المعايير

يحتوي هذا الدليل على معايير الأداء لنظام SMS-C باستخدام Benchee.

المعايير المتاحة

1. معيار SMS الخام (`raw_sms_bench.exs`)

يقوم بمعايرة نقطة نهاية API `submit_message_raw` باستخدام PDUs SMS حقيقية.

الميزات:

- يستخدم PDUs SMS حقيقية (أضف PDUs الخاصة بك إلى قائمة `@sample_pdus` في الملف)
- يعطل كشف التكرار عن طريق مسح بصمات الأصابع قبل كل تكرار
- ينتج تقارير لكل من وحدة التحكم و HTML

الاستخدام:

```
mix run benchmarks/raw_sms_bench.exs
```

الإخراج: `benchmarks/output/raw_sms_benchmark.html`

2. معيار API الرسائل (`message_api_bench.exs`)

يقوم بمعايرة عمليات API الرسائل المختلفة بما في ذلك الإدراج، الاسترجاع، والتوجيه.

الميزات:

- يختبر insert_message (بسيط ومع التوجيه)
- يختبر get_messages_for_smsc
- يختبر list_message_queues
- يملأ قاعدة البيانات مسبقًا ببيانات اختبار لسيناريوهات واقعية

الاستخدام:

```
mix run benchmarks/message_api_bench.exs
```

الإخراج: `benchmarks/output/message_api_benchmark.html`

التكوين

تستخدم جميع المعايير Benchee مع الإعدادات الافتراضية التالية:

- التسخين: 2 ثوانٍ
- الوقت: 10 ثوانٍ
- وقت الذاكرة: 2 ثوانٍ
- إحصائيات موسعة مفعلة
- تقارير HTML يتم إنشاؤها تلقائيًا

المخرجات

يتم إنشاء تقارير معيار HTML في `benchmarks/output/` وتشمل:

- مقاييس أداء مفصلة
- مخططات مقارنة
- إحصائيات استخدام الذاكرة
- تحليل إحصائي

مرجع واجهة برمجة تطبيقات SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق

مرجع لواجهة برمجة تطبيقات SMS-C REST، تم إنشاؤه من جدول المسارات الحي وتنفيذات وحدة التحكم. كل نقطة نهاية أدناه توجه الخدمة الجارية (`config/config.exs`) بالفعل.

تقدم التطبيق نفسه مواصفات OpenAPI قابلة للقراءة الآلية وواجهة مستخدم تفاعلية Swagger. هذه دائمًا متزامنة مع البناء المنشور:

```
GET /api/schema      # OpenAPI JSON spec
GET /api/docs        # Swagger UI
```

جدول المحتويات

- نظرة عامة
- المصادقة
- اتفاقيات الاستجابة
- الحالة
- الرسائل
- إشارة انتظار الرسائل
- المواقع
- الواجهات الأمامية
- الأحداث
- الحملات
- عائلات نقاط النهاية الأخرى
- رموز حالة HTTP
- تنسيق الأخطاء
- أفضل الممارسات

نظرة عامة

عنوان URL الأساسي

```
https://<host>:8443/api
```

المنفذ الافتراضي: 8443 (قابل للتكوين عبر `config :api_ex, api: %{port: ...}`)
البروتوكول: HTTPS عندما يتم تعيين `enable_tls` (الافتراضي). يتم تركيب جميع المسارات تحت بادئة `/api`.

نوع المحتوى

أجسام الطلب والاستجابة هي JSON:

```
Content-Type: application/json
```

جدول المسارات هو العقد؛ استشر URL. لا يوجد إصدار واجهة برمجة تطبيقات يعتمد على عنوان للحصول على الشكل الدقيق المنشور `/api/schema`.

المصادقة

لا تحتوي واجهة برمجة التطبيقات على **مصادقة على مستوى التطبيق**. تقوم خط أنابيب API، لا يوجد مفتاحOpenAPI مواصفات attaches الطلب فقط بالتفاوض على نوع المحتوى وت ؛ رمز حامل، أو تحقق من الجلسة أمام المسارات.

لذا من المتوقع أن يتم التعامل ��ع التحكم في الوصول خارج التطبيق:

- **TLS**: عندما يكون `enable_tls` باستخدام HTTPS صحيحًا، يقوم المستمع بإنهاء `tls_cert_path` / `tls_key_path` المكون. استخدمه في الإنتاج.
- **التحكم في الشبكة**: قيد منفذ API لمصادر موثوقة باستخدام جدار ناري أو وكيل عكسي أعلى. تسجل عدة نقاط نهاية عنوان IP للمتصل (من `X-Forwarded-For` أو المقبس) للتدقيق، ولكن لا يتم حظرها بناءً عليه.

لا تعرض منفذ API مباشرة على الشبكات غير الموثوقة.

اتفاقيات الاستجابة

تقوم وحدات التحكم بإرجاع المورد **مباشرة**، وليس مغلفًا في مظروف `data`.

المورد الفردي:

```
{ "id": 12345, "status": "queued" }
```

تُرجع المجموعات كمصفوفة JSON عارية:

```
[ { "id": 12345 }, { "id": 12346 } ]
```

تستخدم أخطاء مستوى وحدة التحكم سلسلة `error` مسطحة:

```
{ "error": "payload_hex is required. For plaintext, use POST
/api/messages_plaintext" }
```

تعود الأخطاء على مستوى الإطار (فشل التوجيه، أجسام ��ير قابلة للتحليل) كالتالي:

```
{ "status": "error", "response": "Not Found" }
```

الحالة

فحص الصحة للمراقبة وموجات التحميل.

الطلب:

```
GET /api/status
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "status": "ok",
  "application": "OmniMessage",
  "timestamp": "2025-11-01T23:00:00Z"
}
```

مثال:

```
curl https://host:8443/api/status
```

الرسائل

قائمة الرسائل هي المورد الأساسي. يتم نقل محتوى الرسالة كـ `payload_hex` (أوكتات TP-User-Data) بالإضافة إلى بايت `dcs` (نظام ترميز البيانات) ورأس بيانات المستخدم الاختياري `udh_hex`. يجب على المتصلين بالنص العادي استخدام Submit Plaintext، الذي يقوم بترميز الرسالة، اختيار DCS، وتقسيم الرسالة إلى أجزاء متعددة من أجلك.

كائن الرسالة

الحقول التي يتم إرجاعها لرسالة (انظر `ApiEx.Schemas.MessageSchema`):

الحقل	النوع	الملاحظات
`id`	عدد صحيح	معرف الرسالة
`source_msisdn`	سلسلة	ال��قم المصدر
`destination_msisdn`	سلسلة	الرقم الوجهة
`payload_hex`	سلسلة	أوكتات TP-User-Data كـ hex (محتوى قياسي)
`dcs`	سلسلة	نظام ترميز البيانات كبايت hex (`00`=GSM7, `08`=UCS2, `04`=8bit, `C8`=MWI)
`udh_hex`	سلسلة / null	أوكتات رأس بيانات المستخدم كـ hex
`message_text`	سلسلة / null	نص UTF-8 المشتق للعرض فقط (لا يستخدم للتسليم)
`source_smsc`	سلسلة	معرف SMSC المصدر
`dest_smsc`	سلسلة / null	معرف SMSC الوجهة
`status`	سلسلة	واحدة من `queued`, `backoff`, `sent`, `delivered`, `expired`, `dropped`, `auto_replied`, `balance_rejected`, `deleted`
`send_time`	تاريخ ووقت	
`deliver_time`	تاريخ ووقت / null	

الحقل	النوع	الملاحظات
`expires`	تاريخ ووقت	
`delivery_attempts`	عدد صحيح	
`deadletter`	منطقي	
`message_parts`	عدد صحيح / null	
`message_part_number`	عدد صحيح / null	
`smsc_node_name`	سلسلة	العقدة التي تمتلك الرسالة

قائمة الرسائل

الطلب:

```
GET /api/messages
```

رؤوس اختيارية:

- `smsc: <frontend_name>` - وضع الاستطلاع: إرجاع الرسائل الموجهة إلى هذا SMSC.
- `include-unrouted: true|1` - في وضع الاستطلاع، إرجاع الرسائل التي لا تحتوي على تسجيل موقع (الافتراضي: false).
- `x-decode: true|1` - تضمين عرض مفكك لكل حمولة رسالة.

معلمات الاستعلام (وضع القائمة، تستخدم فقط عند عدم وجود رأس `smsc`):

- `status` - تصفية حسب حالة واحدة فقط (انظر قائمة الحالات أعلاه).
- `limit` - الحد الأقصى للسجلات (الافتراضي 100، الحد الأقصى 1000).
- `offset` - السجلات التي يجب تخطيها (الافتراضي 0).

تعيد ما يصل إلى 100 سجل، وليس `limit`، النقطة النهائية **مُرقمة دائمًا** في وضع القائمة: بدون المتجر بالكامل.

الاستجابة (200 OK) - مصفوفة JSON من كائنات الرسائل.

أمثلة:

```
# الاستطلاع عن رسائل واجهة أمامية
curl -H "smsc: uk_gateway" https://host:8443/api/messages

# الاستطلاع بما في ذلك الرسائل غير الموجهة
curl -H "smsc: uk_gateway" -H "include-unrouted: true"
https://host:8443/api/messages

# قائمة الرسائل التي تم تسليمها
curl "https://host:8443/api/messages?status=delivered&limit=50"
```

الحصول على رسالة

الطلب:

```
GET /api/messages/:id
```

يضيف رأس `x-decode: true` عرض حمولة مفككة.

الاستجابة (200 OK): مع **404** إذا `{"error": "Message not found"}` كائن رسالة واحد. كان المعرف غير معروف.

```
curl https://host:8443/api/messages/12345
```

تقديم رسالة

تقديم رسالة مشفرة مسبقًا. `payload_hex` **مطلوب**؛ يتم رفض الطلبات التي لا تحتوي عليه مع 422.

الطلب:

```
POST /api/messages
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{
  "source_msisdn": "15555551234",
  "destination_msisdn": "15555555678",
  "payload_hex": "c8329bfd06dddf723619",
  "dcs": "00",
  "source_smsc": "api_client"
}
```

الحقول:

- `source_msisdn`, `destination_msisdn` - الأرقام.
- `payload_hex` - أوكتات hex كـ TP-User-Data **مطلوب**.
- `dcs` - بايت نظام ترميز البيانات (تطبق القيم الافتراضية في الأسفل).
- `udh_hex` - رأس بيانات المستخدم كـ hex اختياري.
- `source_smsc` - يحدد النظام المقدم.
- `source_type` - تصنيف المصدر اختياري.

الاستجابة (201 Created): كائن الرسالة التي تم إنشاؤها. تعود الرفض مع 422 مع سلسلة `error` (على سبيل المثال، `payload_hex` مفقود).

```
curl -X POST https://host:8443/api/messages \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "source_msisdn": "15555551234",
    "destination_msisdn": "15555555678",
    "payload_hex": "c8329bfd06dddf723619",
    "dcs": "00",
    "source_smsc": "api_client"
  }'
```

تقديم نص عادي

تقديم سلسلة UTF-8 ودع SMS-C يتعامل مع الترميز (GSM7 مقابل UCS2)، اختيار DCS، وتقسيم الرسالة إلى أجزاء متعددة.

الطلب:

```
POST /api/messages_plaintext
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{
  "source_msisdn": "15555551234",
  "destination_msisdn": "15555555678",
  "message": "Hello World",
  "source_smsc": "api_client"
}
```

يمكن إعطاء نص الرسالة كـ `message` أو `text` أو `body`. `source_msisdn` و`destination_msisdn` مطلوبتان.

الاستجابة (201 Created):

- جزء واحد: كائن الرسالة التي تم إنشاؤها.
- أجزاء متعددة: `{ "parts": <n>, "messages": [ ... ] }`.

```
curl -X POST https://host:8443/api/messages_plaintext \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "source_msisdn": "15555551234",
    "destination_msisdn": "15555555678",
    "message": "Hello World",
    "source_smsc": "api_client"
  }'
```

تقديم PDU الخام

تقديم PDU SMS خام (hex) و لأقصى توافق مع الواجهات القديمة وSIP.

الطلب:

```
POST /api/messages_raw
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{
  "message_body": "0001000B916407007009F0000004D4F29C0E",
  "source_smsc": "legacy_system"
}
```

الحقول:

- `message_body` - **مطلوب**. PDU SMS مشفر بـ hex (أو TPDU، انظر أدناه).
- `source_msisdn` - اختياري.
- `source_smsc` / `smsc_node_name` - مطلوب في وضع TPDU فقط.
- `rp_originator_address`, `rp_destination_address` - قدم هذه لتقديم RP (يتم تركيب طبقة عارية TPDU).

يتم أخذ عنوان IP للمتصل من `X-Forwarded-For` (أو المقبس) لحل الواجهة الأمامية الأصلية.

الاستجابات:

- 201 Created مع `{ "status": "success", "response": { "id": <id> } }` (يتم تضمين حقل `rp_ack` hex عند إنشائه).
- 200 OK مع `{ "status": "success", "response": { "status": "delivery_report_received" } }` عندما يكون PDU تقرير تسليم بدلاً من رسالة جديدة.
- 422 مع سلسلة `error` لعدم وجود/عدم صحة hex أو فشل في فك التشفير.

```
curl -X POST https://host:8443/api/messages_raw \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "message_body": "0001000B916407007009F0000004D4F29C0E",
    "source_smsc": "legacy_system"
  }'
```

تقوم الخدمة بفك تشفير PDU (3GPP TS 23.040)، وتستخرج الأرقام/النص/DCS، تكتشف تقارير التسليم، وتطبق التوجيه. يتم تسجيل تقارير التسليم ولكن لا يتم تخزينها كرسائل جديدة.

تحديث رسالة (PATCH)

تحديث جزئي لرسالة مخزنة.

الطلب:

```
PATCH /api/messages/:id
Content-Type: application/json
```

أرسل أي حقول رسالة قابلة للكتابة (على سبيل المثال `dest_smsc`، `deliver_after`، `status`). يتم تسجيل تغييرات البيانات الوصفية في سجل الأحداث.

الاستجابة (200 OK): كائن الرسالة المحدثة. 404 إذا لم يتم العثور عليها، 422 في حالة رفض التحديث.

```
curl -X PATCH https://host:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{ "dest_smsc": "backup_gateway" }'
```

زيادة محاولة التسليم

سجل تسليم فاشل: يزيد عداد المحاولة، وينقل الرسالة إلى `backoff`، ويجدول إعادة المحاولة التالية مع تراجع أسي.

يوجد شكلان مكافئان:

```
PUT  /api/messages/:id                  # مورد الرسائل، PUT = زيادة
POST /api/messages_increment_attempt        (id in body)
PUT  /api/messages_increment_attempt/:id    (id in URL)
```

`PUT /api/messages/:id` يختلف عن `PATCH /api/messages/:id`: يقوم PATCH بعمل تحديث جزئي، بينما يقوم PUT بزيادة محاولة التسليم. مرر `keep_route=true` للاحتفاظ بـ `dest_smsc` الحالي عند إعادة المحاولة.

الاستجابة (200 OK): الرسالة المحدثة، على سبيل المثال:

```
{ "id": 12345, "status": "backoff", "delivery_attempts": 2 }
```

```
curl -X PUT https://host:8443/api/messages/12345
```

وضع علامة على التسليم

وضع علامة على رسالة كتم تسليمها (تخزين محلي أو موحد).

```
POST /api/messages_mark_delivered           (id in body)
PUT  /api/messages_mark_delivered/:id        (id in URL)
```

يختار رأس `smsc` الاختياري SMSC الموحد عندما لا يتم الاحتفاظ بالرسالة محليًا.

الاستجابة (200 OK): كائن الرسالة التي تم تسليمها. 404 إذا لم يتم العثور عليها.

```
curl -X POST https://host:8443/api/messages_mark_delivered \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{ "id": 12345 }'
```

إعادة توجيه الرسالة

إعادة تقييم قواعد التوجيه لرسالة مخزنة وتحديث `dest_smsc` الخاصة بها.

الطلب:

```
POST /api/messages/reroute
Content-Type: application/json
```

الجسم: `{ "id": 12345 }`

الاستجابة (200 OK):

```
{ "message_id": 12345, "new_dest_smsc": "uk_gateway", "status":
"rerouted" }
```

404 إذا لم يتطابق أي مسار، 422 إذا لم يتم العثور على الرسالة.

مسح حقل

إعادة تعيين حقل رسالة محدد إلى null.

الطلب:

```
POST /api/messages/clear_field
Content-Type: application/json
```

الجسم: `{ "id": 12345, "field": "dest_smsc" }`

يجب أن يكون `field` واحدًا من `delivery_time`، `dest_smsc`، أو `deliver_after`؛ أي قيمة أخرى تعيد 400. يتم تسجيل التغيير في سجل الأحداث.

الاستجابة (200 OK): كائن الرسالة المحدثة.

حذف رسالة

الطلب:

```
DELETE /api/messages/:id
```

الاستجابة (204 No Content). 404 إذا لم يتم العثور عليها. الحذف دائم.

```
curl -X DELETE https://host:8443/api/messages/12345
```

إشارة انتظار الرسائل

تقديم إشعار MWI (إشارة انتظار الرسائل). تقوم وحدة التحكم ببناء PDU MWI 3 وفقًا لـ GPP TS 23.038 وتخزن رسالة جاهزة للتسليم مع `payload_hex` و `dcs` محسوبين مسبقًا.

الطلب:

```
POST /api/mwi
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{
  "source_msisdn": "12345",
  "destination_msisdn": "15555555678",
  "indication_type": "voicemail",
  "indication_active": true,
  "message_body": "You have 1 new voicemail",
  "source_smsc": "IMS_SMSC"
}
```

الحقول:

- `indication_type` - `voicemail` (افتراضي)، `fax`، `email`، أو `other`.
- `indication_active` - `true` لتعيين المؤشر، `false` لمسحه (الافتراضي `true`).
- `message_body` - نص مصاحب اختياري (مشفر بـ GSM7).
- `source_msisdn`, `destination_msisdn`, `source_smsc`, `dest_smsc`.

الاستجابة (201 Created): كائن الرسالة التي تم إنشاؤها. 422 عند الفشل.

المواقع

سجلات مواقع المشتركين للتسليم الموجه إلى الهاتف المحمول. مورد REST الجزء القياسي؛ `:id` من المسار هو IMSI.

```
GET    /api/locations           # قائمة (مُرقمة: ?limit=&offset=، رأس x-total-count)
GET    /api/locations/:id       # الحصول على حسب IMSI
POST   /api/locations           # إنشاء أو تحديث (مفاتيح حسب IMSI)
PATCH  /api/locations/:id       # تحديث جزئي
PUT    /api/locations/:id       # تحديث
DELETE /api/locations/:id       # إزالة
```

الجسم لإنشاء/تحديث:

```
{
  "msisdn": "15555551234",
  "imsi": "001001000000001",
  "location": "msc1.region1.example.com",
  "ran_location": "cell_tower_12345",
  "imei": "123456789012345",
  "ims_capable": true,
  "csfb": false,
  "registered": true,
  "expires": "2025-11-01T23:30:00Z",
  "user_agent": "Samsung Galaxy"
}
```

مطلوبتان؛ الحقول المتبقية اختيارية. الاستجابات هي كائن الموقع (200/201)؛ `msisdn` و `imsi` تعود حالات الفشل في التحقق مع 422. يتم استدعاؤها بواسطة أنظمة إدارة التنقل عندما يسجل

المشترك أو يلغي تسجيله.

الواجهات الأمامية

للواجهة الأمامية. يكشف هذا المورد عن **الفهرس، العرض، و إنشاء فقط** SMSC تتبع اتصالات (لا توجد مسارات فرعية لـ `active`، `stats`، `history`، أو `register`).

```
GET  /api/frontends           # قائمة بجميع التسجيلات
GET  /api/frontends/:id       # الحصول على تسجيل واحد
POST /api/frontends           # تسجيل أو تحديث واجهة أمامية
```

الجسم للتسجيل (`POST /api/frontends`):

```
{
  "frontend_name": "smpp-gateway-1",
  "frontend_type": "SMPP",
  "ip_address": "10.0.1.5",
  "hostname": "smpp-gw-01",
  "uptime_seconds": 3600,
  "configuration": "{\"port\": 2775, \"system_id\":
\"smpp_user\"}"
}
```

`frontend_name` مطلوب. إذا تم حذف `ip_address`، يتم ملؤه من عنوان IP لمصدر الطلب (أو المقبس `X-Forwarded-For`). إذا كان هناك تسجيل نشط موجود بالفعل لـ `frontend_name`، يتم تحديثه؛ وإلا يتم إنشاء تسجيل جديد. تنتهي صلاحية التسجيلات بعد حوالي 90 ثانية، لذا يجب على الواجهات الأمامية إعادة التسجيل بشكل دوري.

الاستجابة (201 Created): كائن التسجيل.

الأحداث

أحداث دورة حياة الرسالة. يتم الاحتفاظ بالأحداث في ETS مع TTL متداول.

الحصول على أحداث الرسالة

الطلب:

```
GET /api/events/:id
```

`:id` هو معرف الرسالة الرقمي.

