التوجيه المتقدم

يتيح التوجيه المتقدم لـ DRA اتخاذ قرارات التوجيه بناءً على محتوى كل طلب Diameter. لا يستخدم **Destination-Realm** مع خصائص الرسالة، مثل النظير **القواعد** بمفرده. تتطابق عندما تتطابق قاعدة، توجه الطلب إلى AVP. وقيم Command-Code، Application-Id، الأصلي. مجموعة مختارة من الأقران أو وجهة خاصة.

يمكن للقاعدة أيضًا توزيع الحركة عبر عدة أقران من أجل **الفشل الاحتياطي** و**توازن الحمل**. لكل نظير. بالنسبة للتطبيقات ذات الحالة مثل Gx (PCRF) و Gy تستخدم `weight` و `priority` (OCS)، يحافظ التوجيه المتقدم على **الارتباط بالجلسة**. تعود الرسائل المتوسطة دائمًا إلى النظير الذي يمتلك الجلسة.

يقيم التوجيه المتقدم **حزم طلب Diameter** تتبع حزم الإجابة توجيه الجلسة **الواردة فقط**. تقييمها ضد هذه القواعد. لإعادة كتابة محتوى DRA المحدد مرة أخرى إلى النظير الأصلي. لا يعيد الرسالة، انظر Advanced Transform. للتوجيه القائم على المجال/المضيف الذي يعمل عندما لا تتطابق أي قاعدة، انظر Standard Routing.

كيف يعمل

يقوم DRA بتقييم كل طلب وارد ضد القواعد المكونة **بالترتيب، من الأعلى إلى الأسفل**. بتقييم القواعد اللاحقة. DRA القاعدة **الأولى** التي تتطابق مرشحاتها تفوز وتحدد المسار. لا يقوم إذا لم تتطابق أي قاعدة، يستمر الطلب مع توجيه **Destination-Host** / **Destination-Realm** القياسي.



يمكن لقاعدة متطابقة أن تحل فقط إلى أقران **غير متصلة حاليًا**. في هذه الحالة، يجيب DRA بـ **DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER (3002)**. لا يعيد DRA الطلب إلى التوجيه القياسي. سيوصل التوجيه القياسي إلى العقدة الخاطئة ويعيد نتيجة مضللة.

موضع خط الأنابيب

يعمل التوجيه المتقدم بعد توجيه التجوال والبحث عن المشترك. تتجاوز قراراته النظير الذي سيختاره التوجيه القياسي.



معالجة القواعد

بتقييم القواعد من الأعلى إلى الأسفل. القاعدة **الأولى المتطابقة تفوز**. تجمع كل DRA يقوم الخاص بها بمج��د أن `route` الخاص بها. تطبق إجراء `match` قاعدة مرشحاتها وفقًا لوضع تتطابق. إذا لم تتطابق أي قاعدة، يعود إلى التوجيه القياسي DRA.



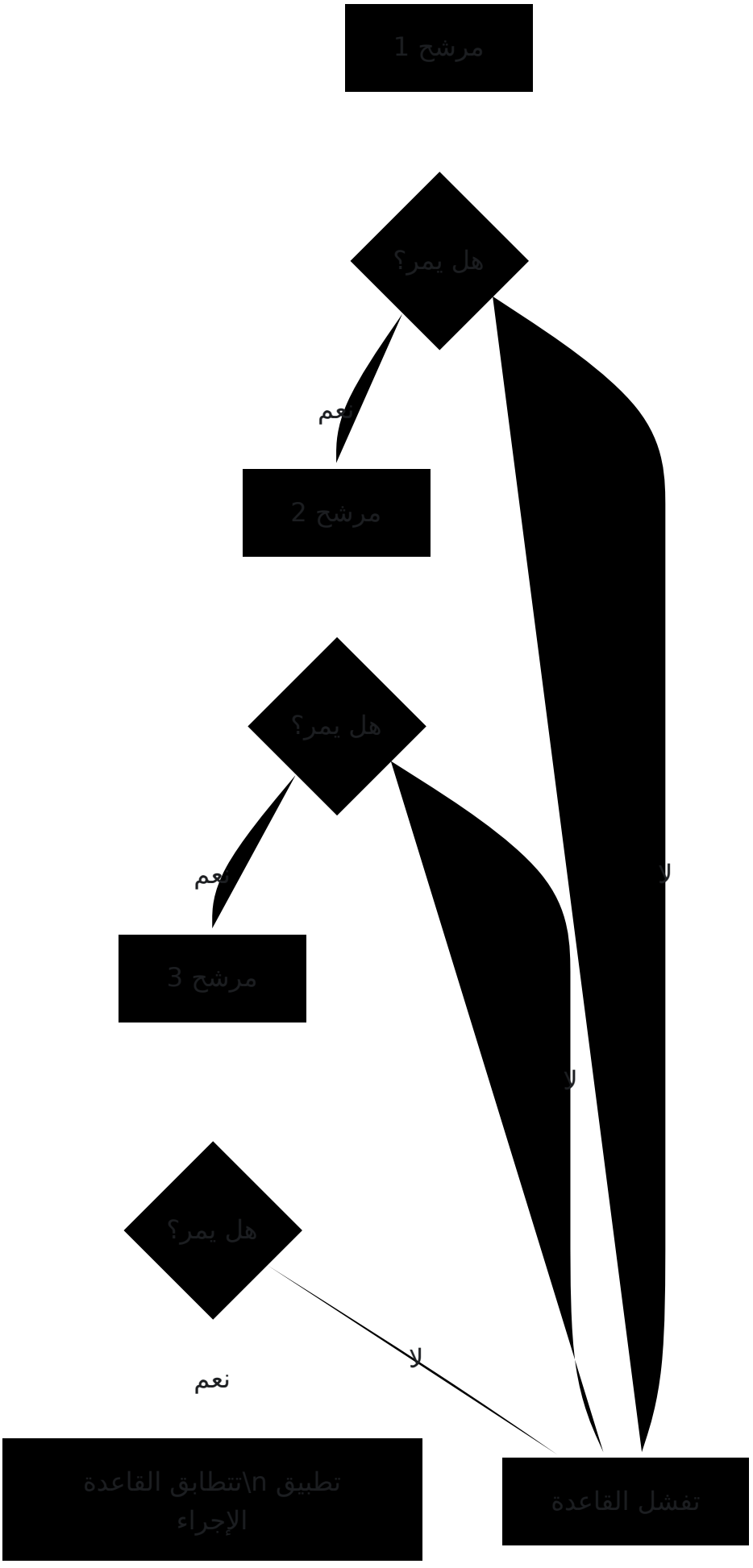
1. بتقييم القواعد **بالترتيب من الأعلى إلى الأسفل**، كما هو محدد في DRA يقوم التكوين.
2. بدمج المرشحات داخل القاعدة وفقًا لوضع DRA يقوم `match` الخاص بالقاعدة (`:all`، `:any`، أو `:none`).
3. لا يقوم DRA القاعدة اللاحقة **الأولى المتطابقة تفوز**. بتقييم القواعد اللاحقة.
4. إذا لم تتطابق أي قاعدة، يستخدم DRA التوجيه القياسي.

أوضاع المطابقة

تحدد معلمة `match` كيفية دمج DRA لمرشحات القاعدة.

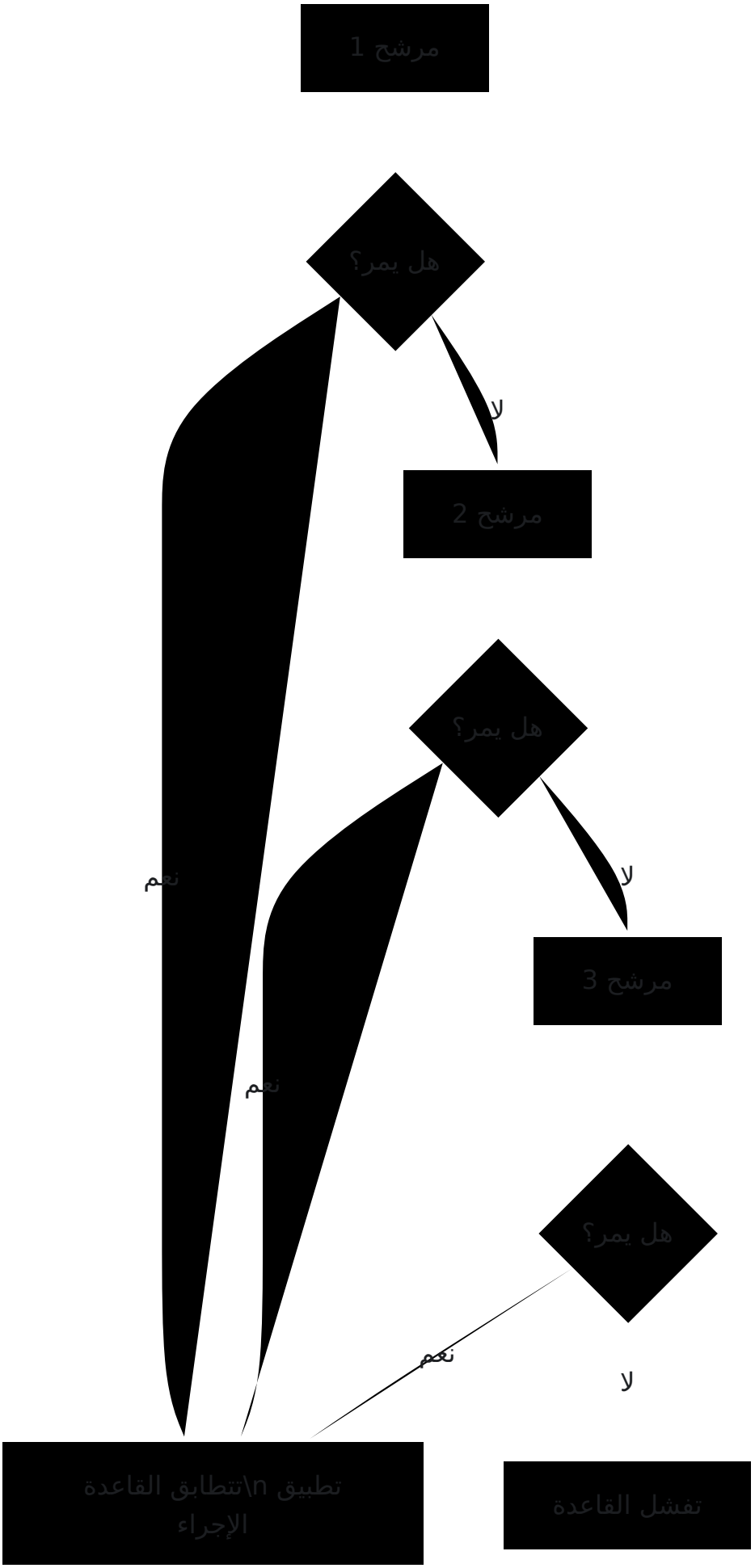
`:all` (منطق AND)

يجب أن تتطابق كل مرشح حتى تنجح القاعدة. مع ثلاثة مرشحات، يجب أن تكون `filter1 AND filter2 AND filter3` جميعها صحيحة.


مرشح 1
هل يمر؟
نعم
مرشح 2
هل يمر؟
نعم
مرشح 3
هل يمر؟
نعم
تطبيق \nتتطابق القاعدة
الإجراء
لا
لا
لا
تفشل القاعدة

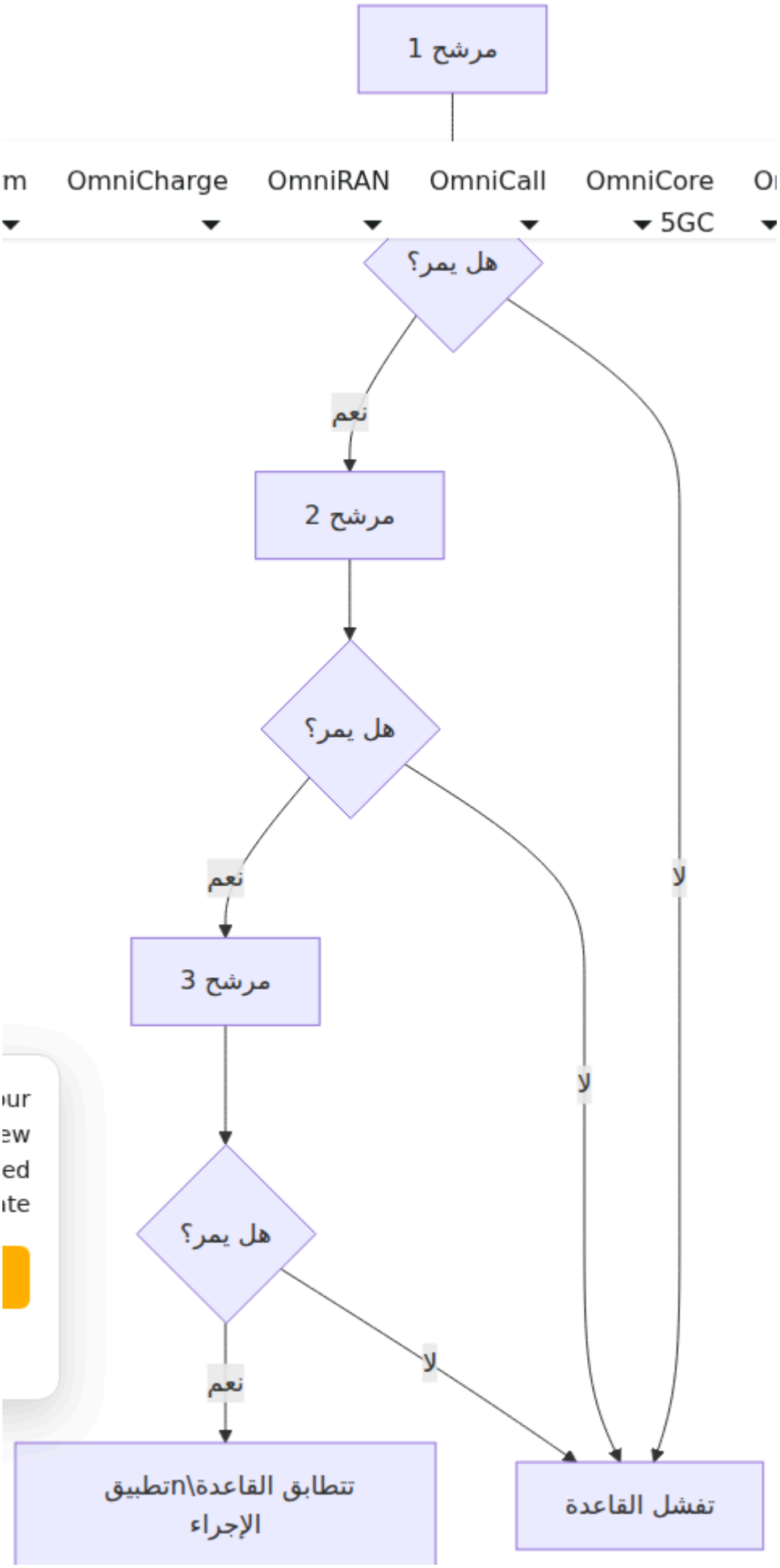
`:any` (منطق OR)

`filter1 OR filter2 OR filter3` يجب أن تتطابق مرشح واحد على الأقل. مع ثلاثة مرشحات، تنجح إذا نجح أي واحد.


مرشح 1
هل يمر؟
لا
مرشح 2
هل يمر؟
نعم
لا
مرشح 3
نعم
هل يمر؟
نعم
لا
تطبيق \nتتطابق القاعدة
الإجراء
تفشل القاعدة

`:none` منطق (NOR)

لا يمكن أن تتطابق أي مرشح. هذه هي المطابقة العكسية. مع ثلاثة مرشح��ت، يجب أن تكون جميعها صحيحة حتى تنجح القاعدة. `NOT filter1 AND NOT filter2 AND NOT filter3` يجب أن تفشل كل مرشح.


مرشح 1
m
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
هل يمر؟
نعم
مرشح 2
هل يمر؟
نعم
لا
مرشح 3
لا
هل يمر؟
نعم
لا
تتطابق القاعدة\nتطبيق الإجراء
تفشل القاعدة

اختيار النظير

فقط بين الأقران الذين هم **متصلون** عندما تقوم قاعدة بتوجيه إلى قائمة الأقران، يختار DRA بينهم **حاليًا**. تحدد الطريقة التي تكتب بها الأقران كيفية اختيار.

أسماء المضيفين العارية

تتبع قائمة أسماء المضيفين العادية خوارزمية `peer_selection_algorithm` العالمية (`:random` أو `:failover`) المكونة تحت `diameter`. يجب هذا هو السلوك الأصلي ولا يتغير. قم بتسمية كل نظير باسم DRA الخاص بـ Diameter عليك تعريف كل نظير في تك��ين نظير DRA مضيفه **بالضبط**، والذي يتسم بحساسية الحالة. يجب أن يكون كل نظير متصل حاليًا. يتخطى الأقران المنفصلة.

```
route: %{peers: ["hss01.example.com", "hss02.example.com"]}
```

- `:failover` - دائمًا أول نظير متصل في القائمة. هذا يعطي أولويّة محددة، ثم ثانوية.
- `:random` - نظير متصل عشوائي. هذا يوزع الحمل بالتساوي.

الأولوية والوزن

`priority` و `weight` للفشل الاحتياطي وتوازن الحمل لكل قاعدة، اكتب الأقران كخرائط مع. هذا مستقل عن الخوارزمية العالمية.

```
route: %{
  peers: [
    %{host: "pcrf01.example.com", priority: 10, weight: 50},
    %{host: "pcrf02.example.com", priority: 10, weight: 50},
    %{host: "pcrf-dr.example.com", priority: 20, weight: 100}
  ]
}
```

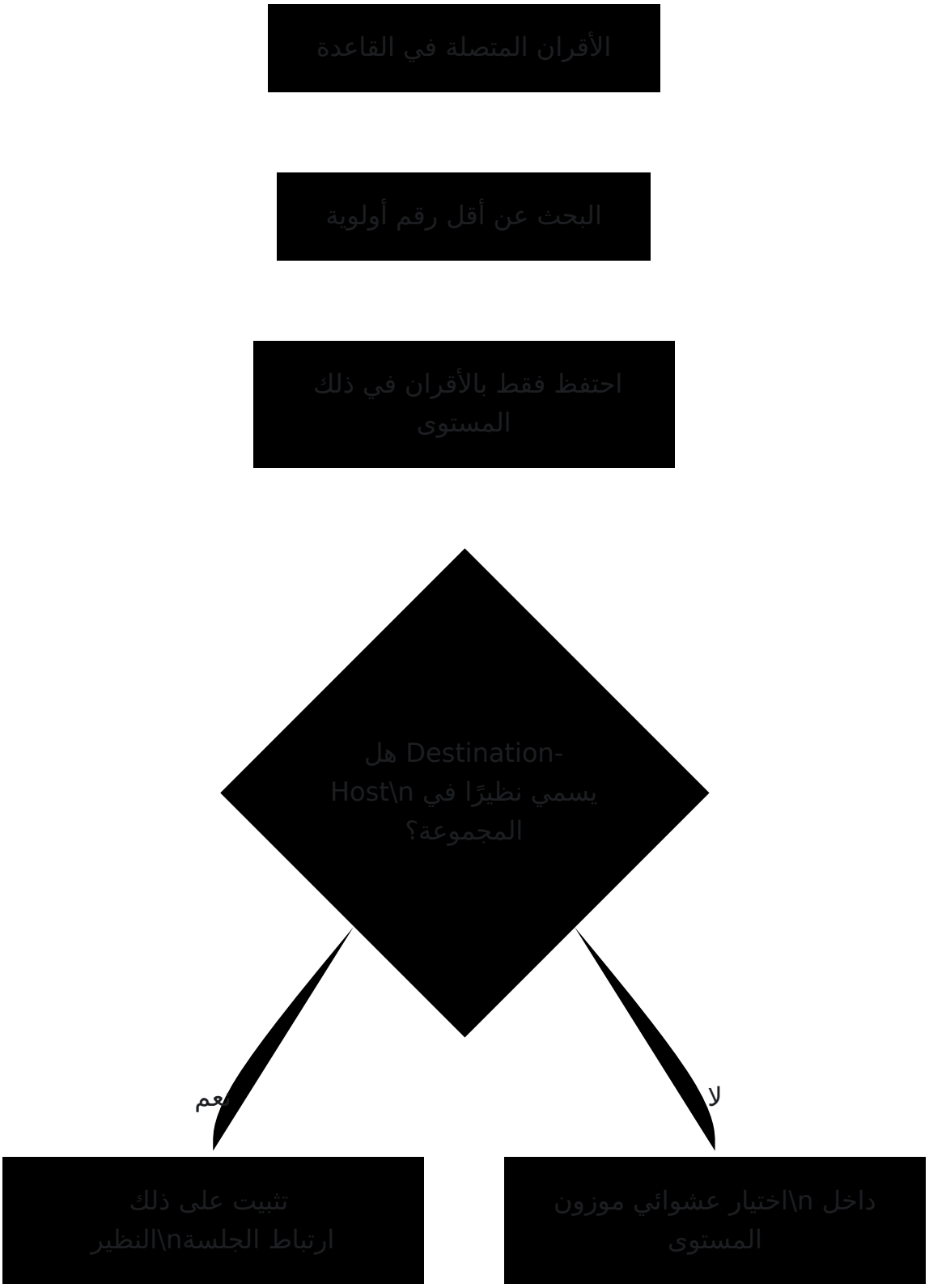
"الأولوية تختار المستوى، الوزن يقسم الحمل":الاختيار هو

1. في الاعتبار الأقران المتصلة فقط DRA يأخذ.
2. **أقل رقم أولوية** موجود يفوز بالمستوى. يُفضل الرقم الأقل، كما هو الحال مع سجلات DNS SRV. يستخدم DRA تعمل المستويات ذات الأرقام الأعلى كنسخ احتياطية.

مستوى النسخ الاحتياطي فقط بعد أن يختفي كل نظير متصل في مستوى أدنى. يوفر هذا **الفشل الاحتياطي**.

3. ضمن المستوى الفائز، يختار DRA نظيرًا واحدًا عشوائيًا، **موزونًا حسب** `weight`. الأوزان المتساوية توزع الحمل بالتساوي. الأوزان غير المتساوية تميل إلى الانقسام. يوفر هذا **توازن الحمل**.

إذا قمت بإغفال `priority` أو `weight`، فإن كل منهما يتخذ القيمة الافتراضية `100`.



هذا النموذج الواحد يعبر عن كل طوبولوجيا شائعة:

الهدف	ك��فية التعبير عنه
الفشل الاحتياطي البحت	أولويات متناقصة متميزة (مثل 10، 20، 30)؛ الوزن غير ذي صلة
توازن الحمل البحت	أولوية واحدة للجميع؛ أوزان متساوية
توازن الحمل الموزون	أولوية واحدة للجميع؛ أوزان بالنسب المطلوبة (مثل 70 / 30)
توازن الحمل مع النسخ الاحتياطي	نظيران عند الأولوية 10، ثالث عند الأولوية 20

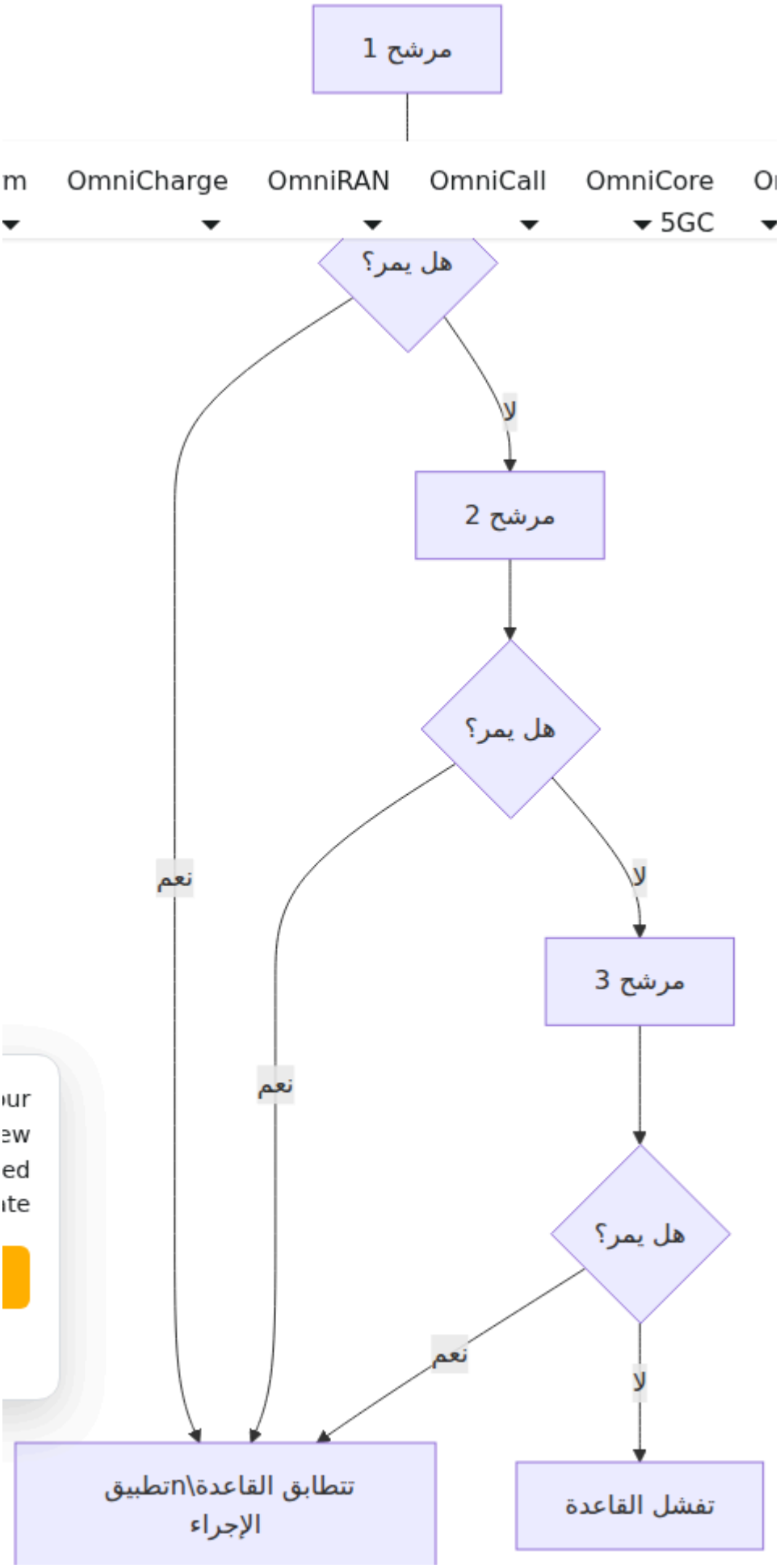
ارتباط الجلسة (Gx / Gy)

تحمل التطبيقات ذات الحالة **Session-Id** واحدة طوال فترة الجلسة. يجب أن تصل الرسائل المتوسطة إلى **نفس** الخادم الذي تعامل مع طلب بدء الجلسة. إذا أعاد DRA توازن رسالة متوسطة إلى نظير مختلف، يرفض ذلك النظير الرسالة بـ **DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID (5002)**.

يحافظ التوجيه المتقدم على الارتباط باستخدام آلية Diameter القياسية، **AVP Destination-Host (293)**. عندما تستخدم قاعدة الأقران ذات الأولوية/الوزن:

- إذا كان الطلب يحمل Destination-Host الذي يسمي ��حد الأقران المتصلة بالقاعدة، يقوم DRA بتوازن الحمل للطلب بشكل طبيعي.
- إذا لم يكن هناك مثل هذا Destination-Host، يقوم DRA **بتثبيت** الطلب على ذلك النظير. هذا يتجاوز الأولوية والوزن.

يحمل طلب بدء الجلسة (على سبيل المثال Gx CCR-Initial) لا Destination-Host. يقوم DRA بتوازن الحمل عبر المستوى. تعود الإجابة مع Origin-Host للخادم المختار. ثم يضع العميل تلك القيمة في Destination-Host على جميع الطلبات اللاحقة (CCR-Update، CCR-Terminate). هذا يثبت تلك الطلبات تلقائيًا على ذلك الخادم. في Gx/Gy، يميز **AVP CC-Request-Type (416)** نوع الطلب.


مرشح 1
m
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
هل يمر؟
لا
مرشح 2
هل يمر؟
نعم
لا
مرشح 3
نعم
هل يمر؟
نعم
لا
تتطابق القاعدة\nتطبيق الإجراء
تفشل القاعدة

ينطبق هذا الارتباط على قوائم الأقران ذات الأولوية/الوزن. تتبع قوائم أسماء المضيفين العارية الخوارزمية العالمية. لا تؤثر هذه السلوكيات عليها.

التكوين

قم بتكوين التوجيه المتقدم تحت `module_advanced_routing` في `config/runtime.exs`.

```
module_advanced_routing: %{
  # تمكين أو تعطيل الوحدة
  enabled: false,

  # يتم تقييم القواعد بالترتيب؛ أول تطابق يفوز
  rules: [
    %{
      rule_name: "route_s6a_air_to_hss",
      match: :all,
      filters: [
        {:application_id, 16_777_251},
        {:command_code, 318}
      ],
      route: %{
        peers: ["hss01.example.com"]
      }
    }
  ]
}
```

معلمات الوحدة

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	مفتاح رئيسي للوحدة. عندما يكون `false`، لا يقيم DRA أي قواعد وتستخدم كل الحركة التوجيه القياسي.
`rules`	قائمة	نعم	`[]`	قائمة مرتبة من قواعد التوجيه. يقيمها DRA من الأعلى إلى الأسفل. أول تطابق يفوز. انظر معلمات القاعدة.

معلمات القاعدة

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`rule_name`	سلسلة	نعم	-	اسم وصفي فريد للقاعدة. يظهر في السجلات وواجهة إدارة DRA المستخدم.
`match`	Atom	نعم	-	كيفية دمج المرشحات: `:all` (المنطقية AND)، `:any` (المنطقية OR)، أو `:none` (المنطقية NOR). انظر أوضاع المطابقة.
`filters`	قائمة	نعم	-	الشروط التي يجب أن تلبيها الرسالة. انظر المرشحات.
`route`	خريطة أو Atom	نعم	-	الحركة DRA حيث يرسل المتطابقة. هذه قائمة أقران أو وجهة خاصة. انظر وجهات التوجيه.

المرشحات

المرشح هو زوج من `{filter_type, value}`. يدعم التوجيه المتقدم هذه المرشحات:

المرشح	المثال	الوصف
`:via_peer`	`{:via_peer, "mme01.example.com"}`	للنظير الذي الـ Origin-Host أرسل الطلب (أحدث قفزة).
`:application_id`	`{:application_id, 16_777_251}`	الـ Diameter Application-Id. انظر معرفات التطبيقات.
`:command_code`	`{:command_code, 318}`	الـ Diameter Command-Code.
`:avp`	`{:avp, {1, "999999000000001"}}`	قيمة AVP، مكتوبة كـ `{avp_code, value}`.

قيم المرشحات

- **قيم قائمة (OR).** يمكن أن تكون أي قيمة مرشح قائمة. يعامل DRA القائمة كـ OR منطقية على أعضائها. على سبيل المثال، `{:command_code, [317, 318]}` تتطابق مع كود الأمر 317 أو 318. `{:via_peer, ["dra01.example.com", "dra02.example.com"]}` تتطابق مع أي نظير.
- **قيم Regex.** تدعم قيم مرشح AVP رمز التعبيرات العادية من وأعضاء القائمة العادية. على سبيل المثال، التعبير العادي `{:avp, {1, ~r"999001.*"}}`. يمكنك مزج الأعضاء، على سبيل المثال `{:avp, {1, ["505571234567", ~r"999001.*", ~r"505057.*"]}}`.
- **التحقق من الوجود (`:any`).** عندما يكون السمة موجودة مع أي قيمة، `:any` تتطابق. على سبيل المثال، `{:avp, {264, :any}}` تتطابق كلما وُجد AVP Origin-Host. `{:via_peer, :any}` تتطابق مع أي نظير أصلي.

قيود مرشح AVP

استخدم مرشحات AVP لـ **AVPs البسيطة** فقط، مثل Origin-Host و User-Name و Destination-Realm. **لا تدعم AVPs المجمعة** ولا تتطابق. لا تدعم القيم الثنائية المعقدة. استخدم دائمًا الشكل `{:avp, {code, value}}`.

وجهات التوجيه

تأخذ معلمة `route` إما خريطة قائمة الأقران أو واحدة من الذرات/الأزواج الخاصة أدناه.

الوجهة	المثال	الوصف
قائمة الأقران	`%{peers: [...]}`	توجيه إلى أحد الأقران المدرجة. يمكن أن تكون الإدخالات أسماء مضيفين عارية أو خرائط ذات أولوية/وزن. انظر اختيار النظير.
Destination-Host	`:destination_host`	توجيه إلى النظير المسمى في **AVP Destination-Host (293)** للرسالة. إذا كانت AVP غائبة، فلا تنطبق القاعدة ويستخدم DRA التوجيه القياسي.
إسقاط	`:drop`	تجاهل الرسالة دون استجابة للنظير المطلوب. استخدم هذا ��تجاهل الحركة غير المرغوب فيها، مثل المشتركين الاختباريين أو النطاقات غير المرغوب فيها.
خطأ	`{:error, 3004}`	الرد بإجابة خطأ Diameter تحمل Result-Code يقوم DRA المعطى. بملء Origin-Host و Origin-Realm و Session-Id بإعادة توجيه الرسالة إلى DRA تلقائيًا. لا يقوم أي نظير.

بالنسبة لتطبيق (بروتوكول) xxx، فإن رموز النتائج 3xxx هي الوحيدة الصالحة بشكل **إعادة التوجيه**. تستخدم بعض النشر أيضًا `5012` (DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY) لرفض أوامر معينة. انظر جداول المرجع لمعانيها.

معلمات النظير (شكل الأولوية/الوزن)

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`host`	سلسلة	نعم	-	الـ Origin-Host للنظير. يجب أن يتطابق بالضبط مع هوية Diameter المكونة للنظير وهو حساس لحالة الأحرف.
`priority`	عدد صحيح	لا	`100`	الأرقام الأقل. DRA المستوى. يفضل يستخدم المستويات ذات الأرقام الأعلى فقط عندما يكون كل نظير متصل في مستوى أدنى غير متاح.
`weight`	عدد صحيح	لا	`100`	حصة الحركة داخل مستوى. يقسم الحركة عبر أقران المستوى DRA وفقًا لأوزانهم. يستبعد الوزن `0` نظيرًا، ما لم يكن كل نظير في المستوى `0`.

أمثلة التكوين

الفشل الاحتياطي إلى نظير احتياطي

احتياطي فقط عندما HSS الأساسي. العودة إلى HSS إلى S6a توجيه طلبات معلومات المصادقة يكون الأساسي معطلاً.

```
%{
  rule_name: "s6a_air_failover",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_251},
    {:command_code, 318}
  ],
  route: %{
    peers: [
      %{host: "hss01.example.com", priority: 10},
      %{host: "hss-dr.example.com", priority: 20}
    ]
  }
}
```

كيف يعمل: بينما يكون `hss01` متصلًا، يذهب كل طلب إليه. إذا تم فصل `hss01`، تنتقل الطلبات إلى `hss-dr`. إذا كان كلاهما معطلاً، يجيب DRA 3002 الطلبات بـ.

