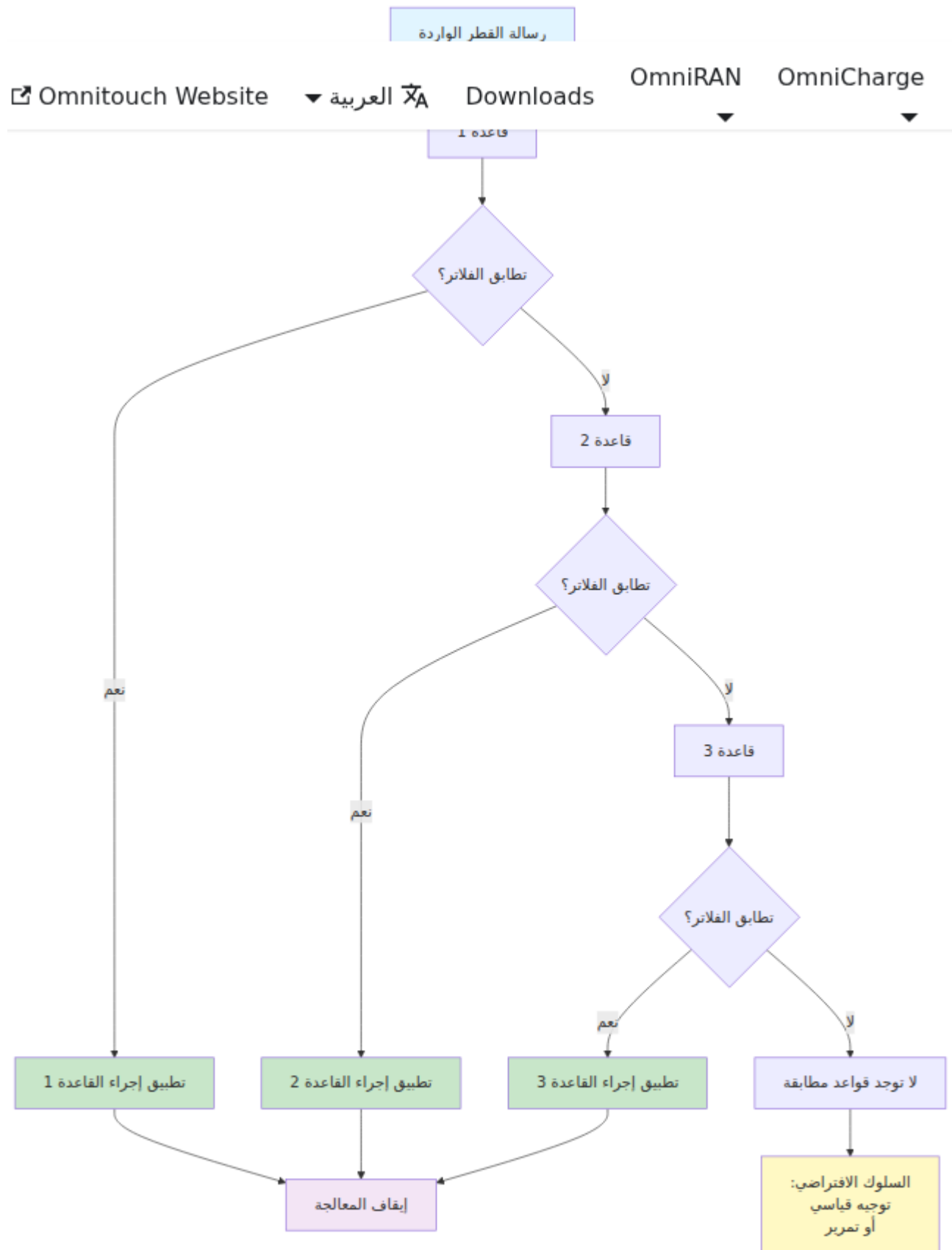
يجب أن يتطابق فلتر واحد على الأقل حتى تنجح القاعدة



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

match: :none (منطق NOR)

.لا يمكن أن تتطابق أي فلاتر 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 القائمة داخل قيمة الفلتر (مثل { :avp, {1, ["value1", "value2"]} })، يمكن أن تتطابق أي منها (OR تستخدم القيم منطق).