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "message_id": 12345,
  "events": [
    { "event_epoch": 1698672000, "name": "message_inserted",
"description": "..." },
    { "event_epoch": 1698672005, "name": "message_delivered",
"description": "..." }
  ]
}
```

400 إذا لم يكن المعرف عددًا صحيحًا.

تسجيل حدث

الطلب:

```
POST /api/events
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{
  "message_id": 12345,
  "name": "external_delivery_confirmed",
  "description": "Confirmed by downstream system"
}
```

جميعها مطلوبة. يتم اكتشاف مصدر الحدث بشكل `description` و `name` و `message_id` للمتصل (يتم مطابقتها مع تسجيلات الواجهة الأمامية النشطة)، والعودة إلى IP تلقائي من عنوان اسم العقدة المكونة.

الاستجابة (201 Created):

```
{
  "status": "success",
  "message": "Event recorded successfully",
  "event": {
    "message_id": 12345,
    "name": "external_delivery_confirmed",
    "description": "Confirmed by downstream system",
    "event_source": "smpp-gateway-1",
    "event_epoch": 1698672010
  }
}
```

الحملات

الرسائل الجماعية: قم بتحميل قائمة مستلمين مسماة، ثم قم بتشغيل حملة محدودة المعدل ضدها. راجع دليل الرسائل الجماعية / الحملات للمفاهيم (تصفية الجمهور، معدل التنقيط، دورة الحياة، الإحصائيات).

قوائم المستلمين

```
GET    /api/campaign_lists           # جميع القوائم
GET    /api/campaign_lists/:id       # قائمة واحدة، تشمل
المستلمين""
POST   /api/campaign_lists           # إنشاء قائمة
PATCH  /api/campaign_lists/:id       # إضافة مستلمين
DELETE /api/campaign_lists/:id       # حذف القائمة ومستخدميها
```

قدم المستلمين. يمكن أن يحمل كل مستلم ما يصل إلى أربعة متغيرات نموذجية (`var1`..`var4`). سلاسل JSON خام، أو كليهما. يمكن أن تكون المستلمين CSV سلسلة، JSON كمصفوفة عادية أو كائنات تحتوي على MSISDN `var1`..`var4`:

```
{
  "name": "VIP customers",
  "description": "High value subscribers",
  "recipients": [
    { "msisdn": "12025550101", "var1": "Alice", "var2": "Gold" },
    "12025550102"
  ]
}
```

بالنسبة لـ CSV، عمود يتم اختيار صف الرأس الذي يسمي عمود `msisdn` / `destination_msisdn` / `number` / `phone` عمود MSISDN (بخلاف ذلك يتم استخدام العمود الأول)؛ تصبح الأعمدة المتبقية `var1`..`var4` بترتيب الأعمدة:

```
{ "name": "Imported", "csv":
"msisdn,first,plan\n12025550101,Alice,Gold\n" }
```

يقوم `PATCH` (لا يستبدلهم) بإضافة المستلمين.

الاستجابة (201 Created): `{ "id": 1, "name": "VIP customers", "recipient_count": 2 }`

الحملات

```
GET    /api/campaigns        # جميع الحملات (مُرقمة، الأحدث أولاً)
GET    /api/campaigns/:id    # حملة واحدة، بما في ذلك الإحصائيات الحية
POST   /api/campaigns        # إنشاء حملة (تبدأ في المسودة)
DELETE /api/campaigns/:id    # إيقاف حملة ولكن الاحتفاظ بسجلها
```

الجسم لإنشاء:

```
{
  "name": "Maintenance notice",
  "message": "Planned maintenance tonight 02:00-03:00.",
  "source_msisdn": "12345",
  "source_smsc": "IMS_SMSC",
  "list_id": 1,
  "audience": "active_only",
  "drip_tps": 50
}
```

الحقول:

- `name`، `message`، `source_msisdn`، `source_smsc` - **مطلوبة**. `message` تدعم متغيرات نموذجية لكل مستلم (`{{ var1 }}`..`{{ var4 }}`, `{{ msisdn }}`).
- `list_id` - قائمة المستلمين. **تجاهل لاستهداف جميع المشتركين النشطين حاليًا (المسجلين).**
- `audience` - `active_only` (افتراضي) أو `all`. يتم تجاهله عند حذف `list_id`.
- `drip_tps` - الرسائل المقدمة إلى قائمة الانتظار في الثانية (الافتراضي من التكوين).
- `validity_hours` - صلاحية الرسالة بالساعات؛ يحدد `expires` لكل رسالة.
- `deliver_after` - وقت ISO 8601 (إرسال مجدول) اختياري لتأخير الرسائل حتى.

يقوم `DELETE` بإيقاف التسليم ولكن يحتفظ بالسجل بحيث تظل التاريخ والإحصائيات مرئية؛ يعود الحملة الملغاة (200) ويتم تطهيرها تلقائيًا بمجرد تجاوز TTL الاحتفاظ.

الاستجابة (`GET /api/campaigns/:id`):

```
{
  "id": 7,
  "name": "Maintenance notice",
  "list_id": 1,
  "audience": "active_only",
  "status": "running",
  "drip_tps": 50,
  "total_targets": 1000,
  "stats": {
    "total": 1000, "pending": 600, "queued": 300,
    "delivered": 90, "failed": 10, "skipped_inactive": 0,
    "dispatched": 400, "progress_percent": 40, "delivery_percent":
22
  }
}
```

التحكم في حملة

الطلب:

```
POST /api/campaigns/control
Content-Type: application/json
```

الجسم: `{ "campaign_id": 7, "action": "start" }`

`action` هو واحد من `start`، `pause`، `resume`، `cancel`. `404` ،(200) تعود الحملة المحدثة إذا لم يتم العثور عليها، أو `422` إذا كانت الإجراء غير صالح للحالة الحالية.

نتائج لكل مستلم

```
GET /api/campaign_targets/:id              # :id هو معرف الحملة
GET /api/campaign_targets/:id?state=failed # تصفية حسب حالة الهدف
```

يدعم الترقيم `limit`/`offset` العدد الإجمالي ؛ (`state` بعد أي تصفية) موجود في رأس استجابة `x-total-count`. يحمل كل إدخال حالة المستلم (`pending` / `queued` / `delivered` / `failed` / `skipped_inactive`).

عائلات نقاط النهاية الأخرى

تعد عائلات المسارات التالية جزءًا من نفس واجهة برمجة التطبيقات ولكن يتم توثيقها بعمق في أدلة مخصصة لها. يتم سرد المسارات هنا من أجل الاكتمال.

التوجيه

```
GET    /api/routes            # قائمة المسارات
GET    /api/routes/:id        # الحصول على مسار
POST   /api/routes            # إنشاء مسار
PATCH  /api/routes/:id        # تحديث
PUT    /api/routes/:id        # تحديث
DELETE /api/routes/:id        # حذف
GET    /api/routes/export     # تصدير جميع المسارات
POST   /api/routes/import     # استيراد جماعي
POST   /api/routes/simulate   # تشغيل جافا لتقرير قرار المسار
```

انظر دليل توجيه SMS.

ترجمات الأرقام

```
GET    /api/translations           # قائمة
GET    /api/translations/:id       # الحصول على
POST   /api/translations           # إنشاء
PATCH  /api/translations/:id       # تحديث
DELETE /api/translations/:id       # حذف
GET    /api/translations/export    # تصدير
POST   /api/translations/import    # استيراد جماعي
POST   /api/translations/simulate  # تشغيل جافا لترجمة
```

انظر دليل ترجمة الأرقام.

العمليات

```
GET  /api/operations                    # فهرس العمليات
POST /api/operations/clear_messages     # تطهير مخزن الرسائل
POST /api/operations/clear_routes       # تطهير المسارات
POST /api/operations/clear_translations # تطهير الترجمات
POST /api/operations/clear_frontends    # تطهير تسجيلات الواجهة
الأمامية
```

هذه إجراءات صيانة مدمرة؛ احرص على حماية منفذ API وفقًا لذلك.

الاتحاد

```
GET  /api/federation/status          # حالة الاتحاد
GET  /api/federation/identity        # هوية الاتحاد لهذه العقدة
POST /api/federation/health          # تقرير صحة النظير
POST /api/federation/registry        # تبادل السجل
POST /api/federation/notify          # إشعار الرسالة الواردة
POST /api/federation/delivery_status # رد حالة التسليم
GET  /api/federation_messages        # عرض الرسالة الموحدة
```

انظر دليل الاتحاد.

قطر، السجلات، وDNS

```
GET  /api/diameter   # حالة نظير/قطر ش
GET  /api/logs       # سجلات هيكلية حديثة
POST /api/naptr      # اختبار حل NAPTR
```

يتم وصف بحث المشتركين في قطر ش في دليل بحث المشتركين HSS.

رموز حالة HTTP

الرمز	المعنى	الاستخدام النموذجي
200	OK	قراءة أو تحديث ناجح
201	تم الإنشاء	تم إنشاء المورد
202	مقبول	تم قبوله للمعالجة غير المتزامنة
204	لا محتوى	حذف ناجح
400	طلب غير صالح	إدخال غير صحيح (على سبيل المثال، معرف غير صحيح، حقل غير صالح)
404	غير موجود	مورد غير معروف
422	كيان غير قابل للمعالجة	فشل التحقق
500	خطأ داخلي ف�� الخادم	خطأ غير متوقع في الخادم

تنسيق الأخطاء

تعود أخطاء مستوى وحدة التحكم سلسلة مسطحة: `error`

```
{ "error": "Message not found" }
```

تعود أخطاء مستوى الإطار (المسارات غير المطابقة، الأجسام غير القابلة للتحليل) بالظرف الموحد:

```
{ "status": "error", "response": "Not Found" }
```

أفضل الممارسات

تقديم الرسائل

1. أرسل `payload_hex` إلى `/api/messages` : **مشفرة مسبقًا مقابل نص عادي** ؛ بخلاف ذلك، استخدمTPDU عندما تكون قد قمت بالفعل بترميز SMS-C يقوم بالترميز والتقسيم ودع `/api/messages_plaintext`.
2. **قم دائمًا بتعيين** `source_smsc` حتى تتمكن الأحداث والتوجيه من نسب الرسالة.
3. **استخدم أرقام بأسلوب E.164** بشكل متسق.
4. بدلاً من إعادة المحاولة بشكل `error` **تعامل مع 422** عن طريق فحص سلسلة أعمى.

تكامل الواجهة الأمامية

1. قبل فترة انتهاء صلاحية ~90 ثانية `POST /api/frontends` على **إعادة التسجيل**.
2. فقط إذا كنت `include-unrouted` لرسائلك؛ استخدم `smsc` مع رأس **استطلاع** تريد عمدًا حركة مرور غير موجهة.
3. بعد النجاح `/api/messages_mark_delivered` عبر **وضع علامة على التسليم**.
4. عبر **زيادة عند الفشل** `PUT /api/messages/:id` (أو `/api/messages_increment_attempt`) لجدولة إعادة المحاولة.
5. لتأكيدات أسفل السلسلة **تسجيل الأحداث**.

العمليات

1. قم بإنهاء TLS وقيد منفذ API على مستوى الشبكة؛ لا يوجد مصادقة مضمنة.
2. أعد استخدام اتصالات HTTP وقم بتعيين مهلات عميل معقولة.
3. راقب مقاييس Prometheus (انظر METRICS.md) لصحة قائمة الانتظار والتسليم.

وثائق الامتثال للتنصت ANSSI R226

غرض الوثيقة: تقدم هذه الوثيقة المواصفات الفنية المطلوبة للحصول على تفويض ANSSI من القانون الجنائي الفرنسي لمركز خدمات الرسائل R226-7 و R226-3 بموجب المواد R226 القصيرة OmniMessage (SMSc).

التصنيف: وثائق الامتثال التنظيمي

السلطة المستهدفة: الوكالة الوطنية لأمن نظم المعلومات (ANSSI)

التنظيم: حماية خصوصية المراسلات والتنصت القانوني - R226

---

1. المواصفات الفنية التفصيلية

1.1 ورقة البيانات الفنية التجارية

نوع المنتج: مركز (مركز خدمات الرسائل القصيرة) **اسم المنتج:** OmniMessage SMSc
الوظيفة الأساسية: توجيه وتخزين وتسليم رسائل SMS رسائل الاتصالات **بروتوكولات**
الشبكة: REST API (HTTPS)، بروتوكولات SMS (SMPP، IMS، SS7/MAP عبر الواجهات
نموذج النشر: تطبيق خادم محلي **تكنولوجيا البرمجيات** (الخارجية Elixir/Erlang، إطار Phoenix، Mnesia، MySQL/PostgreSQL

القدرات الأساسية

معالجة الرسائل:

- مركزية مع SMS قائمة انتظار رسائل REST API
- تصميم غير مرتبط بالبروتوكول يدعم واجهات SMPP، IMS، SS7/MAP
- محرك توجيه ديناميكي مع توجيه قائم على البادئات
- منطق إعادة المحاولة مع زيادة زمن الانتظار
- معالجة انتهاء صلاحية الرسائل وقائمة الرسائل الميتة
- والأرشفة (CDR) توليد سجلات تفاصيل المكالمات

- الأداء: ~1,750 رسالة/ثانية معدل الإدخال، 150 مليون رسالة/يوم سعة

تخزين الرسائل:

- **قائمة انتظار الرسائل النشطة:** قاعدة بيانات Mnesia في الذاكرة مع إمكانية الاستمرارية على القرص
  - التخزين الأساسي: RAM للوصول السريع للغاية (زمن تأخير أقل من مللي ثانية)
  - يكتب إلى القرص `disc_copies` النسخ الاحتياطي على القرص: وضع لاستعادة النظام بعد الكوارث
  - الاسترداد التلقائي: تبقى الرسائل على قيد الحياة بعد إعادة تشغيل النظام
  - الاحتفاظ: قابل للتكوين (الإعداد الافتراضي 24 ساعة)، ثم التنظيف التلقائي
- **أرشيف CDR طويل الأجل:** قاعدة بيانات MySQL/PostgreSQL (منفصلة عن قائمة انتظار الرسائل)
  - يتم كتابة CDRs عند تسليم الرسائل، انتهاء صلاحيتها، فشلها، أو رفضها
  - تستخدم CDR، وليس لعمليات قاعدة بيانات SQL فقط لتصدير/أرشفة الرسائل النشطة
  - لا تأثير على الأداء في توجيه الرسائل (كتابة غير متزامنة)
- **فوائد العمارة ذات الطبقتين:**
  - قائمة الانتظار النشطة: سريعة للغاية (1,750 رسالة/ثانية) بدون عنق زجاجة SQL
  - أرشيف CDR: احتفاظ طويل الأجل (شهور/سنوات) للفوترة والتنصت القانوني
  - فصل نظيف: عمليات الرسائل لا تلمس SQL أبداً
- دعم التجميع للتوافر العالي (تكرار Mnesia عبر العقد)

واجهات الشبكة:

- **REST API:** HTTPS (المنفذ 8443) للتواصل مع الواجهات الخارجية
- **لوحة التحكم:** HTTPS (المنفذ 8086) للإدارة عبر الويب
- **بروتوكولات الواجهة الأمامية:** SMPP، IMS، SS7/MAP (عبر تطبيقات البوابة الخارجية)
- **قاعدة البيانات:** MySQL/PostgreSQL لتخزين CDR

التوجيه والمعالجة:

- توجيه SMS ديناميكي مع تحديثات تكوين في وقت التشغيل

- مطابقة قائمة على البادئات (أرقام الاتصال/المتصل)
- تصفية SMSC والنوع المصدر
- موازنة تحميل قائمة على الأولوية والوزن
- ترجمة الأرقام وتطبيعها
- دعم استعلام ENUM (تعيين رقم E.164) DNS
- قدرات الرد التلقائي وإسقاط الرسائل
- التحكم في الشحن لكل مسار (تكامل OCS عبر Diameter Ro)

تم توثيق العمارة والميزات الكاملة في README.md

1.2 قدرات التنصت

تقوم OmniMessage بتنفيذ واجهات التنصت ETSI TS 103 221 (X1، X2، X3). تعمل OmniMessage كعنصر شبكة ونقطة تنصت. يقوم مركز مراقبة إنفاذ القانون بتوفير الأهداف عبر X1. تقوم OmniMessage بتسليم رسائل SMS 3 المتنصت عليها كـ 3GPP TS 33.128 xIRI عبر X2. لمزيد من التفاصيل حول أدوار الواجهة والمرجع الكامل للمعلمات، انظر التنصت القانوني (X1/X2/X3).

1.2.1 استحواذ الرسائل

التقاط رسائل SMS:

- يقوم OmniMessage SMSc بمعالجة جميع رسائل SMS بين المشتركين والشبكات الخارجية
- وصول كامل إلى بيانات التعريف ومحتوى الرسالة بما في ذلك:
  - MSISDN (رقم الهاتف المحمول) المصدر
  - MSISDN (رقم الهاتف المحمول) الوجهة
  - IMSI (معرف المشترك الدولي للهاتف المحمول) المصدر
  - IMSI الوجهة
  - محتوى الرسالة (نص)
  - بيانات PDU (وحدة البيانات البروتوكولية) الخام
  - معلومات TP-DCS (نظام ترميز البيانات)
  - ترميز الرسالة (GSM7، UCS-2، 8-bit، Latin-1)
  - مؤشرات الرسائل متعددة الأجزاء وبيانات إعادة التجميع
  - معلومات رأس بيانات المستخدم (UDH)

استحواذ بيانات التعريف للرسائل:

- سجلات تفاصيل المكالمات (CDR) مع البيانات الكاملة المخزنة في قاعدة البيانات:
  - معرف الرسالة (معرف فريد)
  - رقم الاتصال (المصدر MSISDN)
  - رقم المتصل (الوجهة MSISDN)
  - الطابع الزمني للإرسال (عندما دخلت الرسالة النظام)
  - الطابع الزمني للتسليم (عندما تم تسليم الرسالة)
  - الطابع الزمني لانتهاء الصلاحية (عندما انتهت صلاحية الرسالة إذا لم يتم تسليمها)
  - الحالة (تم التسليم، انتهت صلاحيتها، فشلت، رُفضت)
  - عدد محاولات التسليم
  - أجزاء الرسالة (المجمعة/متعددة الأجزاء SMS لرسائل)
  - معرف SMSC المصدر
  - معرف SMSC الوجهة
  - اسم عقدة مجموعة (العقدة الأصلية Erlang)
  - العقدة الوجهة (للنشر الموزع)
  - علامة الرسالة الميتة (مؤشر استنفاد إعادة المحاولة)

✅ تم توثيق مخطط CDR الكامل في CDR_SCHEMA.md

الوصول إلى قائمة انتظار الرسائل:

- مراقبة قائمة انتظار الرسائل في الوقت الحقيقي
- نقاط نهاية REST API لاسترجاع الرسائل
- استعلامات قاعدة البيانات للبحث التاريخي عن الرسائل
- قدرات التصفية حسب:
  - رقم الهاتف (المصدر/الوجهة)
  - بوابة SMSC
  - نطاق الوقت
  - حالة الرسالة
  - محاولات التسليم

✅ تم توثيق API الكامل في API_REFERENCE.md

1.2.2 قدرات معالجة البيانات

معمارية تخزين الرسائل (نظام ذو طبقتين):

معمارية تخزين متطورة ذات طبقتين تفصل بين معالجة الرسائل التشغيلية SMSc يستخدم والأرشفة طويلة الأجل:

الطبقة 1: قائمة انتظار الرسائل النشطة (Mnesia)

- **الغرض:** عمليات توجيه وتسليم الرسائل في الوقت الحقيقي
- **التكنولوجيا:** قاعدة بيانات Mnesia الموزعة Erlang
- **وضع التخزين:** في الذاكرة مع النسخ الاحتياطي على القرص
  - التخزين الأساسي في RAM لتحقيق أقصى سرعة
  - مزامنة تلقائية للقرص لاستعادة النظام بعد الكوارث
  - تبقى الرسائل على قيد الحياة عبر إعادة تشغيل النظام
- **الأداء:** عمليات القراءة/الكتابة أقل من مللي ثانية
- **الاحتفاظ:** قصير الأجل (الإعداد الافتراضي 24 ساعة)، قابل للتكوين
- **التنظيف:** أرشفة تلقائية إلى قاعدة بيانات CDR، ثم الحذف من Mnesia
- **العمليات:** جميع عمليات قائمة انتظار الرسائل (إدراج، تحديث، حالة التسليم، توجيه)
- **الميزة الحرجة:** لا يتم استعلام قاعدة بيانات SQL أبداً أثناء توجيه/تسليم الرسائل

الطبقة 2: أرشيف CDR (MySQL/PostgreSQL)

- **الغرض:** التخزين طويل الأجل للفوترة، التحليلات، والتنصت القانوني
- **التكنولوجيا:** قاعدة بيانات SQL التقليدية (MySQL أو PostgreSQL)
- **محفز الكتابة:** يتم كتابة CDRs فقط عندما تصل الرسائل إلى الحالة النهائية:
  - تم تسليم الرسالة بنجاح
  - انتهت صلاحية الرسالة (تجاوزت فترة الصلاحية)
  - فشلت الرسالة بشكل دائم
  - فضت الرسالة بواسطة قواعد التوجيه��
- **وضع الكتابة:** كتابة دفعات غير متزامنة (لا تأثير على أداء توجيه الرسائل)
- **الاحتفاظ:** طويل الأجل (شهور إلى سنوات)، قابل للتكوين حسب المتطلبات التنظيمية
- **العمليات:** استعلامات تاريخية، تقارير، امتثال، تنصت قانوني
- **الوصول:** استعلامات SQL، REST API (مستقبلاً)، تصدير CSV/JSON

فوائد معمارية رئيسية:

1. **الأداء:** عمليات التوجيه النشطة لا تلمس SQL (لا عنق زجاجة قاعدة بيانات)

2. **القابلية للتوسع:** تتعامل Mnesia مع 1,750+ رسالة/ثانية بدون عبء SQL
3. **الموثوقية:** يضمن وضع disc_copies عدم فقدان الرسائل عند الكوارث
4. **الامتثال:** توفر قاعدة بيانات CDR مسار تدقيق دائم
5. **فصل الاهتمامات:** البيانات التشغيلية مقابل البيانات الأرشيفية مفصولة بوضوح

دورة حياة الرسالة:

```
1. تم تقديم الرسالة → مخزنة في Mnesia (RAM + نسخ احتياطي على القرص)
2. استعلام → تم توجيه الرسالة Mnesia (سريع للغاية)
3. تم تسليم الرسالة/انتهت صلاحيتها → تم كتابة CDR إلى SQL (غير متزامن)
4. بعد 24 ساعة → تم حذف الرسالة من Mnesia (عامل التنظيف)
5. يبقى CDR في SQL → متاح لاستعلامات التنصت القانوني (سنوات)
```

الاحتفاظ بالبيانات واسترجاعها:

- الاحتفاظ أو الحذف القابل للتكوين لمحتوى الرسالة من أجل الخصوصية
- الحفاظ على البيانات الثنائية (تخزين PDU الخام في كل من Mnesia وCDR)
- إمكانية البحث النصي الكامل (إذا تم تمكينه على قاعدة بيانات CDR)
- حقول CDR المفهرسة لاستعلامات التنصت القانوني السريعة

تتبع الواجهة الأمامية:

- تتبع في الوقت الحقيقي للواجهات الخارجية SMSC (SMPP، IMS، بوابات MAP)
- تسجيل الواجهة الأمامية مع مراقبة نبضات القلب
- تتبع حالة الصحة (نشط/منتهي)
- تاريخ التشغيل/التوقف
- تتبع عنوان IP واسم المضيف
- تسجيل تكوين محدد للواجهة الأمامية

1.2.3 قدرات التحليل

المراقبة في الوقت الحقيقي:

- لوحة معلومات واجهة المستخدم على الويب تظهر:
  - قائمة انتظار الرسائل النشطة
  - تقديم الرسائل وتسليمها

    - قرارات التوجيه واختيار البوابة
    - حالة بوابة الواجهة الأمامية
    - استخدام موارد النظام
- تكامل مقاييس Prometheus للمراقبة التشغيلية
- مقاييس الأداء (معدل النقل، زمن التأخير، معدلات النجاح)

توثيق المقاييس في دليل المراقبة الكامل في OPERATIONS_GUIDE.md METRICS.md

التحليل التاريخي:

- قاعدة بيانات CDR قابلة للاستعلام حسب:
    - نطاق الوقت
    - رقم الطرف المتصل/المتصل به
    - حالة الرسالة
    - بوابة SMSC
    - محاولات التسليم
    - محتوى الرسالة (بحث نصي كامل إذا تم تمكينه)
- قدرات التحليل الإحصائي:
    - حجم الرسائل حسب الساعة/اليوم/الشهر
    - معدلات النجاح/الفشل حسب المسار
    - متوسط أوقات التسليم
    - تحليل ��لرسائل متعددة الأجزاء
    - أنماط التسليم الفاشلة

تتبع المشتركين:

- تاريخ الرسائل حسب رقم الهاتف (MSISDN)
- تتبع قائم على IMSI (عند توفره من واجهات IMS/MAP)
- تحليل أنماط الاتصال
- ارتباط الأطراف المتواصلة
- التحليل الزمني (تكرار الرسائل، أنماط التوقيت)

تحليلات الشبكة:

- مقاييس أداء المسار

- توافر وصحة البوابة
- تصور تدفق الرسائل
- توزيع عقد المجموعة (نشر متعدد العقد)
- تحليل محاولات التسليم
- تحليل أنماط إعادة المحاولة

ذكاء الأرقام:

- تطبيع رقم E.164
- تحديد البلد/المنطقة من بادئة الرقم
- قواعد ترجمة وإعادة كتابة الأرقام
- استعلام ENUM DNS لذكاء التوجيه
- قرارات التوجيه القائمة على البادئات

دليل ترجمة الأرقام في number_translation_guide.md | دليل التوجيه في sms_routing_guide.md

1.3 قدرات التدابير المضادة

1.3.1 آليات حماية الخصوصية

سرية الاتصالات:

- HTTPS/TLS لتواصل REST API
- مصادقة قائمة على الشهادات
- تشفير اتصال قاعدة البيانات (دعم TLS)
- حذف محتوى الرسالة القابل للتكوين بعد التسليم

التحكم في الوصول:

- التحكم في الوصول إلى واجهة المستخدم على الويب
- آليات مصادقة API
- ضوابط وصول قاعدة البيانات
- مصادقة تسجيل الواجهة الأمامية

تسجيل التدقيق:

- تسجيل شامل لأحداث النظام
- تسجيل تقديم/تسليم الرسائل
- تتبع تغييرات التكوين
- تسجيل الإجراءات الإدارية
- تسجيل منظم مع مستويات قابلة للتكوين

1.3.2 ميزات حماية البيانات

خصوصية الرسائل:

- حذف محتوى الرسالة القابل للتكوين بعد التسليم
- استبعاد محتوى الرسالة من عرض واجهة المستخدم (اختياري)
- استبعاد محتوى الرسالة من التصديرات (اختياري)
- من أجل الخصوصية NULL إلى CDR يمكن تعيين حقل محتوى الرسالة في

أمان قاعدة البيانات:

- دعم تشفير جدول MySQL (ENCRYPTION='Y')
- دعم تشفير البيانات الشفاف في PostgreSQL
- فصل أدوار وصول قاعدة البيانات
- حسابات مستخدمين للقراءة فقط للتحليلات
- وصول مقيد إلى محتوى الرسالة

تقوية النظام:

- الحد الأدنى من المنافذ الشبكية المكشوفة
- إدارة شهادات TLS
- تخزين تكوين آمن
- فصل تكوينات قائمة على البيئة
- أمان المجموعة مع بروتوكول توزيع Erlang

1.4 معمارية التخزين: تصميم ذو طبقتين Mnesia + SQL

نظرة عامة

يستخدم OmniMessage SMSc معمارية تخزين فريدة ذات طبقتين مصممة خصيصًا لفصل معالجة الرسائل التشغيلية عالية الأداء عن التخزين طويل الأجل للامتثال والأرشفة.

الطبقة 1: قائمة انتظار الرسائل في الذاكرة Mnesia

ما هي Mnesia؟

- قاعدة بيانات موزعة مدمجة في وقت تشغيل Erlang/OTP
- تخزين هجين: أساسي في الذاكرة مع نسخ احتياطي تلقائي على القرص
- معاملات متوافقة مع ACID
- تكرار المجموعة عبر عدة عقد

وضع التخزين: disc_copies

- جميع الرسائل النشطة مخزنة في **RAM في الذاكرة الأساسية:**
  - عمليات قراءة/كتابة سريعة للغاية (أقل من مللي ثانية)
  - لا يوجد إدخال/إخراج على القرص أثناء عمليات توجيه الرسائل العادية
  - يمكّن من معدل نقل 1,750+ رسالة/ثانية
- تقوم Mnesia بمزامنة RAM مع القرص **نسخ احتياطي على القرص (تلقائي):**
  - تحدث الكتابات بشكل غير متزامن في الخلفية
  - يتم تحديث النسخة على القرص مع كل التزام للمعاملة
  - استعادة النظام بعد الكوارث: تعيد تشغيل النظام مع جميع الرسائل سليمة
  - الموقع: دليل `Mnesia.*/` في بيانات التطبيق

دورة حياة الرسالة في Mnesia:

1. تصل الرسالة عبر REST API → يتم إدراجها في Mnesia RAM + النسخ الاحتياطي على القرص
2. يستعلم محرك التوجيه من Mnesia → استجابة فورية (وصول إلى الذاكرة)
3. تستعلم البوابة الخارجية عن الرسائل Mnesia (وصول إلى الذاكرة) → استعلام
4. تقوم البوابة بتحديث حالة التسليم Mnesia (ذاكرة + قرص) → تحديث
5. بعد التسليم/انتهاء الصلاحية → يتم وضع علامة على الرسالة للتنظيف
6. عامل التنظيف Mnesia (الإعداد الافتراضي 24 ساعة) → يتم حذف الرسالة من

الميزة الحرجة للأداء:

- أثناء توجيه/تسليم الرسائل النشطة **لا استعلامات قاعدة بيانات SQL**

- تمامًا لمعالجة الرسائل التشغيلية SQL يتم تجاوز
- (إدخال/إخراج قاعدة البيانات) SMS-C هذا يقضي على عنق الزجاجة التقليدي في

CDR لتصدير/أرشفة SQL الطبقة 2: قاعدة بيانات

ما هو CDR (سجل تفاصيل المكالمات)؟

- سجل تدقيق دائم لبيانات التعريف ومحتوى الرسالة
- PostgreSQL أو MySQL يُكتب إلى قاعدة بيانات
- يُستخدم للفوترة، التحليلات، الامتثال، والتنصت القانوني

متى يتم كتابة CDRs: يتم إنشاء سجلات CDR فقط عندما تصل الرسائل إلى حالة نهائية:

- تم تسليم الرسالة بنجاح
- انتهت صلاحية الرسالة (تجاوزت فترة الصلاحية دون تسليم)
- فشلت الرسالة بشكل دائم (رقم غير صالح، خطأ في التوجيه)
- رُفضت الرسالة (قواعد التوجيه، فشل التحقق)

كيف يتم كتابة CDRs:

- في عملية عامل خلفية CDRs **كتابة دفعات غير متزامنة:** يتم كتابة
- SQL **لا حظر:** لا تنتظر توجيه الرسائل لكتابة
- وكتابتها معًا (الإعداد الافتراضي 100) CDRs **إدراج دفعات:** يتم تجميع عدة
- **فترة التفريغ:** 100 مللي ثانية افتراضية (قابلة للتكوين)
- وتستمر معالجة الرسائل ،CDR **معالجة الأخطاء:** يتم تسجيل الكتابات الفاشلة لـ

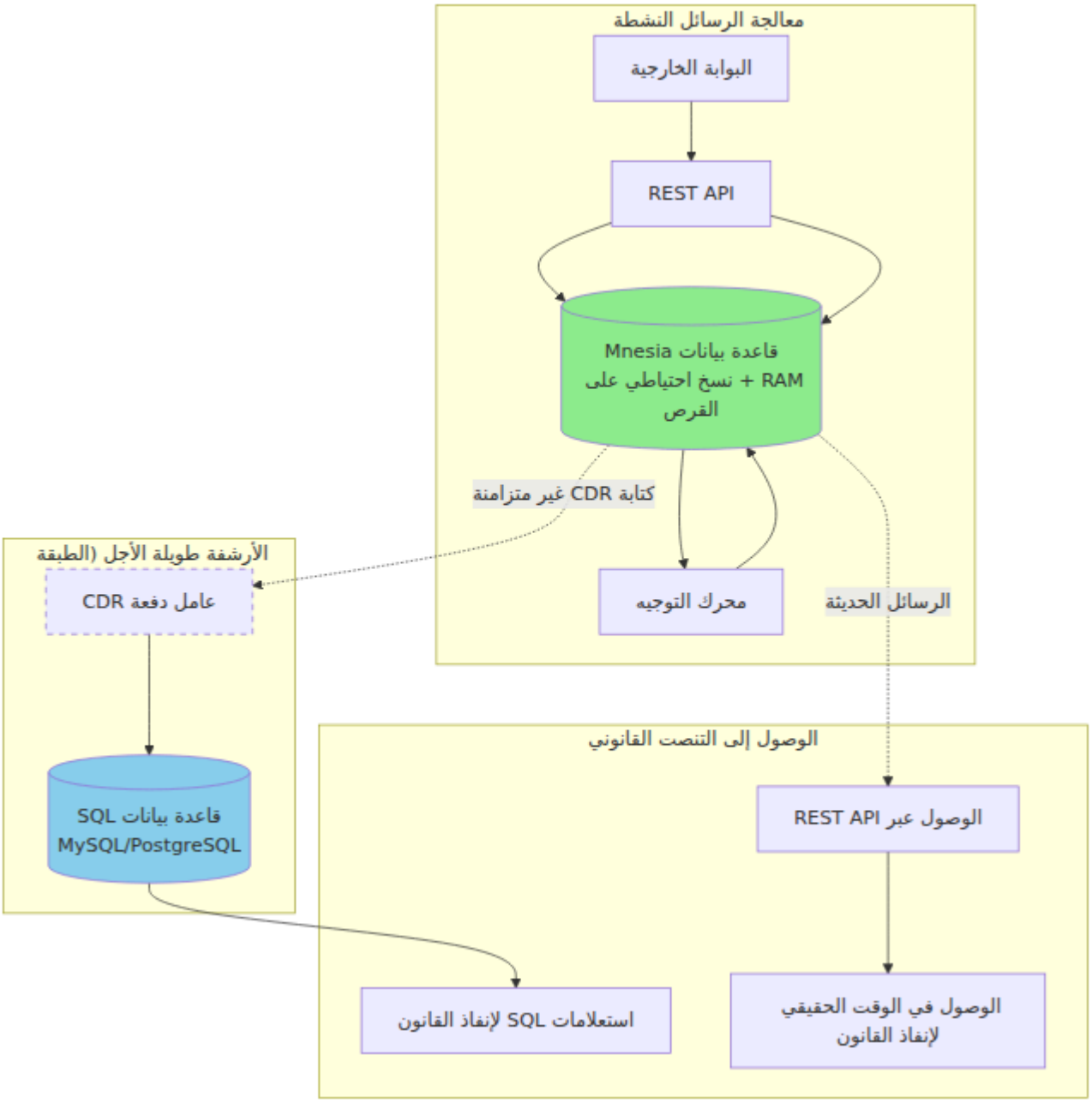
```
# التكوين في config/runtime.exs
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 100,          # حجم الدفعة لكتابات CDR
  batch_insert_flush_interval_ms: 100    # فترة التفريغ
```

الغرض من قاعدة بيانات SQL:

- لا تستخدم لـ: عمليات قائمة انتظار الرسائل النشطة
- لا تستخدم لـ: قرارات توجيه الرسائل
- لا تستخدم لـ: تسليم الرسائل في الوقت الحقيق
- تستخدم فقط لـ: أرشفة CDR طويلة الأجل والاستعلامات التاريخية

- تستخدم فقط لـ: استعلامات التنصت القانوني (شهور/سنوات من التاريخ)
- تستخدم فقط لـ: تقارير الفوترة والتحليلات

مخطط العمارة



الأسطورة:

- الخطوط الصلبة: عمليات متزامنة (في الوقت الحقيقي)
- الخطوط المتقطعة: عمليات غير متزامنة (في الخلفية)
- الأخضر: الطبقة عالية الأداء (في الذاكرة)
- الأزرق: الطبقة الأرشيفية (الدائم SQL)

آثار التنصت القانوني

الرسائل الحديثة (< 24 ساعة):

- متاحة عبر Mnesia (استعلامات REST API)
- استرجاع سريع للغاية
- محتوى الرسالة الكامل متاح
- المراقبة في الوقت الحقيقي ممكنة

الرسائل التاريخية (> 24 ساعة):

- متاحة عبر قاعدة بيانات SQL (جدول CDR)
- أداء استعلام SQL القياسي
- بيانات التعريف الكاملة للرسالة متاحة دائمًا
- محتوى الرسالة متاح (ما لم يتم تمكين وضع الخصوصية)

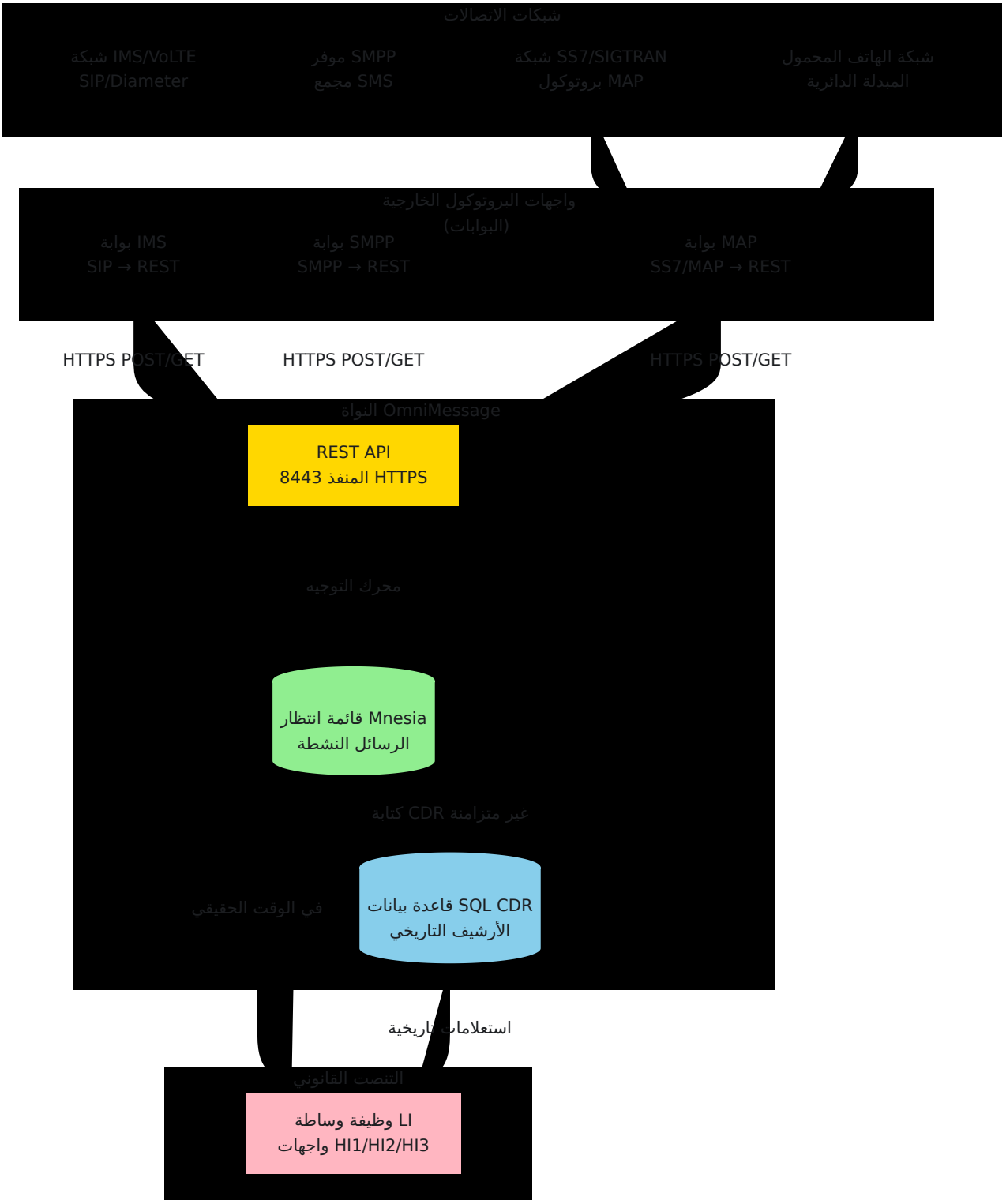
فوائد الامتثال:

1. بقاء الرسائل سليمة بعد الكوارث disc_copies يضمن وضع **لا فقدان للبيانات:**
2. لسنوات في قاعدة بيانات SQL CDRs يتم الاحتفاظ بـ **مسار تدقيق دائم:**
3. **الأداء:** استعلامات التنصت القانوني لا تؤثر على توجيه الرسائل
4. كلاهما متاح (SQL) الرسائل التاريخية + (Mnesia) الرسائل الحديثة **المرونة:**

1.5 معمارية تكامل الواجهة الأمامية متعددة البروتوكولات

تصميمًا أساسيًا غير مرتبط بالبروتوكول يتفاعل مع بوابات OmniMessage SMSc يستخدم موحد. تتيح هذه العمارة للتنصت REST API خارجية محددة بالبروتوكول (واجهات أمامية) عبر القانوني التقاط الرسائل بغض النظر عن البروتوكول الذي تم استخدامه لإرسالها أو استلامها.

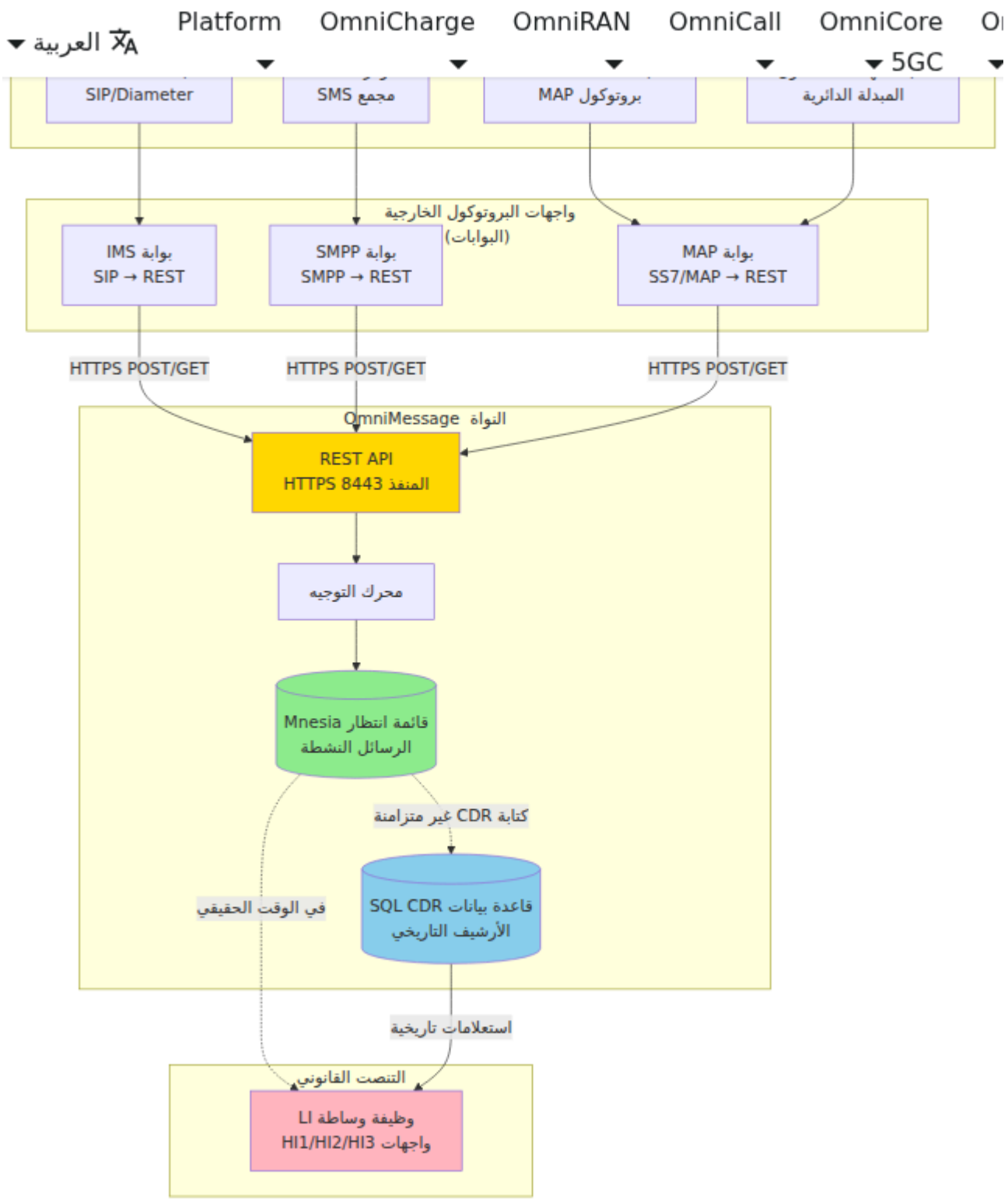
نظرة عامة على العمارة



تفاصيل تكامل بروتوكول الواجهة الأمامية

1. تكامل واجهة IMS/SIP

تستخدم شبكات IMS بروتوكول SIP لتراسل الرسائل القصيرة عبر IP. تقوم بوابة IMS بالترجمة بين SIP وREST API لـ SMSc.



بيانات التنصت الخاصة بـ IMS:

- IMSI المصدر/الوجهة (من تسجيل IMS)
- رؤوس SIP P-Asserted-Identity
- Call-ID SIP للتوافق
- موقع الشبكة IMS (P-Access-Network-Info)
- ملفات تعريف المشتركين من IMS HSS

2. تكامل واجهة SMPP

هو بروتوكول قياسي في الصناعة لمجمعي الرسائل القصيرة ومقدمي الخدمات. يقوم بوابة SMPP بترجمة رسائل SMPP المعتمدة على PDU إلى استدعاءات REST API.