توازن الحمل المتساوي

نشر حركة Gx بالتساوي عبر PCRFs اثنين.

```
%{
  rule_name: "gx_load_balance",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_238}
  ],
  route: %{
    peers: [
      %{host: "pcrf01.example.com", priority: 10, weight: 50},
      %{host: "pcrf02.example.com", priority: 10, weight: 50}
    ]
  }
}
```

كيف يعمل: يقسم DRA الجلسات الجديدة (CCR-Initial) بين 50/50 تقريبًا PCRFs الاثنين. يستخدم PCRF الرسائل المتوسطة إلى DRA يثبت AVP Destination-Host الذي تحمل الرسائل الذي تعامل مع الجلسة.

توازن الحمل الموزون مع نسخة احتياطية

إرسال المزيد من الحركة إلى PCRF أكبر وأقل إلى PCRF أصغر. الاحتفاظ بنسخة احتياطية عندما يكون كلاهما غير متاح.

```
%{
  rule_name: "gx_weighted_with_backup",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_238}
  ],
  route: %{
    peers: [
      %{host: "pcrf01.example.com", priority: 10, weight: 70},
      %{host: "pcrf02.example.com", priority: 10, weight: 30},
      %{host: "pcrf-dr.example.com", priority: 20, weight: 100}
    ]
  }
}
```

كيف يعمل: بينما يكون أي من PCRF ذي الأولوية 10 متصلًا، يقسم DRA الجلسات الجديدة 70/30 بينهما. تنتقل الحركة إلى `pcrf-dr` فقط عندما يكون **كلا** PCRFs 10 ذوي الأولوية معطلين. تبقى الجلسات القائمة مثبتة على خادمها طوال فترة حياتها.

التوجيه حسب النظير الأصلي

توجيه حركة S6a التي تصل من DRAs محلي. هذا مفيد أثناء الهجرة HSS العليا المحددة إلى زوج أو الانتقال.

```
%{
  rule_name: "s6a_via_peer_to_local_hss",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_251},
    {:via_peer, ["dra01.example.com", "dra02.example.com"]},
    {:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}}
  ],
  route: %{
    peers: ["hss01.example.com", "hss02.example.com"]
  }
}
```

كيف يعمل: يقوم DRA بتوجيه طلبات S6a المحلية فقط التي وصلت من `dra01` أو `dra02` المطابق Origin-Realm (AVP 296). وتحمل كل شيء آخر يسقط إلى القواعد اللاحقة أو التوجيه القياسي.

التوجيه المتطابق بالنمط حسب IMSI

توجيه حركة التجوال الواردة بناءً على أنماط IMSI (User-Name، AVP 1).

```
%{
  rule_name: "inbound_s6a_roaming",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_251},
    {:avp, {296, "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"}},
    {:avp, {1, ["505571234567", ~r"999001.*"]}}
  ],
  route: %{
    peers: ["dra01.example.com", "dra02.example.com"]
  }
}
```

كيف يعمل: تتطابق القاعدة مع رسائل S6a من Origin-Realm المحدد التي يكون User-Name يقوم `505571234567` أو يبدأ بـ `999001`. بتوجيه هذه الرسائل إلى DRA لها بالضبط عبر السلسلة الدقيقة والتعبير العادي OR الأقران المعينة. تنطبق قيمة القائمة منطق.

احترام AVP Destination-Host

توجيه إلى أي نظير يسميه المرسل، فقط للحركة المتطابقة.

```
%{
  rule_name: "honour_destination_host",
  match: :all,
  filters: [
    {:avp, {1, [~r"90199.*"]}}
  ],
  route: :destination_host
}
```

كيف يعمل: عندما تتطابق AVP الطلب إلى النظير المسمى في DRA يرسل، IMSI الخاصة به (293). إذا كانت AVP Destination-Host مفقودة، يعامل DRA Destination-Host المطابقة على أنها فشل ويطبق التوجيه القياسي.

إسقاط الحركة غير المرغوب فيها

تجاهل حركة النطاقات الاختبارية بصمت.

```
%{
  rule_name: "drop_test_subscribers",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_251},
    {:avp, {1, [~r"999999.*"]}}
  ],
  route: :drop
}
```

كيف يعمل: يقوم DRA بإسقاط رسائل S6a التي يبدأ IMSI أي لا يرسل `999999`. بها بـ استجابة. استخدم هذا لتصفية الحركة الاختبارية أو لحظر نطاقات مشتركين معينة.

حماية من التحميل الزائد مع إجابة خطأ

إرجاع DIAMETER_TOO_BUSY إلى نظير معين محمل بشكل زائد.

```
%{
  rule_name: "rate_limit_high_volume_peer",
  match: :all,
  filters: [
    {:via_peer, "mme-overloaded-01.example.com"},
    {:application_id, 16_777_251}
  ],
  route: {:error, 3004}
}
```

كيف يعمل: يجيب DRA على حركة S6a من النظير المسمى بـ **DIAMETER_TOO_BUSY (3004)**. لا يقوم DRA هذا يشير إلى الأعلى بالتراجع. بإعادة توجيه أي شيء إلى النظير.

حظر أمر معين

رفض نوع أمر معين مع خطأ توضيحي بدلاً من إسقاط صامت.

```
%{
  rule_name: "block_purge_requests",
  match: :all,
  filters: [
    {:application_id, 16_777_251},
    {:command_code, 321}
  ],
  route: {:error, 5012}
}
```

كيف يعمل: يجيب DRA على طلبات S6a Purge-UE (الأمر 321) بـ **DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY (5012)**. هذا يعطل تلك العملية ويترك الأوامر الأخرى دون تغيير.

قراءة التكوين النشط

يمكنك قراءة القواعد النشطة عبر واجهة إدارة API عند `GET /api/rules`. تتضمن الاستجابة قواعد التوجيه، قواعد التحويل، و `routing_algorithm` العالمية.

لكل قاعدة توجه إلى قائمة أقران، تبلغ API عن كيفية سلوك الاختيار:

- عندما تستخدم القاعدة خرائط `route.selection` هو `"priority_weight"` الأولوية/الوزن. خلاف ذلك، تكون الخوارزمية العالمية (`"random"` أو `"failover"`).
- في وضع `priority_weight`، تعيد API كل نظير مع `weight` و `priority` الفعليين. تملأ القيم الافتراضية بحيث يكون التوزيع واضحًا.

```
{
  "status": "success",
  "response": {
    "routing_algorithm": "random",
    "routing_rules": [
      {
        "rule_name": "gx_weighted_with_backup",
        "match": "all",
        "route": {
          "selection": "priority_weight",
          "peers": [
            { "host": "pcrf01.example.com", "priority": 10,
"weight": 70 },
            { "host": "pcrf02.example.com", "priority": 10,
"weight": 30 },
            { "host": "pcrf-dr.example.com", "priority": 20,
"weight": 100 }
          ]
        }
      }
    ],
    "transform_rules": []
  }
}
```

أفضل الممارسات

1. **الأولوية للتحديد.** رتب القواعد من الأكثر تحديدًا إلى الأكثر عمومية. أول تطابق يفوز.
2. **المطابقات الشائعة مبكرًا.** ضع المطابقات ذات الحجم الأعلى بالقرب من الأعلى. يقلل هذا من عبء التقييم.
3. **تحقق من التعبيرات العادية.** اختبر أنماط التعبير العادي ضد الرسائل الملتقطة قبل النشر.

4. استخدم قيم `rule_name` **اسم بوضوح.** واجهة الإدارة وصفية. تشرح السجلات نفسها بعد ذلك.
5. استخدم خرائط الأقران ذات **يفضل الأولوية/الوزن للتطبيقات ذات الحالة.** الأولوية/الوزن لـ Gx/Gy. ثم يطبق DRA ارتباط الجلسة تلقائيًا.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

الجلسات المرفوضة مع UNKNOWN_SESSION_ID

الأعراض: يتم إنشاء جلسات Gy أو Gx بشكل صحيح، لكن الخادم يرفض التحديثات المتوسطة للجلسة مع Result-Code 5002.

الأسباب المحتملة:

- لا يقوم العملاء (PCEF/OCF) بتعيين Destination-Host، لذا على الطلبات المتوسطة. لا يمكن لـ DRA تثبيتها.
- تقوم قاعدة بتوجيه هذه الحركة بأسماء مضيفين عارية وخوارزمية `:random` العالمية. لا تنطبق هذه الخوارزمية على ارتباط الجلسة.

الحل:

1. تأكد من أن الطلبات المتوسطة تحمل Destination-Host الذي يسمي الخادم الذي أجاب على الطلب الأولي.
2. قم بتحويل قائمة الأقران في القاعدة إلى خرائط ذات أولوية/وزن. ثم يطبق DRA ارتباط الجلسة تلقائيًا.

حركة مطابقة تم الرد عليها بـ 3002

الأعراض: يجب أن تقوم قاعدة بتوجيه طلبات معينة، لكن يجيب عليها بـ DRA DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER.

الأسباب المحتملة:

- لا يوجد أي من الأقران المدرجة في القاعدة المتطابقة متصل حاليًا.
- لا تتطابق أسماء المضيفين في القاعدة مع قيم Origin-Host للأقران بالضبط.

الحل:

1. تحقق من حالة اتصال النظير في واجهة الإدارة أو السجلات.
2. تأكد من أن قيم Origin-Host في القاعدة تتطابق بالضبط مع `host` المطابقة للأقران. حساسة لحالة الأحرف.

قاعدة لا تأخذ تأثيرًا

الأعراض: تمر الحركة التي يجب أن تتطابق مع قاعدة عبر التوجيه القياسي بدلاً من ذلك.

الأسباب المحتملة:

- تم تعيين `enabled` إلى `false`.
- تتطابق قاعدة سابقة في القائمة أولاً وتفوز بالمسار.
- لا تتطابق قيمة المرشح. يمكن أن يكون هذا عدم تطابق في الحالة على قيمة AVP، أو AVP مجمعة غير مدعومة.

الحل:

1. تأكد من أن `enabled` هو `true`. أعد تشغيل DRA بعد التغيير.
2. راجع ترتيب القاعدة. أول قاعدة متطابقة تفوز.
3. تأكد من قيم المرشحات مقابل رسالة ملتقطة. تذكر أن DRA لا يمكنه مطابقة AVPs المجمعة.

المرجع

رموز نتائج Diameter

الرمز	الاسم	الوصف	المرجع
3002	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	لا يوجد نظير متصل متاح لتسليم الطلب	RFC 6733 §7.1.3
3003	DIAMETER_REALM_NOT_SERVED	لا يوجد مسار مكون يخدم مجال الطلب	RFC 6733 §7.1.3
3004	DIAMETER_TOO_BUSY	العقدة محملة ولا يمكنها معالجة الطلب	RFC 6733 §7.1.3
5002	DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID	لا يتعرف الخادم على Session-Id. على سبيل المثال، وصلت رسالة متوسطة إلى الخادم الخطأ	RFC 6733 §7.1.5
5012	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	لا يمكن لـ DRA الوفاء بالطلب. استخدم هذا لرفض أوامر معينة	RFC 6733 §7.1.5

AVPs ذات الصلة

AVP	الرمز	الوصف	المرجع
Destination-Host	293	يسمي النظير المحدد الذي يجب أن يتلقى الطلب. هذه هي أساس ارتباط الجلسة	RFC 6733 §6.5
Session-Id	263	يحدد جلسة طوال فترة حياتها	RFC 6733 §8.8
CC-Request-Type	416	يميز الطلبات INITIAL و UPDATE و TERMINATION في Gx/Gy	RFC 4006 §8.3

معرفات التطبيقات

الرمز	الواجهة	الوصف	المرجع
16777238	Gx	التحكم في السياسة بين PCRF و PCEF	3GPP TS 29.212
16777251	S6a/S6d	مصادقة MME/SGSN وإدارة الاشتراك إلى HSS	3GPP TS 29.272
4	Gy	الشحن عبر الإنترنت بين OCS و OCF	RFC 4006

الوثائق ذات الصلة

- توجيه Destination-Host / Destination-Realm المستخدم التوجيه القياسي - عندما لا تتطابق أي قاعدة.
- التحويل المتقدم - إعادة كتابة المحتوى للطلبات والإجابات، تشارك نفس محرك المرشحات.
- مرجع كامل لمعلمات مرجع التكوين - بما في ذلك `config/runtime.exs`، `peer_selection_algorithm` العالمية.

التحويل المتقدم

وحدة **التحويل المتقدم** (**AVPs**) داخل رسائل Diameter التي تعيد كتابة أزواج القيمة-السمة تتطابق مع معايير محددة من قبل المشغل. استخدمها لتصحيح أو ترجمة أو تطبيع محتويات الرسائل أثناء مرورها عبر OmniDRA. لا تحتاج إلى تغيير عناصر الشبكة المرسلة أو المستقبلة.

نظرة عامة

يقوم التحويل المتقدم بتقييم قائمة من **القواعد** ضد كل رسالة Diameter. تجمع القاعدة مجموعة من **الفلاتر** (معايير المطابقة) مع **تحويل** (التغيير الذي سيتم تطبيقه). عندما تتطابق قاعدة ما، يقوم DRA بتطبيق تحويلها على الرسالة ويتوقف عن معالجة القواعد.

يوفر التحويل المتقدم ثلاث إجراءات تحويل. `:edit` تغير قيمة AVP موجودة. `:remove` تحذف AVPs حسب تعيد كتابة واحد أو أكثر من AVPs واحدًا أو أكثر من حسب الرمز. `:overwrite` AVPs الاسم، بما في ذلك AVPs المجمعة. انظر إجراءات التحويل.

يشارك التحويل المتقدم نموذج معالجة القواعد الخاص به مع محرك التوجيه. انظر التوجيه المتقدم لمعرفة كيفية اتخاذ DRA لقرارات التوجيه.

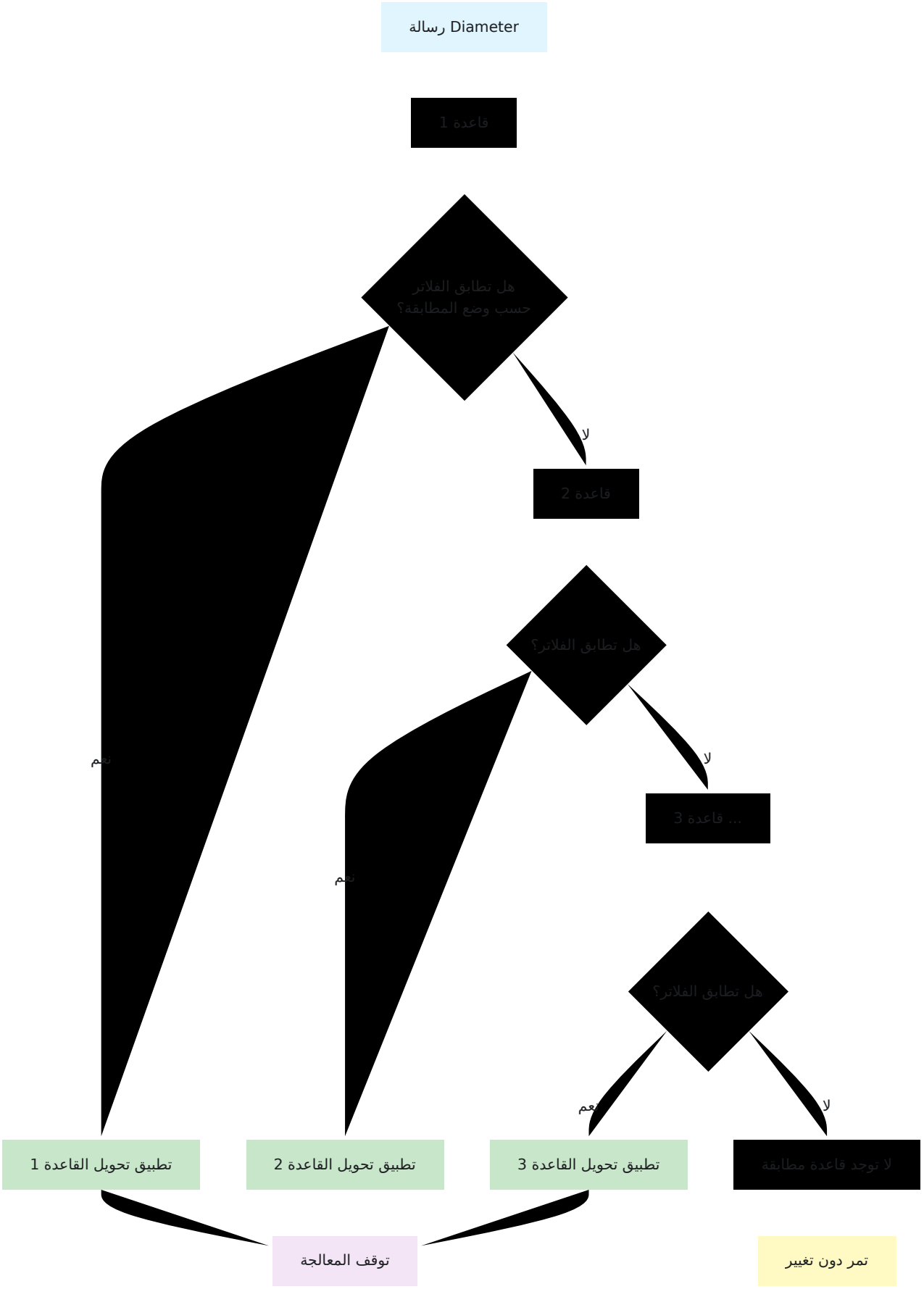


كيفية معالجة القواعد

يقوم DRA بتقييم القواعد **بالترتيب، من الأعلى إلى الأسفل**، كما تظهر في التكوين. بمجرد تطابق فلاتر قاعدة ما، يقوم DRA بتطبيق تحويلها ولا **تفوز القاعدة المطابقة الأولى**. إذا لم تتطابق أي قاعدة، تمر الرسالة **بشكل شفاف** دون تعديل. يعتبر أي قواعد أخرى.

في كيفية دمج الفلاتر الفردية `match` داخل قاعدة واحدة، يتحكم معلم:

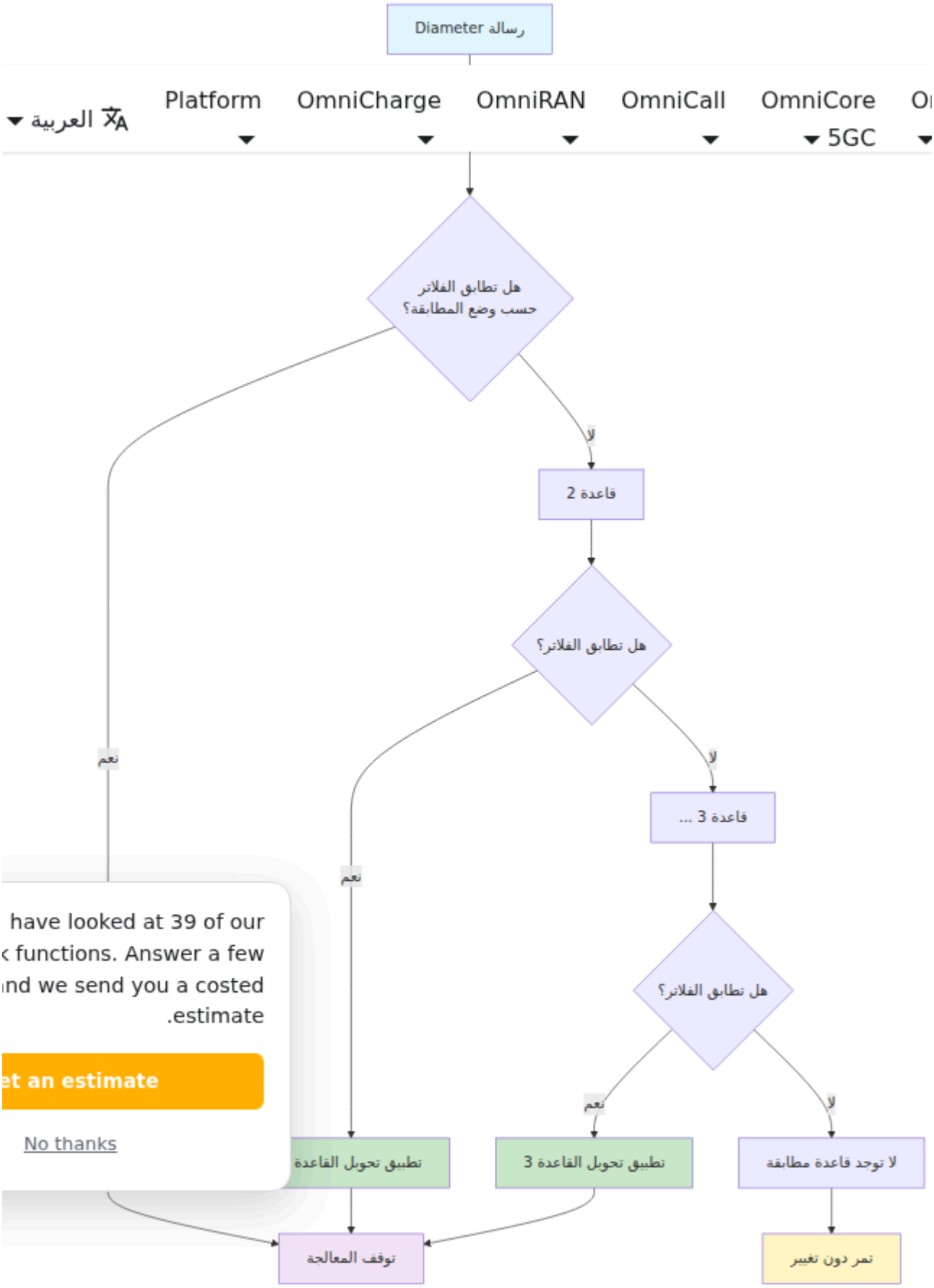
- `:all` - منطق **AND**. يجب أن تمر كل فلتر لتتطابق القاعدة.
- `:any` - منطق **OR**. يجب أن يمر فلتر واحد على الأقل لتتطابق القاعدة.
- `:none` - منطق **NOR**. (مطابقة عكسية) لا يمكن أن يمر أي فلتر لتتطابق القاعدة.



AVP، تعمل قواعد التحويل على مح��ويات الرسالة. لا تحدد وجهة. يمكن لقاعدة إعادة كتابة لإرسال الرسالة AVP على سبيل المثال مجال أو هوية. ثم يستخدم محرك التوجيه ذلك.

تقييم وضع المطابقة

تقيم أوضاع المطابقة الثلاثة نفس قائمة الفلاتر بشكل مختلف:



have looked at 39 of our
k functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks

الفلاتر

الفلاتر هي الشروط التي تحدد ما إذا كانت القاعدة تنطبق على رسالة. يوفر التحويل المتقدم ستة أنواع من الفلاتر.

الفلتر	التنسيق	الوصف
`:packet_type`	`{:packet_type, :request}`	يطابق **اتجاه** الرسالة. يقبل فقط `:request` أو `:answer` ؛ لا يتم قبول قائمة من القيم. انظر تصفية نوع الحزمة.
`:application_id`	`{:application_id, <id>}`	يطابق معرف تطبيق Diameter (على سبيل المثال S6a/S6d لـ `16777251`). انظر معرفات التطبيقات.
`:command_code`	`{:command_code, <code>}`	يطابق رمز الأمر Diameter (على سبيل المثال `318` للرسالة AIR). انظر أكواد الأوامر.
`:avp`	`{:avp, {<code>, <value>}}`	يطابق AVP حسب رمزه الرقمي والقيمة المتوقعة. انظر تصفية AVP.
`:to_peer`	`{:to_peer, "hss01.example.com"}`	يطابق **نظير الوجهة المحلولة** لطلب. يطابق **حزم الطلب** فقط ولا يطابق أبداً الإجابات. يقبل قائمة من أسماء المضيفين (OR). انظر تصفية النظير.
`:from_peer`	`{:from_peer, "hss01.example.com"}`	يطابق **النظير الذي أجاب** على رسالة. يطابق **حزم الإجابة** فقط ولا يطابق أبداً الطلبات. يقبل قائمة من أسماء المضيفين (OR). انظر تصفية النظير.

تصفية نوع الحزمة

يقيد فلتر `:packet_type` قاعدة ما إلى اتجاه واحد من حركة المرور. يقبل بالضبط واحدًا من قيمتين:

- `:request` - يطابق فقط رسائل Diameter **الطلب**.
- `:answer` - يطابق فقط رسائل Diameter **الإجابة**.

لا `:packet_type` فإن فلتر، `:avp` و `:command_code` و `:application_id` على عكس يقبل **قائمة من القيم**.

تصفية AVP

يمتلك فلتر `:avp` الهيكل `{avp_id, avp_value}`. `avp_id` هو رمز AVP الرقمي. `avp_value` هو القيمة التي سيتم المقارنة بها، معبرًا عنها كسلسلة نصية.

استخدم فلتر `:avp` لـ **AVPs البسيطة** مثل `Origin-Host` و `User-Name`. **تدعم ل�� AVPs المجمعة** ولا تتطابق. القيم الثنائية المعقدة لا تتطابق.

يتطابق الفلتر مع القيم بعدة طرق:

- **سلسلة نصية دقيقة** - `{:avp, {1, "999999000000001"}}` تتطابق فقط مع تلك القيمة الدقيقة.
- **قائمة من القيم** - `{:avp, {1, ["50557...", "505057..."]}}` تتطابق إذا كان AVP يساوي **أي** قيمة في القائمة. هذه هي منطق OR داخل القائمة.
- **تعبير منتظم** - `{:avp, {1, [~r"9999999.*"]}}` تتطابق القيم مع نمط regex.

استخدم بناء الجملة `~r"pattern"` لمطابقة التعبير المنتظم:

النمط	المطابقات
`~r"999001.*"`	قيم `User-Name`/IMSI التي تبدأ بـ `999001`
`~r"^310[0-9]{3}.*"`	قيم MCC/MNC محددة مع بادئات
`~r".*test$"`	قيم تنتهي بـ `test`

تصفية النظير

تطابق فلاتر `:to_peer` و `:from_peer` ضد **اسم مضيف النظير**، وليس محتويات الرسالة. إنها محددة الاتجاه ومتكاملة:

- `:to_peer` تطابق **النظير الوجهة المحلولة** الذي سيقوم DRA بإرسال طلب إليه. تطابق فقط **حزم الطلب**. لا تطابق أبداً إجابة.
- `:from_peer` تطابق **النظير الذي أجاب** على رسالة. تطابق فقط **حزم الإجابة**. لا تطابق أبداً طلب.

كلا الفلترين يقبل اسم مضيف واحد أو **قائمة من أسماء المضيفين**. مع قائمة، يتطابق الفلتر إذا كان النظير يساوي **أي** اسم مضيف في القائمة. هذه هي منطق OR.

الفلتر	المثال	المطابقات
`:to_peer`	`{:to_peer, "hss01.example.com"}`	الطلبات الموجهة إلى النظير `hss01.example.com`
`:to_peer`	`{:to_peer, ["hss01.example.com", "hss02.example.com"]}`	الطلبات الموجهة إلى **أي** من النظيرين المدرجين
`:from_peer`	`{:from_peer, "hss01.example.com"}`	الإجابات المستلمة من النظير `hss01.example.com`

إجراءات التحويل

تصف خريطة `transform` التحويل. مفتاح `action` الخاص بها يختار **واحدًا من ثلاثة** تحويلات. تحدد **اتجاه** الرسالة الإجراءات المسموح بها:

الإجراء	ماذا يفعل	الطلبات	الإجابات
`:edit`	يعيد كتابة **قيمة** AVP موجودة.	نعم	لا
`:remove`	يحذف AVP(s) المسماة من الرسالة.	نعم	نعم
`:overwrite`	يعيد كتابة AVP(s) حسب الاسم، بما في ذلك **المجمعة** **AVPs**، باستخدام قاموس فك التشفير.	نعم	نعم

إجراء `:edit`

```
transform: %{
  action: :edit,
  avps: [{:avp, {1, "999999000000002"}}]
}
```

يتصرف `:edit` كما يلي:

- يعدل **القيمة** لـ AVP المسماة في رسالة Diameter إلى القيمة المقدمة.
- يؤثر فقط على AVPs في الرسالة. إذا لم يكن AVP المستهدف التي **توجد بالفعل** موجودًا، فإن DRA يمرر الرسالة كما تم استلامها ويمرر **بأي تغيير** لا يقوم.
- كل إدخال في `avps` هو `{:avp, {<code>, <new_value>}}`. يقوم بتعيين تلك AVP إلى القيمة الجديدة.
- ينطبق `:edit` على الإجابات، أو للوصول إلى AVPs على **الطلبات فقط**. لإعادة كتابة AVPs المجمعة، استخدم `:overwrite`.

إجراء `:remove`

```
transform: %{
  action: :remove,
  avps: [{:avp, {264, :any}}]
}
```

يتصرف `:remove` كما يلي:

- **يحذف** AVP(s) المسماة في `avps` من الرسالة.
- **رمز** يتطابق حسب **AVP** القيمة في كل إدخال. **يتجاهل** **فقط** `avps` للإزالة. استخدم `:any` كقيمة لجعل هذا واضحًا.
- ينطبق على كل من **الطلبات والإجابات**.

إجراء `:overwrite`

```
transform: %{
  action: :overwrite,
  dictionary: :diameter_gen_3gpp_s6a,
  avps: [{:avp, {1, "999999000000002"}}]
}
```

يتصرف `:overwrite` كما يلي:

- **يعيد كتابة** AVP(s) المسماة حسب الاسم. يستخدم `dictionary` المقدم لفك تشفير وإعادة تشفير الرسالة.
- يقوم بفك تشفير الرسالة بالكامل، لذا يمكن لـ `:overwrite` الوصول إلى **AVPs** **المجمعة / السجل** التي لا يمكن لـ `:edit` الوصول إليها.
- **يتطلب** مفتاح `dictionary`. هذا المفتاح يسمي قاموس Diameter الذي يصف الرسالة (على سبيل المثال `:diameter_gen_3gpp_s6a`).
- ينطبق على كل من **الطلبات والإجابات**.

معلمات خريطة التحويل

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`action`	Atom	نعم	-	التحويل الذي سيتم تطبيقه: `:edit` (إعادة كتابة قيمة AVP موجودة - **طلبات فقط**)، `:remove` (حذف AVP(s) حسب الرمز - الطلبات والإجابات)، أو `:overwrite` (إعادة كتابة AVP(s) حسب الاسم، بما في ذلك AVPs المجمعة - الطلبات والإجابات).
`avps`	قائمة	نعم	-	قائمة بأهداف AVP. بالنسبة لـ `:edit`/`:overwrite`، كل إدخال هو `{:avp, {<code>, <new_value>}}` ويعين تلك AVP إلى `<new_value>`. بالنسبة لـ `:remove`، يستخدم فقط `<code>` ويتجاهل القيمة (استخدم `:any`).
`dictionary`	Atom	فقط لـ `:overwrite`	`:not_used`	قاموس Diameter الذي يفك تشفير الرسالة ويعيد تشفير الرسالة بحيث يمكن لـ DRA إعادة كتابة AVPs المسماة (المجمعة)، على سبيل المثال `:diameter_gen_3gpp_s6a`. `:edit` و `:remove` تتجاهل إجراءات هذا المفتاح.

التكوين

قم بتكوين التحويل المتقدم تحت `module_advanced_transform` في `config/runtime.exs`. الوحدة معطلة بشكل افتراضي. لا تفعل شيئًا حتى تقوم بتعيين

`enabled` إلى `true`.

```
module_advanced_transform: %{
  enabled: true,
  rules: [
    %{
      rule_name: "transform_user_name",
      match: :all,
      filters: [
        {:application_id, 16_777_251},
        {:command_code, 318},
        {:avp, {1, "999999000000001"}}
      ],
      transform: %{
        action: :edit,
        avps: [{:avp, {1, "999999000000002"}}]
      }
    }
  ]
}
```

معلمات الوحدة

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	يمكّن الوحدة. عندما تكون `false`، لا يقيم DRA أي قواعد وتمر جميع الرسائل دون تغيير.
`rules`	قائمة	نعم (عند التمكين)	-	قائمة مرتبة من قواعد التحويل. يقيمها DRA من الأعلى إلى الأسفل. القاعدة المطابقة الأولى تفوز. انظر معلمات القاعدة.

معلمات القاعدة

هو خريطة تحتوي على المفاتيح التالية `rules` كل إدخال في.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`rule_name`	سلسلة	نعم	-	معرف فريد ووصف للقاعدة. يدعم الوضوح التشغيلي والمراقبة.
`match`	Atom	نعم	-	كيفية دمج الفلاتر: `:all` (AND)، `:any` (OR)، أو `:none` (NOR). انظر كيفية معالجة القواعد.
`filters`	قائمة	نعم	-	قائمة من شروط الفلتر التي يجب أن تلبيها الرسالة حسب وضع `match`. انظر الفلاتر.
`transform`	خريطة	نعم	-	التغيير الذي سيتم تطبيقه عندما تتطابق القاعدة. انظر معلمات خريطة التحويل.

أمثلة

المثال 1: إعادة كتابة User-Name في طلبات S6a AIR

```
module_advanced_transform: %{
  enabled: true,
  rules: [
    %{
      rule_name: "transform_user_name",
      match: :all,
      filters: [
        {:application_id, 16_777_251},
        {:command_code, 318},
        {:avp, {1, "999999000000001"}}
      ],
      transform: %{
        action: :edit,
        avps: [{:avp, {1, "999999000000002"}}]
      }
    }
  ]
}
```

كيف يعمل: مع `match: :all`، يجب أن تمر كل فلتر. تتطابق القاعدة فقط مع رسائل S6a Authentication-Information-Request (`318`) (`16777251`) التي تساوي فيها `User-Name` (AVP `1`) `999999000000001`. عند التطابق، يقوم إجراء `:edit` بإعادة كتابة `User-Name` إلى `999999000000002`. إذا كانت الرسالة لا تحمل AVP `User-Name`، فإن DRA لا يقوم بأي تغيير.

حالة الاستخدام: تصحيح أو تطبيع هوية مشترك محدد أثناء مرورها عبر DRA، على سبيل المثال، خريطة IMSI قديم إلى قيمته الحالية أثناء الهجرة.

المثال 2: إعادة كتابة المجال بناءً على نطاق IMSI

```
module_advanced_transform: %{
  enabled: true,
  rules: [
    %{
      rule_name: "rewrite_destination_realm_roaming_partner",
      match: :all,
      filters: [
        {:avp, {296, "epc.mnc057.mcc505.3gppnetwork.org"}},
        {:avp, {1, [~r"50557.*"]}}
      ],
      transform: %{
        action: :edit,
        avps: [{:avp, {283, "epc.mnc030.mcc310.3gppnetwork.org"}}]
      }
    }
  ]
}
```

كيف يعمل: تتطابق القاعدة عندما يساوي مجال شريك التجوال **و** `Origin-Realm` (AVP `296`) `Destination-Realm` (AVP `283`). يبدأ `User-Name`/IMSI (AVP `1`) بـ `50557`. ثم تعيد كتابة رسال الرسالة نحو الشبكة الصحيحة للشريك. تفوز القاعدة يقوم محرك التوجيه بعد ذلك ب��الأكثر تحديدًا فوق النطاقات الأوسع IMSI المطابقة الأولى، لذا ضع نطاقات.

حالة الاستخدام: توجيه حركة مرور المشتركين في التجوال أو MVNO إلى الشبكة الأساسية والمجال الأصلي IMSI الشبكة حسب نطاق DRA المستضافة الصحيحة. يختار.