أنماط التعبير العادي

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

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

أفضل الممارسات

- التحديد:** ترتيب القواعد من الأكثر تحديدًا إلى الأكثر عمومية
- الأداء:** وضع المطابقات الأكثر شيوعًا أولاً لتقليل الحمل المعالج
- الاختبار:** تحقق من أنماط التعبير العادي قبل النشر
- الوصفية للوضوح التشغيلي rule_name **التوثيق:** استخدم قيم
- المراقبة:** تتبع معدلات مطابقة القواعد للتحقق من السلوك المتوقع

وحدة المقاييس الموسعة

توفر وحدة المقاييس الموسعة قدرات متقدمة في القياس والتحليلات لتحليل أنماط حركة القطر. تتجاوز المقاييس القياسية.

التكوين

قم بتمكين الوحدة وتكوين أنواع المقاييس المحددة:

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

المعلومات

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

المقاييس المتاحة

تتبع محاولات الاتصال

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

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:

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

العلامات:

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

كيف يعمل:

1. انظر **معارف** - S6a 16777251 رمز الأمر 318، تطبيق) AIR عند استلام طلب
:تستخرج الوحدة، (التطبيقات
 - معرف من طرف إلى طرف للربط بين الطلب والإجابة
 - (اسم المستخدم رمز 1 AVP) IMSI
 - (رمز 264 AVP) المضيف الأصلي
2. TTL مع ETS يتم تخزين بيانات الطلب في
3. المطابقة، تقوم الوحدة AIA عند استلام:
 - بربط 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 يعانون من فشل - **IMSI استكشاف الأخطاء على مستوى** الاتصال
- (MME/SGSN) **مراقبة أداء الشبكة** - مراقبة أنماط محاولات الاتصال حسب الأصل
- **تحليلات التجوال** - تحليل معدلات نجاح الاتصال التجوال الوارد

التكامل

InfluxDB تُصدّر المقاييس 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 قطر قياسية

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

ملاحظات مهمة

- معرف التطبيق (16777251)، `AIR/AIA S6a` تتبع مقاييس محاولات الاتصال فقط أزواج (رمز الأمر 318)
- تنتهي صلاحية بيانات الطلب بناءً على مهلة الطلب المكونة + 5 ثوانٍ
- تتم معالجة المقاييس بشكل غير متزامن (عملية منفصلة) لتجنب حظر تدفق الرسائل
- تعمل الوحدة بشكل مستقل عن وحدات التوجيه والتحويل

مقاييس بروميثيوس

مقاييس بروميثيوس شاملة لمراقبة حركة القطر وصحة الأقران وعمليات الوحدات. `DRA` يعرض `/metrics`. جميع المقاييس متاحة في نقطة النهاية

مقاييس القطر الأساسية

حالة القرين

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

- `origin_host` - هوية القطر للقرين
- `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: Counter العدد **النوع:** diameter_peer_message_count_total **المقياس:** الإجمالي لرسائل القطر المتبادلة مع الأقران **العلامات**

- `origin_host` - هوية القطر للقرين
- `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 - ("GPP_S6a" مثل "3")
- `cmd_name` - اسم الأمر القابل للقراءة - ("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

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

- `origin_host` - طالب 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:

```
# معدل النجاح لطلبات S6a AIR
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: تأخير Gauge **النوع:** `diameter_peer_last_response_delay` **المقياس:**

العلامات: (DRA → قرين → DRA) الاستجابة الأكثر حداثة بالمللي ثانية

- `origin_host` - طالب 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 وقت الاستجابة لـ P95
histogram_quantile(0.95,
  rate(diameter_peer_last_response_delay{application_name="3GPP_S6a"}
    [5m])
)
```

الطلبات غير المستجابة

النوع: Counter **المقياس:** `diameter_peer_unanswered_request_count_total`
الوصف: الطلبات المرسله ولكن لم يتم الرد عليها ضمن فترة المهلة **العلامات**

- `origin_host` - طالب الأصلي
- `routed_to` - القرين الذي لم يرد
- `application_id` - معرف تطبيق القطر
- `cmd_code` - رمز أمر القطر
- `application_name` - اسم التطبيق
- `cmd_name` - اسم الأمر

مثال:

```
# معدل الطلبات غير المستجابة
rate(diameter_peer_unanswered_request_count_total[5m])

# تحديد الأقران المشكله
topk(5, sum by (routed_to) (
  rate(diameter_peer_unanswered_request_count_total[5m])
))
```

محاولات الاتصال غير المصرح بها

النوع: Counter **المقياس:** `diameter_peer_unauthorized_connection_count_total`
الوصف: محاولات الاتصال من الأقران غير المصرح لهم **العلامات**

- `origin_host` - هوية القرين غير المصرح له
- `supported_applications` - التطبيقات المعلنة من قبل القرين

- لمحاولة الاتصال IP عنوان - `peer_ip`

مثال:

```
# محاولات الاتصال غير المصرح بها  
rate
```