```mermaid
sequenceDiagram
    participant ESME as عميل SMPP خارجي<br/> (ESME)
    participant GW as بوابة SMPP<br/>(واجهة SMPP)
    participant API as واجهة SMSc REST
    participant Queue as قائمة Mnesia

    ESME->>GW: BIND_TRANSMITTER<br/>system_id: "customer123"
    GW-->>ESME: BIND_TRANSMITTER_RESP

    ESME->>GW: SUBMIT_SM<br/>source_addr: "447700900123"
<br/>dest_addr: "447700900456"<br/>short_message: "Test SMS"
<br/>data_coding: 0 (GSM7)

    Note over GW: فك تشفير SMPP PDU<br/>استخراج جميع حقول TP-
DCS<br/>استخراج UDH إذا كان موجودًا

    GW->>API: POST /api/messages<br/>&#123;<br/>  "source_msisdn":
"447700900123",<br/>  "destination_msisdn": "447700900456",<br/>
"message_body": "Test SMS",<br/>  "source_smsc":
"smpp.customer123",<br/>  "tp_dcs_character_set": "gsm7",<br/>
"tp_dcs_coding_group": "general_data_coding",<br/>  "raw_pdu":
"base64_encoded_pdu"<br/>&#125;

    API->>Queue: إدراج رسالة
    Queue-->>API: 12346 :معرف الرسالة
    API-->>GW: 201 تم الإنشاء<br/>&#123;id: 12346&#125;

    GW-->>ESME: SUBMIT_SM_RESP<br/>message_id: "12346"

    Note over GW,Queue: تم الحفاظ على SMPP PDU<br/>[نقطة الاعتراض]
بالكامل

    loop Polling for delivery
        GW->>API: GET /api/messages/get_by_smsc?
smsc=smpp.provider-01
        API-->>GW: رسائل للتسليم
```

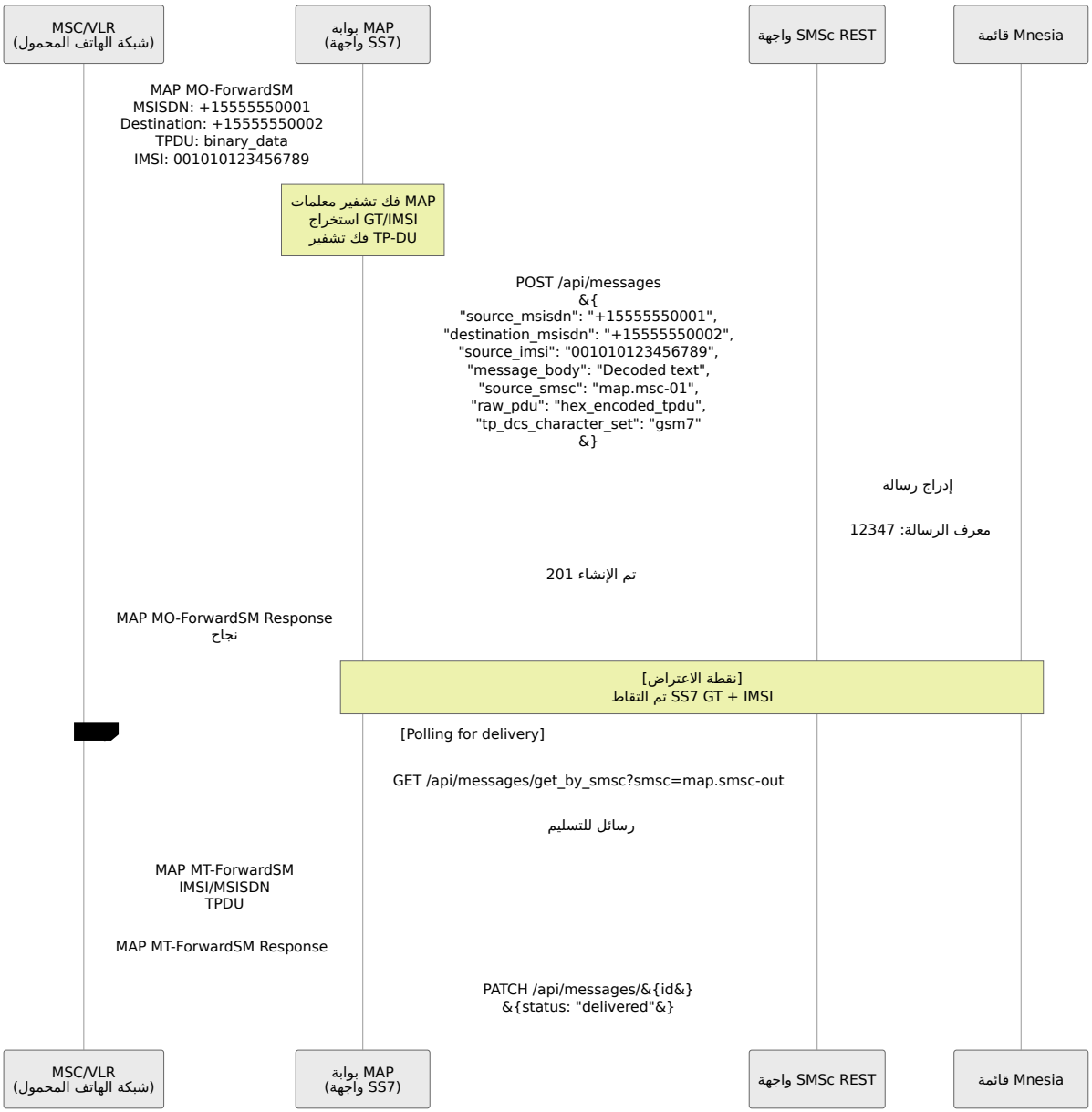
```
        GW->>ESME: DELIVER_SM
        ESME-->>GW: DELIVER_SM_RESP
        GW->>API: PATCH /api/messages/&#123;id&#125;
<br/>&#123;status: "delivered"&#125;
    end
```

بيانات الاعتراض الخاصة بـ SMPP:

- SMPP PDU (تم الحفاظ على التنسيق الثنائي) كاملة
- تفاصيل مخطط ترميز البيانات (DCS)
- رأس بيانات المستخدم (UDH) للرسائل المجمعة
- معرف نظام ESME (تحديد العميل)
- معلومات خطة ترقيم TON/NPI
- علامات تسليم مسجلة

3. تكامل واجهة SS7/MAP

تستخدم الشبكات القديمة المعتمدة على الدوائر بروتوكول SS7 MAP للرسائل القصيرة. تقوم بوابة MAP بترجمة الإشارات SS7 إلى REST API.



بيانات الاعتراض الخاصة بـ SS7/MAP:

- IMSI من رسائل MAP
- عناوين العنوان العالمي (GT)
- عنوان MSC/VLR (تحديد عنصر الشبكة)
- عناوين الطرف المتصل/المتصل به SCCP
- رموز العمليات MAP
- تنسيق البيانات الثنائية TP-User-Data

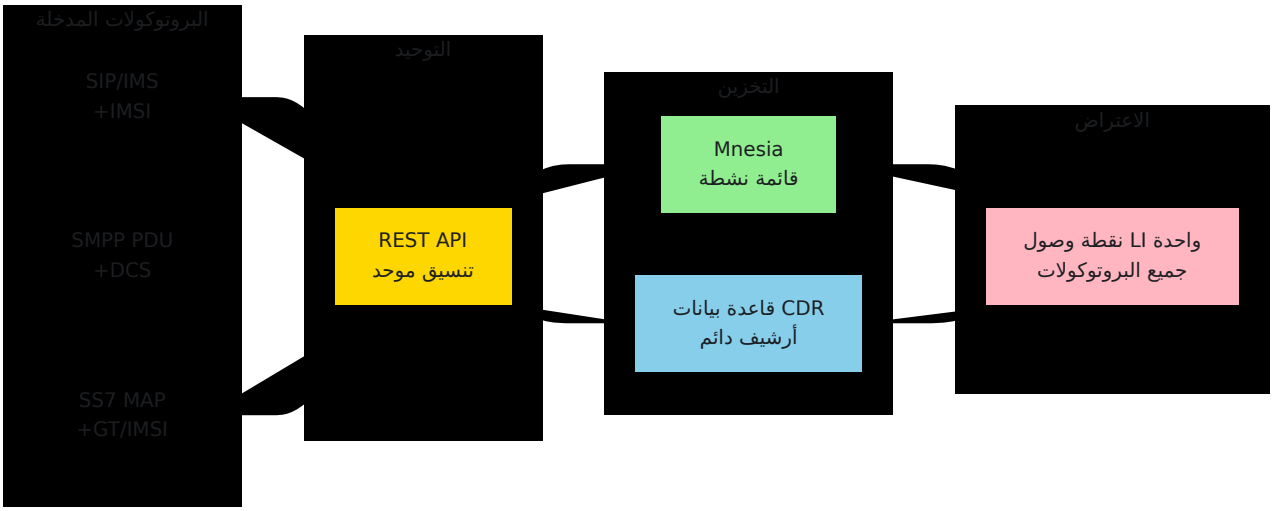
الاعتراض الموحد عبر جميع البروتوكولات

الفائدة الرئيسية للاعتراض القانوني: بغض النظر عن البروتوكول المستخدم (IMS/SIP، SS7/MAP أو SMPP)، مما يمكّن SMSc تتقارب جميع الرسائل في نواة، مع هيكل بيانات موحد

من:

1. **مراقبة غير مرتبطة بالبروتوكول:** نقطة اعتراض واحدة تلتقط جميع أنواع الرسائل
2. **موحد:** جميع البروتوكولات تكتب إلى نفس مخطط CDR **تنسيق CDR**
3. **ترابط عبر البروتوكولات:** تتبع الرسائل عبر حدود البروتوكول
4. **الحفاظ على البيانات الوصفية بالكامل:** يت�ّ الحفاظ على الحقول الخاصة بالبروتوكول في CDR

ملخص تدفق البيانات:



تحديد البروتوكول في CDR:

- يشير حقل `source_smsc` إلى بروتوكول الواجهة (مثل "ims.gateway-01"، "smpp.customer123"، "map.msc-01")
- يمكّن من التصفية والتحليل حسب نوع البروتوكول
- يمكن أن تستهدف استفسارات الاعتراض القانوني بروتوكولات محددة أو جميع البروتوكولات

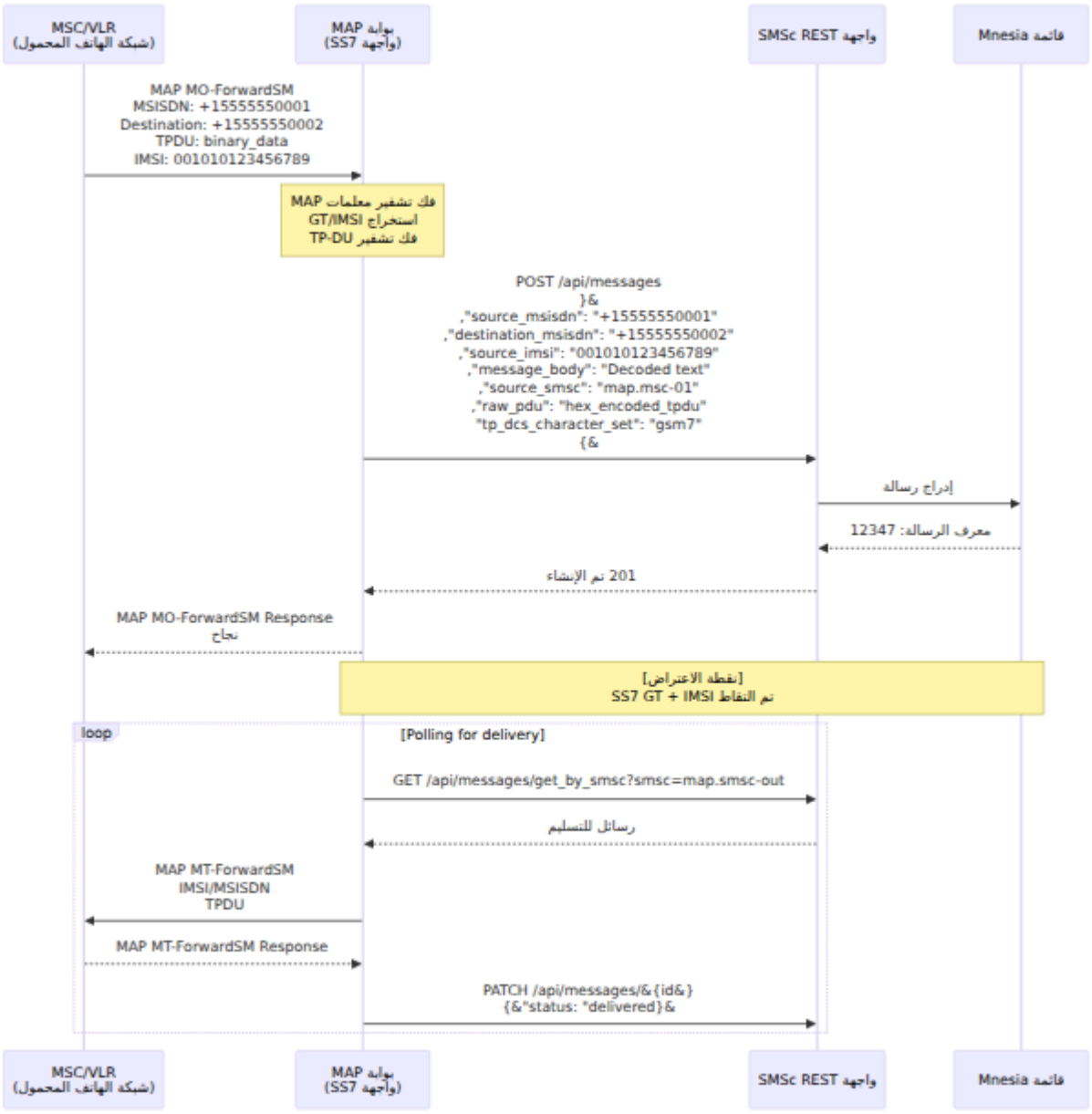
1.6 الهندسة التقنية للاعتراض القانوني

نقاط تكامل الاعتراض القانوني

توفر بنية التخزين ذات الطبقتين نقاط وصول متعددة للاعتراض القانوني، محسّنة لكل من المراقبة في الوقت الحقيقي (Mnesia) والتحليل التاريخي (SQL).

1. الوصول إلى واجهة REST API للرسائل الحديثة (Mnesia):

الوصول إلى الرسائل النشطة في قائمة Mnesia (عادةً آخر 24 ساعة):



نقاط نهاية API للاعتراض في الوقت الحقيقي:

- `GET /api/messages` - قائمة الرسائل النشطة مع التصفية
- `GET /api/messages/{id}` - الحصول على تفاصيل رسالة معينة (من Mnesia)
- `GET /api/messages/get_by_smsc?smsc=X` - الحصول على الرسائل حسب البوابة
- للحصول على استجابة فورية (في الذاكرة) Mnesia جميع الاستفسارات تضرب

ملاحظة: تستفسر هذه النقاط عن قائمة الرسائل النشطة في Mnesia، مما يوفر الوصول إلى الرسائل التي تتم معالجتها حاليًا أو تم تسليمها مؤخرًا (ضمن فترة الاحتفاظ).

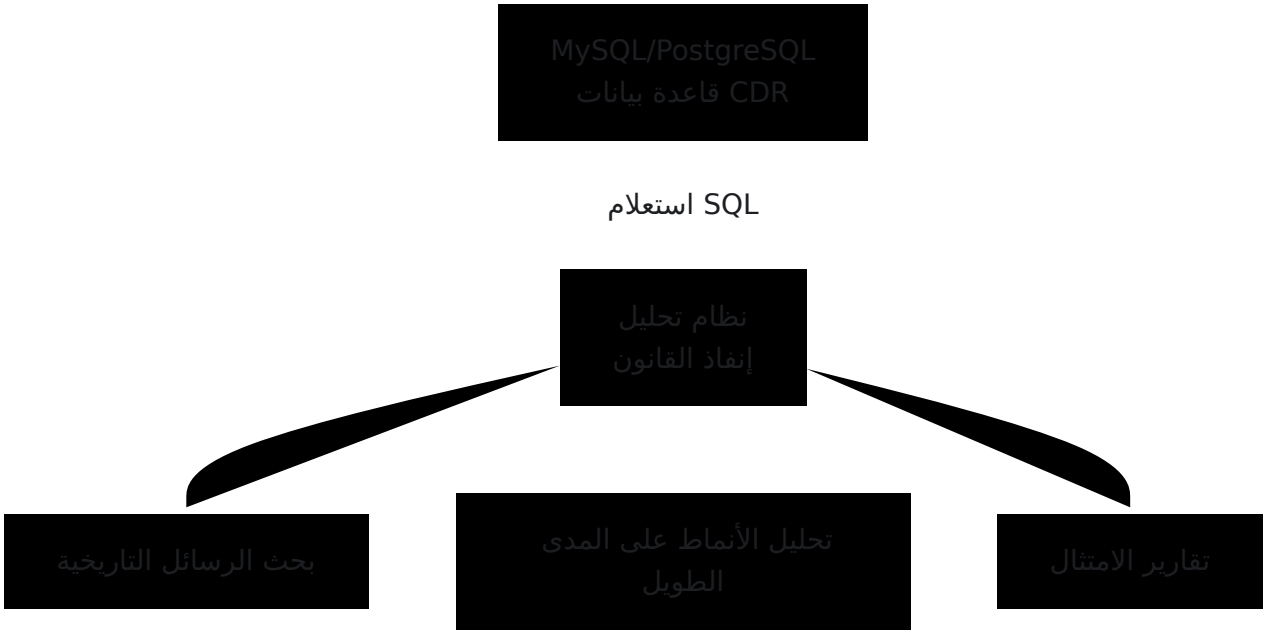
معلمات الاستعلام:

- تصفية حسب MSISDN المصدر/الوجهة

- تصفية حسب نطاق الوقت
- تصفية حسب بوابة SMSC
- تصفية حسب حالة الرسالة
- دعم الفرز والترتيب

2. الوصول المباشر إلى قاعدة بيانات CDR للرسائل التاريخية (SQL):

الوصول إلى الرسائل المؤرشفة في قاعدة بيانات SQL (جميع الرسائل التي تم تسليمها/انتهت صلاحيتها/فشلت):



الوصول المباشر إلى SQL:

- بيانات اعتماد قاعدة بيانات للقراءة فقط للأنظمة المصرح بها
- الوصول إلى استعلام SQL إلى جدول `cdrs` (مسار تدقيق دائم)
- **طريقة الوصول:** عميل SQL القياسي (mysql، psql، DBeaver، إلخ.)
- **مصدر البيانات:** فقط الرسائل المؤرشفة (ليس قائمة نشطة)
- الحقول المفهرسة للبحث الفعال:
  - `calling_number` (مفهرس) - رقم الهاتف المصدر
  - `called_number` (مفهرس) - رقم الهاتف الوجهة
  - `message_id` (مفهرس) - معرف الرسالة الفريد
  - `submission_time` (مفهرس) - عندما دخلت الرسالة النظام
  - `status` (مفهرس) - حالة التسليم النهائية
  - `dest_smsc` (مفهرس) - بوابة تم استخدامها للتسليم

على سجلات دائمة لجميع الرسائل المعالجة. هذا هو المصدر CDR **ملاحظة:** تحتوي قاعدة بيانات الرئيسي لاستفسارات الاعتراض القانوني التاريخية (شهور/سنوات من البيانات).

3. تغذية الرسائل في الوقت الحقيقي (PubSub):

- تكامل Phoenix PubSub للأحداث في الوقت الحقيقي
- إشعارات تقديم الرسائل
- إشعارات تسليم الرسائل
- أحداث تغيير حالة الرسالة
- تصفية الأحداث القابلة للتكو��ن حسب المعايير
- دعم WebSocket للمراقبة المباشرة

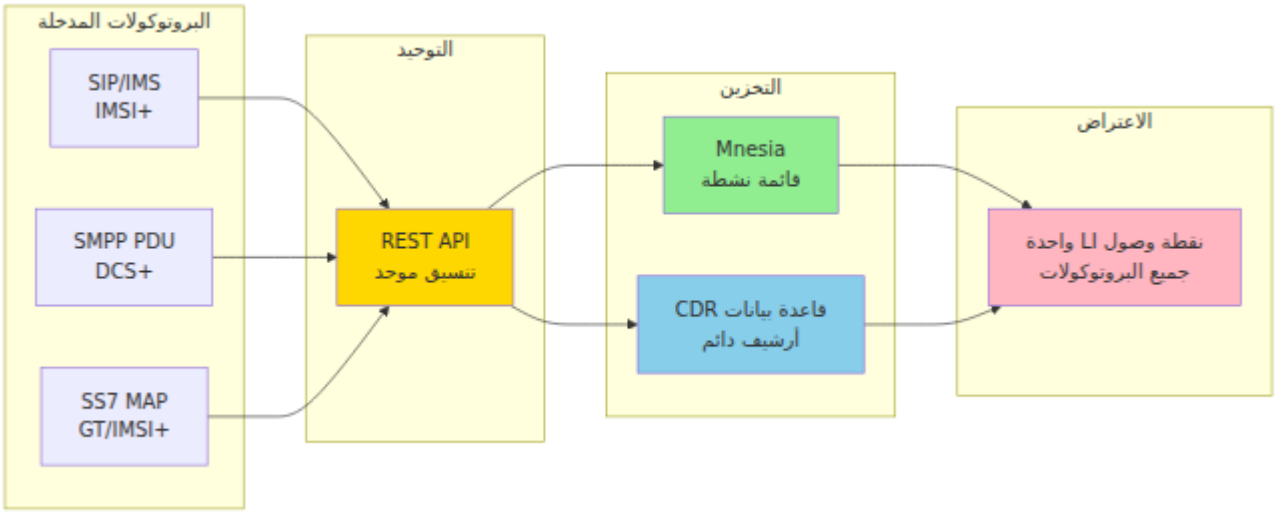
4. واجهة تصدير الدفعات:

- تصدير CSV لسجلات CDR
- تصدير JSON للوصول البرمجي
- حقول تصدير قابلة للتكوين
- تصديرات قائمة على نطاق الوقت
- تصديرات واعية للخصوصية (استبعاد محتوى الرسالة الاختياري)

واجهات الاعتراض القانونية وفقًا لمعيار ETSI

يوفر OmniMessage SMSc الأساس لتنفيذ واجهات الاعتراض القانونية المتوافقة مع ETSI. لا يقوم نواة SMSc بتنفيذ واجهات HI1/HI2/HI3. يوفر جميع نقاط الوصول اللازمة بشكل أصلي. يمكنك دمج هذه النقاط مع أنظمة وظيفة الوساطة للاعتراض القانوني الخارجية (LIMF).

واجهات LI القياسية وفقًا لمعيار ETSI:



وصف الواجهات:

وظيفة الإدارة - HI1 واجهة:

- **الغرض:** توفير الأوامر والأهداف من إنفاذ القانون إلى نظام الاعتراض
- **الاتجاه:** LEMF → LIMF (ثنائي الاتجاه)
- **الوظائف:**
  - تفعيل/إلغاء تفعيل الاعتراض لأهداف محددة (MSISDNs، IMSIs)
  - تعيين مدة الاعتراض وفترة الصلاحية
  - تكوين معايير التصفية (أرقام الهواتف، نوافذ الزمن)
  - استرجاع حالة الاعتراض
- **التكامل مع SMSc:**
  - يحتف LIMF (قاعدة بيانات الأوامر) بقائمة الأهداف
  - يستفسر LIMF عن SMSc CDR/API للرسائل المطابقة
  - يقوم LIMF بالتصفية بناءً على معايير HI1 الموفرة

تسليم - HI2 واجهة IRI (معلومات متعلقة بالاعتراض):

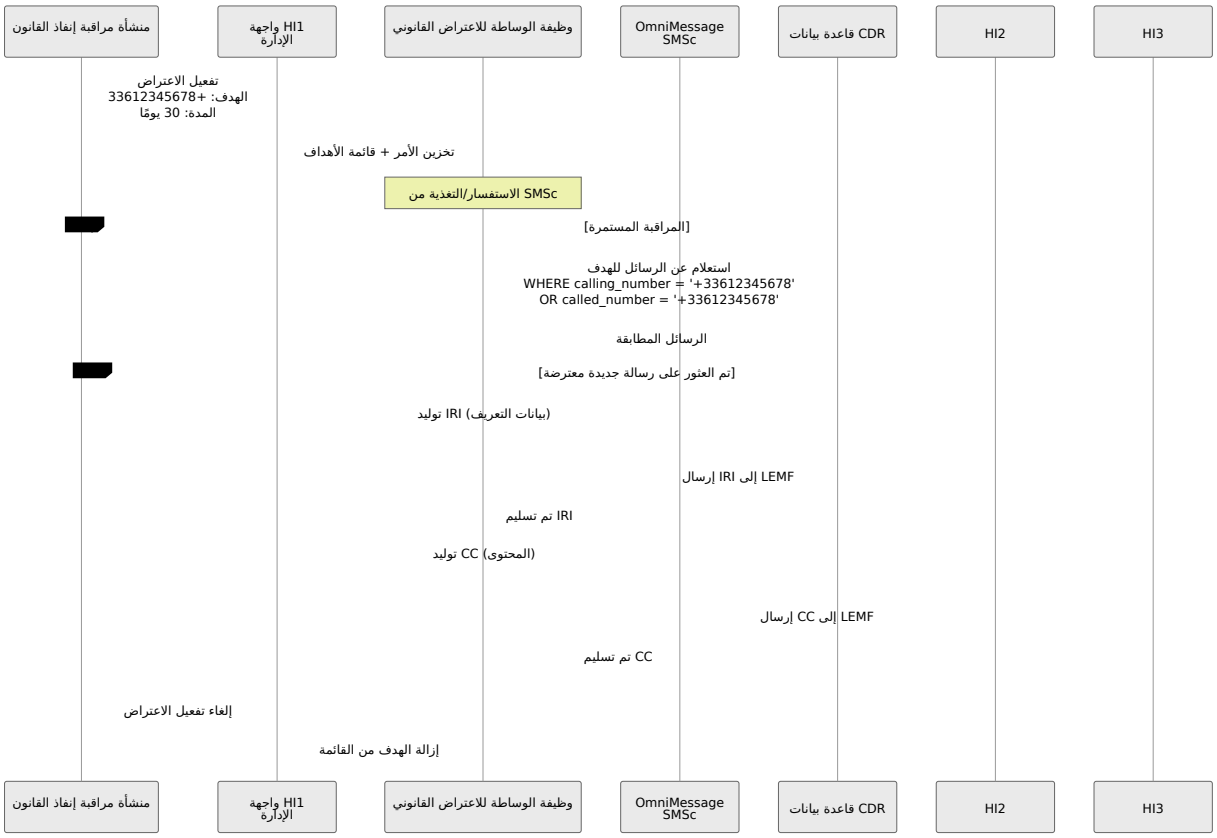
- **الغرض:** تسليم بيانات التعريف الرسائل إلى إنفاذ القانون
- **الاتجاه:** LIMF → LEMF (اتجاه واحد)
- **تنسيق البيانات:** متوافق مع ETSI TS 102 232-x XML/ASN.1
- **المحتوى من SMSc CDR:**
  - معرف الرسالة
  - رقم المتصل (MSISDN المصدر)
  - رقم المتصل به (MSISDN الوجهة)
  - IMSI (المصدر والوجهة، إذا كان متاحًا)

    - الطابع الزمني للتقديم
    - الطابع الزمني للتسليم
    - حالة الرسالة (تم التسليم/فشلت/انتهت صلاحيتها)
    - محاولات التسليم
    - معلومات بوابة SMSC (المصدر/الوجهة)
    - الموقع الشبكي (إذا كان متاحًا)
- **التكامل مع SMSc:**
    - يستفسر LIMF عن قاعدة بيانات CDR لأرقام الهواتف المستهدفة
    - يقوم LIMF بتحويل سجلات CDR إلى تنسيق ETSI IRI
    - يقوم LIMF بتسليم IRI إلى LEMF عبر HI2

واجهة HI3 - تسليم CC (محتوى الاتصال):

- **الغرض:** تسليم محتوى الرسالة الفعلي إلى إنفاذ القانون
- **الاتجاه:** LIMF → LEMF (اتجاه واحد)
- **تنسيق البيانات:** متوافق مع ETSI TS 102 232-x
- **المحتوى من SMSc:**
    - نص الرسالة (محتوى النص)
    - PDU الخام (بيانات SMS الثنائية)
    - معلومات ترميز الأحرف
    - أجزاء الرسالة متعددة الأجزاء
    - معلومات TP-DCS
    - رأس بيانات المستخدم (UDH)
- **التكامل مع SMSc:**
    - يسترجع LIMF محتوى الرسالة من حقل `message_body` في CDR
    - يسترجع LIMF بيانات PDU الخام إذا كانت متاحة
    - يقوم LIMF بتجميع المحتوى في تنسيق ETSI CC
    - يقوم LIMF بتسليم CC إلى LEMF عبر HI3

معمارية التنفيذ:



تعيين بيانات SMSc إلى واجهات LI:

حقل بيانات SMSc	HI2 (IRI)	HI3 (CC)	عمود جدول CDR
معرف الرسالة	✅ معرف الارتباط	✅ مرجع	`message_id`
رقم المتصل	✅ الطرف A	-	`calling_number`
رقم المتصل به	✅ الطرف B	-	`called_number`
وقت التقديم	✅ الطابع الزمني	-	`submission_time`
وقت التسليم	✅ الاكتمال	-	`delivery_time`
الحالة	✅ النتيجة	-	`status`
محتوى الرسالة	-	✅ المحتوى	`message_body`
PDU الخام	-	✅ ثنائي	(Mnesia/CDR)
المصدر SMSC	✅ عنصر الشبكة	-	`source_smsc`
الوجهة SMSC	✅ عنصر الشبكة	-	`dest_smsc`
IMSI	✅ معرف المشترك	-	(عبر الواجهات)

خيارات تكامل LIMF:

الخيار 1: معمارية الاستفسار

- يستفسر LIMF دوريًا عن قاعدة بيانات CDR (كل 1-60 ثانية)
- تصفية استعلام SQL حسب أرقام الهواتف المستهدفة من قائمة الأوامر HI1
- تعقيد منخفض، سهل التنفيذ
- تأخير طفيف بين تسليم الرسالة وتسليم LI

الخيار 2: معمارية تغذية في الوقت الحقيقي

- ينشر SMSc أحداث الرسائل عبر PubSub
- يشترك LIMF في تدفق الرسائل في الوقت الحقيقي

- يقوم LIMF بالتصفية بناءً على قائمة الأهداف
- زمن تأخير قريب من الصفر للاعتراض القانوني
- يتطلب تطوير تكامل مخصص

الخيار 3: معمارية هجينة

- تغذية: الرسائل الحديثة PubSub (< 24 ساعة) في الوقت الحقيقي
- الرسائل التاريخية: استفسار قاعدة بيانات CDR
- توازن مثالي بين زمن التأخير والموثوقية

آليات تفعيل الاعتراض

الاعتراض القائم على الهدف:

- مطابقة رقم الهاتف (MSISDN)
- استهداف قائم على IMSI (عند توفره)
- قوائم مراقبة قابلة للتكوين
- وجهات نظر قاعدة البيانات لعزل الأهداف
- تصفية API حسب معرّفات الأهداف

الاعتراض القائم على الحدث:

- جميع الرسائل إلى/من أرقام معينة
- الرسائل عبر بوابات SMSC معينة
- الرسائل ذات الخصائص المحددة (متعددة الأجزاء، فشل التسليم، إلخ.)
- التوجيه الجغرافي (عبر ENUM أو مطابقة البادئات)

الاعتراض القائم على الوقت:

- تصفية نطاق التاريخ/الوقت في استعلامات CDR
- فرض فترة الاحتفاظ
- الأ��شفة التلقائية للرسائل القديمة
- سياسات الاحتفاظ بالبيانات القابلة للتكوين

مثال للاعتراض القانوني SQL استعلامات:

```sql
-- الحصول على جميع الرسائل للرقم المستهدف
SELECT * FROM cdrs
WHERE calling_number = '+33612345678'
   OR called_number = '+33612345678'
ORDER BY submission_time DESC;

-- الحصول على الرسائل في نافذة زمنية محددة
SELECT * FROM cdrs
WHERE (calling_number = '+33612345678' OR called_number =
'+33612345678')
  AND submission_time BETWEEN '2025-11-01 00:00:00' AND '2025-11-
30 23:59:59'
ORDER BY submission_time;

-- الحصول على المحادثة بين طرفين
SELECT * FROM cdrs
WHERE (calling_number = '+33612345678' AND called_number =
'+33687654321')
   OR (calling_number = '+33687654321' AND called_number =
'+33612345678')
ORDER BY submission_time;
```

---

2. قدرات التشفير والتحليل التشفيري

2.1 نظرة عامة على القدرات التشفيرية

يطبق OmniMessage SMSc آليات تشفير لتأمين الاتصالات وحماية البيانات الحساسة. توثق هذه القسم جميع القدرات التشفيرية وفقًا لمتطلبات ANSSI.

2.2 تشفير طبقة النقل

2.2.1 تنفيذ TLS/SSL

البروتوكولات المدعومة:

- TLS 1.2 (RFC 5246)
- TLS 1.3 (RFC 8446) - موصى به

- SSL 2.0/3.0: غير مدعوم (ثغرات معروفة)
- TLS 1.0/1.1: مُهمل (غير موصى به)

التنفيذ:

- مكتبة SSL/TLS Erlang/OTP (تم التحقق منها تشفيرياً)
- خادم الويب Cowboy مع دعم TLS
- نقاط نهاية HTTPS لإطار Phoenix

أطقم التشفير:

يستخدم النظام اختيار مجموعة التشفير الآمنة الافتراضية من Erlang/OTP، والتي تشمل:

المفضل - TLS 1.3:

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256

المدعوم - TLS 1.2:

- ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384
- ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256
- DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384
- DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256

ميزات الأمان:

- سرية التقدم المثالي (PFS) عبر تبادل المفاتيح ECDHE/DHE
- مجموعات Diffie-Hellman قوية (2048 بت كحد أدنى)
- دعم تشفير المنحنيات البيانية
- دعم إشارة اسم الخادم (SNI)

إدارة الشهادات:

- دعم الشهادات X.509
- أحجام مفاتيح RSA: 2048 بت كحد أدنى، 4096 بت موصى بها
- دعم ECDSA

- التحقق من سلسلة الشهادات
- شهادات موقعة ذاتيًا (للتطوير فقط)
- تكامل CA خارجي

موقع تكوين TLS:

```
# config/runtime.exs
config :api_ex,
  api: %&#123;
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem"
  &#125;
```

مرجع التكوين الكامل في CONFIGURATION.md

التطبيقات:

- HTTPS لواجهة REST API (المنفذ 8443)
- HTTPS للوحة التحكم على الويب (المنفذ 8086)
- اتصالات قاعدة البيانات (MySQL/PostgreSQL عبر TLS)

2.3 تشفير البيانات أثناء الراحة

2.3.1 تشفير قاعدة البيانات

تشفير MySQL/MariaDB:

- دعم تشفير على مستوى الجدول
- خوارزمية تشفير AES-256
- تشفير البيانات الشفاف (TDE)

```
-- تفعيل التشفير لجدول CDR
ALTER TABLE cdrs ENCRYPTION='Y';
```

تشفير PostgreSQL:

- دعم تشفير البيانات الشفاف
- تشفير على مستوى نظام الملفات
- تشفير على مستوى العمود (امتداد pgcrypto)

2.3.2 تخزين Mnesia على القرص

قاعدة بيانات Mnesia:

- تخزين نسخ القرص لاستمرارية الرسائل
- يُوصى بتشفير على مستوى ظام الملفات (LUKS، dm-crypt)
- حماية الذاكرة عبر عزل VM Erlang

2.3.3 تشفير نظام الملفات

تخزين البيانات الحساسة:

- ملفات التكوين: يُوصى بتشفير نظام الملفات
- المفاتيح الخاصة: أذونات الملفات (0600) + تشفير نظام الملفات
- ملفات السجل: تشفير قابل للتكوين للسجلات المؤرشفة
- تصديرات CDR: تخزين مشفر للتصديرات الحساسة

تخزين المفاتيح:

- يتم تخزين شهادات TLS والمفاتيح في `priv/cert/`
- مخازن المفاتيح المستندة إلى الملفات مع أذونات مقيدة
- إجراءات دوران المفاتيح الآمنة

2.4 المصادقة والتحكم في الوصول

2.4.1 مصادقة API

أمان واجهة REST API:

- تشفير النقل HTTPS/TLS إلزامي
- مصادقة قائمة على الرأس (رأس SMSc لتحديد الواجهة)
- التحكم في الوصول بناءً على IP (على مستوى الجدار الناري)
- مصادقة العميل المعتمدة على الشهادات (اختياري)

تسجيل الواجهة:

- (اسم المضيف، IP، الاسم، النوع) تحديد فريد للواجهة
- مصادقة قائمة على نبضات القلب
- إدارة الجلسات بناءً على انتهاء الصلاحية (مهلة 90 ثانية)
- تتبع ومراقبة الواجهة

2.4.2 مصادقة قاعدة البيانات

تحكم الوصول إلى قاعدة البيانات:

- مصادقة اسم المستخدم/كلمة المرور
- دعم الاتصال عبر TLS/SSL
- قيود الاتصال بناءً على IP
- التحكم في الوصول بناءً على الأدوار (RBAC)

التكوين:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, SmsC.Repo,
  username: "omnitouch",
  password: "omnitouch2024",  # يجب استخدام كلمات مرور قوية في الإنتاج
  hostname: "localhost",
  ssl: true  # تفعيل TLS لاتصالات قاعدة البيانات
```

توصيات التحكم في الوصول:

```
-- إنشاء مستخدم للقراءة فقط للوصول إلى إنفاذ القانون
CREATE USER 'li_readonly'@'%' IDENTIFIED BY 'secure_password';
GRANT SELECT ON sms_c.cdrs TO 'li_readonly'@'%';

-- إنشاء مستخدم محدود بدون وصول إلى محتوى الرسالة
CREATE USER 'analytics'@'%' IDENTIFIED BY 'secure_password';
GRANT SELECT (id, message_id, calling_number, called_number,
              source_smsc, dest_smsc, submission_time,
delivery_time,
              status, delivery_attempts)
ON sms_c.cdrs TO 'analytics'@'%';
```

2.5 تفاصيل الخوارزميات التشفيرية

2.5.1 خوارزميات التجزئة

المتاحة في Erlang/OTP:

- SHA-256، SHA-384، SHA-512 (موصى بها)
- SHA-1 (مُهمل، للتوافق مع الأنظمة القديمة فقط)
- MD5 (مُهمل، لا يُستخدم للأمان)
- BLAKE2 (الحديثة OTP متاح في إصدارات)

الاستخدام:

- بصمات الرسائل (كشف التكرار)
- التحقق من سلامة البيانات
- سلامة سجل التدقيق

2.5.2 التشفير المتماثل

الخوارزميات المتاحة:
- AES (معيار التشفير المتقدم)
  - AES-128-GCM
  - AES-256-GCM
  - AES-128-CBC
  - AES-256-CBC
- ChaCha20-Poly1305

أحجام المفاتيح:
- 128-بت (حد أدنى)
- 256-بت (موصى به)

الاستخدام:
- تشفير جلسة TLS
- تشفير قاعدة البيانات في حالة السكون
- تشفير محتوى الرسالة اختياري

2.5.3 التشفير غير المتماثل

الخوارزميات المدعومة:
- RSA (بت كحد أدنى، 4096-بت موصى به-2048)
- ECDSA (خوارزمية التوقيع الرقمي باستخدام المنحنيات البيضاوية)
  - منحنيات P-256، P-384، P-521
- Ed25519 (EdDSA)

الاستخدام:
- مصادقة شهادة TLS
- التوقيعات الرقمية
- تبادل المفاتيح

2.6 أمان بروتوكول SMS

2.6.1 ترميز رسالة SMS

دعم ترميز الأحرف:
- GSM 7-بت (ترميز SMS القياسي)
- UCS-2 (يونكود، 16-بت)
- بيانات ثنائية 8-بت
- لاتينية-1

TP-DCS (نظام ترميز البيانات):
- إشارة فئة الرسالة
- علامات الضغط
- تحديد مجموعة الترميز
- تحديد مجموعة الأحرف

لا يوجد تشفير SMS أصلي:
- لا يوفر تشفير من النهاية إلى النهاية SMS بروتوكول
- محتوى الرسالة متاح على مستوى SMSc
- يمكّن الاعتراض القانوني حسب الحاجة

2.6.2 اعتبارات أمان البروتوكول

بروتوكول SMPP (واجهة خارجية):
- مصادقة اسم المستخدم/كلمة المرور على مستوى SMPP
- دعم TLS متاح (TLS عبر SMPP)
- مصادقة الربط

بروتوكول IMS (واجهة خارجية):
- رسائل قائمة على SIP
- آليات مصادقة SIP
- التكامل مع أمان الشبكة الأساسية IMS

بروتوكول SS7/MAP (واجهة خارجية):
- أمان شبكة SS7
- مصادقة بروتوكول MAP
- أمان طبقة SCCP/TCAP

ملاحظة: يتم تنفيذ الأمان الخاص بالبروتوكول في بوابات الواجهة الخارجية، وليس في النواة SMSc.