المثال 3: إزالة AVP محدد من نظير من الإجابات

```
module_advanced_transform: %{
  enabled: true,
  rules: [
    %{
      rule_name: "strip_origin_host_from_partner_answers",
      match: :all,
      filters: [
        {:packet_type, :answer},
        {:from_peer, "hss01.partner.example.com"},
        {:command_code, 318}
      ],
      transform: %{
        action: :remove,
        avps: [{:avp, {264, :any}}]
      }
    }
  ]
}
```

كيف يعمل: يحد فلتر `:packet_type` من **الإجابات** القاعدة إلى `:from_peer`. يحد فلتر `:command_code` من AIA (`318`). يحد فلتر `hss01.partner.example.com` الإجابات من `Origin-Host` (AVP `264`) بغض النظر عن `:remove` بحذف عندما تتطابق الثلاثة، يقوم إجراء AVP فقط. تتطابق الإزالة حسب رمز AVP قيمته.

حالة الاستخدام: إزالة AVP من إجابات شبكة شريكة. استخدم هذا عندما يقوم الشريك بتعبئة AVP إلى الأسفل بشكل غير صحيح، أو عندما يجب ألا تذهب AVP.

S6a مجمعة في طلبات AVP المثال 4: إعادة كتابة

```
module_advanced_transform: %{
  enabled: true,
  rules: [
    %{
      rule_name: "overwrite_user_name_s6a",
      match: :all,
      filters: [
        {:packet_type, :request},
        {:application_id, 16_777_251},
        {:command_code, 318}
      ],
      transform: %{
        action: :overwrite,
        dictionary: :diameter_gen_3gpp_s6a,
        avps: [{:avp, {1, "999999000000002"}}]
      }
    }
  ]
}
```

كيف يعمل: تتطابق القاعدة مع طلبات S6a (`16777251`) AIR (`318`). يقوم إجراء `:overwrite` بفك تشفير الرسالة باستخدام قاموس `:diameter_gen_3gpp_s6a`، ويعيد كتابة AVP(s) المسماة، ويعيد تشفير الرسالة. يقوم بفك تشفير الرسالة بالكامل، لذا يمكن لـ `:overwrite` الوصول إلى AVPs المتداخلة داخل الهياكل المجمعة/السجل التي لا يمكن لـ `:edit` لمسها.

حالة الاستخدام: تصحيح AVP التي تعيش داخل AVP مجمعة، على سبيل المثال حقل داخل AVP بيانات الاشتراك أو مجموعة محددة من البائعين. لن تتطابق `:edit` مع مثل هذه AVP البسيطة.

جداول المرجع

معرفات التطبيقات

المعرف	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	مصادقة MME/SGSN ↔ HSS والاشتراك	3GPP TS 29.272

أكواد الأوامر

الرمز	الأمر	الواجهة	المرجع
318	طلب/إجابة معلومات المصادقة (AIR/AIA)	S6a/S6d	3GPP TS 29.272 §7.2.5
316	طلب/إجابة تحديث الموقع (ULR/ULA)	S6a/S6d	3GPP TS 29.272 §7.2.3

أكواد AVP الشائعة

الرمز	AVP	الوصف	المرجع
1	User-Name	هوية المشترك (IMSI على S6a).	3GPP TS 29.272 / RFC 6733 §8.14
264	Origin-Host	هوية Diameter للمرسل للرسالة.	RFC 6733 §6.3
283	Destination-Realm	المجال الذي تستهدفه الرسالة. يستخدمه DRA للتوجيه.	RFC 6733 §6.6
296	Origin-Realm	مجال مرسل الرسالة.	RFC 6733 §6.4

أفضل الممارسات

1. **التحديد** - رتب القواعد من الأكثر تحديدًا إلى الأكثر عمومية. تفوز القاعدة المطابقة الأولى.
2. **الأداء** - ضع القواعد الأكثر تكرارًا أولاً. هذا يقلل من عبء التقييم.
3. **الاختبار** - تحقق من أنماط التعبير المنتظم قبل النشر.
4. **التسمية** - استخدم قيم `rule_name` وصفية للوضوح التشغيلي والمراقبة.
5. **المراقبة** - تتبع معدلات مطابقة القواعد. هذا يؤكد أن القواعد تعمل كما هو متوقع.

الوثائق ذات الصلة

- التوجيه المتقدم - اختيار الوجهة باستخدام نفس نموذج معالجة القواعد.

نظرة عامة على بنية DRA

يقع في مركز شبكة إشارات القطر. يقوم بنقل **وكيل توجيه القطر (DRA)** هو OmniDRA. رسائل الطلب والإجابة بين العملاء مثل عقد MME/SGSN والخدمات الخلفية مثل HSS وPCRF وOCS. تم بناء OmniDRA باستخدام Elixir/Erlang على مكتبة OTP `:diameter`. يعمل كـ **Relay** وينقل الرسائل بين الأقران. لا ينهي التطبيقات التي تحملها الرسائل **للقطر**.

جدول المحتويات

1. ما هو DRA
2. سياق الشبكة
3. خط معالجة الطلبات
4. سجل الأقران
5. نقل الرسائل
6. الجداول المرجعية
7. قراءة إضافية

ما هو DRA

القطر يستقبل رسائل القطر على مقبس استماع. يقرر أي نظير متصل يجب أن يتعامل **Relay** الخاصة بالتوجيه التي AVPs مع كل رسالة. ثم ي��وم بإعادة توجيه الرسالة دون تغيير، باستثناء يديرها الـ Relay. يعمل OmniDRA كـ Relay، لذا فهو لا ينفذ منطق التطبيق للواجهات التي وأي تطبيق قطر آخر بشكل شفاف. يجب على الأقران **Gy** و**Gx** و**S6a** يحملها. يقوم بتوجيه الإعلان عن دعم التطبيق.

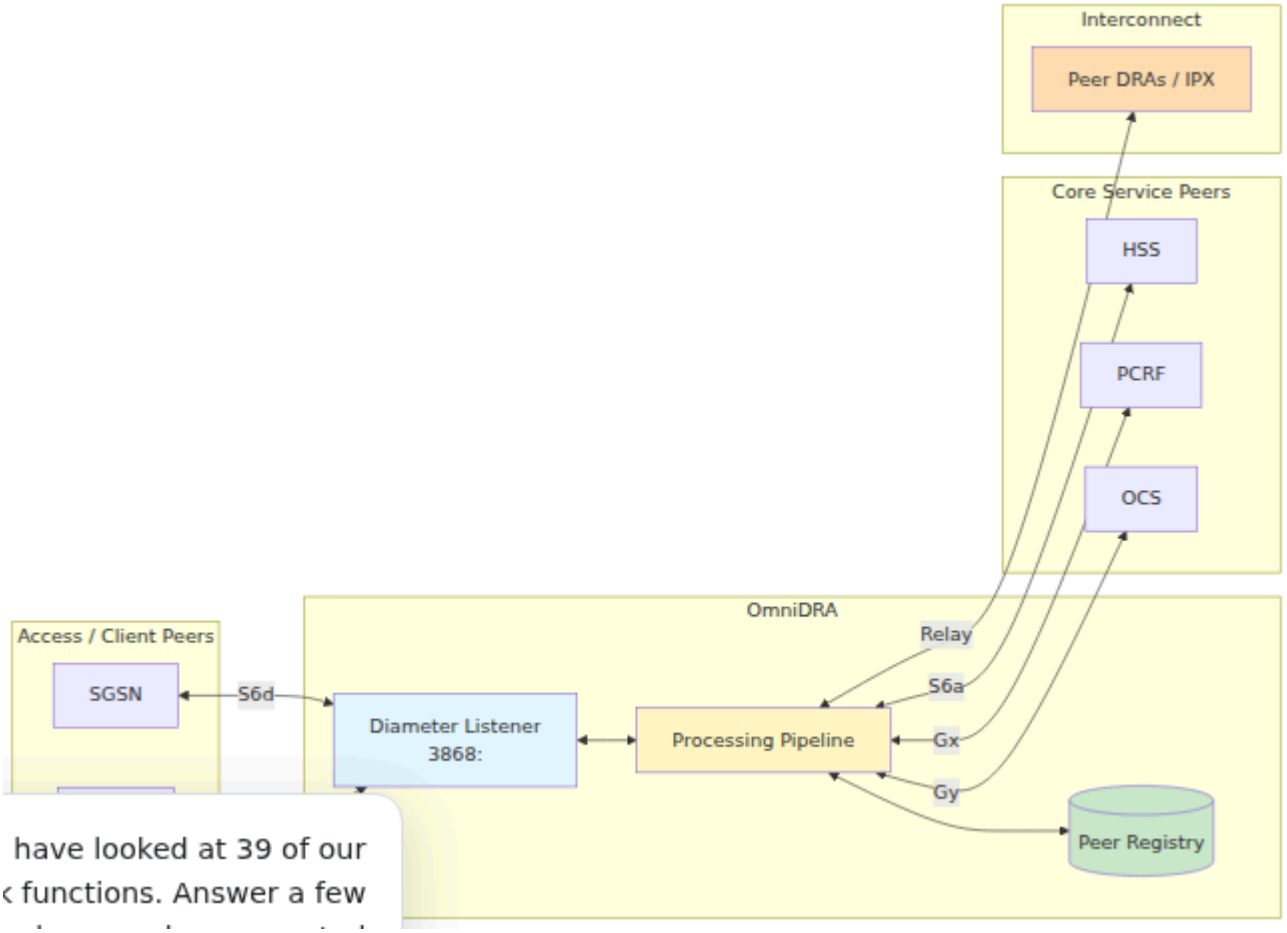
الخصائص الرئيسية:

- **توجيه قائم على المعايير** - يتبع توجيه الطلبات آلية الأولوية في بروتوكول القطر الأساسي (RFC 6733). يختار نظيرًا باستخدام **Destination-Host** و**Destination-Realm** و**Application-Id**.
- **توافق إجابات قائم على الحالة** - تعود الإجابات دائمًا على طول المسار العكسي بمطابقة كل إجابة بواسطة DRA لطلبها. يقوم **Hop-by-Hop Identifier**.

- **وحدات معالجة اختيارية** - توجيه التجوال، البحث عن المشتركين، التوجيه المتقدم، ووحدات التحويل توسع السلوك القياسي. لا تحل محلها.
- **خط أنابيب الأمان** - يحد من المعدل، جدار ناري للقطر، تطهير AVP، وإخفاء الطوبولوجيا لحماية الشبكة عند حافة الإشارات.

سياق الشبكة

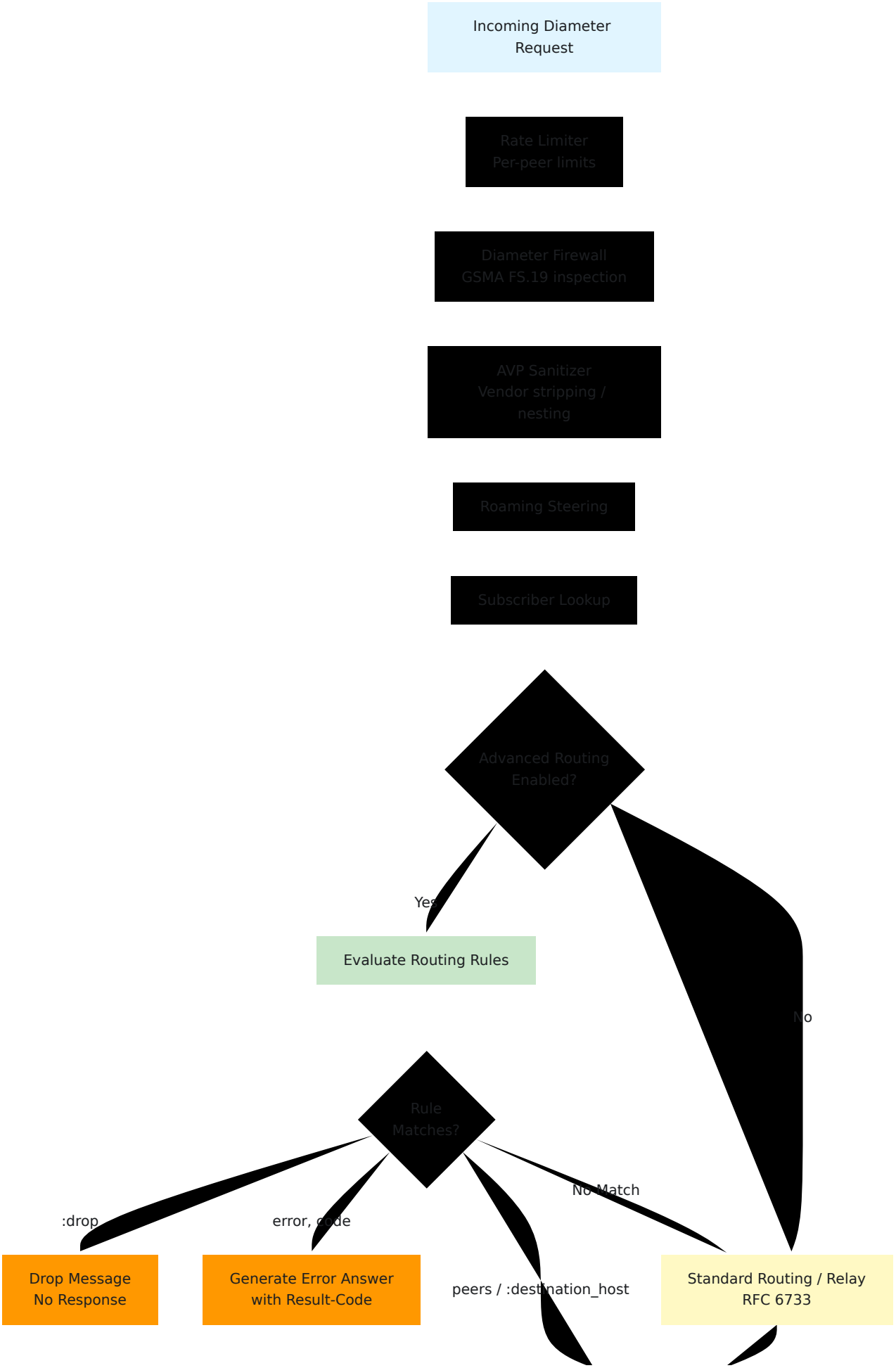
قم بنشر DRA **جانب الوصول** (مثل MME وSGSN) بين عقد إشارات **جانب النواة** وخدمات (مثل HSS وPCRF وOCS). يقوم كل نظير بإنشاء اتصال قطر مع DRA. لا يبدأ DRA أبدًا حركة مرور التطبيقات الخاصة به.

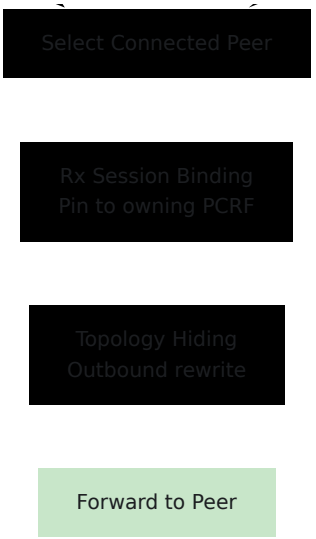


هذا هو المنفذ القياسي. `3868` TCP/SCTP للاتصالات الواردة عبر القطر على منفذ DRA يستمع المحدد في RFC 6733. **تبادل** يعلن كل نظير عن المجالات والتطبيقات التي يدعمها خلال **القدرات** (CER/CEA). يسجل DRA هذا في سجل الأقران لاستخدامه في قرارات التوجيه.

خط معالجة الطلبات

يمر كل طلب وارد عبر خط أنابيب مرتب. تعمل مراحل الأمان والتوجيه أولاً. تعمل مراحل التوجيه بعد ذلك. تتجاوز الإجابات هذا الخط. انظر نقل الرسائل.


Incoming Diameter Request
Rate Limiter Per-peer limits
Diameter Firewall GSMA FS.19 inspection
AVP Sanitizer Vendor stripping / nesting
Roaming Steering
Subscriber Lookup
Advanced Routing Enabled?
Yes
Evaluate Routing Rules
No
Rule Matches?
:drop
error, code
No Match
peers / :destination_host
Drop Message No Response
Generate Error Answer with Result-Code
Standard Routing / Relay RFC 6733



مراحل الخط

المرحلة	الغرض
Rate Limiter	يفرض حدود معدل الطلبات لكل نظير لحماية الخدمات السفلية من التحميل الزائد.
Diameter Firewall	يفحص الطلبات مقابل فحص GSMA FS.19 للطبقات المنخفضة والفئات 1/2/3. انظر الأمان.
AVP Sanitizer	يزيل AVPs الخاصة بالبائع غير المسموح بها ويفرض حدود عمق تداخل AVP.
Roaming Steering	يطبق توجيهًا محددًا من قبل المشغل للتأثير على الشبكة التي يتم توجيه المشترك المتجول إليها.
Subscriber Lookup	يحل سياق التوجيه الخاص بالمشترك قبل تقييم القواعد.
Advanced Routing	يقيم التوجيه القائم على القوا��د الذي يمكن أن يسقط أو يحدث خطأ أو يوجه طلبًا إلى أقران محددين. انظر التوجيه المتقدم.
Standard Routing / Relay	عندما لا تنطبق أي قاعدة متقدمة. RFC 6733 يعود إلى توجيه الأولوية انظر التوجيه القياسي.

المرحلة	الغرض
Rx Session Binding	يعيد توجيه طلب Rx إلى PCRF الذي يحتفظ بجلسته. هذه هي المرحلة الوحيدة التي تعمل بعد التوجيه المتقدم. يحمل طلب `Session-Termination-Request` الخاص بـ Rx لا شيء آخر للتوجيه. انظر ربط جلسة Rx.
Topology Hiding	يعيد كتابة أو يزيل AVPs التعريفية (Route-Record، Origin-Host/Realm) في الرسائل الصادرة. انظر الأمان.

عندما ينتج التوجيه المتقدم نتيجة `:drop`، يتخلص DRA من الطلب دون استجابة. تنتج نتيجة `error` إجابة قطر تحمل **Result-Code** بإعادة توجيه الطلبات DRA المكون. بخلاف ذلك، يقوم **Destination-Host** المتطابقة إلى الأقران المحددين أو نظير تسقط الطلبات غير المطابقة. إلى التوجيه القياسي.

هو الاستثناء الوحيد من كون التوجيه المتقدم هو الكلمة الأخيرة. نطاقه ضيق. إنه ربط جلسة Rx. يعيد توجيه طلب كان سيتم نقله بالفعل، وفقط لـ يترك نتيجة `:drop`، نتيجة `error`، و`Destination-Host` صريحة دون تغيير.

أولوية التوجيه القياسي

نظيرًا باستخدام آلية الأولوية في DRA عندما يصل الطلب إلى التوجيه القياسي، يختار RFC 6733 §6.1:

1. **Destination-Host AVP (293)** - إذا كان الطلب يحتوي على هذا AVP، يقوم بالتوجيه مباشرة إلى النظير المسمى. هذه هي الآلية ذات الأولوية الأعلى. إذا لم يكن ذلك النظير متصلًا، يفشل التوجيه DRA.
2. **Destination-Realm AVP (283)** - إذا كان Destination-Host غائبًا، يختار بتوازن الحمل عبر الأقران DRA نظيرًا متصلًا يعلن عن المجال المستهدف. يقوم DRA المتطابقة.
3. **Application-Id** - يقوم DRA بتصفية الأقران المرشحة لتلك التي تعلن عن دعم تطبيق الرسالة. يعلن الأقران عن هذا الدعم خلال تبادل القدرات.

يتم توثيق السلوك الكامل للتوجيه القياسي، بما في ذلك خوارزمية اختيار الأقران، في التوجيه القياسي.

سجل الأقران

يحافظ DRA على **سجل الأقران** في الذاكرة. يتتبع السجل كل اتصال نظير والقدرات التي أعلن عنها النظير خلال تبادل القدرات. السجل هو المصدر الموثوق لقرارات التوجيه. فقط الأقران في حالة DRA **متصل** مؤهلون لتلقي الحركة. يستبعد الأقران المنفصلة أو المعطلة تلقائيًا.

بالنسبة لكل نظير متصل، يسجل السجل:

- **هوية القطر** للنظير (Origin-Host / FQDN).
- **المجالات** التي يعلن عنها النظير.
- **Application-Ids** التي يدعمها النظير.
- **حالة الاتصال** الحالية.

يتعلم DRA دعم المجال والتطبيق ديناميكيًا من CER/CEA. لإضافة سعة لواجهة، قم بتوصيل نظير إضافي يعلن عن المجال والتطبيق ذي الصلة. يبدأ DRA تلقائيًا في توزيع الحمل على النظير الجديد.

نقل الرسائل

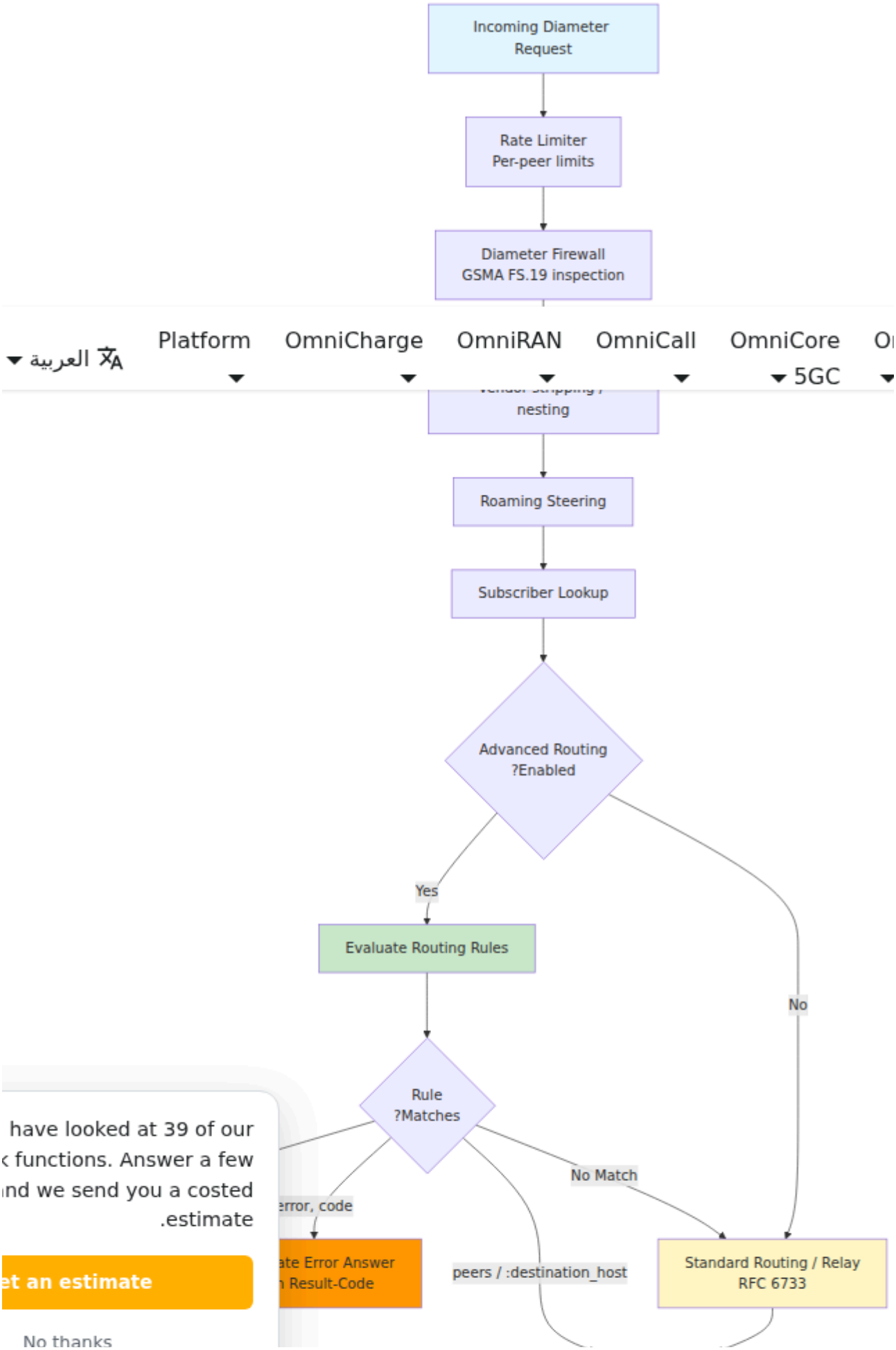
يقوم DRA بنقل فئتين مختلفتين تمامًا من الرسائل، ويتعامل معهما بشكل مختلف.

الطلبات

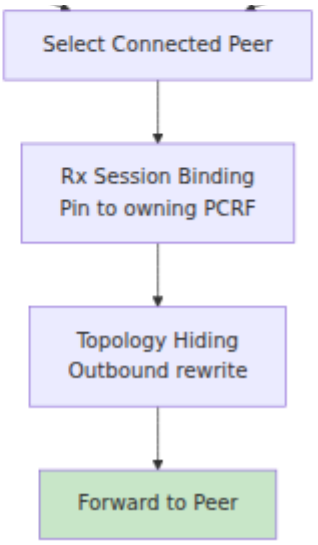
تتجاوز الطلبات DRA ويحدث خط معالجة الطلبات بالكامل. يختار نظير الوجهة، ويحدث AVPs الخاصة بالتوجيه التي يديرها، ويعيد توجيه الرسالة. DRA هو Relay، لذا فإنه يمرر الحمولة التطبيقية دون تغيير.

الإجابات

لا تعود الإجابات أبدًا إلى خط أنابيب التوجيه. بدلاً من ذلك، يقوم DRA بمطابقة كل إجابة مع طلبها الأصلي. ثم يعيد DRA الإجابة على طول المسار العكسي.



have looked at 39 of our
functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks



قواعد النقل للإجابات هي:

- **توجيه قائم على الجلسة** - تتبع الإجابات دائمًا المسار العكسي لطلبها.
- **الحفاظ على معرف نهاية إلى نهاية** - يبقى **معرف نهاية إلى نهاية** دون تغيير عبر كل قفزة.
- **توجيه قائم على القفز** - يتغير **معرف القفز** في كل قفزة. يستخدم ذلك DRA للحفاظ على حالة التوجيه ومطابقة إجابة مع النظير الذي أرسل الطلب.
- **عدم تقييم القواعد** - لا يقوم DRA بتقييم قواعد التوجيه أو فحص محتويات AVP للإجابات.
- **توافق قائم على الحالة** - تتبع الجداول الداخلية للتوجيه أي نظير أرسل كل طلب. يقوم DRA بتنظيف هذه الحالة بعد أن ينقل الإجابة.

توجيه الإجابات هو حتمي. يتطلب بروتوكول القطر أن تعود الإجابة إلى النظير الأصلي على طول مسار الطلب الذي تم إنشاؤه. هذا يحافظ على إدارة الجلسة الصحيحة ويمنع حلقات التوجيه. انظر RFC 6733 §6.2 للحصول على تفاصيل توجيه رسائل الإجابة.

الجداول المرجعية

معرفات التطبيقات الشائعة في 3GPP

ID	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	مصادقة MME/SGSN ↔ HSS والاشتراك	3GPP TS 29.272
16777238	Gx	التحكم في السياسة والفوترة PCEF ↔ PCRF	3GPP TS 29.212
4	Gy	الفوترة عبر الإنترنت (التحكم في الائتمان) ↔ OCS	3GPP TS 32.299

AVPs الشائعة للتوجيه

الرمز	الاسم	الوصف	المرجع
293	Destination-Host	هدف توجيه على مستوى المضيف صريح (أعلى أولوية)	RFC 6733 §6.5
283	Destination-Realm	المجال المستخدم لاختيار نظير متصل	RFC 6733 §6.4
282	Route-Record	يسجل هوية الـ Relays التي مرت بها الرسالة	RFC 6733 §6.7.1

قراءة إضافية

- **التوجيه القياسي** RFC 6733، اختيار الأقران، وتوجيه الإجابات - توجيه الأولوية بالتفصيل.

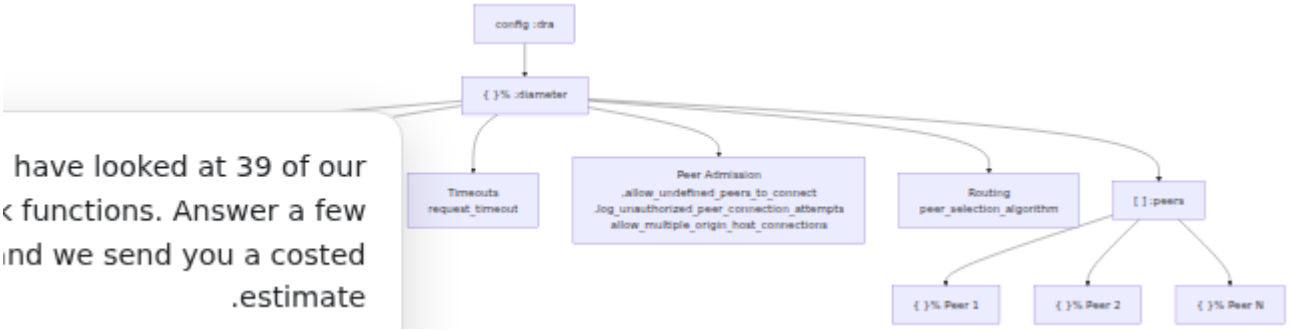
- **التوجيه المتقدم** - التوجيه القائم على القواعد، نتائج السقوط/الخطأ، واستهداف الأقران.
- **التكوين** - تكوين DRA الأساسي، وسائل النقل، وإعدادات الوحدات.
- **الأمان** - تحديد المعدل، جدار ناري للقطر GSMA FS.19، تطهير AVP، وإخفاء الطوبولوجيا.

تكوين DRA الأساسي

يحدد **تكوين** **DRA** هوية **الأساسي** OmniDRA، وسياسة ومستمعي الشبكة، وأوقات الانتظار، التي يتصل بها. هذه الكتلة هي الأساس لكل قرار توجيه Diameter قبول الأقران، وقائمة الأقران يتخذه الوكيل. قم بإعلانها تحت `config :dra, diameter: %{...}` في `config/runtime.exs`.

نظرة عامة

تعيش جميع الإعدادات الأساسية في خريطة `diameter` واحدة. تحتوي الخريطة على مجموعة من المفاتيح العليا التي تصف DRA نفسها. كما تحتوي على قائمة `peers`. يصف كل إدخال في القائمة أحد الأقران Diameter.



هيكل التكوين

```
config :dra,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_dra,
    listen_ip: "127.0.0.2",
    listen_port: 3868,
    host: "dra01",
    realm: "production.omnitouch",
    product_name: "OmniDRA",
    vendor_id: 10415,
    request_timeout: 5000,
    allow_undefined_peers_to_connect: false,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    allow_multiple_origin_host_connections: false,
    peer_selection_algorithm: :random,
    peers: [
      # إعدادات الأقران...
    ]
  }
```

المعلمات العليا

تقوم هذه المفاتيح بتكوين هوية DRA الخاصة، ومستمع الشبكة، وأوقات الانتظار، وسياسة قبول الأقران واختيار الأقران. يظهر كل مفتاح مرة واحدة في خريطة `diameter`.

المعلمة	النوع	مطلوب	تراضي
`service_name`	Atom	نعم	-
`listen_ip`	String أو List	نعم	-
`listen_port`	Integer	نعم	-
`host`	String	نعم	-
`realm`	String	نعم	-
`product_name`	String	نعم	-
`vendor_id`	Integer	نعم	-
`request_timeout`	Integer	لا	`5000`

المعلمة	النوع	مطلوب	تراضي
`allow_undefined_peers_to_connect`	Boolean	نعم	`false`
`log_unauthorized_peer_connection_attempts`	Boolean	نعم	`true`
`allow_multiple_origin_host_connections`	Boolean	نعم	`false`
`peer_selection_algorithm`	Atom	نعم	-
`peer_settle_time_ms`	Integer	لا	`0`
`watchdog_timer_ms`	Integer	لا	`30000`

المعلمة	النوع	مطلوب	تراضي
`peers`	List	نعم	-

حجم مخزن مقبس SCTP

قم بتكوينه باستخدام `config :dra, diameter_socket_buffer_size:`. حجم مخزن المقبس هو مفتاح **علوي** إنه **ليس** عضوًا في خريطة `diameter:`.

```
config :dra, diameter_socket_buffer_size: 4_194_304

config :dra,
  diameter: %{
    # ... التكوين الأساسي ...
  }
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`diameter_socket_buffer_size`	Integer	لا	`4194304` (4 MB)	رسال مقبس SCTP **علوي** (`config :` `diameter_` ا في خريطة على الأقران `:diameter` Multihomi

اختيار الأقران

عندما يتطابق أكثر من نظير واحد تم تكوينه مع معايير التوجيه لطلب ما، تحدد `peer_selection_algorithm` للحركة DRA أي نظير يتلقاه. يؤثر هذا الإعداد على كيفية توزيع

وكيف يتصرف أثناء انقطاع الأقران. انظر التوجيه القياسي لتدفق قرار التوجيه الكامل. انظر التوجيه المتقدم لتجاوزات قائمة على القواعد.

القيمة	السلوك
`:random`	يختار DRA نظيرًا متطاب��ا بشكل عشوائي لكل طلب. هذا يوزع الحمل عبر جميع الأقران المؤهلين.
`:failover`	يفضل DRA النظير المتطابق الأول. يستخدم الأقران اللاحقون فقط عندما تكون الأقران ذات الأولوية الأعلى غير متاحة.

تكوين النظير

هو خريطة تصف نظير Diameter، تحدد الخريطة هويته `peers` كل إدخال في قائمة واحد. يتصل بالنظير أو ينتظر أن يتم الاتصال DRA وعنوانه الشبكي، والنقل الذي يستخدمه، وما إذا كان به.

```
%{
  host: "diameter-benchmark-server.production.omnitouch",
  realm: "production.omnitouch",
  ip: "127.0.0.3",
  port: 3868,
  transport: :diameter_tcp,
  initiate_connection: true
}
```

معلمات لكل نظير

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`host`	String	نعم	-	هوية النظير Diameter (FQDN). يجب أن تتطابق هذه القيمة تمامًا وتكون حساسة لحالة الأحرف. تتطلب قواعد التوجيه و التوجيه المتقدم تطابقًا دقيقًا.
`realm`	String	نعم	-	مجال النظير Diameter.
`ip`	String	نعم	-	عنوان IP الرئيسي للنظير المستخدم للاتصال.
`additional_ips`	List	لا	-	قائمة عناوين IP متعددة لجمع SCTP الموصلات. عند عدم تعيينها، يستخدم DRA `ip`. ينطبق هذا المفتاح فقط مع `transport: :diameter_sctp` انظر SCTP Multihoming.
`port`	Integer	نعم	-	منفذ Diameter للنظير (عادةً `3868`).

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`transport`	Atom	نعم	-	بروتوكول النقل للاتصال: `:diameter_tcp` لـ TCP، أو `:diameter_sctp` لـ SCTP. انظر المرجع النقل أدناه.
`source_ip`	String	لا	`listen_ip`	عنوان IP المحلي للربط عند اتصال DRA بهذا النظير (الاتصالات الصادرة فقط). الافتراضي هو `listen_ip` للخدمة.
`source_port`	Integer	لا	-	المنفذ المحلي للربط عند اتصال DRA بهذا النظير (الاتصالات الصادرة فقط). عند عدم تعيينه، يخصص نظام لتشغيل منفذًا عابرًا. إذا كان هناك نظيران يشتركان في نفس و المنفذ، IP عنوان قم بتعيين قيمة صريحة. يستخدم كل اتصال بعد ذلك مقبس محلي متميز.
`initiate_connection`	Boolean	نعم	-	عندما تكون `true`، DRA يتصل بالنظير (دور العميل). عندما تكون `false`، ننتظر

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
				اتصال النظير DRA (دور الخادم). انظر أنماط الاتصال.
`origin_host`	String	لا	service `host.realm`	الـ `Origin-Host` الذي يقدمه DRA **لهذا النظير**. هذا المفتاح منفصل عن `host` أعلاه، والذي هو هوية هذا النظير. قم بتعيين هذا المفتاح عندما يتوقع النظير أن يستخدم مضيفًا معينًا DRA (على سبيل المثال مجال شريك). يطبق التجاوز على DRA ورسائل `CER`/`CEA` لبروتوكول الأساسية على هذا الاتصال. انظر هوية لكل نظير.
`origin_realm`	String	لا	service `realm`	الـ `Origin-Realm` الذي يقدمه DRA **لهذا النظير**. هذا المفتاح منفصل عن `realm` أعلاه، والذي هو مجال هذا النظير. قم بتعيين هذا المفتاح مع `origin_host` أو بمفرده. انظر هوية لكل نظير.

> **SCTP multihoming:** ربط عناوين `:diameter_sctp` يمكن للنظير الذي يستخدم إعدادات الـ SCTP Multihoming محلية وبعيدة متعددة من أجل المرونة. تصف multihoming وقوائم العناوين لكل نظير.

النقل

قيمة النقل	البروتوكول	المرجع
`:diameter_tcp`	TCP	RFC 6733 (Diameter Base)
`:diameter_sctp`	SCTP	RFC 4960 (SCTP) - انظر SCTP Multihoming

أنماط الاتصال

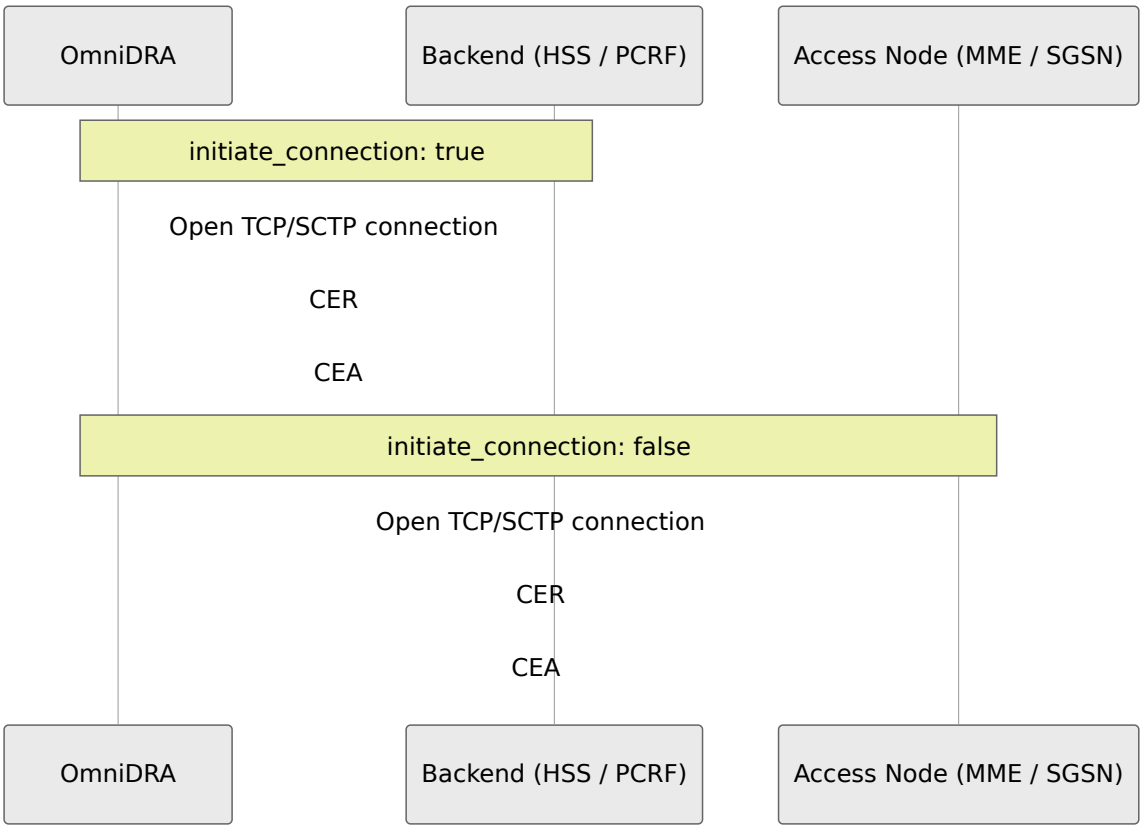
يتحكم مفتاح `initiate_connection` فيما إذا كان DRA يتصل بنظير أو ينتظر أن يتم الاتصال به.

بدء الاتصال (`initiate_connection: true`)

- يعمل DRA كعميل Diameter ويبدأ الاتصال TCP/SCTP بالنظير.
- استخدم هذا الوضع للأنظمة الخلفية مثل HSS أو PCRF.
- إذا كان النظير غير متاح، يعيد DRA محاولة الاتصال.

قبول الاتصال (`initiate_connection: false`)

- يعمل DRA كخادم Diameter وينتظر اتصال النظير.
- استخدم هذا الوضع لعقد الوصول مثل MME أو SGSN أو P-GW.
- ما لم تقم بتعيين `peers`، يجب أن يكون النظير موجودًا في `allow_undefined_peers_to_connect` إلى `true`.
- يميز DRA بين الأقران الواردة بواسطة `Origin-Host` الذي يعلنونه في CER. يمكن DRA المصدر. يطابق IP مشاركة نفس عنوان Diameter لنقطتي بينهم بشكل مستقل متميز `host` عندما يقدم كل منهم.



هوية لكل نظير

يمتلك DRA هوية واحدة على مستوى الخدمة. يجمع بين `Origin-Host` في `realm` و `host` ويعلن (على سبيل المثال `dra01.production.omnitouch`) `Origin-Realm` كـ `realm`. هذه الهوية لكل نظير DRA بشكل افتراضي، يقدم.

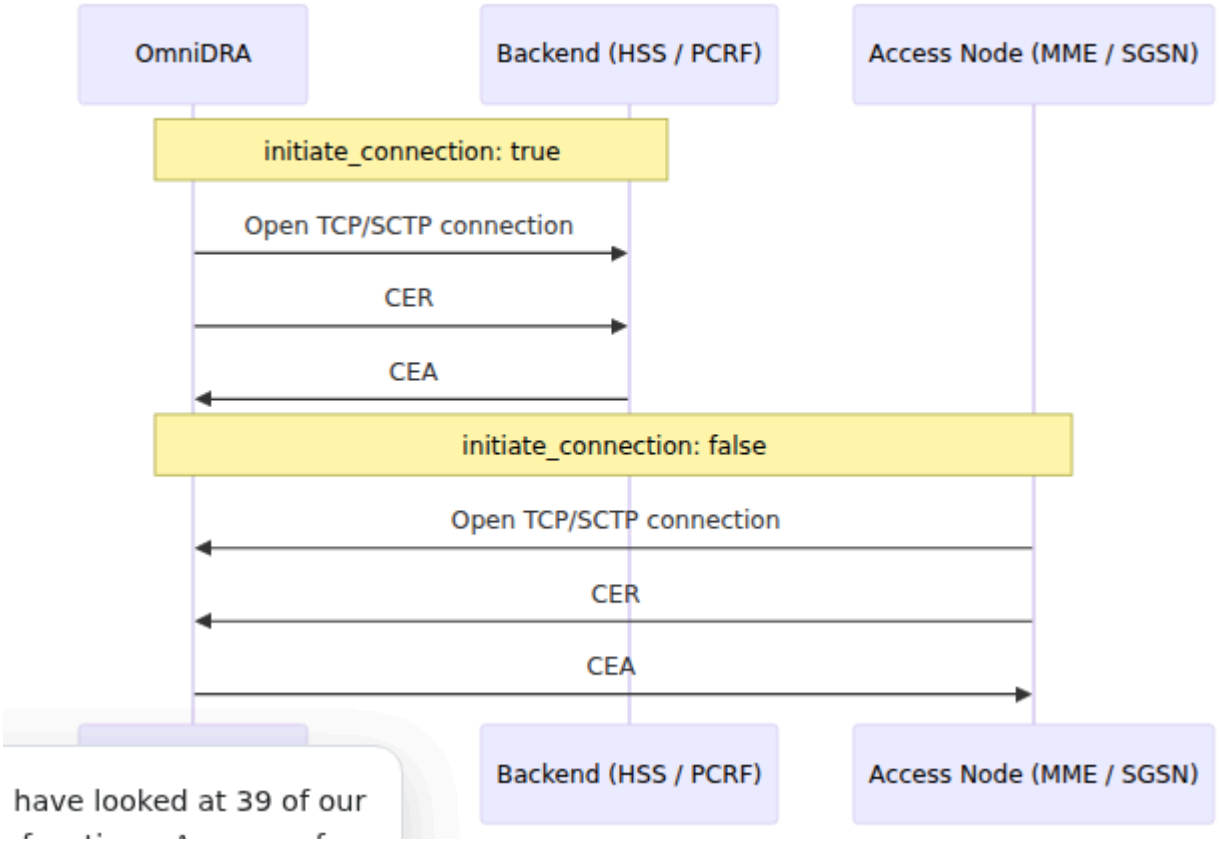
تتوقع بعض الأقران أن يق��م DRA هوية مختلفة. غالبًا ما يتطلب شريك الربط أو التجوال أن يستخدم DRA `origin_host` و `origin_realm` مضيفًا ومجالًا من نظام تسمية الشريك. قم بتعيين DRA على ذلك النظير الواحد لتغيير الهوية التي يقدمها على ذلك الاتصال.

هذان المفتاحان هما الهوية التي يقدمها DRA. هما منفصلان عن `realm` و `host` **لهذا النظير**. يطبق DRA على ذلك الاتصال التجاوز الخاصين بالنظير، وهما الهوية التي يعلنها النظير **إلى** الواحد فقط. كل نظير آخر يستمر في رؤية الهوية على مستوى الخدمة.

```
peers: [
  %{
    # هوية هذا النظير الخاصة (ما يعلنه لـ DRA):
    host: "hss.partner.example",
    realm: "partner.example",
    ip: "10.0.0.9",
    port: 3868,
    transport: :diameter_sctp,
    initiate_connection: true,
    # لهذا النظير DRA الهوية التي يقدمها:
    origin_host: "dra-partner.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    origin_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
  }
]
```

انظر `origin_host` و `origin_realm` لتعريفات معلمات معلمات لكل نظير.

تظهر المخطط أدناه DRA يقدم هويته الافتراضية لنظير واحد وهوية تجاوز لنظير شريك.



السلوك

على ذلك الاتصال. كما يغير الهوية في رسائل (`CER` / `CEA`) يغير التجاوز الهوية في تبادل القدرات البروتوكول الأساسية على ذلك الاتصال: رسائل المراقبة (`DWR` / `DWA`) ورسائل الفصل (`DPR` / `DPA`).

يمكنك تعيين أي مفتاح بمفرده. إذا لم يتم تعيين مفتاح، يتم الرجوع إلى قيمة الخدمة. إذا قمت بتعيين `origin_realm` فقط المجال ويحتفظ بـ DRA فقط، يغير `Origin-Host` على مستوى الخدمة.

المتجاوز لاكتشا`Origin-Host` الحلقات على ذلك الاتصال. إذا كان الطلب يستخدم DRA `Route-Record` يتطابق مع التجاوز، لا يزال DRA يكتشف الحلقة وفقًا لـ RFC 6733 §6.1.8 يحمل بالفعل AVP.

إذا قمت بتغيير تجاوز وإعادة تحميل التكوين في وقت `CER`. الهوية عند إرسال DRA يصلح إنشاء ذلك الاتصال الواحد حتى تدخل الهوية الجديدة حيز التنفيذ. لا تتأثر DRA التشغيل، يعيد الاتصالات مع الأقران الآخرين.

مثال كامل

يعد المثال التالي تكوين DRA. يقبل DRA الاتصالات من MME عبر SCTP. يتصل بـ HSS و PCRF عبر TCP.

```
config :dra,
  diameter: %{
    service_name: :mvno_dra,
    listen_ip: "10.100.1.10",
    listen_port: 3868,
    host: "dra01",
    realm: "mvno.example.com",
    product_name: "OmniDRA",
    vendor_id: 10415,
    request_timeout: 5000,
    allow_undefined_peers_to_connect: false,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    allow_multiple_origin_host_connections: false,
    peer_selection_algorithm: :random,
    peers: [
      # MME - DRA waits for the MME to connect
      %{
        host: "mme01.operator.example.com",
        realm: "operator.example.com",
        ip: "10.100.2.15",
        port: 3868,
        transport: :diameter_sctp,
        initiate_connection: false
      },
      # HSS - DRA initiates the connection from an explicit local
source port
      %{
        host: "hss01.mvno.example.com",
        realm: "mvno.example.com",
        ip: "10.100.3.141",
        port: 3868,
        source_port: 13868,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      },
      # PCRF - DRA initiates the connection
      %{
        host: "pcrf01.mvno.example.com",
        realm: "mvno.example.com",
        ip: "10.100.3.22",
        port: 3868,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
```

```
      }
    ]
  }
```

ملاحظات تشغيلية

- يتطابق - **مطابقة اسم المضيف** DRA مع قيم `host` للنظير بدقة وحساسية حالة الأحرف. يجب أن تشير القواعد في التوجيه المتقدم إلى نفس سلسلة `host` التي تقوم بتكوينها هنا.
- وكل نظير التطبيقات المدعومة والهويات DRA - عند الاتصال، يتبادل **تبادل القدرات** من خلال CER/CEA. يعلن DRA قيم `host` و `realm` و `product_name` و `vendor_id` في هذه المرحلة.
- **Vendor-ID 10415** - 3 هذه هي القيمة القياسية لـ GPP `Vendor-Id`. إنها القيمة الخاصة بـ 3 GPP المتوقعة لواجهات Diameter.
- **اختيار الأقران** - عندما يتطابق العديد من الأقران مع طلب، تقرر `peer_selection_algorithm` أي واحد يستخدمه DRA. انظر التوجيه القياسي.

اعتبارات الأمان

- في الإنتاج حتى `allow_undefined_peers_to_connect: false` قم بتعيين يتمكن الأقران المعروفون فقط من الاتصال.
- لتسجيل `log_unauthorized_peer_connection_attempts: true` قم بتمكين محاولات الاتصال المرفوضة لمراقبة الأمان.
- تأكد من أن قواعد جدار الحماية تتماشى مع `listen_ip` و `listen_port` المكونة.

الوثائق ذات الصلة

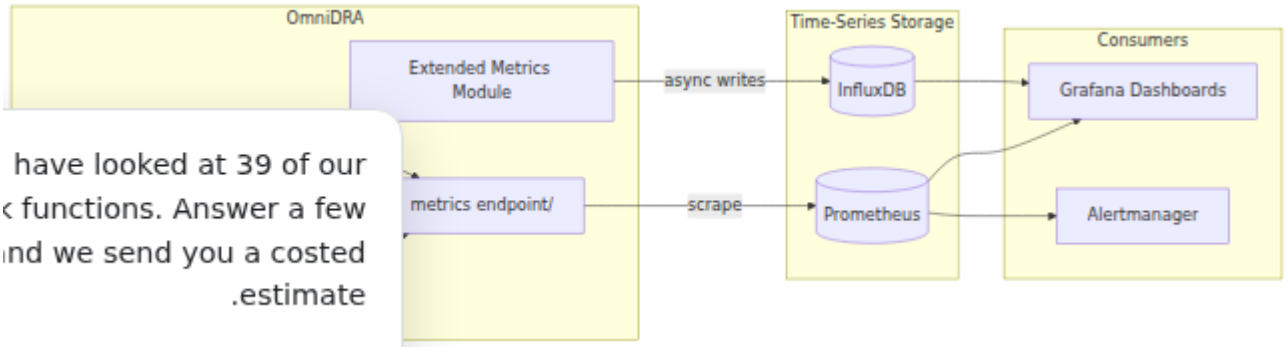
- SCTP Multihoming - نقل SCTP لكل نظير وتكوين عنوان متعدد الموصلات.
- كيفية اختيار - التوجيه القياسي DRA للأقران وتوجيه الطلبات، بما في ذلك سلوك `peer_selection_algorithm`.
- تجاوزات التوجيه القائمة على القواعد المرتبطة بقيم - التوجيه المتقدم `host` للأقران.

المقاييس والمراقبة

تقدم OmniDRA مقاييس شاملة **Prometheus**. تغطي هذه المقاييس اتصال الأقران، ومعدلات الرسائل، ونتائج النجاح والخطأ، وزمن الاستجابة، وحركة المرور المفقودة، ومحاولات الاتصال غير الجاهزة للاستخدام. PromQL المصرح بها. توثق هذه الصفحة كل مقياس، وعلاماته، واستعلامات استخدمها لبناء لوحات المعلومات والتنبيهات.

تدفق المراقبة

تنشر OmniDRA جميع المقاييس بتنسيق عرض Prometheus عند نقطة النهاية `/metrics`. يقوم Prometheus بجمع هذه النقطة على فترات منتظمة ويخزن العينات. ثم تستعلم لوحات المعلومات أو أدوات التنبيه عن السلاسل الزمنية الناتجة.



يجمع Prometheus من `/metrics`. **وحدة المقاييس القياسية لـ Prometheus** ينشر **المقاييس الموسعة** بيانات الاستشعار عالية الكاردينالية على مستوى المشترك مباشرة إلى **InfluxDB**. وهذا يحافظ على عدد سلاسل Prometheus قابلاً للإدارة (انظر وحدة المقاييس الموسعة).

> تعرض OmniDRA أيضًا **مقاييس وقت التشغيل** **BEAM/Erlang** على `/metrics`. لا توثق هذه الصفحة هذه المقاييس. جميع العدادات تراكمية. استعلم عنها باستخدام `rate()` للحصول على معدلات في الثانية.

مقاييس قطر النواة

هذه المقاي��س متاحة دائمًا. تصف صحة الأقران وتدفق الرسائل عبر DRA.

اتصال الأقران

حالة القرين

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

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	هوية قطرية للقرين (FQDN).
`ip`	عنوان IP للقرين.

استعلامات المثال:

```
# تحقق مما إذا كان القرين المحدد متصلًا
diameter_peer_status{origin_host="hss01.example.com"}

# عد الأقران المنفصلين
count(diameter_peer_status == 0)
```

لتشخيص الأقران التي تتقلب أو لا تصل أبدًا إلى حالة متصلة، انظر استكشاف الأخطاء وإصلاحها.

التطبيقات المدعومة

- **المقياس**: `diameter_peer_supported_applications`
- **النوع**: Gauge
- **الوصف**: التطبيقات التي أعلن عنها القرين أثناء تبادل القدرات (CER/CEA)، عند معرفتها.

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	هوية قطرية للقرين (FQDN).
`supported_applications`	التطبيقات التي أعلن عنها القرين على أنها مدعومة.

استعلامات المثال:

```
# التطبيقات المعلنة من قبل قرين محدد
diameter_peer_supported_applications{origin_host="hss01.example.com"}
```

معدلات الرسائل

عدد الرسائل

- **المقياس**: `diameter_peer_message_count_total`
- **النوع**: Counter
- **الوصف**: العدد الإجمالي للرسائل القطرية المتبادلة مع الأقران.

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	هوية قطرية للقرين.
`received_from`	القرين الذي أرسل الرسالة.
`application_id`	معرف تطبيق قطر. انظر معرفات التطبيقات.
`cmd_code`	رمز الأمر القطر. انظر رموز الأوامر.
`application_name`	اسم التطبيق القابل للقراءة البشرية (مثل `GPP_S6a` 3).
`cmd_name`	اسم الأمر القابل للقراءة البشرية (مثل `AIR`).
`direction`	`request` أو `response`.

استعلامات المثال:

```
# معدل طلب AIR لـــ S6a من MME محدد
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]))
```

معدلات النجاح والخطأ

رموز نتائج الاستجابة

- **المقياس**: `diameter_peer_message_result_code_count_total`
- **النوع**: Counter
- **الوصف**: العدد الإجمالي للاستجابات القطرية حسب رمز النتيجة.

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	الطالب الأصلي.
`routed_to`	القرين الذي أرسل الإجابة.
`application_id`	معرف تطبيق قطر.
`cmd_code`	رمز الأمر القطر.
`application_name`	اسم التطبيق.
`cmd_name`	اسم الأمر.
`result_code`	رمز النتيجة القطرية أو رمز النتيجة التجريبية.

استعلامات المثال:

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

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

رموز النتائج الشائعة:

الرمز	الاسم	المرجع
`2001`	DIAMETER_SUCCESS	RFC 6733 §7.1.1
`3002`	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	RFC 6733 §7.1.3
`3003`	DIAMETER_REALM_NOT_SERVED	RFC 6733 §7.1.3
`3004`	DIAMETER_TOO_BUSY	RFC 6733 §7.1.3
`5001`	DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED	RFC 6733 §7.1.5
`5004`	DIAMETER_INVALID_AVP_VALUE	RFC 6733 §7.1.5
`5012`	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	RFC 6733 §7.1.5

زمن الاستجابة

تأخير الاستجابة

- **المقياس**: `diameter_peer_last_response_delay`
- **النوع**: Gauge
- **الوصف**: أحدث تأخ��ر استجابة بالمللي ثانية (DRA → قرين → DRA).

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	الطالب الأصلي.
`routed_to`	القرين الذي أرسل الإجابة.
`application_name`	اسم التطبيق.
`cmd_name`	اسم الأمر.

استعلامات المثال:

```
# أحدث تأخير استجابة من HSS
diameter_peer_last_response_delay{routed_to="hss01.example.com"}

# أعلى تأخير استجابة حديث عبر الأقران S6a
max(diameter_peer_last_response_delay{application_name="3GPP_S6a"})
```

> هذه مقياس يحتفظ بأحدث تأخير لكل قرين. إنه ليس هيستوجرام، لذا لا تنطبق وظائف الكوانتيل مثل `histogram_quantile`.

الطلبات غير المجابة

عدد الطلبات غير المجابة

- **المقياس**: `diameter_peer_unanswered_request_count_total`
- **النوع**: Counter
- **الوصف**: الطلبات التي أرسلها DRA ولكن لم يرد عليها القرين خلال فترة المهلة.

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	الطالب الأصلي.
`routed_to`	الق��ين الذي لم يرد.
`application_id`	معرف تطبيق قطر.
`cmd_code`	رمز الأمر القطر.
`application_name`	اسم التطبيق.
`cmd_name`	اسم الأمر.

استعلامات المثال:

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

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

الاتصالات غير المصرح بها

محاولات الاتصال غير المصرح بها

- **المقياس**: `diameter_peer_unauthorized_connection_count_total`
- **النوع**: Counter
- **الوصف**: محاولات الاتصال من أقران غير مصرح لهم.

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	الهوية المزعومة للقرين غير المصرح له.
`supported_applications`	التطبيقات المعلنة من قبل القرين.
`peer_ip`	عنوان IP لمحاولة الاتصال.

استعلامات المثال:

```
# محاولات الاتصال غير المصرح بها
rate(diameter_peer_unauthorized_connection_count_total[5m])

# تنبيه على الوصول غير المصرح به
diameter_peer_unauthorized_connection_count_total > 0
```

جدار الحماية، تحديد المعدل، إخفاء) للحصول على تفاصيل أعمق حول مقاييس وحدة الأمان الهيكل، تطهير AVP)، انظر الأمان.

مقاييس وحدة التوجيه المتقدمة

تصف هذه المقاييس النتائج التي تنتجها قواعد التوجيه المتقدمة. انظر وثائق وحدة الأمان في الأمان للحصول على بيانات التحكم في الحركة ذات الصلة.

حركة المرور المفقودة

عدد السقوط

- **المقياس**: `diameter_advanced_routing_drop_count_total`
- **النوع**: Counter
- **الوصف**: الطلبات التي أسقطها إجراء التوجيه المتقدم `:drop`. لا يرسل DRA أي استجابة.

العلامات:

العلامة	الوصف
`application_id`	معرف تطبيق قطر.
`cmd_code`	رمز الأمر القطر.
`application_name`	اسم التطبيق.
`cmd_name`	اسم الأمر.

استعلامات المثال:

```
# معدل السقوط حسب الأمر
sum by (cmd_name) (
  rate(diameter_advanced_routing_drop_count_total[5m])
)

# إجمالي حركة المرور المفقودة
sum(rate(diameter_advanced_routing_drop_count_total[5m]))
```

حركة المرور DRA عندما يسقط:

- تتطابق قاعدة توجيه متقدمة مع إجراء **سقوط**.
- يتجاهل DRA الرسالة.
- لا يرسل DRA رسالة إجابة إلى القرين الطالب.

تحديد المعدل والتحميل الزائد

استجابات الخطأ

- **المقياس**: `diameter_advanced_routing_error_count_total`
- **النوع**: Counter
- **الوصف**: استجابات الخطأ التي أنشأها إجراء الخطأ في التوجيه المتقدم.

العلامات:

العلامة	الوصف
`result_code`	رمز النتيجة القطرية المرسل في استجابة الخطأ.
`application_id`	معرف تطبيق قطر.
`cmd_code`	رمز الأمر القطر.
`application_name`	اسم التطبيق.
`cmd_name`	اسم الأمر.

استعلامات المثال:

```
# استجابات الخطأ حسب رمز النتيجة
sum by (result_code) (
  rate(diameter_advanced_routing_error_count_total[5m])
)

# استجابات DIAMETER_TOO_BUSY
rate(diameter_advanced_routing_error_count_total{
  result_code="3004"
}[5m])

# كشف تحديد المعدل أو التحميل الزائد
diameter_advanced_routing_error_count_total{
  result_code="3004"
} > 100
```

استجابات الخطأ DRA عندما يولد:

- تتطابق قاعدة توجيه متقدمة مع إجراء **خطأ** لرمز النتيجة المحدد.
- يولد DRA إجابة قطرية مع رمز النتيجة المحدد.
- يرسل DRA الإجابة مرة أخرى إلى القرين الطالب. لا يقوم بإعادة توجيه الإجابة.

رموز الخطأ الشائعة المستخدمة:

الرمز	الاسم	المعنى
`3002`	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	فشل التوجيه.
`3003`	DIAMETER_REALM_NOT_SERVED	المجال غير مدعوم.
`3004`	DIAMETER_TOO_BUSY	حماية من التحميل الزائد.
`5012`	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	خطأ عام.

وحدة المقاييس الموسعة

توفر **وحدة المقاييس الموسعة** بيانات استشعار وتحليلات متقدمة. استخدمها لتحليل أنماط حركة المرور القطرية بما يتجاوز المقاييس القياسية. تتعقب حاليًا محاول��ت ربط المشتركين LTE. تربط بين طلب معلومات المصادقة S6a (AIR) وأزواج الإجابة (AIA).

لذلك، تكتب الوحدة هذه البيانات .IMSI تحمل هذه المقاييس حقول **عالية الكاردينالية** مثل بشكل غير متزامن إلى **InfluxDB** ولا تعرضها على نقطة النهاية `/metrics` في Prometheus. محدودًا ويتجنب انفجار المقاييس Prometheus وهذا يحافظ على عدد سلاسل.

التكوين

تكون الوحدة معطلة بشكل افتراضي. قم بتكوينها تحت `config/runtime.exs`:

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

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	ف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	ضبط على `tru` شيط رحدة بيس سعة. ندما كون `fal` جاوز DRA رحدة
`attach_attempt_reporting_enabled`	Boolean	لا	`false`	تتبع قرير ولات ربط (S6 AIR

اتصال InfluxDB

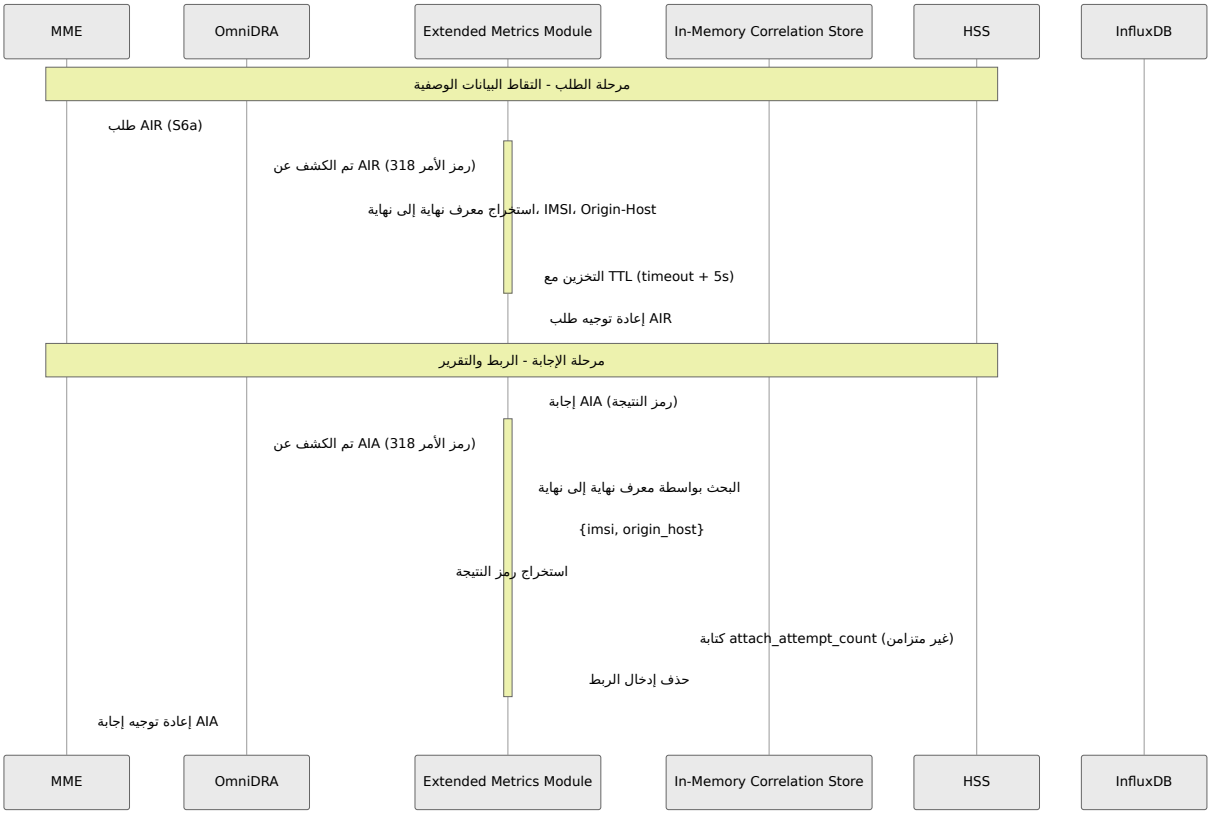
تكتب وحدة المقاييس الموسعة بشكل غير متزامن إلى InfluxDB من خلال اتصال Instream (Instream). قم بتكوين الهدف تحت `config :dra, DRA.Metrics.InfluxDB`.

```
config :dra, DRA.Metrics.InfluxDB,
  auth: [username: "example_user", password: "example_password"],
  database: "dra",
  host: "127.0.0.15",
  port_udp: 8089,
  writer: Instream.Writer.Line
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`auth`	قائمة كلمات رئيسية	لا	-	بيانات اعتماد InfluxDB `[username: ..., password: ...]`.
`database`	سلسلة	نعم	-	قاعدة بيانات InfluxDB المستهدفة التي تتلقى قياسات المقاييس.
`h`	سلسلة	نعم	-	اسم المضيف أو عنوان لخادم InfluxDB.
`port_udp`	عدد صحيح	لا	`8089`	منفذ UDP يكتب بيانات بروتوكول الخط إلى InfluxDB. ستخدم منفذ الخاص بـ UDP مستمع InfluxDB (`8089` شكل وليس منفذ ،(افتراضي واجهة برمجة التطبيقات HTTP (`8086`).
`writer`	وحدة	لا	`Instream.Writer.Line`	وحدة كاتب Instream. `Instream.Writer.L` كتب باستخدام بروتوكول الخط.

ت��بع محاولات الربط

تراقب الوحدة أزواج AIR/AIA لـ S6a. تربط كل طلب بإجابته من خلال معرف نهاية إلى نهاية القطرية. ثم تصدر مقياسًا على مستوى المشترك. يحمل المقياس القرين الأصلي ورمز نتيجة HSS.



القياس: `attach_attempt_count`

الحقول:

الحقل	الوصف
`imsi`	اسم المستخدم AVP المشترك، مأخوذ من IMSI.

العلامات:

العلامة	الوصف
`origin_host`	القرين الذي أصلح طلب الربط.
`result_code`	رمز النتيجة القطرية من استجابة HSS.

رموز النتائج المكتوبة إلى هذا القياس هي رموز قطرية قياسية:

الرمز	الاسم
`2001`	DIAMETER_SUCCESS
`5001`	DIAMETER_AUTHENTICATION_REJECTED
`5004`	Diameter AVP unsupported

انظر RFC 6733 للحصول على قائمة كاملة برموز النتائج.

حالات الاستخدام

- **تحليل معدل نجاح الربط** - تتبع محاولات الربط الناجحة مقابل الفاشلة حسب رمز النتيجة.
- **استكشاف الأخطاء على ستوى IMSI** - تحديد المشتركين الفرديين الذين لديهم فشل في الربط.
- **مراقبة أداء الشبكة** (MME/SGSN) - مراقبة أنماط محاولات الربط حسب الأصل.
- **تحليلات التجوال** - تحليل معدلات نجاح الربط الواردة.

ملاحظات تشغيلية

- تتبع مقاييس محاولات الربط أزواج S6a AIR/AIA، `16777251` (معرف التطبيق فقط) (`318` رمز الأمر).
- تنتهي صلاحية بيانات الطلب بعد المهلة المحددة للطلب بالإضافة إلى 5 ثوانٍ.
- معالجة المقاييس غير متزامنة. لا تعيق تدفق الرسائل.
- تعمل الوحدة بشكل مستقل عن وحدات التوجيه والتحويل.

جداول المراجع

مرجع معرف التطبيق

المعرف	التطبيق	الوصف	المرجع
`16777251`	S6a/S6d	المصادقة MME/SGSN ↔ HSS والاشتراك	3GPP TS 29.272
`16777238`	Gx	التحكم في السياسة PCEF ↔ PCRF والشحن	3GPP TS 29.212
`16777216`	Cx	I-CSCF/S-CSCF ↔ HSS جيل��ت IMS	3GPP TS 29.229

مرجع رمز الأمر

الرمز	الأمر	التطبيق	المرجع
`318`	AIR/AIA (معلومات المصادقة)	S6a	3GPP TS 29.272

ملاحظات

- جميع المقاييس القياسية متاحة عند نقطة النهاية `/metrics` بتنسيق Prometheus.
- توفر S6a من خلال InfluxDB. مقاييس إضافية محددة لـ **وحدة المقاييس الموسعة**
- تعرض OmniDRA أيضًا **مقاييس وقت التشغيل BEAM/Erlang**. لا توثق هذه الصفحة هذه المقاييس.
- جميع العدادات تراكمية. استعلم عنها باستخدام `rate()` للحصول على معدلات في الثانية.
- تستخدم وحدة المقاييس الموسعة فقط علامات عالية الكاردينالية مثل IMSI. وهذا يتجنب انفجار المقاييس.

الوثائق ذات الصلة

- استكشاف الأخطاء وإصلاحها - تشخيص مشكلات الاتصال والتوجيه والتسليم.
- الأمان - تفاصيل حول مقاييس وحدة الأمان (جدار الحماية، تحديد المعدل، إخفاء الهيكل، تطهير AVP).