2.7 قدرات تحليل التشفير وتقييم الأمان

2.7.1 أدوات تحليل البروتوكول

قدرات تصحيح الأخطاء المدمجة:
- نظام تسجيل شامل
- تتبع تدفق الرسائل
- تسجيل طلبات/استجابات API
- تسجيل استعلامات قاعدة البيانات
- تتبع الأخطاء والاستثناءات

التكامل الخارجي:
- مخرجات تسجيل قياسية (stdout/ملفات)

- دعم التقاط PCAP لتحليل الشبكة
- تسجيل استعلامات قاعدة البيانات للتحقيقات الجنائية
- تصدير مقاييس Prometheus

2.7.2 اعتبارات تقييم الثغرات

القيود المعروفة:
- بروتوكول SMS غير مشفر بطبيعته (حسب التصميم، يمكّن الاعتراض القانوني)
- بيانات اعتماد قاعدة البيانات في ملفات التكوين (يجب استخدام إدارة الأسرار)
- دعم الشهادات الموقعة ذاتيًا (للتطوير/الاختبار فقط)

توصيات تعزيز الأمان:
- استخدام مجموعات تشفير TLS قوية
- تنفيذ تشفير اتصال قاعدة البيانات
- استخدام إدارة أسرار خارجية (Vault، AWS Secrets Manager)
- تحديثات أمان منتظمة لـ Erlang/OTP والاعتماديات
- قيود جدار الحماية على منافذ API
- قائمة IP بيضاء لعناوين للوصول إلى الواجهة الأمامية

اختبار الأمان:
- فحص ثغرات الاعتماديات بانتظام
- دعم اختبار الاختراق
- التحقق من تكوين TLS
- تدقيق أمان قاعدة البيانات
- مراجعة التحكم في الوصول

2.8 بنية إدارة المفاتيح

2.8.1 توليد المفاتيح

توليد شهادة TLS:
```bash
# توليد مفتاح خاص (RSA 4096-بت)
openssl genrsa -out omnitouch.pem 4096

# توليد طلب توقيع الشهادة
openssl req -new -key omnitouch.pem -out omnitouch.csr

# شهادة موقعة ذاتيًا (للتطوير)
openssl x509 -req -days 365 -in omnitouch.csr -signkey
omnitouch.pem -out omnitouch.crt
```

```
# الحصول على شهادة من CA موثوق الإنتاج:
```

توليد الأرقام العشوائية:

- Erlang/OTP CSPRNG (مولد الأرقام العشوائية الآمن من الناحية التشفيرية)
- مجموعة انتروبيا النظام (/dev/urandom)
- عشوائية قوية لمفاتيح الجلسات، المعرفات، الرموز

2.8.2 تخزين المفاتيح وحمايتها

تخزين المفتاح الخاص:

- نظام الملفات مع أذونات مقيدة (0600)
- مخزنة في دليل `priv/cert/`
- تنسيق PEM (يمكن تشفيره اختياريًا)
- إجراءات النسخ الاحتياطي الآمن

تدوير المفاتيح:

- تجديد شهادة TLS (موصى به سنويًا)
- تدوير بيانات اعتماد قاعدة البيانات
- تدوير رموز API (إذا تم تنفيذها)

2.8.3 توزيع المفاتيح

توزيع الشهادات:

- التثبيت اليدوي في `priv/cert/`
- مراجع ملفات التكوين
- دعم بروتوكول ACME ممكن (Let's Encrypt)

توزيع المفتاح المتماثل:

- تبادل المفاتيح خارج النطاق لبيانات اعتماد قاعدة البيانات
- اتفاقية مفتاح Diffie-Hellman في TLS
- عدم نقل المفاتيح بنص واضح

2.9 الامتثال والمعايير

تقوم هذه القسم بتوثيق الامتثال للمعايير الدولية للاتصالات، والأطر التنظيمية، والمواصفات الأمنية المتعلقة بمعالجة SMS عبر جميع البروتوكولات المدعومة.

2.9.1 الامتثال لبروتوكول SMS عبر SS7/MAP

معايير 3GPP وETSI:

- **3GPP TS 23.040:** مواصفة - التنفيذ الفني لخدمة الرسائل القصيرة (SMS) بروتوكول SMS الأساسية
- **3GPP TS 23.038:** معلومات الأبجدية واللغة المحددة - ترميز الأحرف (GSM7، UCS-2)
- **3GPP TS 29.002:** مواصفة جزء التطبيق المحمول (MAP) - إشارة SS7 لـ SMS
- **3GPP TS 23.003:** الترقيم، والعناوين، والتعريف - تنسيقات MSISDN، IMSI
- **ETSI TS 100 901:** مواصفة خدمة الرسائل القصيرة من نقطة إلى نقطة
- **ETSI TS 100 902:** مواصفة خدمة الرسائل القصيرة للبث الخلوي

معايير إشارة SS7:

- **ITU-T Q.711-Q.716:** جزء التحكم في إشارة الاتصال (SCCP)
- **ITU-T Q.771-Q.775:** جزء قدرات المعاملات (TCAP)
- **ITU-T Q.701-Q.710:** جزء نقل الرسائل (MTP) 3-1 المستويات
- **ETSI EN 300 356:** نظام الإشارة رقم 7 - جزء مستخدم ISDN (ISUP)

معايير الأمان لـ SS7/MAP:

- **GSMA FS.07:** ضوابط الأمان الأساسية - Diameterو SS7 أمان الإشارة
- **GSMA FS.11:** إرشادات مراقبة أمان SS7
- **3GPP TS 33.117:** كتالوج لمتطلبات ضمان الأمان العامة
- **ETSI TS 133 210:** أمان مجال الشبكة - أمان طبقة الشبكة IP

الاعتراض القانوني لـ SS7/MAP:

- **ETSI TS 101 671:** واجهة التسليم للاعتراض القانوني على(LI) الاعتراض القانوني؛ حركة الاتصالات
- **ETSI TS 102 232-1:** مواصفة التسليم - الجزء 1: واجهة(LI) الاعتراض القانوني؛ LI التسليم لإدارة

- **3GPP TS 33.107:** 3 معمارية ووظائف الاعتراض القانوني لشبكاتG

2.9.2 الامتثال لبروتوكول SMS عبر IMS

معايير IMS من 3GPP:

- **3GPP TS 23.228:** نظام الوسائط المتعددة IP (IMS) - 2 معمارية المرحلة
- **3GPP TS 24.229:** بروتوكول التحكم في المكالمات الوسائط المتعددة IP - إجراءات SIP وSDP
- **3GPP TS 24.341:** دعم SMS عبر الشبكات IP - 3 مواصفة المرحلة
- **3GPP TS 23.204:** دعم خدمة الرسائل القصيرة (SMS) 3 عبر الوصول العامGPP IP - 2 المرحلة
- **3GPP TS 29.228:** واجهات Cx وDx لنظام الوسائط المتعددة (IM)

معايير أمان IMS:

- **3GPP TS 33.203:** أمان الوصول للخدمات المعتمدة علىG3 أمان ؛ IP (IMS AKA)
- **3GPP TS 33.210:** أمان مجال الشبكةG3 أمان ؛ أمان طبقة الشبكة(NDS) ؛ IP (IPsec)
- **3GPP TS 33.310:** أمان مجال الشبكة (NDS) ؛ إطار المصادقة (AF)
- **ETSI TS 133 203:** أمان الوصول للخدمات المعتمدة على IP

معايير بروتوكول SIP:

- **RFC 3261:** SIP: بروتوكول بدء الجلسة - المواصفة الأساسية
- **RFC 3428:** تمديد SIP للرسائل الفورية - طريقة MESSAGE
- **RFC 3325:** امتدادات خاصة لـ SIP للهوية المؤكدة
- **RFC 5765:** قضايا الأمان والحلول في أنظمة الند للند

الاعتراض القانوني لـ IMS:

- **ETSI TS 102 232-5:** مواصفة التسليم - الجزء 5 (LI) الاعتراض القانوني ؛: LI IP المستقل عن الخدمة لخدمات نظام الوسائط المتعددة
- **3GPP TS 33.107:** متطلبات وعمارة الاعتراض القانوني
- **3GPP TS 33.108:** واجهة التسليم للاعتراض القانوني (LI)

2.9.3 الامتثال لبروتوكول SMPP

مواصفة SMPP:

- **SMPP v3.4:** مواصفة بروتوكول الرسائل القصيرة من نظير إلى نظير - معيار الصناعة
- **SMPP v5.0:** بروتوكول SMPP الموسع مع ميزات محسنة

إرشادات أمان SMPP:

- **SMPP عبر TLS:** أمان طبقة النقل لاتصالات SMPP (SMPP عبر TLS)
- **SMPP مصادقة الربط:** مصادقة معرف النظام وكلمة المرور
- **IP التحكم في الوصول القائم على:** قيود على مستوى الشبكة لاتصالات SMPP

معايير التشغيل البيني:

- **GSM 03.40 (ETSI TS 100 901):** التنفيذ الفني لـ SMS من نقطة إلى نقطة (PP)
- **GSM 03.38 (ETSI TS 100 900):** معلومات الأبجدية واللغة المحددة
- **GSM 04.11 (ETSI TS 100 942):** دعم SMS من نقطة إلى نقطة على واجهة الراديو المتنقلة

امتثال ترميز الرسائل:

- **ITU-T T.50:** الأبجدية الدولية رقم 5 (IA5)
- **ISO/IEC 8859-1:** ترميز الأحرف لاتينية-1
- **ISO/IEC 10646:** مجموعة الأحرف العالمية (UCS-2/UTF-16)

2.9.4 الامتثال لمعايير التشفير

وأمان الشبكة TLS:

- **NIST SP 800-52:** إرشادات لاختيار وتكوين واستخدام تنفيذات TLS
- **NIST SP 800-131A:** الانتق��ل لاستخدام الخوارزميات التشفيرية وأطوال المفاتيح
- **RFC 7525:** توصيات للاستخدام الآمن لـ TLS وDTLS
- **RFC 8446:** الإصدار 1.3 (TLS) بروتوكول أمان طبقة النقل

معايير خوارزميات التشفير:

- **FIPS 197:** معيار التشفير المتقدم (AES)

- **FIPS 180-4:** معيار التجزئة الآمنة (عائلة SHA-2)
- **NIST SP 800-38D:** توصية لأساليب تشغيل خوارزمية الكتلة: وضع GCM
- **RFC 7539:** لبروتوكولات IETF وPoly1305 ChaCha20

إدارة المفاتيح:

- **NIST SP 800-57:** توصية لإدارة المفاتيح
- **RFC 5280:** بنية مفتاح البنية التحتية العامة X.509 وشهادة CRL على الإنترنت

2.10 مقاومة تحليل التشفير

2.10.1 مبادئ التصميم

الدفاع ضد تحليل التشفير:

- عدم استخدام خوارزميات تشفير مخصصة/ملكية
- استخدام خوارزميات قياسية في الصناعة ومراجعة الأقران فقط
- تحديثات أمان منتظمة لمكتبات التشفير
- إلغاء استخدام الخوارزميات الضعيفة
- استخدام التشفير المعتمد (GCM، Poly1305)

2.10.2 الأمان التشغيلي

تدوير المفاتيح:

- إجراءات تجديد شهادة TLS
- تدوير مفاتيح الجلسة (لكل جلسة لـ TLS)
- سياسات تدوير بيانات اعتماد قاعدة البيانات

المراقبة والكشف:

- تسجيل محاولات المصادقة الفاشلة
- مراقبة انتهاء صلاحية الشهادات
- تسجيل فشل المصافحة TLS
- اكتشاف الشذوذ في حالات فشل التشفير
- تنبيه الأحداث الأمنية

---

3. التحكم في الاعتراض والتفويض

3.1 التحكم في الوصول للاعتراض القانوني

التفويض الإداري:

- الوصول إلى مسؤول النظام مطلوب للتكوين
- ضوابط وصول على مستوى قاعدة البيانات لاستعلامات CDR
- الوصول إلى API مقيد بواسطة IP/المصادقة
- تسجيل تدقيق لجميع الوصولات

تكامل الإطار القانوني:

- تتبع أوامر الاعتراض (تكامل النظام الخارجي)
- قوائم تفويض معرف الهدف (عرض قاعدة البيانات)
- استعلامات محدودة زمنياً (عبارات SQL WHERE)
- تنفيذ تلقائي عبر سياسات الوصول

3.2 الاحتفاظ بالبيانات والخصوصية

سياسات الاحتفاظ:

- احتفاظ الرسائل النشطة: قابل للتكوين (Mnesia الافتراضي 24 ساعة في)
- احتفاظ CDR: قابل للتكوين (6 أشهر إلى 2 سنوات عادة)
- أرشفة تلقائية من Mnesia إلى SQL
- تطهير تلقائي لـ CDRs القديمة (استنادًا إلى cron)

حماية الخصوصية:

- خيار حذف محتوى الرسالة بعد التسليم
- استبعاد محتوى الرسالة من واجهة المستخدم/التصديرات
- تشفير قاعدة البيانات في حالة السكون
- تسجيل الوصول والمراقبة
- مبدأ الحد الأدنى لجمع البيانات

التكوين:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  # احتفاظ الرسالة في Mnesia قبل الأرشفة
  message_retention_hours: 24,

  # حذف محتوى الرسالة بعد التسليم من أجل الخصوصية
  delete_message_body_after_delivery: false,  # تعيين true لوضع الخصوصية

  # التحكم في كتابة CDR
  cdr_enabled: true,

  # إعدادات الأرشفة الجماعية
  batch_insert_batch_size: 100,
  batch_insert_flush_interval_ms: 100
```

انظر CONFIGURATION.md لجميع إعدادات الاحتفاظ

3.3 واجهات التسليم لجهات إنفاذ القانون

الواجهات القياسية:

1. الوصول إلى واجهة برمجة التطبيقات REST:

- نقاط نهاية HTTPS لاسترجاع الرسائل
- تبادل البيانات بتنسيق JSON
- المصادقة والتفويض
- تصفية الاستعلامات حسب معايير الهدف

2. الوصول المباشر إلى قاعدة البيانات:

- بيانات اعتماد SQL للقراءة فقط
- استعلامات SQL قياسية
- الوصول إلى جدول CDR
- قدرات البحث المفهرسة

3. التصدير الجماعي:

- تنسيق تصدير CSV

- تنسيق تصدير JSON
- تصديرات قائمة على نطاق الزمن
- اختيار الحقول القابل للتكوين

تنسيقات التسليم:

IRI (معلومات متعلقة بالاعتراض):

- حقول بيانات CDR:
  - معرف الرسالة
  - الأرقام المتصلة/المتصل بها
  - الطوابع الزمنية (التقديم، التسليم، الانتهاء)
  - الحالة
  - محاولات التسليم
  - معلومات توجيه SMSC
  - معلومات العقدة (تتبع الكتلة)

CC (محتوى الاتصال):

- محتوى الرسالة (نص)
- بيانات PDU الخام
- معلومات الترميز
- تجميع الرسائل متعددة الأجزاء

مثال على التصدير:

```
# تصدير CSV لجهات إنفاذ القانون
mysql -u li_readonly -p -D sms_c -e "
SELECT
  message_id,
  calling_number,
  called_number,
  message_body,
  submission_time,
  delivery_time,
  status
FROM cdrs
WHERE (calling_number = '+33612345678' OR called_number =
'+33612345678')
  AND submission_time BETWEEN '2025-11-01' AND '2025-11-30'
ORDER BY submission_time
" --batch --silent | sed 's/\t/,/g' > interception_report.csv
```

---

4. أمان النظام وسلامته

4.1 أمان التطبيق

أمان Elixir/Erlang:

- عزل VM Erlang وتطبيقات الصندوق الرملي
- عزل العمليات والإشراف
- استعادة من الأعطال وتحمل الأخطاء
- عدم وجود ثغرات في تجاوز السعة (وقت تشغيل مُدار)

إدارة الاعتماديات:

- قفل إصدار الاعتماديات (mix.lock)
- فحص ثغرات الأمان
- تحديثات منتظمة للاعتماديات
- الحد الأدنى من بصمة الاعتماديات

4.2 أمان الشبكة

تعرض الشبكة:

- الحد الأدنى من المنافذ المعرضة:
  - 8443 (واجهة برمجة تطبيقات REST HTTPS)
  - 8086 (لوحة التحكم HTTPS)
- يوصى بتكوين جدار الحماية
- قائمة بيضاء لعناوين IP للوصول إلى الواجهة الأمامية
- نشر DMZ للخدمات المعرضة للإنترنت

تقسيم الشبكة:

- شبكة إدارة منفصلة
- شبكة قاعدة بيانات معزولة
- فصل شبكة بوابة الواجهة الأمامية
- شبكة الاتصال بين الكتل (توزيع Erlang)

4.3 المراقبة وكشف التسلل

قدرات التسجيل:

- تسجيل تطبيق منظم
- مستويات تسجيل قابلة للتكوين
- تدوير السجلات والأرشفة
- دعم تكامل Syslog
- تسجيل مركزي (متوافق مع ELK stack)

مراقبة أحداث الأمان:

- محاولات المصادقة الفاشلة
- أنماط الرسائل غير العادية
- فشل اتصال قاعدة البيانات
- فشل مصافحة TLS
- شذوذ موارد النظام

المقاييس والتنبيه:

- تصدير مقاييس Prometheus
- مراقبة معدل الرسائل
- تتبع معدل الأخطاء
- استخدام مو��رد النظام
- قواعد تنبيه مخصصة

📖 وثائق المراقبة الكاملة في METRICS.md و OPERATIONS_GUIDE.md

4.4 التوافر العالي واستعادة الكوارث

دعم الكتلة:

- قدرة الكتلة الموزعة Erlang
- تكرار Mnesia عبر العقد
- الفشل التلقائي
- اكتشاف العقد والانضمام

تكرار البيانات:

- نسخ Mnesia على جميع عقد الكتلة
- تكرار قاعدة البيانات SQL (MySQL/PostgreSQL الأصلي)
- إجراءات نسخ احتياطي لـ CDR
- نسخ احتياطي للتكوين

إجراءات الاستعادة:

- نسخ احتياطي واستعادة قاعدة البيانات
- استعادة جدول Mnesia
- استعادة التكوين
- إجراءات استبدال العقد

---

5. مراجع الوثائق

5.1 الكتيبات الفنية

التوثيق المتاح في مستودع المشروع:

- **README.md** - نظرة عامة على النظام، المعمارية، والميزات
- **CONFIGURATION.md** - مرجع تكوين كامل
- **API_REFERENCE.md** - وثائق واجهة برمجة تطبيقات REST
- **OPERATIONS_GUIDE.md** - إجراءات التشغيل والمراقبة
- **CDR_SCHEMA.md** - مخطط قاعدة بيانات سجل تفاصيل المكالمات
- **sms_routing_guide.md** - تكوين توجيه SMS
- **number_translation_guide.md** - تطبيع الأرقام
- **METRICS.md** - مقاييس Prometheus والمراقبة
- **TROUBLESHOOTING.md** - القضايا الشائعة والحلول

5.2 الشهادات الأمنية

- **تقارير اختبار الاختراق:** [سيتم توفيرها عند الطلب]
- **تقارير تدقيق الأمان:** [سيتم توفيرها عند الطلب]
- **تقييمات الثغرات:** [سيتم توفيرها عند الطلب]
- **التحقق من التشفير لـ Erlang/OTP:** مكتبة تشفير معيارية في الصناعة

5.3 وثائق الامتثال

- **طلب تفويض ANSSI R226:** هذه الوثيقة
- **امتثال الاعتراض القانوني:** كما هو مطلوب بموجب لوائح الاتصالات الفرنسية
- **امتثال حماية البيانات:** اعتبارات GDPR لبيانات الرسائل

---

6. معلومات الاتصال

معلومات البائع/المشغل:

- اسم الشركة: Omnitouch Network Services Pty Ltd
- العنوان: PO BOX 296, QUINNS ROCKS WA 6030, AUSTRALIA
- جهة الاتصال: فريق الامتثال
- البريد الإلكتروني: compliance@omnitouch.com.au

جهة الاتصال الفنية للأمان:

- الاسم: فريق الامتثال
- البريد الإلكتروني: compliance@omnitouch.com.au

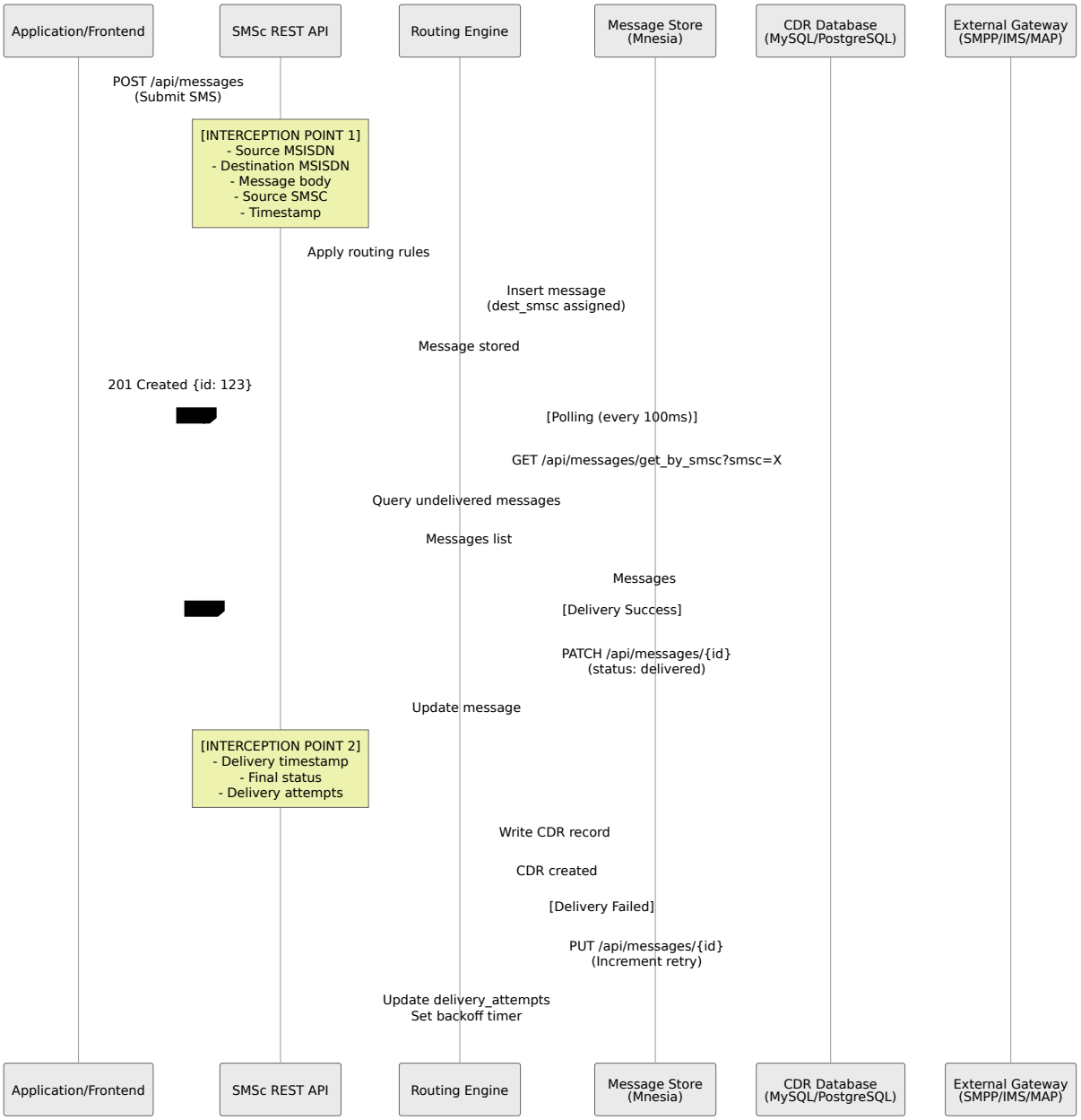
جهة الاتصال القانونية/الامتثال:

- الاسم: فريق الامتثال
- البريد الإلكتروني: compliance@omnitouch.com.au

الملاحق

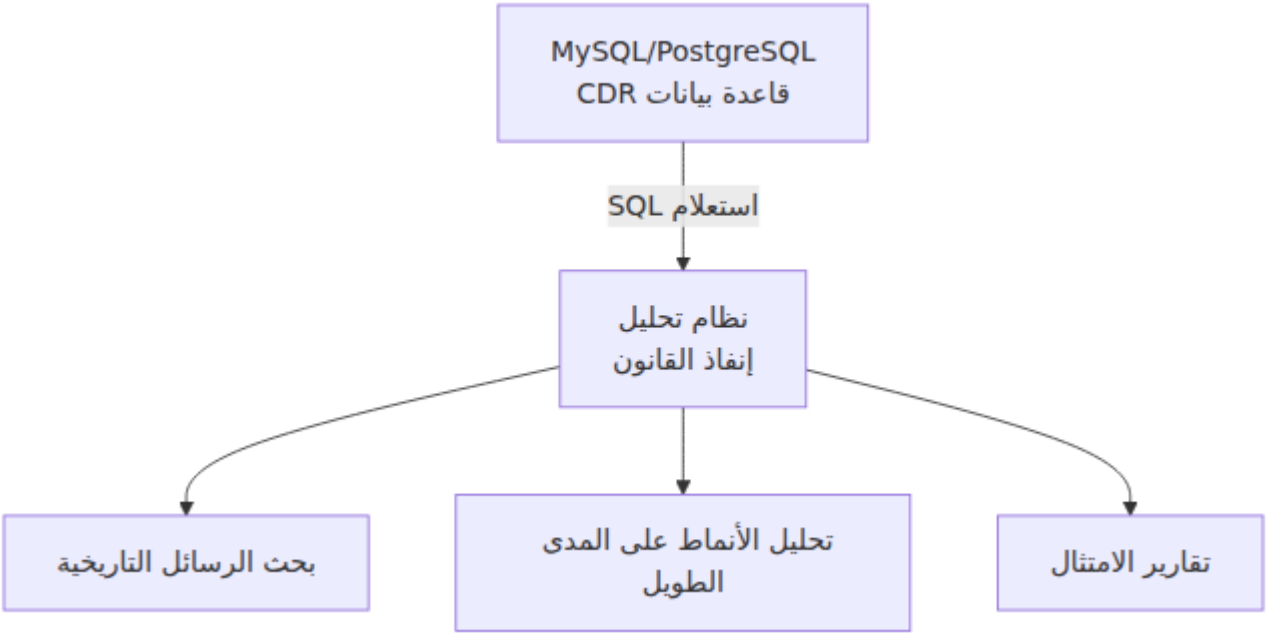
الملحق أ: تدفق رسالة SMS مع نقاط الاعتراض

A.1 تدفق SMS الصادر (محمول متوقف)



الأسطورة: `[INTERCEPTION POINT]` = النقاط التي يتم فيها التقاط وتخزين بيانات الاعتراض القانونية

A.2 تدفق SMS الوارد (محمول منشأ)



للاعتراض القانوني CDR الملحق ب: مخطط

تقوم OmniMessage SMSc بتخزين سجلات تفاصيل المكالمات في قاعدة بيانات SQL (MySQL أو PostgreSQL) للاحتفاظ على المدى الطويل والوصول للاعتراض القانوني.

B.1 الحقول الرئيسية لـ CDR للاعتراض القانوني

اسم الحقل	النوع	الوصف	أهمية الاعتراض
`id`	BIGINT	مفتاح رئيسي يتزايد تلقائيًا	معرف السجل
`message_id`	BIGINT	معرف الرسالة الفريد	**توافق الجلسة**
`calling_number`	VARCHAR(255)	MSISDN المصدر	**المعرف الرئيسي لتتبع الهدف**
`called_number`	VARCHAR(255)	MSISDN الوجهة	**تتبع وجهة الهدف**
`source_smsc`	VARCHAR(255)	معرف بوابة المصدر	تتبع البروتوكول/البوابة
`dest_smsc`	VARCHAR(255)	معرف بوابة الوجهة	معلومات التوجيه
`origin_node`	VARCHAR(255)	عقدة مجموعة Erlang (المنشأ)	**تتبع النظام**
`destination_node`	VARCHAR(255)	عقدة مجموعة Erlang (التسليم)	توزيع الكتلة
`submission_time`	DATETIME	الطابع الزمني لتقديم الرسالة	**خط الزمن للأحداث**
`delivery_time`	DATETIME	الطابع الزمني لتسليم الرسالة	**تأكيد التسليم**
`expiry_time`	DATETIME	الطابع الزمني لانتهاء الرسالة	تتبع التسليم الفاشل
`status`	VARCHAR(50)	حالة الرسالة (تم التسليم/انتهت/	**التصرف النهائي**

اسم الحقل	النوع	الوصف	أهمية الاعتراض
		فشلت/تم رفضها)	
`delivery_attempts`	INT	عدد محاولات التسليم	تحليل إعادة المحاولة
`message_parts`	INT	عدد أجزاء SMS	تتبع الرسالة المجمعة
`deadletter`	BOOLEAN	علامة قائمة الرسائل الميتة	مؤشر الفشل الدائم
`message_body`	TEXT	محتوى رسالة SMS	**محتوى الرسالة (اختياري)**
`inserted_at`	DATETIME	الطابع الزمني لإنشاء CDR	سجل التدقيق
`updated_at`	DATETIME	الطابع الزمني لتحديث CDR	تتبع التعديل

الوثائق الكاملة للمخطط مع أمثلة SQL في CDR_SCHEMA.md

B.2 أمثلة استعلام CDR للاعتراض القانوني

استعلام جميع الرسائل لرقم الهدف:

```
SELECT * FROM cdrs
WHERE calling_number = '+33612345678'
   OR called_number = '+33612345678'
ORDER BY submission_time DESC;
```

استعلام الرسائل ضمن نافذة زمنية:

```
SELECT * FROM cdrs
WHERE (calling_number = '+33612345678' OR called_number =
'+33612345678')
  AND submission_time BETWEEN '2025-11-01 00:00:00' AND '2025-11-
30 23:59:59'
ORDER BY submission_time;
```

تصدير إلى CSV لجهات إنفاذ القانون:

```
.mode csv
.output /tmp/interception_report.csv
SELECT message_id, calling_number, called_number, message_body,
       submission_time, delivery_time, status
FROM cdrs
WHERE calling_number = '+33612345678'
ORDER BY submission_time DESC;
```

B.3 طرق الوصول إلى قاعدة بيانات CDR

1. الوصول المباشر إلى SQL:

- بيانات اعتماد قاعدة بيانات للقراءة فقط
- قياسية SQL استعلامات
- اتصال JDBC/ODBC
- أدوات عميل قاعدة البيانات (MySQL Workbench، pgAdmin)

2. الوصول عبر REST API:

- تحسين مستقبلي: REST API لاستعلامات CDR
- استجابات بتنسيق JSON
- المصادقة والتفويض
- تصفية معلمات الاستعلام

3. التصدير الدفعي:

- تصدير CSV عبر أوامر mysql/psql
- نصوص تصدير مؤتمتة
- تصديرات مجدولة عبر cron

B.4 الاحتفاظ ببيانات CDR والخصوصية

تكوين الاحتفاظ:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  # حذف محتوى الرسالة بعد التسليم (وضع الخصوصية)
  delete_message_body_after_delivery: false,  # true لوضع الخصوصية

  # تمكين/تعطيل كتابة CDR
  cdr_enabled: true,

  # إعدادات أرشفة Mnesia إلى CDR
  message_retention_hours: 24
```

خيارات الخصوصية:

- يمكن تعيين محتوى الرسالة إلى NULL بعد التسليم
- تشفير جدول قاعدة البيانات (MySQL ENCRYPTION='Y')
- قيود الوصول على مستوى العمود
- تصديرات مخفية للتحليلات

الملحق C: مرجع REST API للاعتراض

C.1 نقاط نهاية استرجاع الرسائل

الحصول على جميع الرسائل:

```
GET /api/messages
Authorization: Bearer <token>
```

الحصول على الرسائل حسب SMSC:

```
GET /api/messages/get_by_smsc?smsc=gateway-name
```

الحصول على رسالة معينة:

```
GET /api/messages/{id}
```

تنسيق الاستجابة:

```
{
  "status": "success",
  "data": [
    {
      "id": 12345,
      "message_id": 12345,
      "source_msisdn": "+33612345678",
      "destination_msisdn": "+33687654321",
      "message_body": "محتوى الرسالة هنا",
      "source_smsc": "ims.gateway",
      "dest_smsc": "smpp.provider",
      "status": "delivered",
      "delivery_attempts": 1,
      "inserted_at": "2025-11-29T10:30:00Z",
      "deliver_time": "2025-11-29T10:30:05Z",
      "expires": "2025-11-30T10:30:00Z"
    }
  ]
}
```

📖 الوثائق الكاملة لـ API في API_REFERENCE.md

C.2 التصفية والبحث

معلمات الاستعلام:

- `source_smsc` - تصفية بواسطة بوابة المصدر
- `dest_smsc` - تصفية بواسطة بوابة الوجهة
- تصفية نطاق الوقت (عبر استعلامات قاعدة بيانات CDR)
- تصفية الحالة (عبر استعلامات قاعدة بيانات CDR)

تحسينات مستقبلية:

- REST API لاستعلامات CDR
- تصفية متقدمة بواسطة رقم الهاتف

- تصفية نطاق التاريخ
- بحث نص كامل على محتوى الرسالة

الملحق D: أمثلة التكوين

D.1 تكوين شهادة TLS

إنشاء شهادة TLS:

```
# إنشاء مفتاح خاص RSA بت 4096 بحجم
openssl genrsa -out priv/cert/omnitouch.pem 4096

# إنشاء طلب توقيع الشهادة
openssl req -new -key priv/cert/omnitouch.pem -out
priv/cert/omnitouch.csr \
  -subj "/C=FR/ST=IDF/L=Paris/O=Omnitouch/CN=smsc.example.com"

# شهادة موقعة ذاتيًا (تطوير/اختبار)
openssl x509 -req -days 365 -in priv/cert/omnitouch.csr \
  -signkey priv/cert/omnitouch.pem -out priv/cert/omnitouch.crt

# الإنتاج: تقديم CSR إلى CA موثوق به للتوقيع
```

تكوين في التطبيق:

```
# config/runtime.exs
config :api_ex,
  api: %{
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem"
  }
```

D.2 تكوين تشفير قاعدة البيانات

تشفير جدول MySQL:

```sql
-- تمكين التشفير لجدول CDR
ALTER TABLE cdrs ENCRYPTION='Y';

-- التحقق من حالة التشفير
SELECT TABLE_NAME, CREATE_OPTIONS
FROM information_schema.TABLES
WHERE TABLE_SCHEMA = 'sms_c' AND TABLE_NAME = 'cdrs';
```

تشفير اتصال PostgreSQL:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, SmsC.Repo,
  username: "omnitouch",
  password: "secure_password",
  hostname: "localhost",
  database: "sms_c",
  ssl: true,
  ssl_opts: [
    verify: :verify_peer,
    cacertfile: "/path/to/ca.crt",
    certfile: "/path/to/client.crt",
    keyfile: "/path/to/client.key"
  ]
```

D.3 تكوين الخصوصية

تمكين حذف محتوى الرسالة:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  # حذف محتوى الرسالة بعد التسليم الناجح
  delete_message_body_after_delivery: true,

  # إخفاء محتوى الرسالة في واجهة المستخدم
  hide_message_body_in_ui: true,

  # إخفاء محتوى الرسالة في التصديرات
  hide_message_body_in_export: true
```

إنشاء عرض قاعدة بيانات يحافظ على الخصوصية:

```sql
-- إنشاء عرض بدون محتوى الرسائل للتحليلات العامة
CREATE VIEW cdrs_metadata AS
SELECT
  id, message_id, calling_number, called_number,
  source_smsc, dest_smsc, origin_node, destination_node,
  submission_time, delivery_time, expiry_time,
  status, delivery_attempts, message_parts, deadletter,
  inserted_at, updated_at
FROM cdrs;

-- منح الوصول لمستخدمي التحليلات
GRANT SELECT ON cdrs_metadata TO 'analytics'@'%';
```

الملحق E: المعجم

الهيئات التنظيمية والمعايير

- **ANSSI:** الوكالة الوطنية لأمن نظم المعلومات - الوكالة الفرنسية للأمن السيبراني
- **ETSI:** المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات
- **3GPP:** مشروع الشراكة للجيل الثالث - معايير الاتصالات المتنقلة
- **IETF:** مجموعة عمل هندسة الإنترنت - هيئة معايير الإنترنت

مصطلحات الاتصالات

- **SMSc:** مركز خدمة الرسائل القصيرة - النظام المركزي لتوجيه وتسليم رسائل SMS
- **SMPP:** بروتوكول الرسائل القصيرة من نظير إلى نظير - معيار الصناعة لتبادل SMS
- **ESME:** كيان الرسالة القصيرة الخارجي - تطبيق عميل SMPP
- **IMS:** نظام الوسائط المتعددة IP - بنية الشبكة الكاملة IP للخدمات متعددة الوسائط
- **SIP:** بروتوكول بدء الجلسة - بروتوكول الإشارة لرسائل IMS
- **P-CSCF:** وظيفة التحكم في جلسة المكالمات الوكيلة - نقطة دخول شبكة IMS
- **S-CSCF:** وظيفة التحكم في جلسة المكالمات الخدمية - التحكم في جلسة IMS
- **HSS:** خادم المشتركين الرئيسي - قاعدة بيانات مشتركي IMS
- **SS7/MAP:** نظام الإشارة 7 / جزء تطبيق الهاتف المحمول - بروتوكولات الإشارة المتنقلة القديمة
- **MSC:** مركز تبديل الهاتف المحمول - عنصر الشبكة الدائرية

- **VLR:** سجل موقع الزائر - قاعدة بيانات موقع المشترك
- **GT:** العنوان العالمي - نظام عنوان SS7
- **SCCP:** جزء التحكم في اتصال الإشارة - طبقة الشبكة SS7
- **TCAP:** جزء تطبيق قدرات المعاملات - طبقة تطبيق SS7
- **MSISDN:** رقم دليل المشترك الدولي للهاتف المحمول - رقم الهاتف
- **IMSI:** هوية المشترك الدولي للهاتف المحمول - معرف مشترك فريد
- **E.164:** خطة ترقيم دولية لأرقام الهواتف
- **ENUM:** تخطيط رقم الهاتف إلى URI المعتمد على DNS - تخطيط رقم E.164
- **PDU:** رسالة - وحدة بيانات البروتوكول SMS مشفرة ثنائية
- **TP-DCS:** مواصفات ترميز - مخطط ترميز بيانات بروتوكول النقل SMS
- **TP-DU:** تنسيق - وحدة بيانات بروتوكول النقل PDU الخاص بـ SMS
- **UDH:** رأس بيانات المستخدم - رأس للرسائل القصيرة المتسلسلة/الخاصة
- **TON/NPI:** نوع الرقم / مؤشر خطة الترقيم - تصنيف تنسيق الرقم
- **GSM7:** ترميز الأحرف القياسي لـ SMS - مجموعة الأحرف الافتراضية GSM 7 بت لـ
- **UCS-2:** ترميز - مجموعة الأحرف العالمية Unicode 2 بايت لـ SMS

مكونات النظام

- **Mnesia:** نظام قاعدة بيانات Erlang الموزعة - تخزين في الذاكرة/القرص
- **CDR:** سجل تفاصيل المكالمات - سجل الفوترة والتحليلات للرسائل
- **REST API:** بنية - نقل الحالة التمثيلية API المعتمدة على HTTP
- **Phoenix:** إطار عمل الويب Elixir
- **Cowboy:** خادم HTTP Erlang
- **Ecto:** غلاف قاعدة بيانات Elixir ولغة الاستعلام
- **PubSub:** نمط رسائل النشر والاشتراك

الاعتراض القانوني

- **LI:** الاعتراض القانوني - المراقبة القانونية للاتصالات
- **LIMF:** وظيفة الوساطة للاعتراض القانوني - النظام الذي يتفاعل بين شبكة الاتصالات وجهات إنفاذ القانون
- **LEMF:** منشأة مراقبة إنفاذ القانون - نظام إنفاذ القانون الذي يستقبل البيانات المعترضة
- **IRI:** معلومات متعلقة بالاعتراض - بيانات التعريف الخاصة بالمكالمات/الرسائل لجهات إنفاذ القانون

- **CC:** محتوى الاتصال - محتوى الرسالة الفعلي
- **واجهة HI1:** واجهة تسليم الاعتراض القانوني ETSI - توفير الأوامر وتفعيل الهدف
- **واجهة HI2:** واجهة تسليم الاعتراض القانوني ETSI لتسليم IRI - تسليم بيانات التعريف إلى جهات إنفاذ القانون
- **واجهة HI3:** واجهة تسليم الاعتراض القانوني ETSI لتسليم CC - تسليم المحتوى إلى جهات إنفاذ القانون
- **R226:** المواد R226-3و R226-7 الفرنسي التي تحكم معدات من قانون العقوبا�� الاعتراض
- **ETSI:** المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات - يحدد معايير LI
- **ETSI TS 102 232:** المواصفة الفنية لواجهات تسليم الاعتراض القانوني

معالجة الرسائل

- **MT:** الرسائل المتجهة إلى الهاتف المحمول - رسالة صادرة إلى مشترك الهاتف المحمول
- **MO:** الرسائل المنشأة من الهاتف المحمول - رسالة واردة من مشترك الهاتف المحمول
- **DLR:** إيصال التسليم - تأكيد تسليم الرسالة
- **رسالة ميتة:** رسالة فشلت في التسليم بعد جميع محاولات إعادة الإرسال
- **التراجع الأسي:** زيادة تأخير إعادة الإرسال (2د، 4د، 8د، إلخ.)