الاتصال بين الأقران ووقت الاستقرار

تتحكم هذه الوحدة في مدى سرعة أن يصبح نظير Diameter قابلاً للتوجيه بعد الاتصال. كما أنها تمنع حركة المرور إلى الأقران التي تتقلب. نظير متقلب يتصل وينفصل بشكل متكرر.

الخلفية

قبل أن يقوم OmniDRA بتوجيه حركة المرور إلى نظير، يجب أن يكمل النظير تبادل القدرات (CER/CEA) ويتم ترقيته إلى الخدمة. بشكل افتراضي، يحتفظ بمراقب *إعادة الاتصال* RFC 3539 (DWR/DWA). يحدد في حالة REOPEN. يبقى النظير هناك حتى يجتاز تبادلات المراقب المتتالية وتيرة هذه التبادلات، تقريباً 30 ثانية مع القيمة الافتراضية القياسية 30000 **Tw** مؤقت المراقب. ينطبق هذ�� الانتظار حتى لو كانت CER/CEA قد نجحت بالفعل مللي ثانية.

يقوم OmniDRA بإزالة هذا التأخير الضمني. يروج المراقب الأقران المتصلين على الفور. يستبدل التأخير بـ **وقت الاستقرار**. وقت الاستقرار هو فترة انتظار صريحة وقابلة للتكوين OmniDRA تنطبق بعد اتصال النظير. خلال فترة الانتظار، يكون النظير متصلاً ولكن غير قابل للتوجيه. إذا انفصل OmniDRA خلال هذه الفترة، يقوم بإلغاء الانتظار ولا يرسل أي حركة مرور إليه.

التكوين

كلا المفتاحين اختياريان ويعيشان في خريطة تكوين `:diameter`. إذا لم تقم بتعيين أي مفتاح، يتم توجيه الأقران بمجرد اتصالهم.

```
config :dra,
  diameter: %{
    # ...إعدادات الخدمة...
    peer_settle_time_ms: 5000,
    watchdog_timer_ms: 30_000
  }
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`peer_settle_time_ms`	عدد صحيح	لا	`0`	المدة (مللي ثانية) التي يجب أن يبقى فيها نظير متصل حديثًا ��بل أن يقوم DRA بتوجيه حركة المرور إليه. `0` يوجه على الفور. القيمة الإيجابية تحتفظ بالنظير لتلك المدة. يتم إلغاء الانتظار إذا انفصل النظير خلال الفترة.
`watchdog_timer_ms`	عدد صحيح	لا	`30000`	تجاوز لمؤقت المراقب فترة **Tw**، RFC 3539 نشاط DWR/DWA. قللها لاكتشاف الأقران الميتة بشكل أسرع. هذا يكلف المزيد من حركة مرور المراقب.

قم بتعيين وقت الاستقرار بحيث لا يكون أعلى من أسوأ فترة تقلب يجب أن تتحملها. تزيد القيمة الأطول من حماية التقلب. كما أنها تؤخر عودة نظير صحي بعد إعادة تشغيل مشروعة.

المراقبة

`diameter_peer_status` (`0`) يبلغ نظير في نافذة الاستقرار عن حالة **غير متصل** في مقياس يظل يبلغ عن حالة غير متصل حتى يصبح .(غير متصل/غير قابل للتوجيه بعد، `1` = قابل للتوجيه = توجيهه DRA قابلاً للتوجيه. وبالتالي، تعكس المقياس ما يمكن لـ.

تنتج عملية الاتصال هذه السطور في السجل:

متى	رسالة الس��ل
تم الاتصال بالنظير، بدأت نافذة الاستقرار (تشمل `settle_time_ms`).	`peer connected, settling before routable`
تم إسقاط النظير قبل أن يستقر. لم يقم DRA بتوجيه أي حركة مرور.	`peer disconnected during settle window; never became routable`
وصلت طلب لنظير لا يزال في مرحلة الاستقرار. أجاب DRA بـ `DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER (3002)`.	`destination peer is settling; request not yet routable...`
توجيه الطلب إلى وجهة **غير** مستقرة DRA لا يمكن لـ (غير متصل، غير معروف، أو تم تكوينه بشكل خاطئ).	`no suitable peer to route request...`

تفرق السطران الأخيران بين الاستقرار المؤقت المتوقع ووجهة مفقودة حقًا.

المرجع

- RFC 3539 - آلة حالة مراقب Diameter ومؤقت المراقب (Tw).
- RFC 6733 - بروتوكول Diameter الأساسي (CER/CEA، DWR/DWA).

توجيه التجوال (SoR)

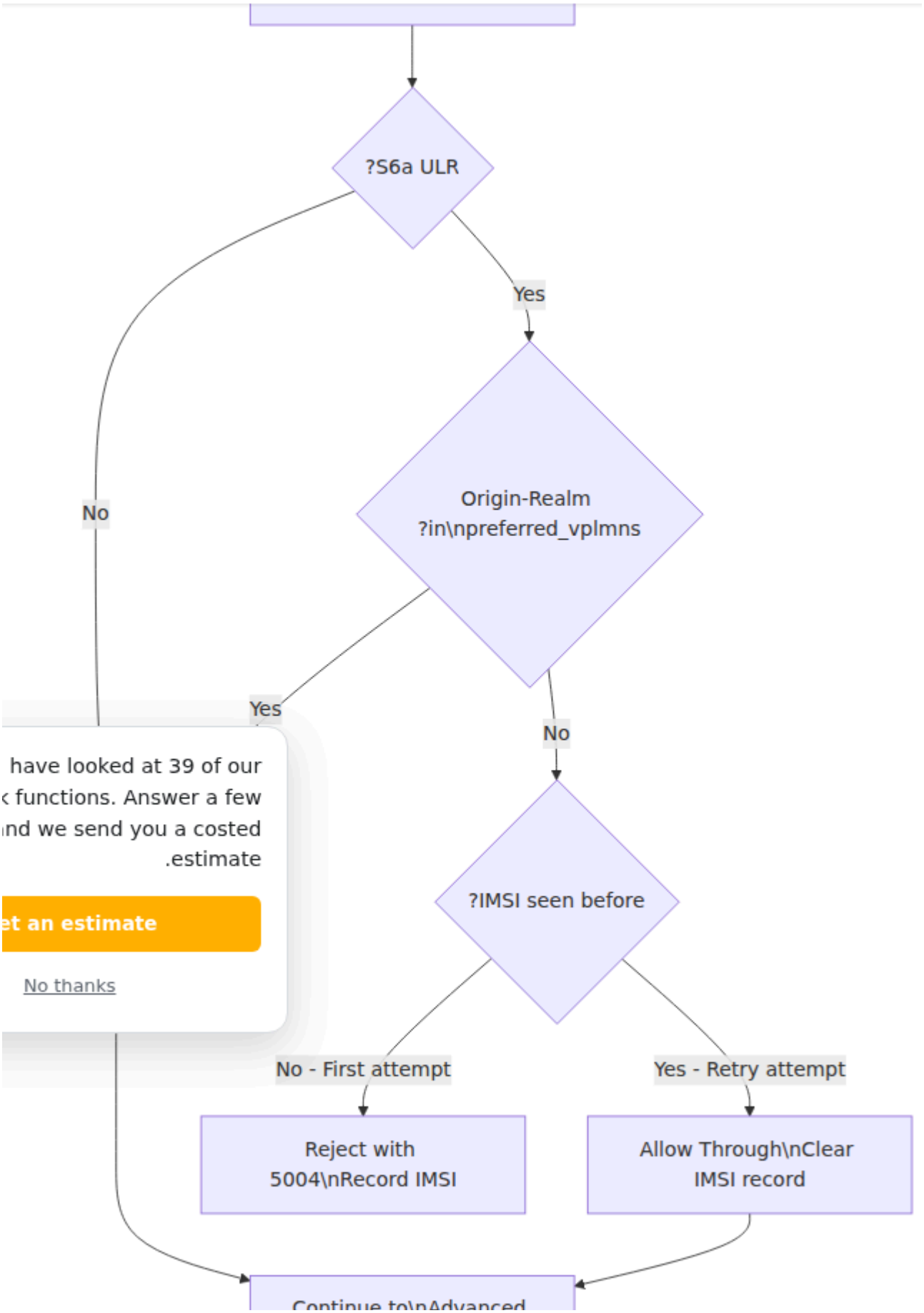
توجيه التجوال (SoR) يسمح لـ HPLMN بالتأثير على VPLMN المتجول. الذي يتصل به المشترك باعتراض طلب تحديث DRA غير مفضل، يقوم VPLMN عندما يحاول المشترك التسجيل من خلال الموقع S6a (ULR). يرفض ULR مع **DIAMETER_ERROR_ROAMING_NOT_ALLOWED (5004)**. هذا يتسبب في فصل UE VPLMN وإعادة الاتصال. ثم تختار UE مفضل إذا كان متاحًا.

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

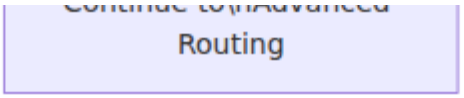
3GPP TS 29.272 3 و 5.2.1.1 القسمGPP TS 23.122 يحددان SoR.

كيف يعمل

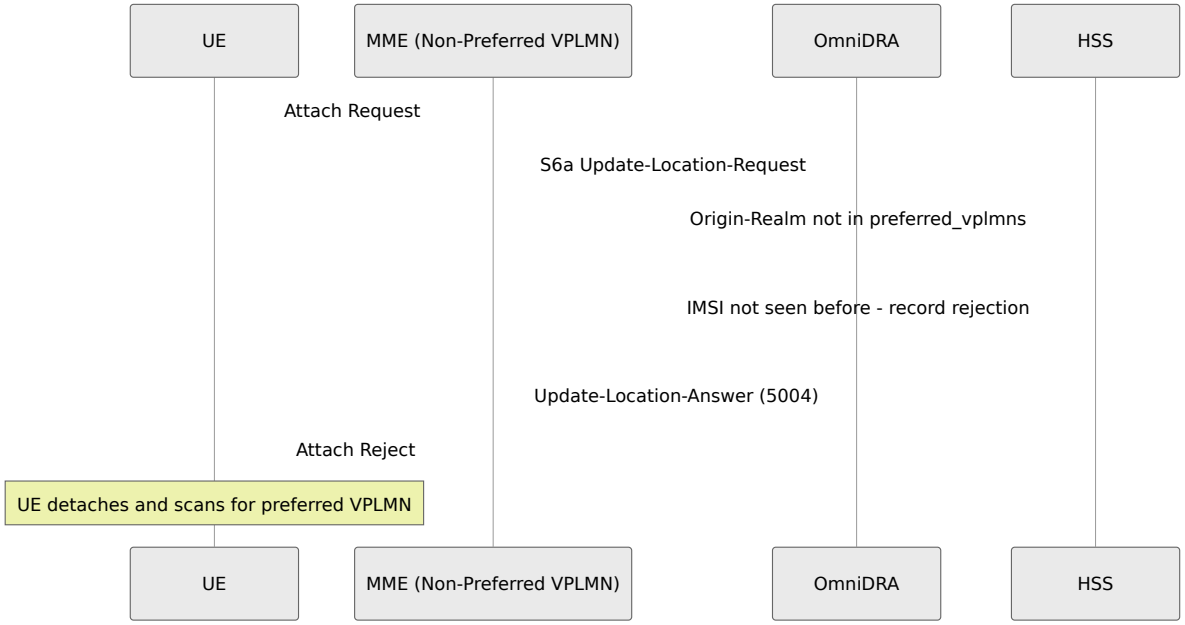
تعمل **قبل** التوجيه المتقدم. تقيم الوحدة فقط DRA. تعمل الوحدة ضمن خط معالجة طلبات طلبات تحديث الموقع S6a (Application-Id `16777251`, Command-Code `316`). تمر جميع رسائل Diameter الأخرى دون تعديل.



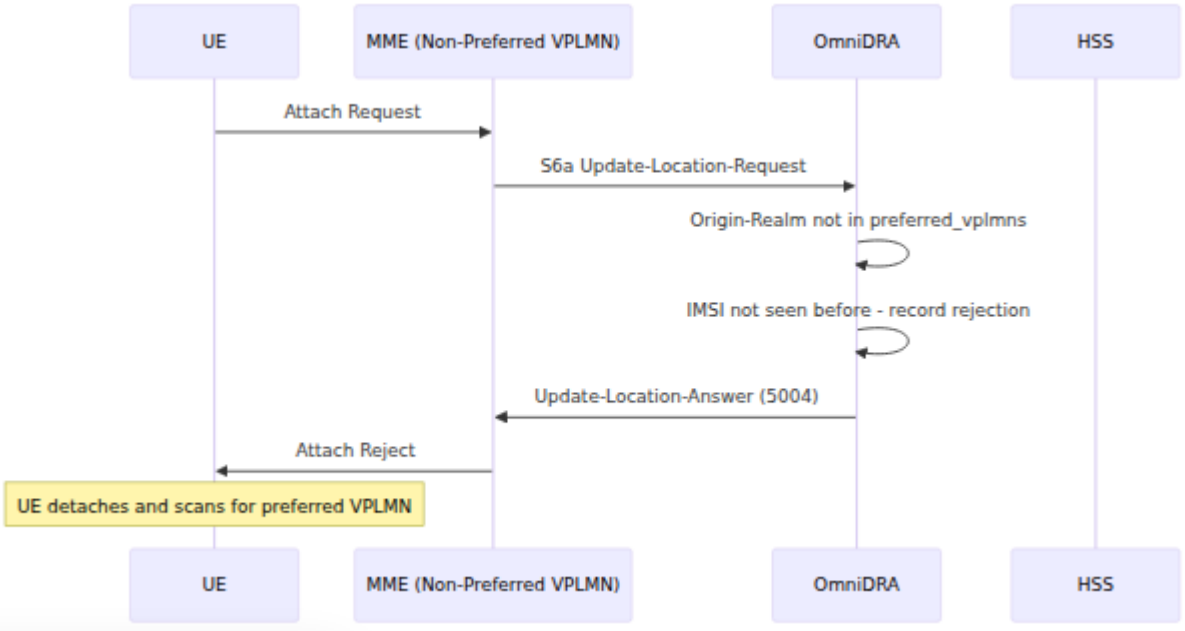
have looked at 39 of our
k functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks



التسلسل: المحاولة الأولى (مرفوضة)



التسلسل: المحاولة الثانية (مسموح بها)



موقع خط المعالجة

طلبًا، فإن تلك SoR يعمل توجيه التجوال **قبل** التوجيه المتقدم في خط معالجة الطلبات. إذا رفض الرسالة لا تصل أبدًا إلى التوجيه المتقدم.



تتبع المشتركين

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

آخر، تسمح الوحدة بالطلب. ULR ويرسل `max_rejections` المتتبع إلى عتبة IMSI عندما يصل ثم تحذف سجل التتبع.

تنتهي صلاحية السجل. دورة التنظيف التالية ��زيله. ، TTL آخر خلال نافذة ULR إذا لم يصل أي كمحاولة أولى وترفضه مرة أخرى IMSI لاحق من نفس ULR ثم تتعامل الوحدة مع.

التكوين

قم بتكوين الوحدة تحت `module_roaming_steering` في `config/runtime.exs`.

```
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"
  ]
}
```

المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	لتجوال. عندما تكون `false`، دون تعديل
`children`	List	لا	`[]`	التي يبدأها مشرف بتعيين هذا إلى `[DRA.Router.Mo` تى تعمل عملية تتبع
`max_rejections`	Integer	لا	`1`	شترك قبل أن تسمح لافتراضية `1`، ترفض ي ULR الوحدة أول
`rejection_ttl_seconds`	Integer	لا	`300`	انتهاء صلاحية سجل ا لم يعاود المشترك الوحدة مع المحاولة لقيمة أيضًا في فترة التنظيف.
`rejection_result_code`	Integer	لا	`5004`	Diamet رمز نتيجة مع DIAMETER_ERRO وفقًا لـ 3GPP TS 2
`preferred_vplmns`	List	لا	`[]`	Orig قائمة بسلاسل سمح الوحدة دائمًا بـ ييم Origin-Realm

أمثلة التكوين

رفض مرة واحدة، ثم السماح

غير مفضل مرة واحدة. إذا عاد VPLMN هذا هو السلوك الافتراضي. ترفض الوحدة مشتركًا على المشترك، تقوم الوحدة بإعادة توجيه ULR إلى HSS.

```
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"
  ]
}
```

كيف يعمل: يصل ULR من MME في `epc.mnc003.mcc310.3gppnetwork.org`، والذي تبحث عن شبكة UE ليس في القائمة المفضلة. ترفض الوحدة ذلك برمز النتيجة 5004. تفصل ULR غير المفضل خلال 300 ثانية، تقوم الوحدة بإعادة توجيه VPLMN مفضلة. إذا عادت إلى نفس بشكل طبيعي.

حالة الاستخدام: توجيه التجوال القياسي. لدى المشغل اتفاقيات تجوال مفضلة مع شبكات شريكة معينة.

عدة رفضات قبل السماح

استخدم هذا عندما يريد المشغل أن تقوم VPLMN بإجراء محاولات متعددة قبل أن تعود إلى UE غير مفضل.

```
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: ترفض الوحدة المشترك ثلاث مرات. ثم تسمح للمشترك بالمرور في المحاولة الرابعة. يمتد TTL الإضافية لدورات المحاولة إلى 600 ثانية.

حالة الاستخدام: المناطق الحضرية الكثيفة حيث توجد تغطية مفضلة. قد تحتاج UE إلى عدة محاولات اتصال للحصول عليها.

المقاييس

الرفض

النوع: عداد **الوصف**: يزيد `diameter.roaming_steering.reject.count` **المقياس**: هذا العداد في كل مرة ترفض فيها وحدة DRA SoR ULR. **التسميات**:

- `origin_realm` - Origin-Realm لـ VPLMN غير المفضل
- `result_code` - رمز نتيجة Diameter المعاد في الرفض
- `imsi` - IMSI للمشترك المرفوض

المسموح به (VPLMN المفضل)

النوع DRA: عداد **الوصف**: يزيد `diameter.roaming_steering.allow.count` **المقياس**: هذا العداد عندما تسمح الوحدة بمرور ULR. **التسميات**:

- `origin_realm` - Origin-Realm لـ VPLMN الأصلي
- `reason` - لماذا سمحت الوحدة بالطلب: `preferred_vplmn` أو `max_rejections_reached`
- `imsi` - IMSI للمشترك. موجود فقط عندما يكون السبب هو `max_rejections_reached`

استجابات الخطأ

النوع DRA: عداد **الوصف**: يزيد `diameter.roaming_steering.error.count` **المقياس**: هذا العداد عندما تعيد المعالجة رسالة إجابة خطأ لرفض SoR. **التسميات**:

- `result_code` - رمز نتيجة Diameter
- `application_id` - Application-Id لـ Diameter (رقمي)
- `cmd_code` - Command-Code لـ Diameter (رقمي)
- `application_name` - اسم التطبيق المقروء بشريًا
- `cmd_name` - اسم الأمر المقروء بشريًا

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المشتركين مرفوضين دائمًا (لا يُسمح لهم بالمرور)

الأعراض: ترفض الوحدة باستمرار المشتركين على VPLMNs غير المفضلة. لا يتصلون بنجاح أبدًا.

الأسباب المحتملة:

- `rejection_ttl_seconds` قصيرة جدًا. تنتهي صلاحية سجل التتبع قبل أن يعاود المشترك المحاولة.
- `max_rejections` أعلى من عدد المحاولات التي تقوم بها UE بل أن تتخلى.

الحل:

1. زيادة `rejection_ttl_seconds` لتناسب توقيت إعادة المحاولة لـ UE.
2. تأكيد أن `max_rejections` هو قيمة يمكن أن تصل إليها UE ضمن دورة إعادة المحاولة الخاصة بها.

المشتركين على VPLMNs المفضلة يتم رفضهم

الأعراض: ترفض الوحدة ULRs 5004 برمز من الشبكات الشريكة المفضلة.

الأسباب المحتملة:

- Origin-Realm لـ VPLMN المفضل ليس في `preferred_vplmns`.
- سلسلة Origin-Realm لا تتطابق بالضبط. المطابقة حساسة لحالة الأحرف.

الحل:

1. تحقق من Origin-Realm للنظير في سجلات DRA في وقت الاتصال.
2. تأكيد أن سلسلة Origin-Realm الدقيقة موجودة في قائمة `preferred_vplmns`.

الوحدة لا تأخذ التأثير

الأعراض: تقوم الوحدة بإعادة توجيه ULRs من VPLMNs غير المفضلة دون رفض.

الأسباب المحتملة:

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

الحل:

1. تأكيد `enabled: true` في التكوين.
2. تأكيد أن DRA تغيير التكوين يع�ه تشغيله أعيد.

المرجع

رموز Diameter

الرمز	الاسم	الوصف	المرجع
5004	DIAMETER_ERROR_ROAMING_NOT_ALLOWED	لا يُسمح للمشترك بالتجوال في هذا VPLMN	3GPP TS 29.272 القسم 7.4.4

أوامر S6a

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

معرفات التطبيقات

المعرف	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	مصادقة MME/SGSN وإدارة الاشتراك لـ HSS	3GPP TS 29.272

ربط جلسة Rx

ربط جلسة Rx يحتفظ بكل رسالة لجلسة Rx على PCRF لأن إنه موجود هو Rx الذي يمتلكها.
الواجهة الوحيدة التي تحمل طلب إنهاء الجلسة ولا تحتوي على أي شيء للتوجيه.

المشكلة

3GPP TS 29.214 §5.6.5 يجعل `Destination-Host` في **اختياريًا** `Session-Termination-Request` لـ Rx. **لا** إنه يحدد `Subscription-Id` و `Framed-IP-Address` ليست غائبة فقط في AVPs في الرسالة على الإطلاق. هذه النقطة الثانية هي هيكلية. تلك متوافق توفيرها AF الممارسة. إنها ليست في تعريف الرسالة، لذا لا يمكن لأي.

لا ترسل AF بعض تنفيذات AF. يعتمد على `Destination-Host` لذا فإن ما إذا كان STR يحمل واحدة. يظهر التقاط تمثيلي هذه AVPs:

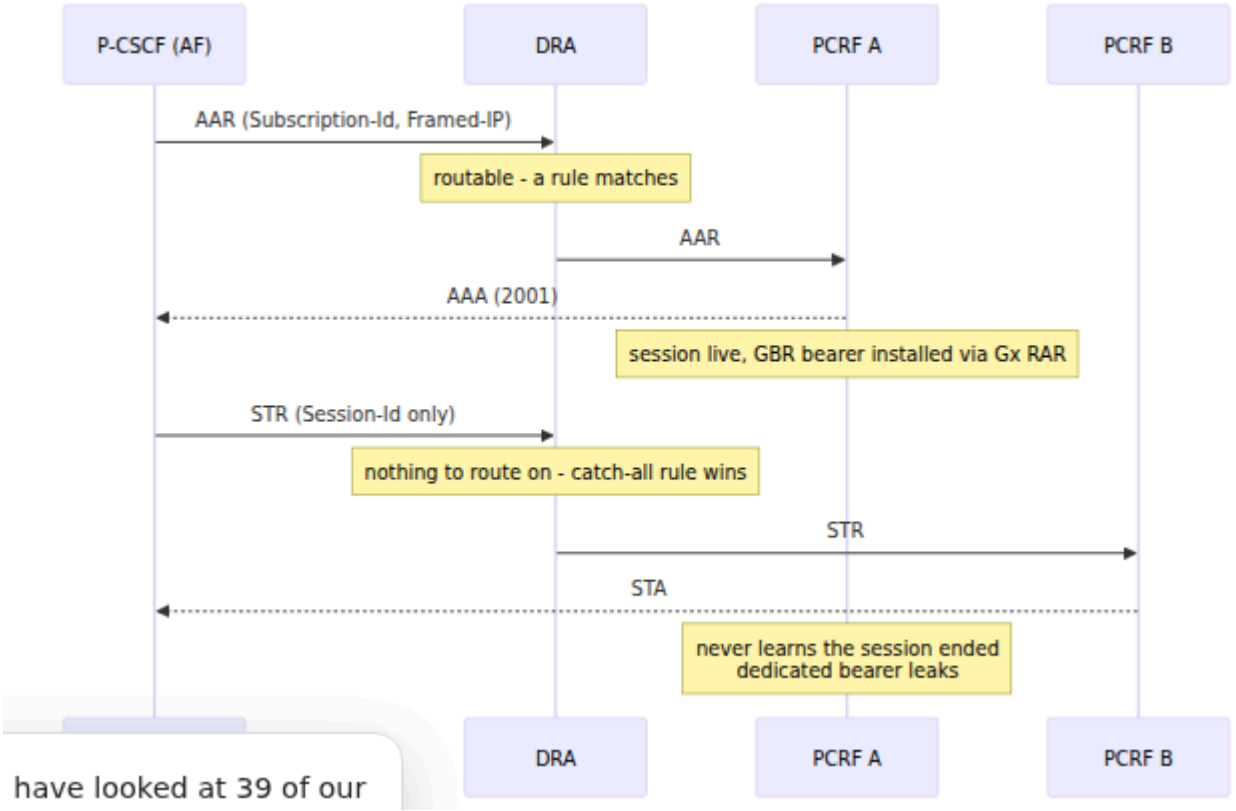
`Session-Id`, `Origin-Host`, `Origin-Realm`, `Destination-Realm`, `Auth-Application-Id`, `Vendor-Specific-Application-Id`, `AF-Application-Identifier`, `Termination-Cause`.

هو فريد عالميًا، RFC 6733 §8.8 وفقًا لـ AF. هو مقبض غير شفاف خاص بـ `Session-Id` ومستقر طوال مدة الجلسة. إنه لا يحدد لا المشترك ولا الخادم.

و `Subscription-Id` الذي فتح الجلسة. يحمل ذلك الطلب `AA-Request` قارن هذا مع `Framed-IP-Address`، مع أيضًا قارن توجيهه. التوجيه المتقدم لذا يمكن لقواعد **Gx**. يتضمن ABNF لـ `CC-Request` (TS 29.212 §5.6.2) `[ Destination-Host ]`، `*[ Subscription-Id ]` **و** `[ Framed-IP-Address ]`. لا Gx هذا هو بالضبط السبب في أن يحتاج إلى ما يعادل هذه الوحدة.

بغض النظر. يجب أن يكون العميل "قادرًا على إرسال DRA يضع العبء على TS 29.213 §7.3.5 كل رسالة لجلسة إلى DRA". يمكن تكوينه "التجاوز هو فقط شيء".

فهي ليست DRA، واحد خلف PCRF واحد، تكون هذه اللامساواة غير مرئية. مع أكثر من PCRF مع كذ��ك:



الذي يسمي جلسة غير STR لا يحدد أي رمز نتيجة لـ RFC 6733 §8.4.2 **هذا الفشل صامت.** تنظيف". لذا، STA تم استلامه" من *أي* حالة مع "إرسال STR" معروفة. آلة الحالة §8.1 تتعامل مع الذي يجيب `2001` لجلسة لم يكن لديه أبدًا يتوافق، وتقوم التطبيقات الحقيقية بذلك. لا PCRF فإن موصوف لـ `5002 DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID`). تتوقع أن تكشف رموز النتيجة عن ذلك. (**ASA**، §8.5.2، وليس لـ STA.)

القابلة للتبادل. تختار قاعدة PCRFs ينطبق نفس الشيء، بشكل أقل وضوحًا، على مجموعة من على أعضاء مختلفين STR و AAR لكل رسالة. لذا يمكن أن تهبط `peers: [a, b]` توجيه إلى من نفس المجموعة.

متى تحتاجه

- الانتقال بين PCRFs، أو تشغيل اثنين بالتوازي لتجربة لكل مشترك.
- إلى أكثر من نظير واحد Rx أي قاعدة توجيه متقدمة ترسل.

لا تحتاجه مع PCRF واحد. إنه معطل بشكل افتراضي.

كيف يعمل

الرسالة	الإجراء
`AA-Answer` (265, `Result-Code` 2001)	ربط `Session-Id` → PCRF الذي أجاب
`AA-Request` (265)	توجيه إلى PCRF المرتبط
`Session-Termination-Request` (275)	توجيه إلى PCRF المرتبط
`Session-Termination-Answer` (275)	تحرير الربط، **فقط** إذا جاء من PCRF المرتبط وكان `Result-Code` الخاص به نهائيًا (2xxx أو 5xxx)

الروابط تتبع الحقائق، لا النوايا

إرسال شيء ما. DRA على **الإجابة**، وليس على الطلب. يقول الطلب فقط أين حاول DRA يربط الذي تم الرد عليه بخطأ، أو لم يتم الرد عليه أبدًا، لا يترك أي ربط AAR.

- يحرر DRA جلسة عندما تصل STA الخاصة بها، وليس عندما يوجه STR. RFC 6733 §5.5.4 يصرح صراحة بإعادة الإرسال بعد الفشل. قد يؤدي التحرير المبكر إلى توجيه خاطئ لإعادة المحاولة، وهو الفشل الذي تمنعه هذه الوحدة.
- لا يعيد الطلب كتابة الربط. لذا فإن انقطاع مؤقت في نظير لا يمكن أن ينقل جلسة حية بصمت إلى PCRF مختلف.

من النظير الذي يمتلك الربط، ويجب أن يكون STA يتطلب التحرير **كلا** الشرطين. يجب أن تأتي `Result-Code` الخاص بها نهائيًا. RFC 6733 §8.4.2 يطلب من الخادم تحرير موارده عندما AF هو مؤقت وقد يقوم xxx/4xxx نهائيان على حد سواء. 3xxx و5xxx لذا فإن 2، يرسل STA، بإعادة الإرسال، لذا يبقى الربط ساريًا للمحاولة.

شرط الملكية ليس ترتيبًا دفاعيًا. بدون ذلك، تفشل الوحدة في السيناريو المحدد الذي تم بناؤها آخر. يجيب ذلك PCRF إلى STR م�ً أجله. يصبح المالك غير قابل للوصول. يسقط PCRF الربط مع المالك بينما لا يزال حامله نشطًا. هذا DRA لجلسة لم يكن لديه أبدًا. ثم يدمر `2001`

يجعلك في وضع أسوأ مما لو لم يكن هناك وحدة، لأن إنهاء الجلسة الآن يبدو مثبتًا. شرط الملكية هو الثاني سرقة ربط أو تدمير واحد PCRF على جانب الربط. لا يمكن لـ `insert_new` مرآة لـ.

ما لن يتجاوزه

تقوم الوحدة فقط بتوجيه التوجيه بعيدًا عن قرار الترحيل. كل شيء آخر هو نتيجة متعمدة، وتترك الوحدة ذلك بمفردها:

محترم	المصدر	النتيجة
نعم	قاعدة `route: :drop`	`:discard`
نعم	قاعدة `route: {:error, code}`	`{:answer_message, code}`
نعم	التوجيه المتقدم الذي يفشل مغلقًا بدون نظير متصل	`{:answer_message, 3002}`
نعم	AF الذي يسمي خادمه (RFC 6733 §6.1.5)	`Destination-Host` الصريح

لا يمكنها إنها�ء جلسة بينما كل نظير تشير إليه قواعدها غير قابل للوصول. DRA التكلفة هي أن هذه هي التجارة الصحيحة. لا يطلب مشغل يقوم بتفريغ عقدة، أو يفشل مغلقًا عن عمد، أن يتم توجيهه حوله.

الترتيب

هذه هي المرحلة الوحيدة التي تعمل **بعد** التوجيه المتقدم. يجب أن تعمل هناك. يمكن أن يتطابق فقط مع قاعدة شاملة، ويجب أن يكون الربط قادرًا على التغلب عليها STR.

يعمل مراقب مسار الإجابة **قبل** التحويل المتقدم. يمكن أن يقوم التحويل المتقدم بإعادة كتابة أو إزالة `Session-Id` و `Result-Code` على الإجابات. يجب أن يستند الربط إلى `Session-Id` فعليًا. الوحدة غير حساسة عمدًا لـ إخفاء الطوبولوجيا. تقرأ النظير الذي يجيب AF الذي استخدمه `Origin-Host` الخاصة به، وليس من Diameter من قدرات AVP. لذا فإن إعادة كتابة AVP لا يمكن أن تضلله.

التكوين

```
config :dra,
  module_rx_session_binding: %{
    enabled: true,
    children: [DRA.Router.Modules.RxSessionBinding],
    ttl_seconds: 43_200
  }
```

المفتاح	الغرض
`enabled`	معطل بشكل افتراضي. مستقل عن `module_subscriber_lookup`. يحل الاثنان مشكلات مختلفة، وقد ترغب في أي منهما بمفردها.
`ttl_seconds`	حارس تسرب للجلسات التي لم تصل STA الخاصة بها أبدًا. إنه **ليس** مؤقت جلسة.

قم بتعيين `ttl_seconds` من **أعلى** من `Authorization-Lifetime` الخاص بـ AF. ثم لا يقوم P-CSCF الذي يعلن `Authorization-Lifetime: 36000` أبدًا بفك ربط مكالمة طويلة أثناء الجلسة. يحتاج DRA إلى أكثر من 10 ساعات. يناسبه الافتراضي البالغ 12 ساعة. تجري عمليات المسح كل `ttl_seconds / 2` (حد أدنى 60 ثانية). يستعيد DRA 1.5 × ربطًا مسربًا في غضون TTL.

القابلية للملاحظة

ثلاثة أحداث تلقي، جميعها تحمل `session_id`:

الحدث	البيانات الوصفية
`[:diameter, :rx_session_binding, :bind]`	`serving_host`
`[:diameter, :rx_session_binding, :route]`	`serving_host`
`[:diameter, :rx_session_binding, :release]`	-

حدث رابع، `[:diameter, :rx_session_binding, :reap]`، يحمل `count`. يصدره DRA تختفي. STAs روابط منتهية. يعني عدد الحصاد غير الصفري أن TTL فقط عندما تجد عملية المسح تنبه على هذا العدد.

يكشف DRA عن عدد الروابط الحية، ويمكنه سردها كـ `{session_id, origin_host, inserted_at}`.

القيود

- أو تعطل شقيق تحت DRA، **الروابط في الذاكرة ومحلية للعقدة.** إعادة تشغيل تسقطها. ثم تعود الجلسات الجارية إلى ما تقوله القواعد، `:one_for_all` المشرف الوصول إلى نفس AF يجب على .DRAs الروابط بين DRA لبقية المكالمة. لا يشارك DRA لنصفَي الجلسة.
- **يربط DRA النظير المجاور.** في وضع الترحيل، يمكن لـ DRA إضافة Route-Record ولكن لا يمكنها إدراج `Destination-Host` (RFC 6733 §6.1.9). لذا لا يجلس خلف وكيل آخر. فقط ذلك الوكيل يمكنه PCRF تثبيت DRA يمكن لـ.
- **يمكن أن تعيد AA-Answer المتأخرة جلسة تم تحريرها.** إذا عالج DRA إجابة STA، فإن `insert_new` هذه انتهت، لذا الجلسة الصف. يعيد إنشاء بعد AAR تحديث صف مسرب، وليس توجيه خاطئ. لا يتم إعادة استخدام Session-Ids (RFC 6733 §8.8). تحدد قيمة `ttl_seconds` الصف، وتظهر في عداد `:reap`.
- **لا يمكن لـ DRA تحرير جلسة بينما يفشل التوجيه المتقدم مغلقًا** لـ Rx. نتيجة `{:answer_message, 3002}` لا يمكن تمييزها عن `route: {:error, 3002}` يحمل جلسات حية في قائمة نظير PCRF المتعمد من مشغل. احتفظ بكل القاعدة. ثم لا تنشأ هذه الحالة.
- **`children` مطلوب في التكوين.** يبدأ `DRA.Supervisor` فقط عمليات الوحدة عندما يحمل التكوين قائمة `children`. مع `enabled: true` وبدون `children`، لا يبدأ GenServer أبدًا. كل نقطة دخول تتحول إلى "لا ربط"، ولا شيء يحذرك.
- **يربط DRA فقط اتجاه AF → PCRF.** تحمل `RAR` و `ASR` التي بدأها PCRF `Destination-Host` إلزاميًا (RFC 6733 §8.3.1، §8.5.1) وتوجه بناءً على ذلك. لا يحتاجون إلى ربط.
- **يربط DRA فقط معرف تطبيق Rx من Rel-7+ (16777236).** لا يربط الجلسات على معرف Rx/Gq القديم من Rel-6 (16777229).
- **يصدر DRA بيانات تلقي ولكن لا يصدرها.** الأحداث الأربعة أعلاه ليس لديها تعريفات `Telemetry.Metrics`، لذا لا شيء يصل إلى Prometheus هذه هي اليوم. استخدم `subscriber_lookup`. نفس الفجوة التي تمتلكها الأحداث الموجودة مسبقًا بعيد حتى يتم توصيل ذلك shell عدد الروابط الحية من.

SCTP تعدد الإتصالات في

SCTP تعدد الإتصالات في يوفر تكرار الشبكة لنقل Diameter. يسمح لكل نقطة نهاية تلقائيًا SCTP ضمن ارتباط واحد. إذا فشل مسار الشبكة الرئيسي، يقوم IP بالارتباط بعدة عناوين بالتحويل إلى مسار بديل. لا ي disrupt جلسة Diameter.

لماذا يعتبر تعدد الإتصالات مهمًا

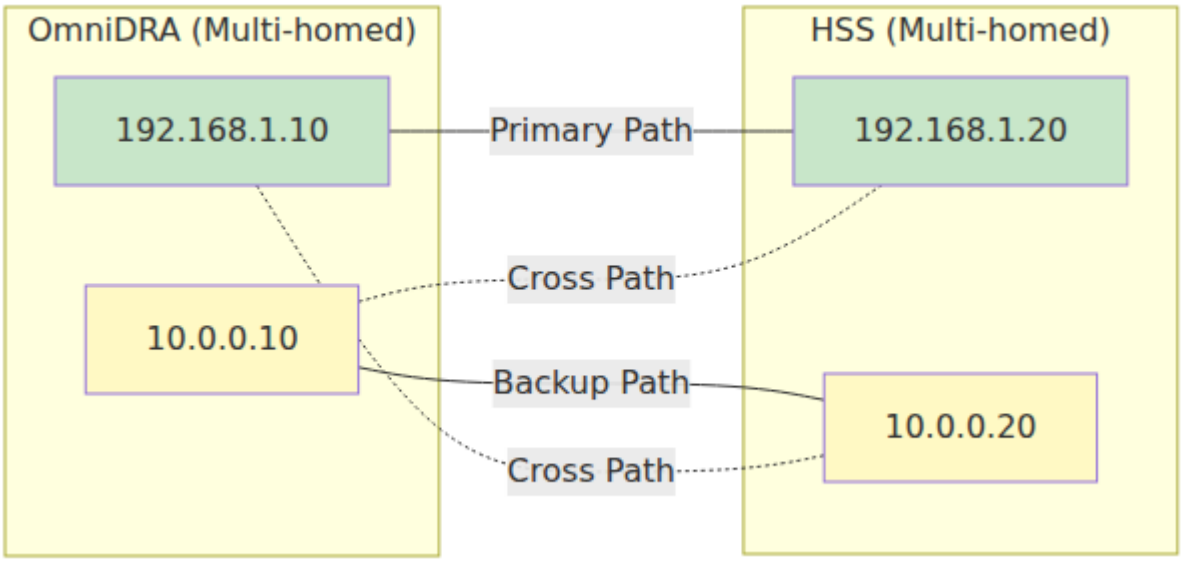
RFC 6733 يحدد Diameter عبر SCTP. سلوك تعدد الإتصالات الموصوف هنا هو قدرة أصلية لـ **SCTP** نفسه. RFC 4960 يحدد ذلك. يقوم TCP بربط ارتباط إلى زوج IP واحد للمصدر/الوجهة. وهذا يوفر مرونة في طبقة IP بأن يمتد الارتباط عبر عدة عناوين SCTP على كل جانب. يسمح OmniDRA النقل لـ ضد فقدان مسار شبكة فردي، NIC، أو جزء موجه. لا يتم إنهاء أو إعادة مفتاح، إنشاء اتصال Diameter.

الخصائص الرئيسية:

- تراقب جميع مسارات الشبكة في الارتباط بشكل مستمر SCTP في **نبضات القلب**.
- **التحويل التلقائي** يحدث على مستوى النواة إذا أصبح المسار الرئيسي غير قابل للوصول.
- يستمر الارتباط وحالته في Diameter. تحويل المسار جلسة disrupt لا Diameter.
- تختار نواة نظام التشغيل المسار تلقائيًا.

كيف يعمل

تقوم OmniDRA ونقطة نهاية نظيرة بإنشاء ارتباط متعدد الإتصالات. تعلن كل نقطة نهاية عن عدة عناوين IP. إذا تختار النواة مسارًا رئيسيًا لنقل البيانات. تعالج المسارات المتبقية كطرق احتياطية. فشل المسار الرئيسي، تقوم النواة تلقائيًا بترقية أحد الطرق الاحتياطية.



في الرسم البياني أعلاه، يحمل **المسار الرئيسي** (الأخضر) حركة المرور في الظروف العادية. **المسار الاحتياطي** (الأصفر) و **المسارات المتقاطعة** (المتقطعة) كلها جزء من نفس ارتباط SCTP. تبقى متاحة للتحويل الفوري.

التكوين

في مكانين. الأول هو عناوين الاستماع `config/runtime.exs` قم بتكوين تعدد الإتصالات في الثاني هو العناوين البعيدة لكل نظير متعدد الإتصالات. راجع OmniDRA. المحلية التي يرتبط بها مرجع التكوين للحصول على الهيكل الكامل للتكوين.

عناوين الاستماع لـ DRA

للاتصالات الواردة. OmniDRA المحلية التي يرتبط بها IP في عناوين `listen_ip` يتحكم حقل استخدم قائمة IP. واحدة (متوافقة مع الإصدارات السابقة) أو قائمة من سلا��ل IP يقبل سلسلة لتمكين تعدد الإتصالات.

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

  # عدة IPs في الإتصالات لتعدد SCTP
  listen_ip: ["192.168.1.10", "10.0.0.10"],

  listen_port: 3868
}
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`listen_ip`	سلسلة أو قائمة من السلاسل	نعم	-	عنوان IP المحلية (عناوين) التي يرتبط بها OmniDRA للاتصالات الواردة. سلسلة واحدة ترتبط بعنوان واحد. قائمة من السلاسل تمكّن تعدد الإتصالات عبر جميع العناوين المدرجة. بالنسبة لـ **نقل TCP**، يستخدم OmniDRA فقط أول IP في القائمة. بالنسبة لـ **نقل SCTP**، يرتبط OmniDRA بجميع IPs المدرجة بالارتباط.
`listen_port`	عدد صحيح	نعم	-	المنفذ المحلي للاتصالات الواردة في Diameter. المنفذ القياسي هو 3868 وفقًا لـ RFC 6733.

واحدة مدع��مة بالكامل. تستمر IP **التوافق مع الإصدارات السابقة:** تظل سلسلة التكوينات ذات الإتصالات الفردية الموجودة في العمل دون تغيير. للانضمام إلى تعدد الإتصالات، قدم قائمة.

تكوين النظير

العنوان الرئيسي وهو `ip` يعلن كل إدخال نظير عن عنوان (عناوين) النظير البعيد. يحمل حقل `additional_ips` مطلوب دائمًا. الحقل الاختياري يسرد جميع العناوين للارتباط متعدد الإتصالات.

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

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`host`	سلسلة	نعم	-	هوية Diameter للنظير (FQDN). يجب أن تتطابق تمامًا مع هوية النظير المكونة.
`realm`	سلسلة	نعم	-	مجال Diameter للنظير. يستخدمه DRA لقرارات التوجيه.
`ip`	سلسلة	نعم	-	عنوان IP الرئيسي للنظير. مطلوب دائمًا، بما في ذلك للتوافق مع التكوينات ذات الإتصالات الفردية.
`additional_ips`	قائمة من السلاسل	لا	-	جميع عناوين IP للارتباط متعدد الإتصالات في SCTP. هذا الحقل اختياري. إذا قمت بإغفاله، يستخدم OmniDRA فقط `ip`. بالنسبة لـ SCTP، قم بتضمين IP الرئيسي في هذه القائمة. بالنسبة لـ TCP، يتجاهل OmniDRA هذا الحقل، لأن TCP لا يدعم تعدد الإتصالات.
`port`	عدد صحيح	نعم	-	منفذ Diameter للنظير. المنفذ

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
				القياسي هو 3868 وفقًا لـ RFC 6733.
`transport`	ذرة	نعم	-	بروتوكول النقل لاتصال النظير: `:diameter_sctp` أو `:diameter_tcp`. يتطلب تعدد الإتصالات `:diameter_sctp`.
`initiate_connection`	منطقي	نعم	-	عندما يكون `true`، يقوم OmniDRA ببدء الاتصال بالنظير. عندما يكون `false`، ينتظر OmniDRA اتصال النظير.

وحده نظيرًا ذا اتصال فردي. إذا قمت بإغفال `ip` **التوافق مع الإصدارات السابقة:** يصف حقل `additional_ips`، يبقى النظير ذا اتصال فردي. لذلك لا تحتاج التكوينات الحالية للنظير إلى تغييرات.

مثال كامل

متعدد الإتصالات HSS بعناوين محلية اثنين. يتصل بنظام OmniDRA يقوم التكوين التالي بربط ذو اتصال فردي واحد MME واحد ونظام.

```
config :dra,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_dra,
    listen_ip: ["192.168.1.10", "10.0.0.10"],  # DRA متعدد الإتصالات
    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: [
      # اتصال HSS متعدد الإتصالات
      %{
        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,
        initiate_connection: true
      },
      # MME (متوافق مع الإصدارات السابقة) ذو اتصال فردي
      %{
        host: "mme01.example.com",
        realm: "example.com",
        ip: "192.168.1.30",
        port: 3868,
        transport: :diameter_sctp,
        initiate_connection: false
      }
    ]
  }
```

وجميع معلمات النظير. تتحكم المعلمات `listen_port` و `listen_ip` توثق الجداول أعلاه وسلوك اختيار النظير. OmniDRA الخاصة بـ Diameter الأخرى على المستوى الأعلى في هوية توثق ذلك مرجع التكوين:

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	صف
`service_name`	ذرة	نعم	-	الاسم لداخلي لخدمة Diam لـ Omni
`host`	سلسلة	نعم	-	هوية Diam خاصة بـ Omni (FQD
`realm`	سلسلة	نعم	-	مجال Diam خاص بـ Omni
`product_name`	سلسلة	نعم	-	المنتج المعلن ئر أثناء تبادل قدرات
`vendor_id`	عدد صحيح	نعم	-	ف البائع المعلن لنظائر. `10` هو ف البائع لـ 3GP
`request_timeout`	عدد صحيح	لا	`5000`	ى وقت ي ثانية لانتظار

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	صف
				ستجابة ير قبل انتهاء الطلب
`peer_selection_algorithm`	ذرة	نعم	-	وارزمية ي تختار النظائر لة أثناء التوجيه

`allow_undefined_peers_to_connect`	منطقي	نعم	`false`	ا يكون
				`false`
				ن فقط
				ائر في
				قائمة
				`peers`
				لاتصال.
				ا يكون
				`true`
				D يقبل
				النظائر
				غير
				مدرجة

`peers`	قائمة	نعم	-	قائمة كوينات اتصال النظير. تكوين النظير.

مخازن مقبس SCTP

يحدد OmniDRA حجم مخزن الاستقبال والإرسال للمقبس بشكل صريح على كل نقل SCTP. يستخدم المفتاح العلوي `diameter_socket_buffer_size` (الافتراضي 4 ميغابايت) على `:dra`. يجلس هذا المفتاح في **المستوى الأعلى** من تكوين تطبيق، و `peers` و `listen_ip` عكس `diameter:`. إنه **ليس** داخل خريطة.

يثبت هذا نافذة `SO_RCVBUF` صغير افتراضي. بدون مخزن صريح، يرث مقبس SCTP حجم Linux واحد ويسبب توقفات صفرية تحت الحمل. يحدد نواة MTU تقريبًا إلى استقبال SCTP `SO_RCVBUF` عند `net.core.rmem_max`. ويحدد مخزن الإرسال عند `net.core.wmem_max`. لاستخدام أحجام المخازن أكبر من ذلك الحد، قم بزيادة تلك sysctls على المضيف.

```
config :dra,
  # ينطبق على diameter:. مفتاح على المستوى الأعلى - ليس داخل خريطة
كل نقل SCTP.
  diameter_socket_buffer_size: 4 * 1024 * 1024,  # 4 ميغا بايت
(recbuf/sndbuf)
  diameter: %{
    # ... تكوين الخدمة والنظير ...
  }
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`diameter_socket_buffer_size`	عدد صحيح	لا	`4194304` (4 ميغابايت)	للمقبس بالبايت لكل نقل SCTP `sndbuf`. ظائر `:diameter_s` تتجاوز `net.core.rm` منك زيادة تلك

المتطلبات

يتطلب تعدد الإتصالات في SCTP هذه الشروط عبر كلا نقطتي النهاية:

- **وحدة نواة SCTP** يجب تحميل على المضيف (حزمة `lksctp-tools` على Linux).

- المكونة قابلة للتوجيه من وإلى النظير IP يجب أن تكون جميع عناوين.
- مكون IP على كل عنوان SCTP يجب أن تسمح قواعد جدار الحماية بحركة مرور.
- قم بتكوين كلا نقطتي النهاية لتعدد الإتصالات لتحقيق تكرار كامل. يكتسب OmniDRA متعدد الإتصالات المتصل بنظير ذو اتصال فردي تكرار المسار على جانب OmniDRA فقط.

القيود

- **لا يدعم TCP تعدد الإتصالات.** مع نقل `:diameter_tcp`، يستخدم OmniDRA في القائمة، ويتجاهل IP أول `listen_ip` الرئيسي. تستخدم IP فقط OmniDRA `additional_ips` للنظير.
- **يعتمد توقيت فشل المسار** على معلمات SCTP للنواة، مثل فترة نبض القلب وحدود إعادة الإرسال. يمكنك ضبط هذه المعلمات خارج على مستوى نظام OmniDRA التشغيل.

المراجع

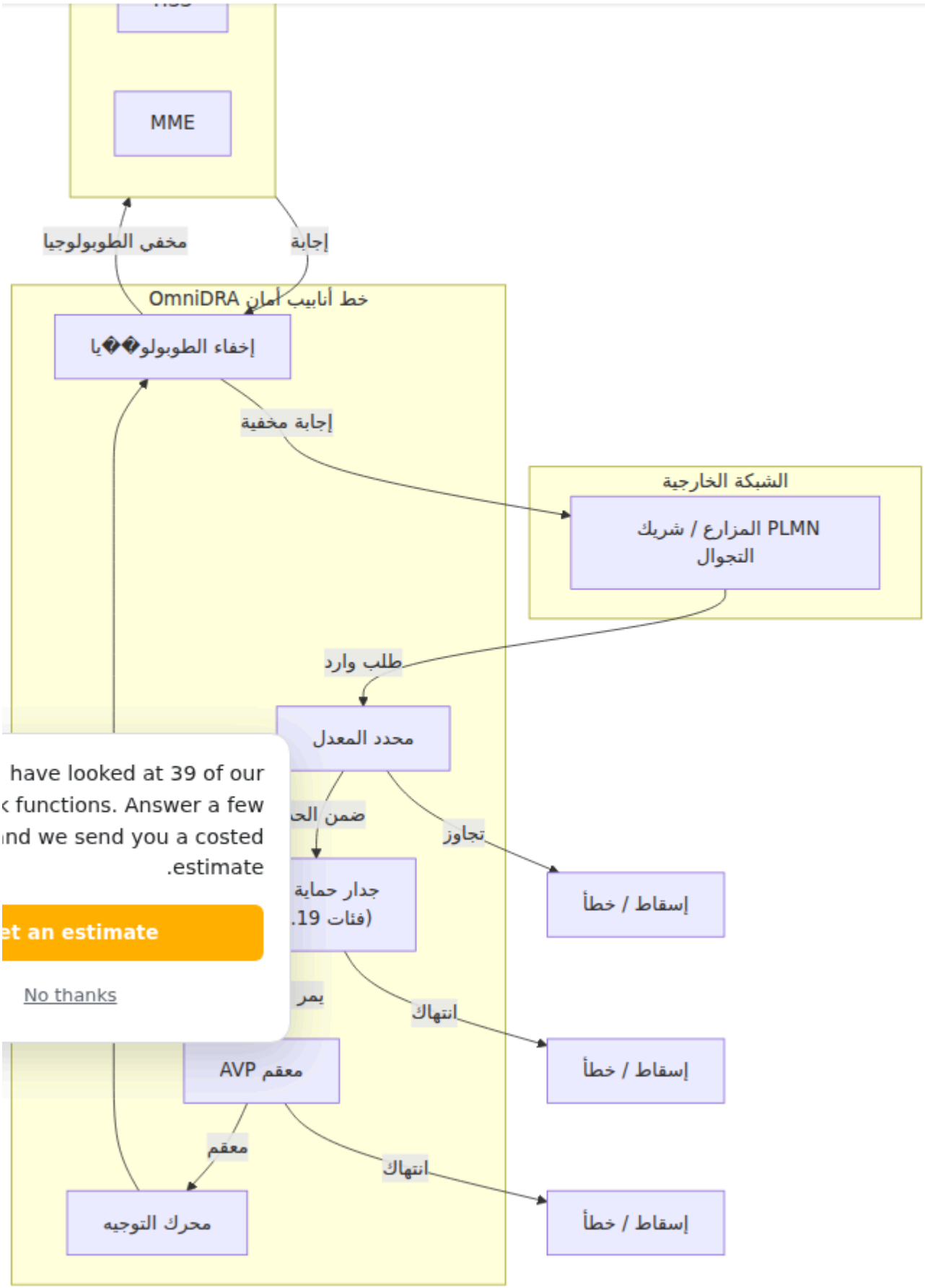
- RFC 4960 - بروتوكول نقل التحكم في التدفق (SCTP)
- RFC 6733 - بروتوكول Diameter الأساسي
- مرجع التكوين

أمان قطر

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

يمكنك تكوين كل وحدة بشكل مستقل. يمكنك تمكين أو تعطيل كل وحدة دون تأثير على الوحدات الأخرى. تصدر كل وحدة أحداثها الخاصة لمراقبة وتنبيه.

نظرة عامة على المعمارية



have looked at 39 of our
k functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks

ترتيب المعالجة

تمر الطلبات الواردة من قطر عبر وحدات الأمان بالترتيب التالي. إذا رفضت مرحلة ما رسالة، فلن يقوم DRA بإعادة توجيهها إلى المراحل اللاحقة.

الترتيب	الوحدة	الاتجاه	الغرض
1	محدد المعدل	وارد	حماية من الفيض الكمي
2	جدار حماية قطر	وارد	تصفية البروتوكول والمحتوى FS.19
3	معقم AVP	وارد	التحقق من AVP وإزالة
4	محرك التوجيه	-	توجيه قطر القياسي
5	إخفاء الطوبولوجيا	صادر	إخفاء هيكل الشبكة

الإجراءات

تدعم جميع وحدات الأمان إجراءات قابلة للتكوين عند اكتشاف انتهاك. يمكنك تكوين الإجراءات لكل وحدة، ولكل فئة لجدار الحماية.

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

جدار حماية قطر

القسم 3.3. كما ينفذ **GSMA FS.19** ينفذ جدار حماية قطر أربع طبقات تصفية محددة في **القسم 7**. يقوم جدار الحماية بتقييم **FS.21** تصنيف الحزم غير المعتمد على البروتوكول من الرسائل عبر كل طبقة بالترتيب. أي انتهاك في أي طبقة يوقف المعالجة الإضافية.



تصفية تنسيق الطبقة المنخفضة

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

تكتشف تصفية الطبقة المنخفضة انتهاكات مستوى البروتوكول ومحاولات التزوير الأساسية. لا تحتاج إلى فهم دلالات التطبيق في الطبقات العليا. تلتقط هذه الطبقة الرسائل المشوهة قبل أن تصل إلى الفحص الأعمق.

الفحوصات المنفذة:

الفحص	مرجع FS.19	الوصف
تكرار AVP	القسم 3.3.4، 4.8.1	يكشف عن حالات مكررة من AVPs التي يجب أن تظهر مرة واحدة على الأكثر (على سبيل المثال Origin-Host، Origin-Realm). يمنع هجمات التهرب من تكرار AVP.
ترتيب Session-Id	القسم 3.3.4	يؤكد أن Session-Id (AVP 263) هو أول AVP في الرسالة، وفقًا لـ RFC 6733 القسم 8.8.
Destination-Host في الإجابات	القسم 3.3.4	يرفض رسالة الإجابة التي تحتوي على AVP Destination-Host. هذا انتهاك بروتوكول قد يشير إلى التهرب من التصفية.
التحقق من AVP الإلزامي	القسم 3.3.5	يؤكد أن AVPs المطلوبة موجودة لكل رمز أمر. على سبيل المثال، يجب أن تحتوي ULR على User-Name وVisited-PLMN-Id وفقًا لـ 3GPP TS 29.272 القسم 7.2.3.

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

مرجع GSMA: FS.19 القسم 3.3.5، FS.21 القسم 7.2.1

تقبل تصفية الفئة 1 فقط معرفات تطبيق قطر المصرح بها ورموز الأوامر على كل واجهة ربط. يمنع ذلك الوصول الخارجي إلى الواجهات الداخلية فقط. على سبيل المثال، يمنع أوامر Sh عبر واجهة S6a. كما يفرض أن شريك التجوال يرسل فقط أنواع الرسائل التي تغطيها اتفاقية التجوال الخاصة به.

يتبع نهج القائمة البيضاء توصية FS.19: **حظر جميع رسائل قطر باستثناء تلك التي تتطلبها واجهة معينة**.

يمكنك تكوين القوائم البيضاء على مستوى عالمي، مما ��نطبق عليها على جميع الأقران، أو على مستوى كل قرين. تتيح القائمة البيضاء لكل قرين أن يكون له مجموعات رسائل مسموح بها مختلفة.

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

قائمة بيضاء شائعة لـ S6a/S6d:

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

معرفات التطبيقات الشائعة للربط بالتجوال (القسم FS.19 3.3.5):

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 حزم الشبكة المنزلية

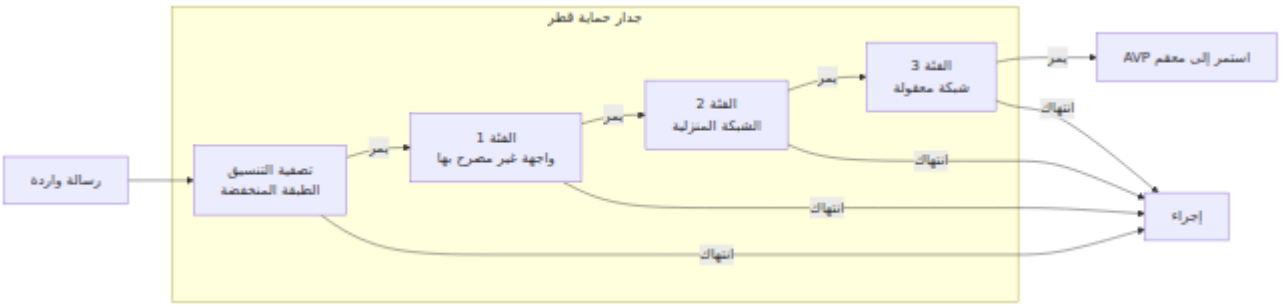
مرجع GSMA: FS.19 3.3.6 القسم، FS.21 7.2.2 القسم

تحمي تصفية الفئة 2 المشتركين المنزليين من الرسائل التي تستهدفهم من الربط. يقوم جدار الحماية بفحص الرسائل على رموز الأوامر المحمية لهوية المشترك (IMSI في AVP User-Name، MSISDN في AVP 701). إذا تطابقت الهوية مع بادئة مشترك منزلي، يرفض جدار الحماية الرسالة. يأتي المرور الشرعي للمشتركين المنزليين من داخل الشبكة المنزلية، وليس من الأقران الخارجيين.

هذا يمنع الهجمات حيث يرسل كيان خارجي تحديثات الموقع، طلبات بيانات المشترك، أو استفسارات التحقق التي تستهدف مشتركي المشغل الخاص.

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

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



الفئة 3 - تصفية حزم الشبكة المعقولة

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

تكتشف تصفية الفئة 3 التغييرات غير المعقولة في الموقع. تتبع الشبكة الأخيرة التي تم رؤيتها لكل مشترك (IMSI). عندما يصل طلب تحديث الموقع من شبكة زائرة مختلفة عن السابقة، يقارن جدار الحماية الوقت المنقضي مع عتبة قابلة للتكوين. تشير تغيير المجال الذي يحدث بسرعة أكبر مما هو ممكن جسديًا إلى هجوم محتمل مثل تحديث موقع مزيف.

تقوم بتنظيف الإدخالات القديمة. ETS في جدول IMSI تحافظ هذه الوحدة على تتبع حالة لكل تلقائيًا. تزيل الإدخالات التي تزيد عن 24 ساعة بشكل دوري.

الفحوصات المنفذة:

الفحص	مرجع FS.19	الوصف
فحص الموقع السابق	القسم 3.3.7.1	يقارن Origin-Realm من ULR الحالية مع آخر Origin-Realm تم رؤيته لذلك IMSI
فحص السرعة/الوقت	القسم 3.3.7.2	يرفع العلم لتغيير المجال الذي يحدث ضمن نافذة زمنية دنيا قابلة للتكوين

```
category_3: %{
  enabled: true,
  # ابدأ بـ log_only لمراقبة الأنماط قبل التنفيذ (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,
  # الحد الأدنى من الثواني بين ULRs من مجالات مختلفة لنفس IMSI
  min_time_between_updates_seconds: 2
}
```

التكوين

قم بتمكين جدار حماية قطر على المستوى الأعلى. قم بتكوين كل طب��ة تصفية بشكل مستقل. اجمع مقتطفات التكوين من كل قسم فئة أعلاه تحت مفتاح `module_diameter_firewall` واحد:

```
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
  }
```

المعلمات على المستوى الأعلى

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	بالكامل. عندما تكون ع الرسائل دون فحص
`children`	List	لا	`[]`	ت التي يبدأها مشرف بتعيين هذا إلى `[DRA.Router.Mod` الحالة (السرعة) ذلك
`home_imsi_prefixes`	List	لا	`[]`	قائمة بسلاسل بادئات `["31339" ,"3133`
`home_msisdn_prefixes`	List	لا	`[]`	قائمة بسلاسل بادئات . مثال: `["+1313"]`

معلمات الطبقة المنخفضة

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`enabled`	Boolean	لا	`true`	ل ق ة ة
`action`	إجراء	لا	`{:error, 3002}`	ي ه ب ة ة ة
`single_instance_avps`	List	لا	`[264, 296, 283, 293]`	ز ر ة ة. ي ي C (C (D R و H
`enforce_session_id_first`	Boolean	لا	`true`	ة ن S ل

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`reject_destination_host_in_answers`	Boolean	لا	`true`	ة ي ن A D H
`mandatory_avps`	خريطة	لا	`%{}`	ز ة ز : < , { ب N V P C و R ل

معلمات الفئة 1

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`true`	تمكين أو تعطيل تصفية الفئة 1.
`action`	إجراء	لا	`{:error, 3007}`	ذي يجب اتخاذه عندما يكتشف جدار نهاكًا للفئة 1. الافتراضي يستجيب بـ DIAMETER_APPLICATION_UNS
`whitelists`	خريطة	نعم	-	أو) خريطة من اسم مضيف القرين رف تطبيق / رمز أمر المسموح بها. ء افتراضية. تأخذ `:all` توفر مفتاح الإدخالات الخاصة بالقرين الأولوية.

معلمات الفئة 2

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`true`	تمكين أو تعطيل تصفية الفئة 2.
`action`	إجراء	لا	`{:error, 3002}`	الإجراء الذي يجب اتخاذه عندما تستهدف رسالة مشتركًا منزليًا من الربط.
`protected_command_codes`	List	لا	`[]`	رموز الأوامر التي تؤدي إلى فحوصات هوية المشترك المنزلي. عادةً ما تكون رموز أوامر S6a التي تحمل هوية المشترك.

معلمات الفئة 3

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`enabled`	Boolean	لا	`false`	ليل . 3 لية Loc هذه عند حدة
`action`	إجراء	لا	`:log_only`	جب شل ول دأ بـ `:l` قبل فيذ
`max_velocity_kmh`	عدد صحيح	لا	`1200`	صى ولة في وظ افة فية بلية
`min_time_between_updates_seconds`	عدد صحيح	لا	`2`	من بين من لفة س علم ذي من ذلك

أحداث القياس

الحدث	الوصف
`[:diameter, :firewall, :low_layer, :block]`	اكتشف جدار الحماية ورفض انتهاك تنسيق الطبقة المنخفضة
`[:diameter, :firewall, :category_1, :block]`	اكتشف جدار الحماية ورفض انتهاك الفئة 1
`[:diameter, :firewall, :category_2, :block]`	اكتشف جدار الحماية ورفض انتهاك الفئة 2
`[:diameter, :firewall, :category_3, :block]`	اكتشف جدار الحماية ورفض انتهاك الفئة 3
`[:diameter, :firewall, :pass, :count]`	مرت الرسالة بجميع فحوصات جدار الحماية

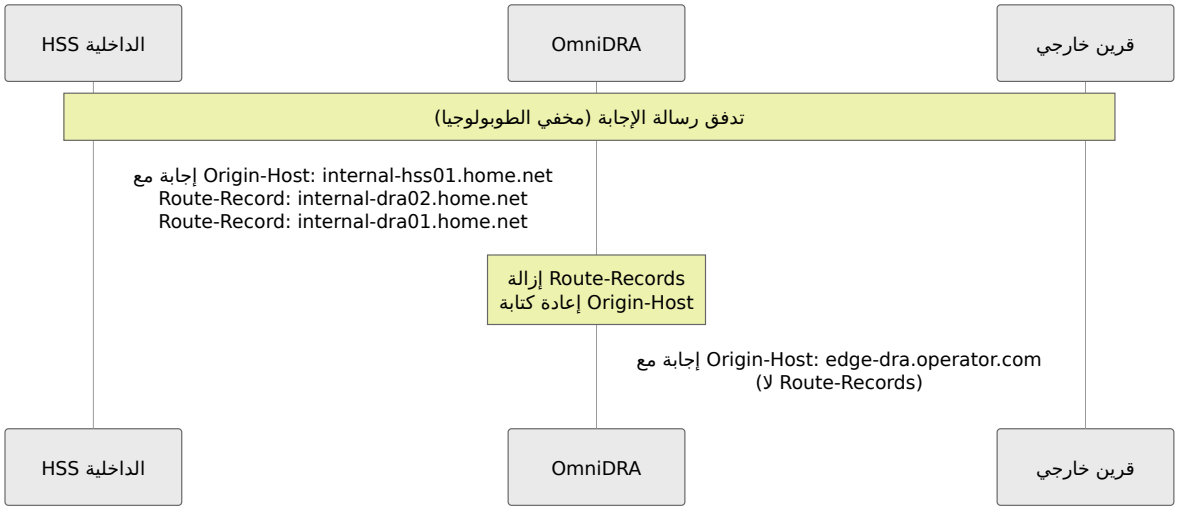
تتضمن جميع الأحداث هذه البيانات الوصفية: `origin_host`، `application_id`، `command_code`، `application_name`، `command_name`، و `reason`.

إخفاء الطوبولوجيا

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

تمنع وحدة ��خفاء الطوبولوجيا تعرض هيكل الشبكة الداخلية للأقران الخارجيين. عندما تمر رسائل قطر عبر عدة عقد داخلية، تتراكم AVPs Route-Record. كما تحمل قيم Origin-Host/Origin-Realm التي تكشف أسماء المضيفين الداخلية، هيكل الشبكة، وعدد العقد. يمكن للمهاجم استخدام هذه المعلومات لرسم خريطة الشبكة الداخلية لهجمات مستهدفة.

يعمل إخفاء الطوبولوجيا على **المسار الصادر** من DRA وقبل أن يتخذ قرارات التوجيه. يقوم بإعادة توجيه الرسائل إلى القرين الوجهة.



الميزات

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

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

المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	تمكين أو تعطيل وحدة إخفاء الطوبولوجيا.
`strip_route_records`	Boolean	لا	`true`	إزالة جميع AVPs Route-Record (الرمز 282) من الرسائل قبل أن يقوم DRA بإعادة توجيهها إلى الأقران الخارجيين.
`rewrite_origin_host`	خريطة	لا	انظر أدناه	يتحكم في إعادة كتابة Origin-Host في رسائل الإجابة.
`rewrite_origin_realm`	خريطة	لا	انظر أدناه	يتحكم في إعادة كتابة Origin-Realm في رسائل الإجابة.
`external_peers`	`:all` أو قائمة	لا	`:all`	الأقران التي تعاملها الوحدة على أنها خارجية. تطبق الوحدة خفاء الطوبولوجيا فقط على الرسائل الموجهة إلى هؤلاء الأقران. استخدم `:all` لنشر الربط. استخدم

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
قائمة بأسماء المضيفين للتطبيق الانتقائي.				

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

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
تمكين إعادة الكتابة لهذا AVP. الافتراضي هو لـ `true` و لـ `false`، Origin-Host Origin-Realm.	يختلف	لا	Boolean	`enabled`
قيمة الاستبدال. يستخدم هوية DRA الخاصة `:self` من تكوين `diameter` (`host.realm`). تستخدم الوحدة قيمة سلسلة كما هي.	`:self`	لا	`:self` أو سلسلة	`replacement`

أحداث القياس

الحدث	الوصف
`[:diameter, :topology_hiding, :route_record, :stripped]`	أزالت الوحدة AVPs Route-Record. تتضمن القياسات `count` لـ AVPs التي تمت إزالتها.
`[:diameter, :topology_hiding, :origin_host, :rewritten]`	أعادت الوحدة كتابة AVP Origin-Host
`[:diameter, :topology_hiding, :origin_realm, :rewritten]`	أعادت الوحدة كتابة AVP Origin-Realm

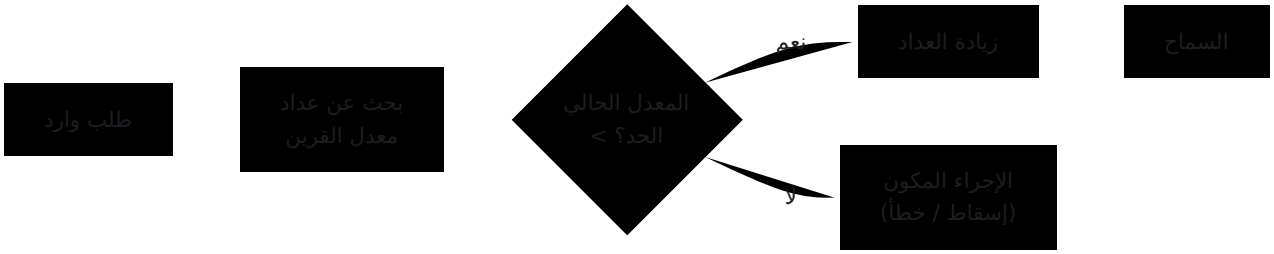
محدد المعدل

مرجع GSMA: FS.19 3.4 القسم (حماية / التوافر DoS)

يفرض محدد المعدل حدود معدل الرسائل لكل قرين. يحمي من الهجمات الكمية وفيضان الرسائل. يعمل كأول فحص أمان في خط الأنابيب، قبل أي تحليل للرسالة أو فحص المحتوى. هذا يخفف الحمل الزائد في أقرب وقت ممكن.

يتتبع محدد المعدل حدود المعدل لكل قرين باستخدام عداد نافذة منزلقة. لكل قرين عداد مستقل يتم إعادة تعيينه كل ثانية.

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



المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	معدل
`children`	List	لا	`[]`	شرف ذا إلى `[DRA` قرين
`default_max_requests_per_second`	عدد صحيح	لا	`1000`	الثانية واحد
`default_action`	إجراء	لا	`{:error, 3004}`	ين حد معدله DIAM
`peer_limits`	خريطة	لا	`%{}`	تجاوز ستخدم ضيات

معلمات تجاوز لكل قرين:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`max_requests_per_second`	عدد صحيح	لا	يرث الافتراضي	الحد الأقصى للطلبات في الثانية لهذا القرين المحدد.
`action`	إجراء	لا	يرث الافتراضي	الإجراء عندما يتجاوز هذا القرين حد معدله.

أحداث القياس

الحدث	الوصف
`[:diameter, :rate_limiter, :throttled]`	قامت الوحدة بتحديد معدل رسالة. تتضمن القياسات `limit` و`current_rate`.
`[:diameter, :rate_limiter, :allowed]`	كانت الرسالة ضمن حدود المعدل.

معقم AVP

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

يقوم معقم AVP بالتحقق من AVPs توصيات تناول وتنظيفها عند حدود الربط. القسم FS.21 قطر 3.6. تتعامل هذه التوصيات مع هجمات التلاعب على مستوى البروتوكول التي تعمل تحت مستوى فئات التصفية FS.19.

الميزات

الميزة	مرجع GSMA	الوصف
إزالة AVP البائع غير المعروف	FS.21 القسم 3.6	من البائعين غير المدرجين في القائمة AVPs ي��يل الملكية التي قد تؤدي إلى سلوك AVPs البيضاء. يمنع حقن غير مقصود في العقد الخلفية.
عمق تعشيش AVP المجمعة	FS.21 القسم 3.6	يفرض عمق تعشيش أقصى لـ AVPs المجمعة. يمنع هجمات تجاوز المكدس التي تستخدم هياكل AVP متداخلة بعمق.

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

المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	صف
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	و تعطيل وحدة معقم AVP.
`action`	إجراء	لا	`{:error, 3002}`	ي يجب اتخاذه كتشف الوحدة مق التعشيش. لة البائع بإزالة ولا تمنع AVPs الرسالة.
`allowed_vendor_ids`	List	لا	`[0, 10415, 13019, 5535]`	معرفات البائع بها عند الربط. م الوحدة بإزالة بائعين الآخرين
`strip_unknown_vendor_avps`	Boolean	لا	`true`	AV تمكين إزالة ذين ليسوا في قائمة `allowed_ve`
`max_avp_nesting_depth`	عدد صحيح	لا	`10`	ى المسموح به لعمق تعشيش ينطبق الإجراء ، رسالة تتجاوز هذا العمق.

معرفات البائع الشائعة:

معرف البائع	المنظمة	الملاحظات
0	IETF	قطر القياسية المحددة في AVPs RFCs
10415	3GPP	جميع AVPs 3 المحددة من قبلGPP (S6a، Gx، Rx، إلخ)
13019	ETSI	AVPs المحددة من قبل ETSI
5535	3GPP2	AVPs 3 المحددة من قبلGPP2 (التشغيل المتداخل CDMA)

أحداث القياس

الحدث	الوصف
`[:diameter, :avp_sanitizer, :unknown_vendor, :stripped]`	أزالت الوحدة واحد��I أو أكثر من AVPs من بائعين غير معروفين
`[:diameter, :avp_sanitizer, :nesting_depth, :violation]`	تجاوزت رسالة الحد الأقصى لعمق تعشيش AVP
`[:diameter, :avp_sanitizer, :pass, :count]`	مرت الرسالة بجميع فحوصات التعقيم

توصيات النشر

ترتيب التمكين الموصى به

عند نشر وحدات الأمان للمرة الأولى، قم بتمكينها واحدة تلو الأخرى. هذا يتجنب تعطيل حركة المرور الحية:

1. **محدد المعدل** - ابدأ بحدود سخية وراقب أنماط الحركة. شدد الحدود بعد أن تفهم معدلات الأساس.

2. **معقم AVP** - خطر منخفض من الإيجابيات الكاذبة. قم بتمكين فحوصات الإزالة والتعشيش.
3. **جدار حماية قطر (الفئة 1)** - حدد القوائم البيضاء بناءً على اتفاقيات التجوال. ابدأ بمجموعات معرف تطبيق / رمز أمر معروفة جيدة.
4. **جدار حماية قطر (الطبقة المنخفضة)** - قم بتمكين فحوصات الامتثال للبروتوكول.
5. **جدار حماية قطر (الفئة 2)** - قم بتكوين بادئات IMSI/MSISDN المنزلية.
6. **إخفاء الطوبولوجيا** - قم بتمكين إزالة Route-Record أولاً، ثم إعادة كتابة Origin-Host.
7. **جدار حماية قطر (الفئة 3)** - قم بتمكينه مع إجراء `:log_only`. راقب أنماط الموقع قبل التنفيذ.

الدفاع في العمق

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

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

مرجع الوثيقة GSMA لمتقاطع

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	-
تعقيم 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)	الملحق A	القسم 7

توجيه القطر القياسي

بتطبيقه DRA. يقوم DRA **توجيه القطر القياسي** هو سلوك إعادة توجيه الطلب الافتراضي لـ عندما لا يتطابق أي توجيه متقدم مع طلب وارد. يتبع آلية التوجيه المعتمدة على الأولوية المحددة ومجموعة الأقران AVP يختار وجهة من محتويات (RFC 6733) في بروتوكول القطر الأساسي المتصلة بـ DRA.

متى ينطبق التوجيه القياسي

دائمًا التوجيه القياسي كتصرف أساسي له. إذا تم تمكين وحدة التوجيه المتقدم DRA يحاول وتطابقت إحدى قواعدها مع الطلب، فإن تلك القاعدة تقرر النتيجة بدلاً من ذلك. يمكن أن تقوم القاعدة بتوجيه الطلب إلى أقران مسماة، أو توجيه بواسطة `Destination-Host`، أو توليد إجابة خطأ، أو إسقاط الطلب. عندما يتم تعطيل التوجيه المتقدم، أو عندما لا تتطابق أي قاعدة، فإن الطلب ينتقل إلى أولوية التوجيه القياسية الموصوفة هنا.

بإعادة توجيه طلب Rx تنطبق استثناءات ضيقة بعد كلا المرحلتين. عند تمكينه، يقوم ربط جلسة Rx إلى PCRF بإجابة الخطأ، `:drop` الذي يحمل جلسته. إنه يتجاوز فقط قرار الترحيل. تظل نتيجة و`Destination-Host` صريحة قائمة.

تصف التوجيه المتقدم التجاوزات المعتمدة على المحتوى. هذه التجاوزات تقوم بتوجيه القيم بناءً وترجمة المجال، وقرارات القرين الأصلي. تتناول تلك الصفحة IMSI، مثل أنماط AVP على قيم AVP `Destination-Host` أيضًا **الارتباط بالجلسة** من خلال.

أولوية قرار التوجيه

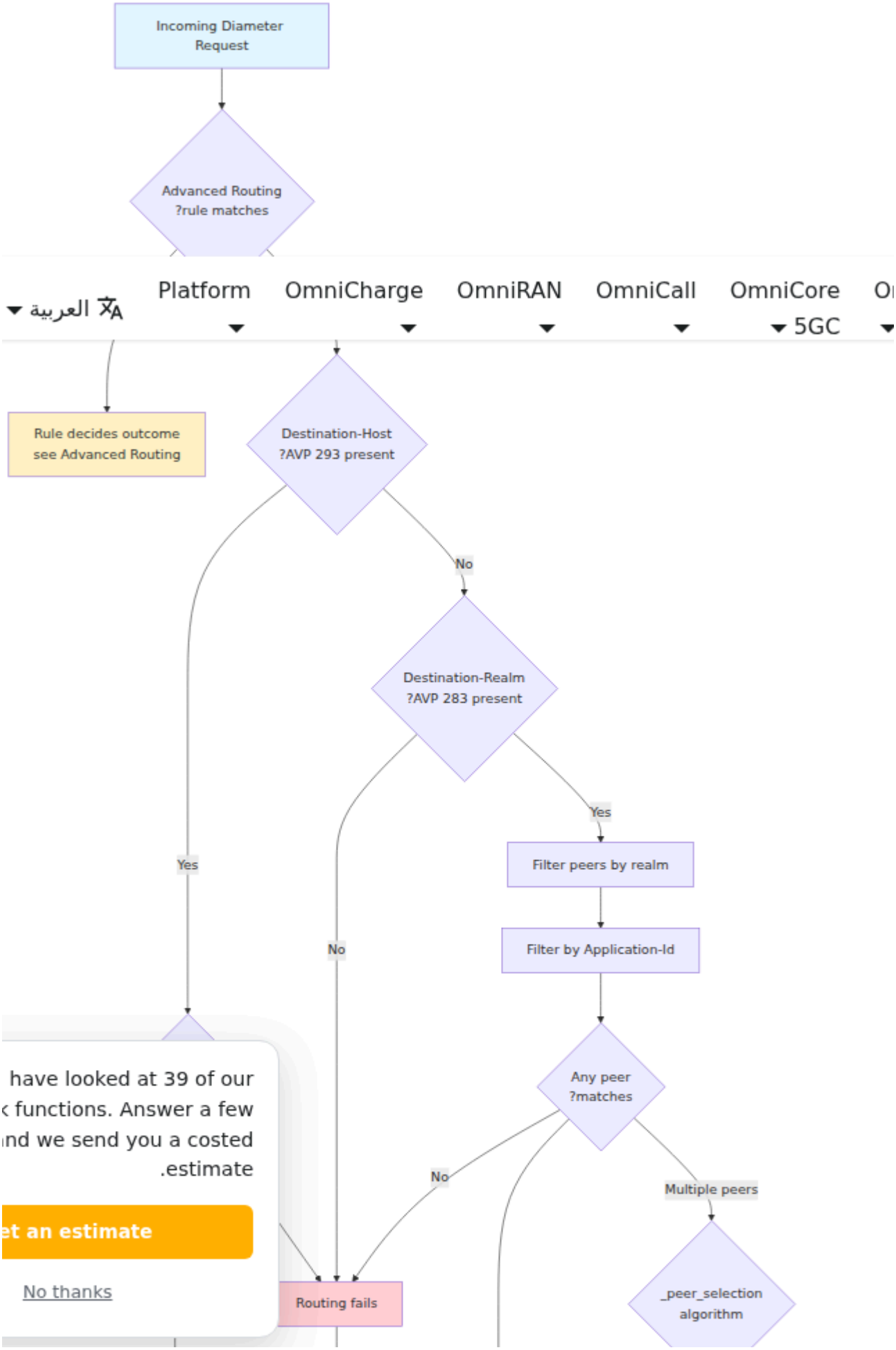
يقوم التوجيه القياسي بتقييم كل طلب وفقًا لترتيب أولوية ثابت. الآلية القابلة للتطبيق الأولى تفوز.

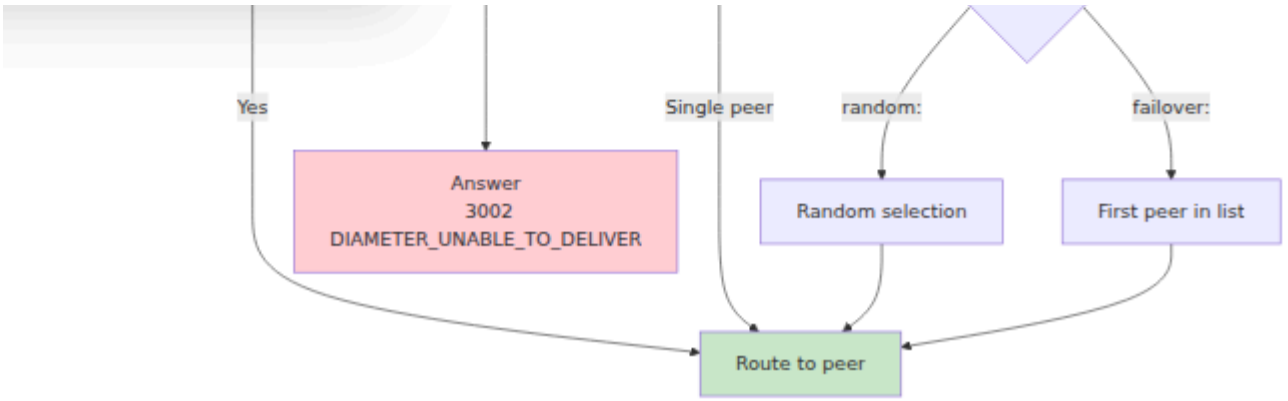
1. **AVP `Destination-Host` (293)** - إذا كان هذه هي الآلية ذات الأولوية الأعلى. يقوم DRA بالتوجيه مباشرة إلى ذلك AVP `Destination-Host`، الطلب يحمل المضيف. وهذا يوفر تحكمًا صريحًا على مستوى المضيف. إذا لم يكن القرين المسمى متصلًا، يفشل التوجيه.
2. **AVP `Destination-Realm` (283) + `Application-Id`** - إذا كان قرينًا متصلًا يعلن عن دعمه للمجال DRA غائبًا، يختار `Destination-Host` بعد ذلك بتصفية الأقران المرشحة حسب DRA **Application-Id** **المستهدف**. يقوم للرسالة. تبقى فقط الأقران التي تعلن عن دعمها لذلك التطبيق. تعلن الأقران عن هذا

الدعم أثناء تبادل القدرات. عندما يتطابق أكثر من قرين واحد، يختار خوارزمية اختيار القرين المكونة.

3. **فشل الترحيل / التوجيه** - إذا لم يكن هناك `Destination-Host` قابل للوصول أو لا يمكنه تسليم الطلب. يعيد DRA قرين مطابق للمجال بالإضافة إلى التطبيق متاح، فإن DRA إجابة `3002` `DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER`.

يوضح المخطط الانسيابي التالي مسار القرار الكامل. يتضمن النقطة التي يمكن فيها للتوجيه المتقدم اعتراض الطلب قبل أن يتم تشغيل التوجيه القياسي.


Incoming Diameter Request
Advanced Routing ?rule matches
العربية
Platform
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
Rule decides outcome see Advanced Routing
Destination-Host ?AVP 293 present
No
Destination-Realm ?AVP 283 present
Yes
Filter peers by realm
Filter by Application-Id
Yes
No
Any peer ?matches
No
Multiple peers
_peer_selection algorithm
Routing fails
have looked at 39 of our
functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks



تلقائيًا الأقران المنفصلة أو DRA فقط الأقران في حالة **الاتصال** مؤهلة في أي مرحلة. يستبعد المعطلة من تصفية المجال والتطبيق. يفشل الطلب الموجه إلى قرين منفصل على الفور.

اختيار القرين

تحدد إعداد Application-Id، عندما تتطابق عدة أقران متصلة مع معايير المجال و `peer_selection_algorithm` العالمي أي قرين يتلقى الطلب. هذا إعداد على مستوى الخدمة. لا تقوم بتكوينه لكل مجال أو لكل قرين.

```
config :dra, :service, %{
  # ... DRA identity and network settings ...
  peer_selection_algorithm: :random
}
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`peer_selection_algorithm`	Atom	لا	`:random`	استراتيجية توزيع الحمل عندما تتطابق عدة أقران متصلة مع طلب. `:random` تختار قرينًا عشوائيًا من المجموعة المطابقة. `:failover` تختار دائمًا أول قرين في القائمة المكونة. تستخدم الأقران المتبقية فقط عندما يكون الأول غير متاح.

- `:random` - توزع الحمل بالتساوي عبر جميع الأقران المطابقة. استخدم هذا عندما تكون الأقران قابلة للتبادل ومتساوية التكلفة.
- `:failover` - تفضل قرينًا رئيسيًا واحدًا. تعالج قائمة الأقران المرتبة كترتيب أولوية. استخدم هذا لتصاميم النشط/الاحتياطي. يحمل قرين محدد حركة المرور بينما يبقى متصلاً.

انظر التكوين لكتلة تكوين الخدمة الكاملة وتعريفات الأقران.

عندما لا يتوفر أي قرين

يمكن أن تفشل تقييم الأولوية في تحديد وجهة قابلة للوصول. يحدث هذا عندما يكون قرين منفصلًا، عندما لا يعلن أي قرين متصل عن المجال المستهدف، عندما لا `Destination-Host` اللازمة لاتخاذ قرار. في AVPs أو عندما يفتقر الطلب إلى Application-Id، يدعم أي قرين مطابق إعادة توجيه الطلب DRA كل من هذه الحالات، لا يمكن لـ.

ثم يعيد DRA إجابة مع تعيين `Result-Code` `3002` إلى `DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER`، استلم الطلب ولكنه لم DRA هذا يخبر القرين الأصلي أن .RFC 6733 §7.1.5 كما هو محدد في يتمكن من تسليمه إلى نقطة انتقال مناسبة. يمكن للمنشئ بعد ذلك تطبيق منطق إعادة المحاولة أو التبديل الخاص به.

المرجع

رموز النتيجة

الرمز	الاسم	الوصف	المرجع
2001	DIAMETER_SUCCESS	الطلب بنجاح DRA أكمل	RFC 6733 §7.1.1
3002	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	لم يتمكن DRA من تسليم الطلب إلى نقطة انتقال مناسبة. لم يكن هناك قرين متصل مطابق متاح	RFC 6733 §7.1.3

رموز AVP الشائعة

الرمز	اسم AVP	النوع	الاستخدام	المرجع
1	User-Name	UTF8String	معرف المشترك (IMSI 3 فيGPP)	RFC 6733 §8.14
264	Origin-Host	DiameterIdentity	اسم مضيف القرين الأصلي	RFC 6733 §6.3
268	Result-Code	Unsigned32	رمز النتيجة القياسي	RFC 6733 §7.1
283	Destination-Realm	DiameterIdentity	المجال المستهدف	RFC 6733 §6.6
293	Destination-Host	DiameterIdentity	المضيف المستهدف (اختياري)	RFC 6733 §6.5
296	Origin-Realm	DiameterIdentity	المجال المصدر	RFC 6733 §6.4
297	Experimental-Result	Grouped	رمز نتيجة محدد من قبل البائع	RFC 6733 §7.6

رموز الأوامر الشائعة

رموز الأوامر هي جزء من رأس رسالة القطر، وليست AVPs.

الرمز	اسم الأمر	الوصف	المرجع
257	CER/CEA	طلب/إجابة تبادل القدرات	RFC 6733 §5.3
258	RAR/RAA	طلب/إجابة إعادة المصادقة	RFC 6733 §8.3
274	ASR/ASA	طلب/إجابة إنهاء الجلسة	RFC 6733 §8.5
275	STR/STA	ط��ب/إجابة إنهاء الجلسة	RFC 6733 §8.4
280	DWR/DWA	طلب/إجابة مراقبة الجهاز	RFC 6733 §5.5
282	DPR/DPA	طلب/إجابة فصل القرين	RFC 6733 §5.4
316	ULR/ULA	طلب/إجابة تحديث الموقع (S6a)	3GPP TS 29.272
317	CLR/CLA	طلب/إجابة إلغاء الموقع (S6a)	3GPP TS 29.272
318	AIR/AIA	طلب/إجابة معلومات المصادقة (S6a)	3GPP TS 29.272
321	PUR/PUA	طلب/إجابة تطهير UE (S6a)	3GPP TS 29.272

معرفات التطبيقات الشائعة في 3GPP

تعلن الأقران عن Application-Ids المدعومة خلال تبادل القدرات. يقوم التوجيه القياسي بتصفية الأقران المرشحة حسب Application-Id للطلب.

Application-Id	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	مصادقة MME/SGSN وبيانات الاشتراك مع HSS	3GPP TS 29.272
16777252	S13/S13'	تحقق من هوية معدات MME وEIR	3GPP TS 29.272
16777238	Gx	التحكم في السياسة والفوترة بين PCEF وPCRF	3GPP TS 29.212
16777267	S9	سياسة التجوال بين PCRF المنزلي وPCRF الزائر	3GPP TS 29.215
16777272	S6b	PDN-GW ↔ 3GPP AAA للوصول غير 3GPP	3GPP TS 29.273
16777216	Cx	I-CSCF/S-CSCF ↔ تسجيل IMS مع HSS	3GPP TS 29.229
16777217	Sh	AS ↔ بيانات مستخدم IMS مع HSS	3GPP TS 29.329
16777255	SLg	خدمات الموقع بين MME/SGSN وGMLC	3GPP TS 29.172
16777291	SLh	معلومات مشترك الموقع بين GMLC وHSS	3GPP TS 29.173
16777302	Sy	ربط جلسة PCRF وOCS	3GPP TS 29.219
16777310	S6m	MTC-IWF ↔ HSS/HLR للأجهزة M2M	3GPP TS 29.336

Application-Id	الواجهة	الوصف	المرجع
16777312	S6c	توجيه SMS ↔ SMS-SC/IP-SM-GW مع HSS	3GPP TS 29.338
16777345	S6t	مراقبة الأحداث مع ↔ SCEF HSS	3GPP TS 29.336
16777236	Rx	تفويض الوسائط مع ↔ AF PCRF	3GPP TS 29.214

تتبع تطبيقات الفوترة (Gy/Ro) 3GPP TS 32.299.

الوثائق ذات الصلة

- مرجع تكوين الخدمة والأقران الكامل - التكوين.
- قواعد التوجيه المعتمدة على المحتوى، الارتباط بالجلسة عبر `Destination-Host`، والتجاوزات المدفوعة بالقواعد التي تأخذ الأولوية على التوجيه القياسي. التوجيه المتقدم

وظيفة البحث عن المشتركين (SLF)

تتعلم ديناميكيًا أي عنصر شبكة يخدم كل مشترك. تراقب (SLF) وظيفة البحث عن المشتركين حركة مرور الإشارة Diameter التي تمر عبر DRA. تستخدم الروابط المتعلمة لتوجيه الطلبات اللاحقة، مثل استفسارات خدمة الموقع، مباشرة إلى العقدة الخادمة الصحيحة. لا تحتاج إلى قواعد توجيه ثابتة.

هذا مفيد لطلبات خدمة الموقع SLg/SLh. يحتاج GMLC للوصول إلى MME الخادمة لمشترك معين ولكنه لا يعرف أي MME هو.

تصف 3GPP TS 29.172 3 وGPP TS 29.173 مفهوم SLF 3 تعرف. لخدمات الموقع GPP TS 29.272 تسجيل المشترك.

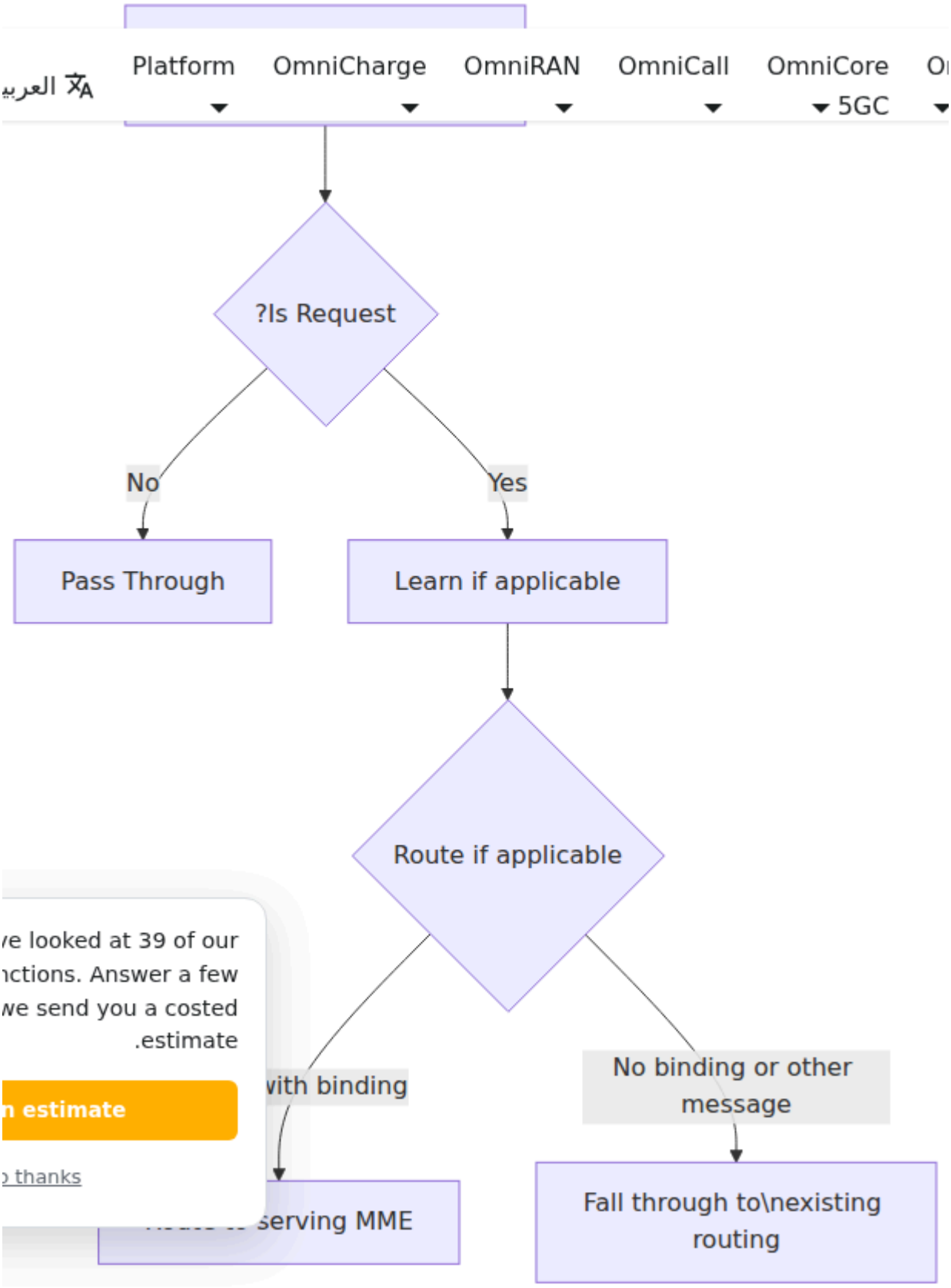
كيفية العمل

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

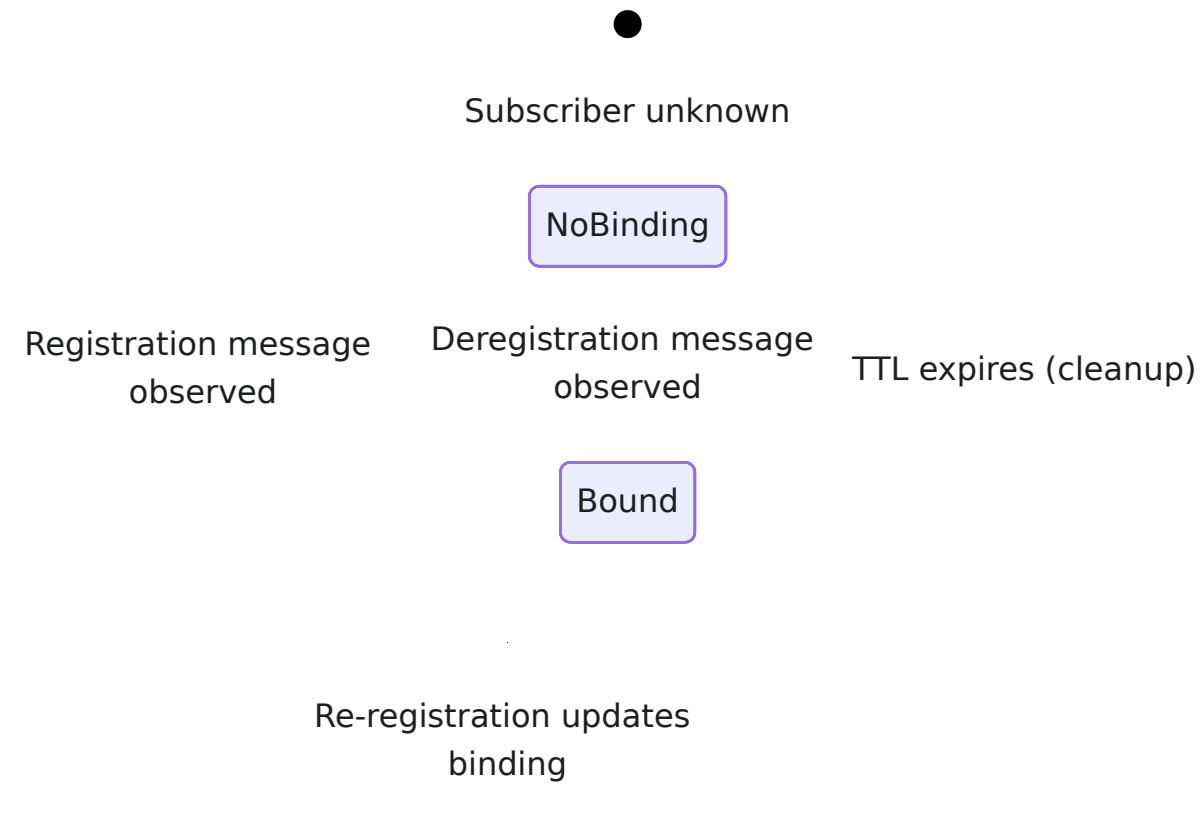
عندما يسجل DRA. خلال **التعلم**، تراقب الوحدة رسائل التسجيل وإلغاء التسجيل التي تتدفق عبر مشترك (على سبيل المثال من خلال طلب تحديث الموقع S6a)، تسجل الوحدة أي عنصر شبكة يخدم ذلك المشترك الآن.

على سبيل المثال) خلال **التوجيه**، يمكن أن يصل طلب يجب أن يصل إلى العقدة الخادمة لمشترك طلب توفير الموقع SLg). تبحث الوحدة عن الرابط وتوجه مباشرة إلى النظير الصحيح.

إذا لم يكن هناك رابط لمشترك، يسقط الطلب إلى منطق التوجيه الحالي، بما في ذلك التوجيه المتقدم.

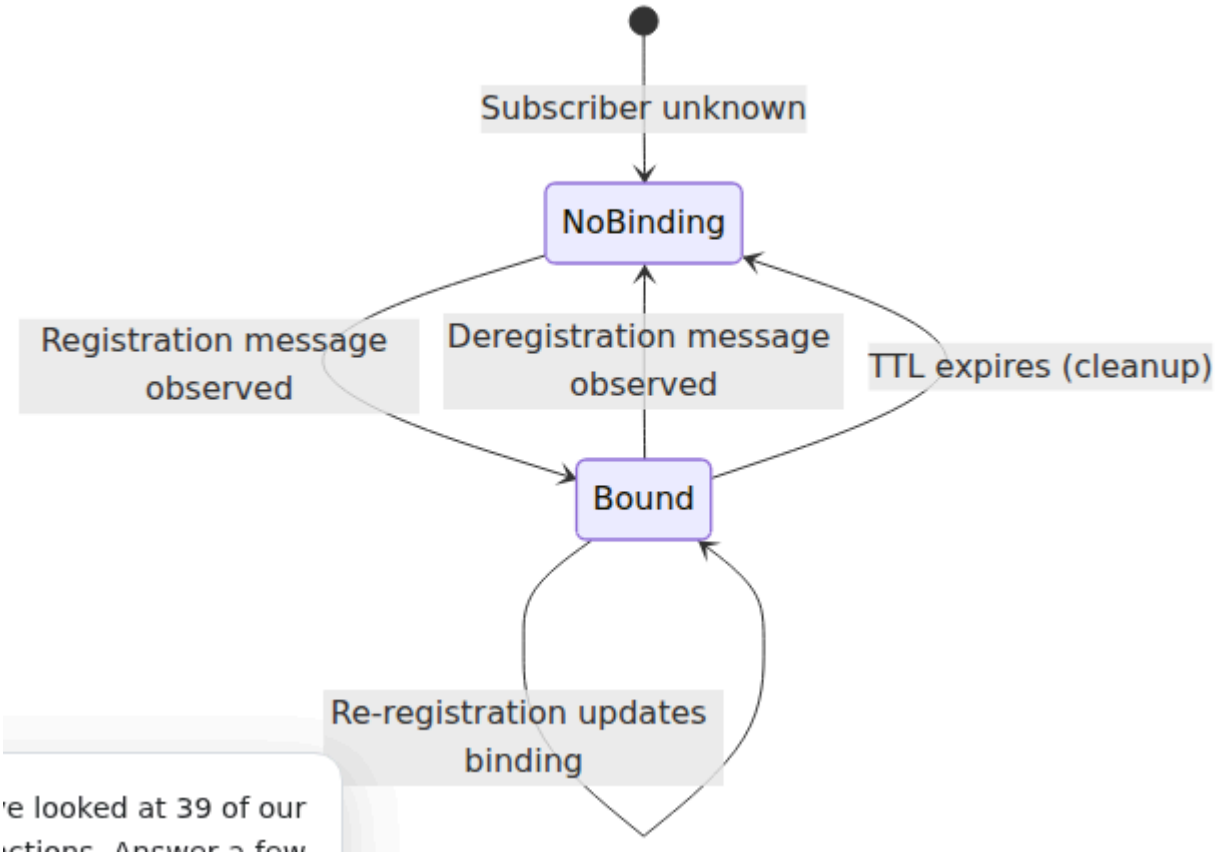

العربية
Platform
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
?Is Request
No
Yes
Pass Through
Learn if applicable
Route if applicable
ve looked at 39 of our
nctions. Answer a few
we send you a costed
.estimate
n estimate
o thanks
with binding
serving MME
No binding or other
message
Fall through to\nexisting
routing

دورة حياة الربط



التعلم: الرسائل التي تنشئ الروابط

تتعلم الوحدة روابط المشتركين إلى العقد الخادمة من رسائل Diameter التالية:



الواجهة	الرسالة	رمز الأمر	الرابط المنشأ	مصدر IMSI
S6a	طلب تحديث الموقع (ULR)	316	`serving_mme`	User-Name AVP (1)
Gx	طلب التحكم في الائتمان 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	`serving_mme`
S6a	طلب تطهير UE (PUR)	321	`serving_mme`
Gx	طلب إنهاء التحكم في الائتمان (CCR-T)	272 (CC-Request-Type=3)	`serving_pgw`
Cx	طلب تعيين الخادم (SAR)	301 (Server-Assignment-Type=4)	`serving_cscf`

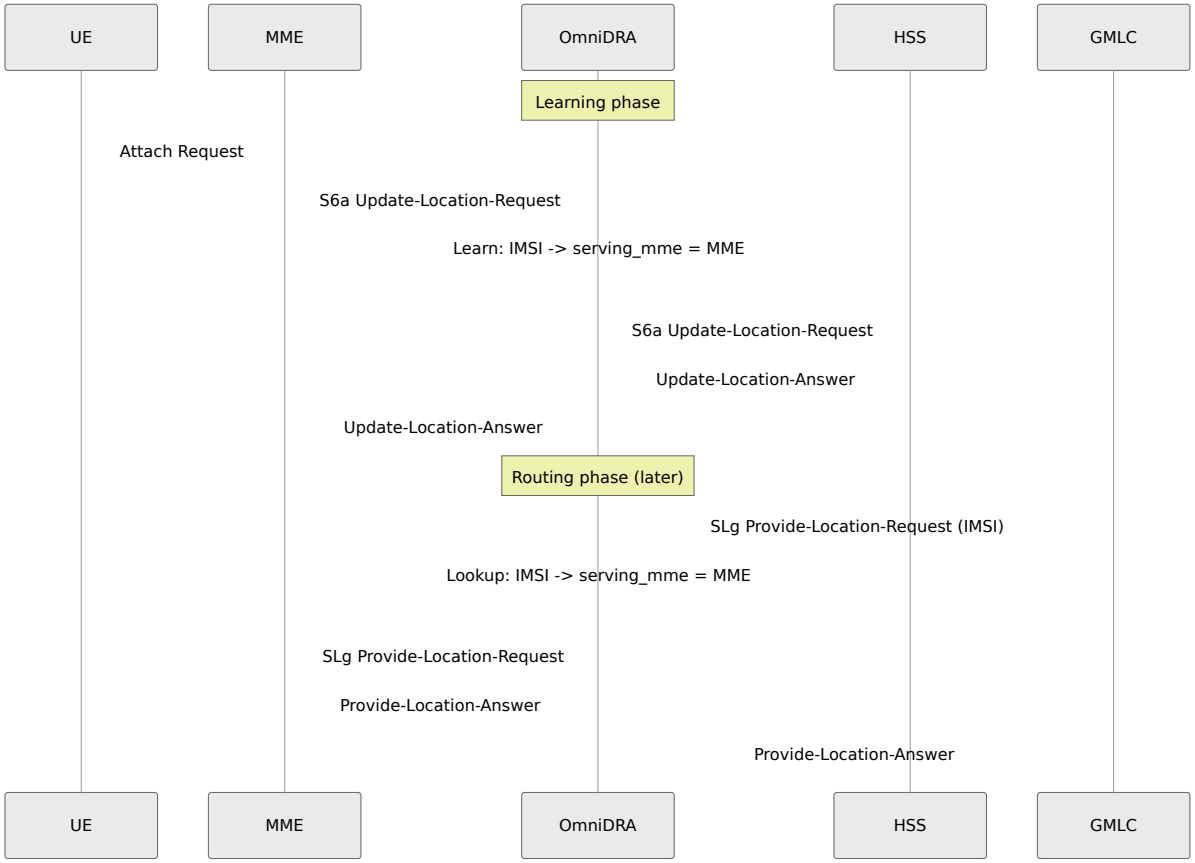
عندما تزيل الوحدة آخر رابط لمشترك، تحذف السجل الكامل للمشترك من الجدول.

التوجيه: الرسائل التي تستخدم الروابط

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

يقوم DRA بإعادة توجيه الطلب الذي تم توجيهه بواسطة رابط متعلم إلى العقدة الخادمة. يستخدم مهلة إعادة التوجيه الأساسية من إعداد `diameter.request_timeout` (أو انظر اتصال النظير التكوين). لا تحدد الوحدة مهلة خاصة بها لهذه الطلبات الموجهة.

مثال على التدفق: طلب خدمة الموقع



موضع خط الأنابيب

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



التكوين

قم بتكوين الوحدة تحت `module_subscriber_lookup` في `config/runtime.exs`.

```
module_subscriber_lookup: %{
  # تمكين أو تعطيل الوحدة
  enabled: false,

  # المدة التي يجب الاحتفاظ بها بالروابط قبل انتهاء صلاحيتها
(بالثواني)
  binding_ttl_seconds: 86400
}
```

المعلمات

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	مشتركين. عندما تكون ديل ولا تتعلم، `false` الوحدة أي روابط.
`children`	List	لا	`[]`	ات التي يبدأها مشرف بتعيين هذا إلى `[DRA.Router.Modu` مل عملية جدول الربط
`binding_ttl_seconds`	Integer	لا	`86400`	حية رابط المشترك. ثم إلته. الافتراضي هو 24 لتنظيف كل نصف فترة الحد الأدنى 60 ثانية.

أمثلة على التكوين

النشر القياسي

استخدم هذا لمعظ�ّ الشبكات حيث يعيد المشتركون التسجيل خلال 24 ساعة.

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

كيف يعمل: تتعلم الوحدة روابط MME/PGW/CSCF من حركة المرور المارة وتحتفظ بها لمدة 24 ساعة. تقوم الوحدة DRA تلقائيًا بتوجيه طلبات SLh و SLg إلى MME الخادمة الصحيحة. يقوم بتحديث الرابط كلما رصدت رسالة تسجيل جديدة لنفس المشترك.

حالة الاستخدام: الشبكات التي لديها متطلبات خدمة الموقع (LCS). يجب أن يصل GMLC إلى MME الخادمة دون خرائط ثابتة للمشتركين إلى MME.

بيئة ذات دوران مرتفع

استخدم هذا للشبكات التي تشهد تنقل مشتركين متكرر. يجب أن تنتهي صلاحية الروابط القديمة بسرعة.

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

كيف يعمل: تنتهي صلاحية الروابط بعد ساعة واحدة. استخدم هذا عندما يتحرك المشتركون كثيرًا بين MMEs. ستؤدي الروابط القديمة إلى طلبات موقع مو��هة بشكل خاطئ. تعمل عملية التنظيف كل 30 دقيقة.

حالة الاستخدام: الشبكات الحضرية الكثيفة أو الأحداث ذات تنقل المشتركين العالي.

المقاييس

تحديثات الربط

المقياس: `diameter.subscriber_lookup.binding.update` **الوصف**: عداد **النوع**: يزيد هذا العداد في كل مرة ينشئ فيها DRA أو يحدث رابط مشترك. **التسميات**:

- `imsi` - IMSI للمشترك
- `binding_type` - نوع الربط: `serving_mme`، `serving_pgw`، أو `serving_cscf`

- `serving_host` - Origin-Host لعنصر الشبكة الخادمة

حذف الروابط

النوع: عداد **الوصف**: `diameter.subscriber_lookup.binding.delete` **المقياس**: يقوم DRA. يزيادة هذا العداد في كل مرة تزيل فيها رسالة إلغاء التسجيل رابط مشترك
التسميات:

- `imsi` - IMSI للمشترك
- `binding_type` - نوع الربط المحذوف

الطلبات الموجهة

النوع: عداد **الوصف**: يقوم `diameter.subscriber_lookup.route.count` **المقياس**: يزيادة هذا العداد في كل مرة يوجه فيها طلب DRA برابط م��علم. **التسميات**: SLg/SLh:

- `imsi` - IMSI للمشترك
- `binding_type` - نوع الربط الذي استخدمه DRA للتوجيه (حاليًا دائمًا `serving_mme`)
- `serving_host` - Origin-Host للنظير الذي وجه DRA الطلب إليه

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

طلبات الموقع لا يتم توجيهها إلى MME الخادمة

الأعراض: لا يقوم DRA بتوجيه طلبات SLg Provide-Location-Requests أو SLh LCS-Routing-Info-Requests إلى MME المتوقع. تسقط إلى التوجيه الافتراضي بدلاً من ذلك.

الأسباب المحتملة:

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

الحل:

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

الروابط لا يتم تعلمها

الأعراض: يبقى جدول الربط فارغًا على الرغم من مرور حركة مرور S6a/Gx/Cx عبر DRA.

الأسباب المحتملة:

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

الحل:

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

الروابط القديمة تسبب طلبات موجهة بشكل خاطئ

الأعراض: يقوم MME بتوجيه طلبات الموقع إلى DRA لم يعد يخدم المشترك.

الأسباب المحتملة:

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

الحل:

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

المرجع

معرفات التطبيقات

المعرف	الواجهة	الوصف	المرجع
16777251	S6a/S6d	مصادقة MME/SGSN وإدارة الاشتراك إلى HSS	3GPP TS 29.272
16777238	Gx	التحكم في السياسة والفوترة من PCEF إلى PCRF	3GPP TS 29.212
16777216	Cx	تسجيل IMS من I-CSCF/S-CSCF إلى HSS	3GPP TS 29.229
16777255	SLg	خدمات الموقع من GMLC إلى MME	3GPP TS 29.172
16777291	SLh	معلومات توجيه LCS من GMLC إلى 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	تسجيل وإلغاء تسجيل IMS
316	طلب/إجابة تحديث الموقع (ULR/ULA)	S6a	تحديث موقع المشترك في MME
317	طلب/إجابة إلغاء الموقع (CLR/CLA)	S6a	إلغاء الموقع الذي بدأه HSS
321	طلب/إجابة تطهير UE (PUR/PUA)	S6a	تطهير UE الذي بدأه MME
8388620	طلب/إجابة توفير الموقع (PLR/PLA)	SLg	طلب خدمة الموقع إلى MME الخادمة
8388622	طلب/إجابة معلومات توجيه LCS (RIR/RIA)	SLh	بحث معلومات توجيه LCS

أنواع الربط

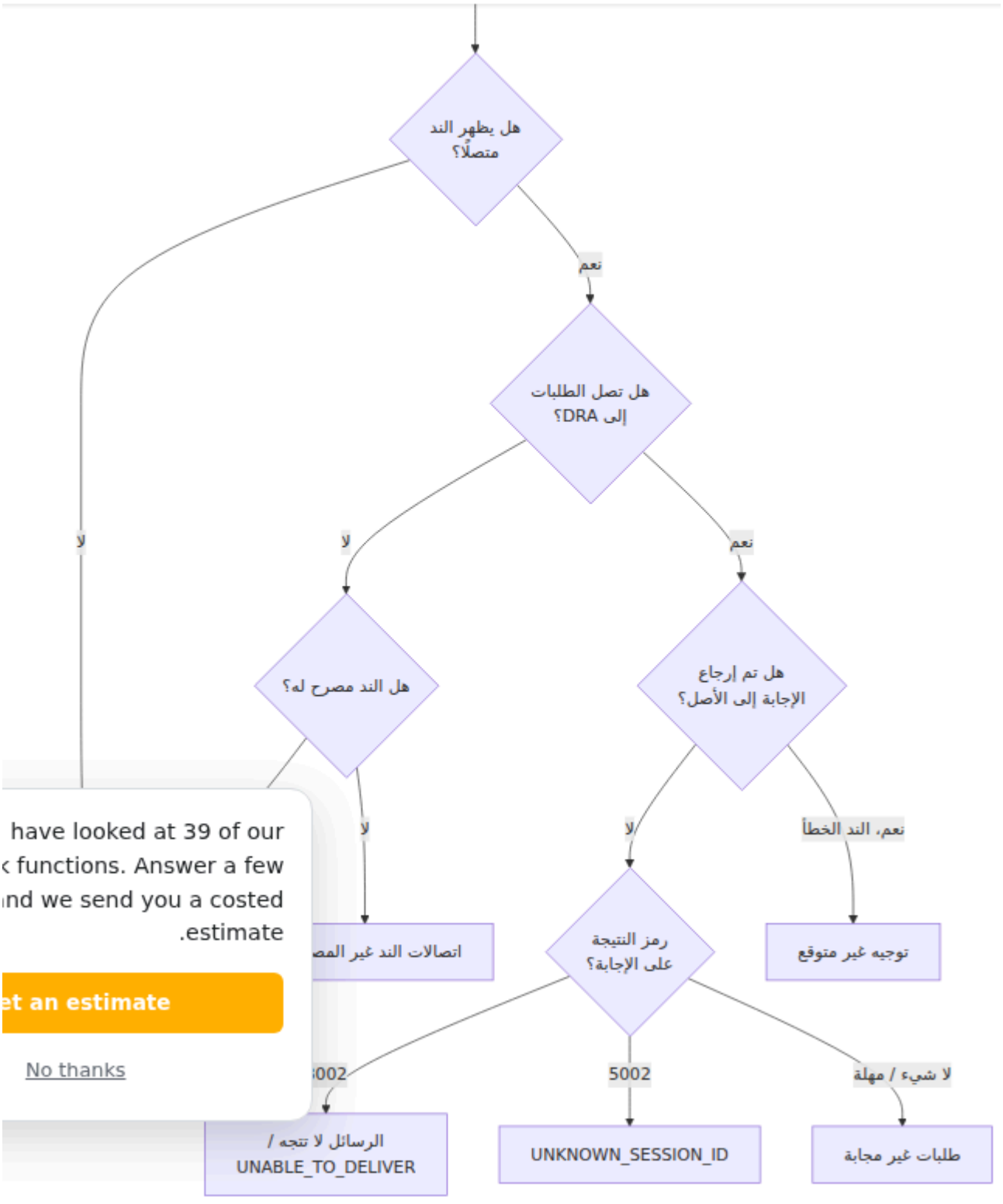
نوع الربط	تم تعلمه من	يستخدم بواسطة	الوصف
`serving_mme`	S6a ULR	SLg PLR، SLh RIR	MME الذي يخدم المشترك حاليًا
`serving_pgw`	Gx CCR-I	-	PGW الذي يتعامل مع جلسة المشترك (محجوز للتوجيه المستقبلي)
`serving_cscf`	Cx SAR (التسجيل)	-	S-CSCF الذي يخدم تسجيل IMS للمشترك (محجوز للتوجيه المستقبلي)

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

تسرد كل إدخال الأعراض التي OmniDRA. تغطي هذه الدليل أكثر المشكلات شيوعًا في تشغيل يلاحظها المشغل، والأسباب المحتملة، ومجموعة مرتبة من الخطوات. استخدم الخطوات لعزل المشكلة وحلها. للاطلاع على أسماء المقاييس في هذا الدليل، راجع Metrics.

شجرة قرار التشخيص

استخدم هذا التدفق للعثور على مكان المشكلة قبل الانتقال إلى قسم محدد.



have looked at 39 of our
k functions. Answer a few
nd we send you a costed
.estimate
et an estimate
No thanks

قواعد التوجيه

عدم تطابق القاعدة

الأعراض: قاعدة التوجيه المتقدمة المكونة لا تعمل أبدًا. تسقط حركة المرور إلى التوجيه القياسي أو إلى قاعدة لاحقة بدلاً من ذلك.

الأسباب المحتملة:

- لا تتطابق حالة أو أكثر من شروط الفلتر مع محتوى الرسالة الفعلي.
- لا يتطابق رمز AVP في الفلتر مع AVP المستخدم من قبل تطبيق Diameter المعني.
- نمط التعبير العادي غير صحيح أو مثبت بشكل زائد/ناقص.
- نوع الرسالة خارج نطاق `match` للقاعدة. على سبيل المثال، ينطبق فلتر خاص بالطلبات فقط على إجابة.
- تستخدم القاعدة نوع فلتر خاطئ للوحدة.

الحل:

1. تحقق ن كل شرط فلتر مقابل رسالة تم التقاطها. يجب أن تتطابق جميع الشروط في القاعدة لكي تعمل القاعدة.
2. تأكد من تطابق رموز AVP مع تطبيق Diameter. راجع مرجع رمز AVP في التوجيه المتقدم.
3. اختبر أنماط التعبير العادي مقابل قيم AVP الحقيقية قبل نشرها.
4. تأكد من أن نوع الرسالة يقع ضمن نطاق `match` للقاعدة.
5. راجع أنواع الفلاتر المتاحة في التوجيه المتقدم. تأكد من أنك تستخدم النوع الصحيح للوحدة.

التوجيه غير المتوقع

الأعراض: يقوم DRA بإعادة توجيه الطلبات، ولكن إلى ند مختلف عما هو مقصود. بدلاً من ذلك، يستخدم DRA التوجيه القياسي عندما كنت تتوقع أن تنطبق قاعدة.

الأسباب المحتملة:

- ترتيب القواعد. يستخدم التوجيه المتقدم قاعدة "الأول هو الفائز"، لذا يمكن أن تتداخل قاعدة أوسع سابقة مع قاعدة أكثر تحديدًا لاحقة.
- اسم الند المقصود غير صحيح، أو الند ير متصل.

- توجد قاعدتان لهما فلاتر متداخلة، ويفوز الخطأ.
- لم تتطابق أي قاعدة، لذا تولى التوجيه القياسي.

الحل:

1. راجع ترتيب القاعدة. ضع القواعد الأكثر تحديدًا قبل الأوسع. القاعدة المطابقة الأولى تفوز. راجع التوجيه المتقدم.
2. تأكد من أن أسماء الندود تتطابق مع التكوين بالضبط وأن الند المستهدف متصل (`diameter_peer_status` `1` تقارير).
3. تحقق من وجود قواعد متعارضة ذات فلاتر متداخلة. أعد ترتيبها أو ضيقها.
4. تأكد من أن سلوك السقوط في التوجيه القياسي يتطابق مع ما تلاحظه عندما لا تنطبق أي قاعدة.

التحويل غير مطبق

الأعراض: تتطابق قاعدة التوجيه، لكن تحويل إضافة/تحرير/إزالة AVP لا يؤثر على الرسالة.

الأسباب المحتملة:

- يستهدف التحويل رمز AVP غير صحيح للحالة الاستخدام.
- تم تنفيذ إجراء `edit` على AVP غير موجود في الرسالة. `edit` يعدل AVP موجودًا ولكنه لا ينشئ واحدًا أبدًا.
- لا تتطابق فلاتر القاعدة مع تدفق الرسالة المقصود، لذا لا تصل الرسالة أبدًا إلى التحويل.
- يستبعد فلتر نوع الحزمة (`:request` مقابل `:answer`) الرسالة.
- لا يدعم الإجراء نوع الحزمة. `edit` ينطبق على الطلبات فقط.

الحل:

1. تأكد من أن رموز AVP في AVP صحيحة لحالة الاستخدام الخاصة بك. راجع مرجع رمز التوجيه المتقدم.
2. إذا `add` موجود بالفعل في الرسالة. استخدم AVP، تأكد من أن `edit` بالنسبة لإجراء قد يكون غائبًا AVP كان.
3. تأكد من أن فلاتر القاعدة تتطابق مع تدفق الرسالة المقصود.
4. تأكد من أن أي فلتر نوع الحزمة (`:request` مقابل `:answer`) صحيح بالنسبة للاتجاه الذي تحول فيه.
5. تأكد من أن الإجراء يدعم نوع الحزمة. `edit` يعمل على الطلبات فقط.

اتصال الند

فشل اتصال الند

الأعراض: لا يصل الند المكون إلى حالة متصلة أبدًا. يبقى `diameter_peer_status{origin_host="..."}` `0`، وتفشل التوجيه إلى ذلك الند.

الأسباب المحتملة:

- يحظر جدار الحماية `listen_port` أو منفذ الند (`3868` افتراضي) المكون.
- يحتوي تكوين الند على `ip` أو `port` أو `transport` غير صحيح.
- النقل غير متطابق. تم تكوين جانب واحد لـ `:diameter_tcp` والآخر لـ `:diameter_sctp`.
- لا يتطابق Origin-Host المعلن للند مع `host` المكون. يجب أن تتطابق الهويات بالضبط.
- يتم تعيين `initiate_connection` بنفس الطريقة على كلا الجانبين، لذا لا يتصل أي من الجانبين، أو يتصل كلاهما.
- لا يعلن الند عن تطبيق مدعوم خلال تبادل القدرات (CER/CEA).
- بالنسبة للند الخارجي، لا تعمل خدمة الند أو لا تستمع.

الحل:

1. تأكد من أن قواعد جدار الحماية تسمح بحركة المرور على `listen_port` ومنفذ الند في النواة وقواعد جدار الحماية التي تسمح بـ SCTP، وليس فقط TCP. تحميل وحدة SCTP للنقل المكون. يتطلب SCTP.
2. تأكد من أن قيم `transport` و `port` و `ip` للند تتطابق تمامًا مع نقطة النهاية الفعلية للند.
3. تأكد من أن كلا الجانبين يستخدمان نفس بروتوكول النقل.
4. تأكد من أن Origin-Host المعلن للند يتطابق مع `host` المكون. يجب أن تتطابق هويات Diameter بالضبط للتوجيه.
5. تحقق من أدوار `initiate_connection`. قم بتعيين `initiate_connection: true` على الجانب الذي يتصل عادةً (نحو DRA أو HSS). قم بتعيين `false` على الجانب الذي ينتظر عادةً (نحو SGSN أو MME أو P-GW).

6. تأكد من أن الند يعلن عن تطبيق واحد على الأقل يخدمه DRA خلال CER/CEA. الند الذي لا يحتوي على تطبيق مشترك لا يمكن استخدامه للتوجيه.
7. بإعادة DRA بالنسبة للند الخارجي، تأكد من أن الخدمة البعيدة تعمل وتستمع. يقوم محاولة الندود غير القابلة للوصول تلقائيًا.

تذبذب الند / حركة المرور المرسلة مبكرًا جدًا بعد إعادة الاتصال

الأعراض: بعد إعادة اتصال الند، يقوم DRA بإرسال الطلبات إليه، وتفشل على الفور أو تنتهي مهلة بينما لا يزال الند مستقرًا. بدلاً من ذلك، يبدو أن الند الذي تعافى مؤخرًا قابل للاستخدام ولكنه يسقط حركة المرور.

الأسباب المحتملة:

- الند غير مستقر على مستوى الشبكة ويعيد الاتصال بشكل متكرر (تذبذب).
- وقت الاستقرار على مستوى التطبيق قصير جدًا لهذا الند، لذا يقوم DRA بتوجيه حركة المرور قبل أن يكون الند جاهزًا.
- وقت الاستقرار الطويل جدًا يؤخر الاسترداد الشرعي ويطيل نافذة الانقطاع.

الحل:

1. تحقق من عدم استقرار النقل الأساسي أولاً (فشل مسار الشبكة، SCTP، أو إعادة تشغيل جانب الند). النند المتذبذب هو عرض، وليس مشكلة تكوين التوجيه.

2. قم بضبط وقت الاستقرار بحيث يجب أن يبقى الند المتصل حديثًا لمدة فترة محددة قبل أن يقوم DRA بتوجيه حركة المرور إليه. النند الذي ينفصل داخل هذه النافذة لا يدخل مجموعة التوجيه. هذا يبقي حركة المرور بعيدة عن الندود المتذبذبة.

```
config :dra, :gateway,
  # احتفظ بالند المتصل حديثًا هذه المدة من المللي ثانية قبل توجيه حركة المرور إليه.
  # 0 = توجيه على الفور بمجرد اكتمال CER/CEA.
  peer_settle_time_ms: 2_000,

  # تجاوز اختياري (مللي ثانية) لعداد المراقبة RFC 3539 Tw.
  # watchdog_timer_ms: 30_000
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`peer_settle_time_ms`	عدد صحيح	لا	`0`	عدد المللي ثانية التي يجب أن يبقى فيها الند المتصل حديثًا قبل أن يقوم DRA بتوجيه حركة المرور إليه. `0` توجيه على الفور بعد اكتمال CER/CEA. إذا انفصل الند خلال النافذة، فلن يضعه أبدًا DRA كقابل للتوجيه. هذا يبقي حركة المرور بعيدة عن الندود المتذبذبة.
`watchdog_timer_ms`	عدد صحيح	لا	`30000`	تجاوز اختياري لعداد المراقبة RFC 3539 Tw، فترة بقاء جهاز المراقبة (DWR/DWA). اتركه غير مضبوط ما لم يكن لديك سبب محدد لتغيير وتيرة البقاء.

3. يعكس `diameter_peer_status` القابلية الفعلية للتوجيه. لا يزال الند داخل نافذة الاستقرار يبلغ عن عدم قابليته للتوجيه في المقاييس. استخدم هذا لتأكيد أن سلوك الاستقرار يعمل كما تتوقع.

4. ارفع `peer_settle_time_ms` للندود المتذبذبة بشكل مزمن لتقليل الإرسال المبكر. احتفظ به منخفضًا (أو `0`) للندود المستقرة لتقليل وقت الاسترداد.

> يقوم DRA بترقية الند المتصل مرة أخرى إلى قابل للتوجيه على الفور بعد انتهاء وقت الاستقرار على مستوى التطبيق. لا ينتظر انتهاء تأخير إعادة الاتصال الضمني لعداد المراقبة وقت الاستقرار أعلاه هو التحكم الوحيد والصريح في المدة التي يحتفظ فيها RFC 3539. بالند المتصل حديثًا DRA.

اتصالات الند غير المصرح بها

الأعراض: يرفض DRA اتصال الند. بدلاً من ذلك، يتم زيادة `diameter_peer_unauthorized_connection_count_total` مع `origin_host` / `peer_ip` غير المتوقع.

الأسباب المحتملة:

- الند المتصل ليس في تكوين `peers`، و `allow_undefined_peers_to_connect` هو `false`.
- Origin-Host لا يتطابق أي المعلن للند مع `host` مكون.
- يحاول عقدة غير مصرح بها أو غير مكونة الاتصال.

الحل:

1. تأكد مما إذا كان يجب السماح للند. إذا كان الأمر كذلك، أضفه إلى قائمة `peers` مع `transport` و `port` و `ip` و `realm` و `host` الخاصة به بالضبط.

2. تأكد من أن Origin-Host المعلن للند يتطابق تمامًا مع `host` المكون. يعتبر DRA عدم التطابق كند غير معروف.

3. احتفظ بـ `allow_undefined_peers_to_connect: false` في الإنتاج وأضف الندود بشكل صريح. قم بتمكينه فقط في البيئات الخاضعة للرقابة حيث يمكن أن يتصل أي ند.

4. احتفظ بـ `log_unauthorized_peer_connection_attempts: true` حتى يقوم DRA بتسجيل محاولات الرفض للمراجعة الأمنية.

5. تحقق من `peer_ip` و `origin_host` المزعومين على `diameter_peer_unauthorized_connection_count_total`. تستدعي معدلات المستمرة من مصدر غير معروف تحقيقًا أمنيًا.

المعلمة	النوع	مطلوب
`allow_undefined_peers_to_connect`	منطقي	لا
`log_unauthorized_peer_connection_attempts`	منطقي	لا

مشكلات ارتباط SCTP

الأعراض: يفشل الند SCTP في إنشاء ارتباط. بدلاً من ذلك، يسقط ارتباط تم إنشاؤه أو يفشل على نفس المضيف بشكل طبيعي TCP بشكل غير متوقع. تتصل الندود.

الأسباب المحتملة:

- لم يتم تحميل وحدة SCTP في النواة على المضيف.
- تسمح قواعد جدار الحماية بـ TCP ولكن ليس SCTP على العناوين المكونة.
- الند غير قابلة للتوجيه من واحدة أو أكثر من العناوين في مجموعة التعدد.
- لا توجد IP الأساسية في قائمة `additional_ips` للند.
- تم تكوين نقطة نهاية واحدة فقط للتعدد، لذا لا يحقق DRA التكرار الكامل.
- تتحكم معلمات SCTP في النواة في توقيت فشل المسار، ويختلف عن التوقعات.

الحل:

1. تأكد من تحميل وحدة SCTP في النواة (حزمة `lksctp-tools` على Linux).
2. تأكد من أن قواعد جدار الحماية تسمح بحركة مرور SCTP على كل IP مكون، وليس فقط TCP.
3. تأكد من أن جميع عناوين IP في مجموعة التعدد قابلة للتوجيه في كلا الاتجاهين بين الند والند DRA.
4. قم بتضمين IP الأساسية في قائمة `additional_ips` بالنسبة للند SCTP، بالنسبة للندود TCP، يستخدم DRA فقط `ip`، لأن TCP لا يدعم التعدد.
5. قم بتكوين كلا نقطتي النهاية للتعدد لتحقيق التكرار الكامل للمسار.
6. إذا لم يكن توقيت الفشل كما هو متوقع، راجع معلمات توقيت SCTP في النواة. يعتمد فشل المسار عليها، وليس على تكوين DRA.
7. راجع SCTP Multihoming للحصول على تكوين النقل الكامل وقيوده.

تسليم الرسائل

UNABLE_TO_DELIVER الرسائل لا تتجه / 3002

الأعراض: تصل الطلبات إلى DRA، لكن DRA يجيب عليها برمز النتيجة `3002` (DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER). بدلاً من ذلك، لا يقوم DRA بإعادة توجيهها إلى الوجهة المتوقعة على الإطلاق.

الأسباب المحتملة:

- لا يوجد ند متصل يتطابق مع Destination-Host أو Destination-Realm للطلب.
- الند المستهدف غير متصل، أو أنه داخل نافذة الاستقرار الخاصة به وغير قابل للتوجيه بعد.
- لا يعلن الند المستهدف عن دعم التطبيق في الطلب.
- اختارت قاعدة توجيه متقدمة ندًا غير قابل للوصول.
- `3003` لا يخدم أي ند النطاق المطلوب. هذا ينتج (DIAMETER_REALM_NOT_SERVED)، `3002` وليس.

الحل:

1. تأكد من أن هناك على الأقل ند واحد يتطابق مع Destination-Host أو Destination-Realm متصل. يجب أن تقرأ `diameter_peer_status` `1` لذلك الند.

2. تحقق مما إذا كان الند المستهدف داخل نافذة الاستقرار الخاصة به. الند الذي أعيد الاتصال به للتو ليس قابلًا للتوجيه عمدًا حتى تنقضي `peer_settle_time_ms`. راجع تذبذب الند.

3. تأكد من أن الند يعلن عن التطبيق في الطلب خلال CER/CEA. يستبعد DRA الندود التي لا تعلن عن التطبيق من الاختيار.

4. إذا كانت قاعدة التوجيه المتقدمة تستهدف ندًا محددًا، فتأكد من أن ذلك الند متصل. يتخطى DRA التوجيه المتقدم راجع الندود المنفصلة.

5. لم يتمكن من اختيار ند قابل للوصول. DRA ميز بين `3002` و `3003`. تعني `3002` أن تعني `3003` أن لا يوجد ند يخدم النطاق المطلوب. صحح تكوين النطاق إذا لاحظت `3003`.

6. تتبع معدل إجابات `3002` لرصد الفشل النظامي في التسليم:

```
rate(diameter_peer_message_result_code_count_total{result_cod
[5m])
```

الطلبات غير المجابة (المهلات)

الأعراض: يقوم DRA بإعادة توجيه الطلبات إلى الند، لكن لا تعود أي إجابة ضمن ا��مهلة. يتم زيادة `diameter_peer_unanswered_request_count_total`، وترتفع

`diameter_peer_last_response_delay`.

الأسباب المحتملة:

- استقبل الند الطلب لكنه لم يجيب ضمن `request_timeout` (افتراضي `5000` مللي ثانية).
- الند محمّل أو بطيء.
- تم تدهور مسار الشبكة. هذا مهم لتعدد SCTP أثناء الفشل.
- عالج الند الطلب، لكن الإجابة فقدت في النقل.

الحل:

1. حدد الندود البطيئة أو الصامتة:

   ```
   topk(5, sum by (routed_to) (
     rate(diameter_peer_unanswered_request_count_total[5m])
   ))
   ```

2. قارن مع `diameter_peer_last_response_delay` لنفس الند. يظهر هذا ما إذا كان بطيئًا بدلاً من صامت.

3. راجع الحمل والصحة الخاصة بالند. عادةً ما تشير المهلات المستمرة إلى مشكلة في الأسفل، وليس مشكلة في DRA.

4. تحقق من أحداث فشل المسار التي تتزامن مع المهلات. راجع، بالنسبة للندود SCTP، SCTP Multihoming.

5. اضبط `request_timeout` فقط إذا تجاوز الوقت الشرعي لمعالجة الند القيمة الافتراضي TTL لمقاييس Extended Metrics. قيمة أعلى تمدد أيضًا (`request_timeout` + 5 ثواني).

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`request_timeout`	عدد صحيح	لا	`5000`	عدد المللي ثانية التي يجب الانتظار للحصول على إجابة قبل أن يعتبر الزوج DRA الطلب/الإجابة كمهلة.

الحالة Gx / Gy على UNKNOWN_SESSION_ID

الأعراض: تفشل الجلسات ذات الحالة (عبر الإنترنت Gy شحن، Gx تحكم سياسة) مع رمز النتيجة `5002` (DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID). عادةً ما يرفض الند تحديثًا (CCR-U) أو إنهاء (CCR-T) على الرغم من نجاح الأولية (CCR-I).

الأسباب المحتملة:

- قام DRA بتوجيه طلب منتصف الجلسة إلى ند مختلف عن ذلك الذي يحمل حالة الجلسة.
- أعاد الند الذي يحمل حالة الجلسة التشغيل وفقد جدول الجلسة الخاص به.
- قام DRA بالتوجيه إلى ند أعيد الاتصال به قبل أن يستعيد حالته. هذه هي تفاعل نافذة الاستقرار.
- وزعت موازنة الحمل الطلبات لواحد من Session-Id عبر عدة ندود.

الحل:

1. تأكد من أن جميع الطلبات بنفس Session-Id تصل إلى نفس الند ذو الحالة. بالنسبة لـ Gx و Gy، فإن تآلف الجلسة أمر ضروري. يجب أن تصل الرسائل في منتصف الجلسة، أو قاعدة `Destination-Host`، يفضل التوجيه بناءً على CCR-I. إلى الند الذي أجاب بند واحد، على موازنة الحمل بناءً على النطاق. راجع Session-Id متقدمة تربط عائلة التوجيه القياسي و التوجيه المتقدم.

2. راجع `peer_selection_algorithm`. يقوم `:random` بالتوزيع عبر الندود المطابقة إلى أول ند `:failover` ويمكن أن يكسر تآلف الجلسة للتطبيقات ذات الحالة. يرسل Destination-Host. في القائمة. بالنسبة للواجهات ذات الحالة، قم بالتوجيه بناءً على يكون التآلف بعد ذلك صريحًا ولا يعتمد على موازنة الحمل.

3. تحقق مما إذا كان الند المستهدف قد أعيد تشغيله حول الوقت الذي ب��أت فيه إجابات `5002`. يرفض الند الذي فقد جدول الجلسة الجلسات الجارية. يجب على العميل إعادة إنشاء تلك الجلسات.

4. إذا كان الند قد أعيد الاتصال به مؤخرًا، فتأكد من أن `peer_settle_time_ms` كبير بما يكفي بحيث يقوم DRA بتوجيه حركة المرور فقط بعد أن يكون الند جاهزًا. راجع تذبذب الند.

5. تتبع معدل إجابات `5002` للت correlate مع أحداث الند:

```
rate(diameter_peer_message_result_code_count_total{result_cod
[5m])
```

المرجع: رموز النتيجة الشائعة

الرمز	الاسم	المعنى	المرجع
2001	DIAMETER_SUCCESS	الطلب أكمل DRA بنجاح.	RFC 6733 §7.1.1
3002	DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER	لم يتمكن DRA من اختيار ند قابل للوصول لتسليم الطلب.	RFC 6733 §7.1.3
3003	DIAMETER_REALM_NOT_SERVED	لا يخدم أي ند النطاق المطلوب.	RFC 6733 §7.1.3
3004	DIAMETER_TOO_BUSY	الند المختار محمّل.	RFC 6733 §7.1.3
5002	DIAMETER_UNKNOWN_SESSION_ID	لا يتعرف الند على Session-Id. هذه جلسة ذات حالة مفقودة أو موجهة بشكل خاطئ.	RFC 6733 §7.1.5
5012	DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY	لا يمكن لـ DRA معالجة الطلب كما هو مقدم.	RFC 6733 §7.1.5

الوثائق ذات الصلة

- Metrics - مقاييس Prometheus واستعلامات المثال المشار إليها أعلاه.
- التوجيه القياسي - توجيه الأولوية RFC 6733، وتوجيه الإجابات، اختيار الند.
- التوجيه المتقدم - التوجيه القائم على القواعد، الفلاتر، التحويلات، واستهداف الندود.

- SCTP Multihoming - نقل SCTP، وفشل المسار، التعدد.