الأمان والتشفير

- **TLS:** أمان طبقة النقل - بروتوكول التشفير
- **PFS:** الخصوصية المثالية للأمام - خاصية تشفيرية لأمان مفتاح الجلسة
- **AES:** معيار التشفير المتقدم
- **RSA:** ريفيست-شامير-أدلمان - تشفير المفتاح العام
- **ECDSA:** خوارزمية توقيع رقمي باستخدام المنحنيات البيانية
- **SHA:** خوارزمية التجزئة الآمنة
- **X.509:** معيار الشهادة
- **CA:** هيئة الشهادة
- **CSPRNG:** مولد الأرقام العشوائية الآمن تشفيرياً

مصطلحات قاعدة البيانات

- **MySQL:** قاعدة بيانات علائقية مفتوحة المصدر

- **PostgreSQL:** قاعدة بيانات كائنية-علائقية مفتوحة المصدر
- **TDE:** تشفير البيانات الشفاف
- **RBAC:** التحكم في الوصول القائم على الدور

إصدار الوثيقة: 1.0
التاريخ: 29-11-2025
تم الإعداد لـ: طلب تفويض ANSSI R226
تصنيف الوثيقة: الامتثال التنظيمي - سري

الرسائل الجماعية / الحملات

← العودة إلى فهرس الوثائق

نظرة عامة

تقوم ميزة الحملات بإرسال رسالة نصية عادية واحدة إلى العديد من المستلمين مع حماية SMSC من الحمل الزائد. تقوم بتحميل **قائمة المستلمين** المسماة مرة واحدة، ثم تقوم بتشغيل حملة واحدة أو أكثر ضدها. تقوم كل حملة بإرسال الرسائل إلى قائمة الانتظار العادية بمعدل قابل للتكوين، وتبلغ عن التقدم الحي وإحصائيات التسليم.

شيئان قابلان لإعادة الاستخدام:

الكائن	ما هو
قائمة الحملات	مجموعة مسماة وقابلة لإعادة الاستخدام من MSISDNs المستلمين، كل منها يحتوي على ما يصل إلى أربعة متغيرات اختياري��. تحميل مرة واحدة وإعادة استخدامها عبر الحملات، (CSV أو JSON مصفوفة).
حملة	عملية إرسال: قائمة (أو *جميع المشتركين النشطين*) + قالب رسالة، يتم إدخاله في قائمة الانتظار.

كل شيء متاح عبر HTTP API. يتم تخزين كل الحالة في Mnesia جنبًا إلى جنب مع بقية SMSC.

الاستهداف: القوائم والافتراضي للمشتركين النشطين

يأتي مستلمو الحملة من أحد مصدرين:

- **قائمة المستلمين** (`list_id`) - MSISDNs التي قمت بتحميلها.

- **بدون** إذا قمت بإنشاء حملة - **لا قائمة على الإطلاق** `list_id`، فإنها تستهدف مع تسجيل غير MSISDN **جميع المشتركين النشطين (المسجلين) حاليًا** - كل منتهي في مخزن الموقع في اللحظة التي تبدأ فيها الحملة. هذه هي أسهل طريقة للوصول إلى "الجميع على الشبكة الآن".

المتغيرات لكل مستلم والقوالب

قالب - يمكن أن يحمل كل مستلم في القائمة ما يصل إلى أربعة متغيرات `var1`, `var2`, `var3`, `var4` لأشياء مثل الاسم الأول، الاسم الأخير، أو اسم الخطة. رسالة الحملة هي: `{{ var1 }}`...`{{ var4 }}` و (`{{ msisdn }}`). يتم إدخالها لكل مستلم عند إرسال الرسالة. الفراغات داخل الأقواس اختيارية، وأي عنصر نائب بدون قيمة يظهر كخيط فارغ.

> القالب مصمم ليكون بسيطًا عمدًا - استبدال المتغيرات فقط (لا شروط أو فلاتر)، لذلك لا توجد تبعية إضافية ولا مفاجآت فيما يتلقاه المشتركون.

تحميل المتغيرات عبر CSV - عمود MSISDN هو العمود المسمى `msisdn`/`destination_msisdn`/`number`/`phone` (أو العمود الأول إذا لم يتم تسمية أي منها)؛ كل عمود آخر يصبح `var1`...`var4` بترتيب الأعمدة:

```
msisdn,first,last,plan
12025550101,Alice,Smith,Gold
12025550102,Bob,Jones,Silver
```

تحميل المتغيرات عبر JSON - يمكن أن تحدد كائنات المستلمين المتغيرات مباشرة:

```
{ "name": "VIPs", "recipients": [
  { "msisdn": "12025550101", "var1": "Alice", "var2": "Gold" }
] }
```

مثال على القالب:

```
مرحبًا {{ var1 }}, ستتجدد خطة {{ var2 }} رد قريبًا. لإلغاء STOP
الاشتراك.
```

يتم إرسال: `مرحبًا Alice، ستتجدد خطة Gold رد قريبًا. لإلغاء الاشتراك STOP.` أعلاه `12025550101` بالنسبة للمستلم (`var1=Alice`, `var2=Gold`)

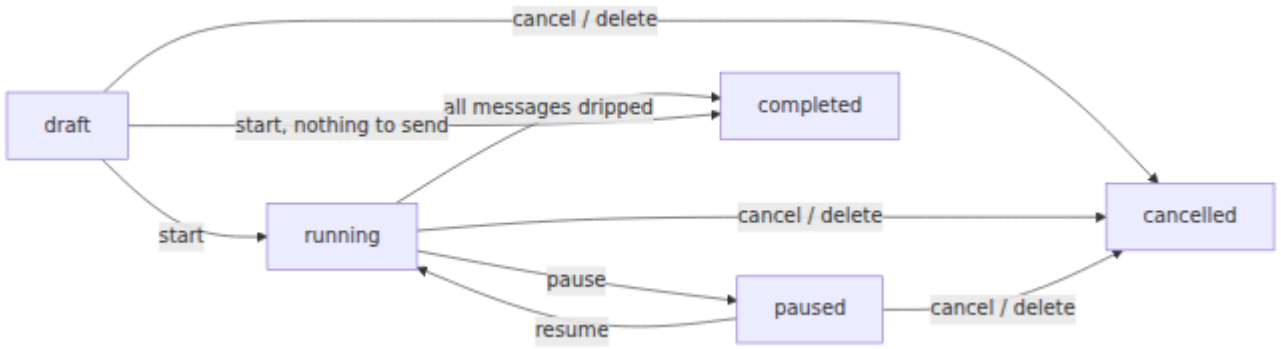
فلتر الجمهور

من يحصل فعليًا على رسالة `audience` عندما تستخدم الحملة قائمة، يحدد علم:

الجمهور	السلوك
`active_only` (افتراضي)	فقط أعضاء القائمة الذين **مسجلين** (موقع غير منتهي) في اللحظة التي تبدأ فيها الحملة. يتم تسجيل الجميع الآخرين كـ `skipped_inactive` ولا يتم إرسالهم أبدًا.
`all`	كل عضو في القائمة، بغض النظر عن التسجيل.

تكون عملية التحقق من التسجيل **لقطة تؤخذ في وقت البدء** - المشتركون الذين يسجلون لاحقًا لا يتم التقاطهم. عندما تكون الحملة **بدون قائمة**، فإن مجموعة المستلمين هي بالفعل `audience` وأي قيمة مقدمة `active_only` تكون ضمنيًا قاعدة المشتركين النشطين، لذا فإن يتم تجاهلها.

دورة الحياة



1. **draft** - تم إنشاؤه، لا أهداف بعد.
2. **start** - تأخذ الحملة لقطة لأهدافها (من قائمتها أو قاعدة المشتركين النشطين)، ثم تنتقل إلى **running**. إذا لم يكن هناك شيء لإرساله، فإنها تنتقل مباشرة إلى **completed**.
3. **running** - يقوم عامل السقوط بإرسال الرسائل إلى قائمة الانتظار.
4. **pause / resume** - إيقاف مؤقت / متابعة السقوط.
5. **completed** - تم إدخال كل هدف في قائمة الانتظار (ثم يستمر التسليم بشكل غير متزامن، وتستمر إحصائيات التسليم في التحديث).
6. **cancelled** - تم إيقافه بشكل دائم.

حذف حملة

حذف حملة **يوقفها ولكن يحتفظ بالسجل** - يتم إلغاؤها بدلاً من تطهيرها، لذا تظل تاريخها وإحصائياتها النهائية مرئ��ة. يتم إزالة الحملات المتوقفة والمكتملة تلقائيًا بمجرد أن تتجاوز عمر الاحتفاظ TTL (`campaign_retention_hours`، الافتراضي 7 أيام).

معدل السقوط (حماية من الحمل الزائد)

الرسائل المقدمة إلى قائمة الانتظار في الثانية، الافتراضي من) `drip_tps` تحتوي كل حملة على التكوين). `drip_tps × interval` يستيقظ عامل خلفي على فترات ثابتة ويقدم في أقصى حد رسائل لكل حملة لكل نقرة - لذا فإن حملة تحتوي على مليون مستلم لا تغمر قائمة الانتظار أبدًا. المعدل هو **لكل حملة**؛ كل الحملات النشطة تعمل بمعدلها الخاص.

إحصائيات التقدم والتسليم

استعلام) `GET /api/campaigns/:id` حية) `stats` يتضمن كل كائن حملة كتلة):

الحقل	المعنى
`total`	الأهداف التي تم التقاطها عند البدء
`pending`	لم يتم إدخالها بعد في قائمة الانتظار
`queued`	تم تقديمها، في انتظار تقرير التسليم
`delivered`	تم التأكيد على التسليم
`failed`	فشل التسليم / تم إرسالها إلى البريد الميت
`skipped_inactive`	تم تخطيها لأنها لم تكن مسجلة عند البدء
`dispatched`	`queued + delivered + failed`
`progress_percent`	نسبة الأهداف التي لم تعد `pending`
`delivery_percent`	نسبة الرسائل المرسلة التي تم تسليمها

تتحدث تحديثات التوصيل والفشل تلقائيًا مع تدفق تقارير التسليم عبر مسار تسليم SMSC العادي. تفاصيل لكل مستلم (وتصفية حسب الحالة، مثل كل من فشل) متاحة عبر `GET /api/campaign_targets/:id?state=failed`.

التكوين

```
config :sms_c, :campaigns,
  # بدء عامل السقوط (تعيين false لجميع الحملات لإيقاف تسليم)
  enabled: true,
  # الفاصل الزمني بين نقرات السقوط بالمللي ثانية
  drip_tick_ms: 1000,
  # الرسائل في الثانية لكل حملة عندما لا تحدد الحملة معدل السقوط الخاص بها
  default_drip_tps: 50,
  # نافذة صلاحية الرسالة الافتراضية عندما لا تحدد الحملة validity_hours
  message_validity_hours: 72,
  # ال��دة التي تستمر فيها حملة متوقفة/مكتملة قبل أن يتم تطهيرها (بالساعات)
  campaign_retention_hours: 168
```

الصلاحية والتسليم المجدول

يمكن أن تحدد الحملة، عند وقت الإنشاء:

- **`validity_hours`** - فترة صلاحية الرسالة. يتم ختم كل رسالة مقدمة بـ `expires` بحيث تنتهي صلاحية الرسائل غير المرسلة بدلاً من البقاء في قائمة الانتظار. الافتراضي هو `message_validity_hours` من التكوين.
- **`deliver_after`** - وقت ISO8601 للإرسال (يجب أن يكون في المستقبل) اختياري المجدول.

كيف يتفاعل التسليم المجدول مع السقوط. تبدأ الحملة بالسقوط *فورًا* عند `drip_tps`، ولكن يتم تقديم ساعة كل رسالة للأمام بواسطة إزاحة ثابتة `delta = deliver_after – started_at`. لذا، يتم ختم رسالة تم إدخالها في الوقت الحقيقي بـ *t* `expires = t + delta + validity_hours` و `send_time`/`deliver_after = t + delta`. في الوقت الحقيقي، فإن قيم `drip_tps` نظرًا لأن الرسائل تُدرج عند `deliver_after` **بدءًا من** `drip_tps` لكل رسالة تظهر **متدر��ة عند** `deliver_after` - يتم تحديد التسليم بمعدل بدلاً من أن يكون هجومًا جماعيًا في اللحظة المجدولة. مع عدم وجود `deliver_after`، فإن `delta = 0` وتُدرج الرسائل وتُسلم على الفور.

سير العمل النموذجي

```
# 1. تحميل قائمة مستلمين مسماة مع متغيرات لكل مستلم (CSV أو JSON)
curl -k -X POST https://smsc:8443/api/campaign_lists \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '{"name":"عملاء VIP",

"csv":"msisdn,first,plan\n12025550101,Alice,Gold\n12025550102,Bob,Sil
# => {"id": 1, "recipient_count": 2, ...}

# 2. إنشاء حملة ضد تلك القائمة، مع إدخال المتغيرات
curl -k -X POST https://smsc:8443/api/campaigns \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '{"name":"إشعار التجديد","message":"مرحبًا {{ var1 }}, ستتجدد خطة
var2 }} قريبًا.",
       "source_msisdn":"12345","source_smsc":"IMS_SMSC",
       "list_id":1,"audience":"active_only","drip_tps":50}'
# => {"id": 7, "status": "draft", ...}

# 3. بدءها
curl -k -X POST https://smsc:8443/api/campaigns/control \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '{"campaign_id":7,"action":"start"}'

# 4. استعلام عن التقدم / إحصائيات التسليم
curl -k https://smsc:8443/api/campaigns/7
# => {... "stats":
{"total":..,"delivered":..,"failed":..,"progress_percent":..}}
```

في الخطوة 2 (وتجاوز `list_id`) لإرسال رسالة **إلى جميع المشتركين النشطين**، قم بإغفال الخطوة 1 تمامًا).

انظر أيضًا

- مرجع API الحملات
- دليل توجيه SMS - كيف يتم توجيه / تسليم الرسائل المرسلة
- مرجع التكوين

مرجع مخطط CDR (سجل تفاصيل المكالمات)

← العودة إلى فهرس الوثائق

مرجع كامل لجدول قاعدة بيانات CDR، والفوترة، والتحليلات المستخدم لتخزين الرسائل على المدى الطويل.

جدول المحتويات

- نظرة عامة
- مخطط الجدول
- وصف الحقول
- أمثلة SQL
- الفهارس
- أنواع البيانات حسب قاعدة البيانات
- اعتبارات الخصوصية
- سياسة الاحتفاظ والأرشفة
- تكامل الفوترة

نظرة عامة

يخزن جدول `cdrs` سجلات تفاصيل المكالمات لجميع رسائل SMS التي يعالجها النظام. يقوم النظام بكتابة CDR إلى قاعدة بيانات Mnesia عندما تصل الرسالة إلى حالة نهائية: `delivered`، `expired`، `failed`، أو `rejected`. يسجل النظام رصيدًا غير متوازن كـ `balance_rejected` بدون كتابة حية. يعمل مسح وقت الاحتفاظ كدعامة لأي شيء يتجاوز عمره `rejected`. انظر عندما يتم كتابة CDRs لمسار الكتابة الكامل وضمانات idempotency.

توفر CDRs تخزينًا طويل الأمد منفصلًا عن قاعدة بيانات Mnesia التشغيلية، مما يمكّن من:

- الفوترة وإصدار الفواتير
- التحليلات والتقارير

- الامتثال والتدقيق
- تاريخ الرسائل بعد فترة الاحتفاظ في Mnesia

مخطط الجدول

MySQL / MariaDB

```
CREATE TABLE cdrs (
  id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

  -- Message identification
  message_id BIGINT NOT NULL,

  -- Phone numbers
  calling_number VARCHAR(255) NOT NULL,
  called_number VARCHAR(255) NOT NULL,

  -- SMSC routing
  source_smsc VARCHAR(255),
  dest_smsc VARCHAR(255),

  -- Node information (for clustered deployments)
  origin_node VARCHAR(255),
  destination_node VARCHAR(255),

  -- Timestamps
  submission_time DATETIME NOT NULL,
  delivery_time DATETIME,
  expiry_time DATETIME,

  -- Status and metadata
  status VARCHAR(50) NOT NULL,
  delivery_attempts INT DEFAULT 0,
  message_parts INT,
  deadletter BOOLEAN DEFAULT FALSE,

  -- Optional message body (privacy controls)
  message_body TEXT,

  -- Audit timestamps
  inserted_at DATETIME NOT NULL,
  updated_at DATETIME NOT NULL,

  -- Indexes
  UNIQUE KEY cdrs_origin_node_message_id_index (origin_node,
```

```
message_id),
  INDEX idx_cdrs_message_id (message_id),
  INDEX idx_cdrs_calling_number (calling_number),
  INDEX idx_cdrs_called_number (called_number),
  INDEX idx_cdrs_status (status),
  INDEX idx_cdrs_submission_time (submission_time),
  INDEX idx_cdrs_dest_smsc (dest_smsc)
);
```

> المفتاح الفريد `(origin_node, message_id)` يمنح كل CDR هوية فريدة عالميًا عبر العنقود. كما يجعل كتابة CDRs idempotent. يمكن لكل من الكتابة في الوقت الحقيقي القريب والدعامة الزمنية الاحتفاظ بمحاولة الإدراج. الإدراج الثاني هو عملية لا تفعل شيئًا عبر `ON CONFLICT DO NOTHING`.

PostgreSQL

```sql
CREATE TABLE cdrs (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,

  -- Message identification
  message_id BIGINT NOT NULL,

  -- Phone numbers
  calling_number VARCHAR(255) NOT NULL,
  called_number VARCHAR(255) NOT NULL,

  -- SMSC routing
  source_smsc VARCHAR(255),
  dest_smsc VARCHAR(255),

  -- Node information (for clustered deployments)
  origin_node VARCHAR(255),
  destination_node VARCHAR(255),

  -- Timestamps
  submission_time TIMESTAMP NOT NULL,
  delivery_time TIMESTAMP,
  expiry_time TIMESTAMP,

  -- Status and metadata
  status VARCHAR(50) NOT NULL,
  delivery_attempts INTEGER DEFAULT 0,
  message_parts INTEGER,
  deadletter BOOLEAN DEFAULT FALSE,

  -- Optional message body (privacy controls)
  message_body TEXT,

  -- Audit timestamps
  inserted_at TIMESTAMP NOT NULL,
  updated_at TIMESTAMP NOT NULL
);

-- Indexes
CREATE UNIQUE INDEX cdrs_origin_node_message_id_index ON
cdrs(origin_node, message_id);
CREATE INDEX idx_cdrs_message_id ON cdrs(message_id);
```

```
CREATE INDEX idx_cdrs_calling_number ON cdrs(calling_number);
CREATE INDEX idx_cdrs_called_number ON cdrs(called_number);
CREATE INDEX idx_cdrs_status ON cdrs(status);
CREATE INDEX idx_cdrs_submission_time ON cdrs(submission_time);
CREATE INDEX idx_cdrs_dest_smsc ON cdrs(dest_smsc);
```

وصف الحقول

المفتاح الأساسي

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`id`	BIGINT	لا	المفتاح الأساسي الذي يزداد تلقائيًا لسجل CDR

تعريف الرسالة

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`message_id`	BIGINT	لا	معرف الرسالة من قائمة انتظار رسائل SMS-C. مخزّن في (يتم إنشاؤه بواسطة عداد **لكل عقدة** Mnesia، لذا فإنه يبقى بعد إعادة التشغيل)، وبالتالي فهو فريد فقط **داخل عقدة واحدة**. للحصول على مفتاح فريد عالميًا عبر عنقود متعدد العقد، استخدم `(origin_node, message_id)` معًا - يتم فرض هذه الزوج بواسطة فهرس فريد وهو المفتاح الموصى به للربط/إزالة التكرار لأنظمة الفوترة.

أرقام الهواتف

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`calling_number`	VARCHAR(255)	لا	المصدر (رقم الهاتف MSISDN المحمول) للمرسل. عادةً ما يكون بتنسيق E.164 (مثل: 15551234567+).
`called_number`	VARCHAR(255)	لا	الوجهة (رقم الهاتف MSISDN المحمول) للمستلم. عادةً ما يكون بتنسيق E.164 (مثل: 15551234567+).

توجيه SMSC

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`source_smsc`	VARCHAR(255)	نعم	اسم أو معرف SMSC المصدر الذي قدم الرسالة. NULL إذا تم تقديمها عبر API أو واجهة غير SMSC أخرى.
`dest_smsc`	VARCHAR(255)	نعم	اسم أو معرف SMSC الوجهة التي قامت بتسليم (أو حاولت تسليم) الرسالة. NULL إذا لم يتم توجيه الرسالة أبدًا.

معلومات العقدة

للنشر في مجموعات، تتبع أي العقد تعاملت مع الرسالة:

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`origin_node`	VARCHAR(255)	نعم	حيث تم استلام Erlang اسم عقدة الرسالة في الأصل (مثل: "sms@node1.example.com"). مفيد لاستكشاف الأخطاء وتحليل توزيع الحمل.
`destination_node`	VARCHAR(255)	نعم	حيث تم تسليم Erlang اسم عقدة الرسالة منها (إذا كانت مختلفة عن الأصل). NULL للنشر في عقدة واحدة أو إذا لم يتم تسليم الرسالة أبدًا.

الطوابع الزمنية

يتم تخزين جم��ع الطوابع الزمنية بتوقيت UTC:

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`submission_time`	DATETIME	لا	عندما تم تقديم الرسالة لأول مرة إلى SMS-C. يستخدم كوقت بدء لحسابات الفوترة.
`delivery_time`	DATETIME	نعم	عندما تم تسليم الرسالة بنجاح. NULL إذا انتهت صلاحية الرسالة، أو فشلت، أو تم رفضها.
`expiry_time`	DATETIME	نعم	عندما انتهت صلاحية الرسالة (أصبحت غير قابلة للتسليم). NULL إذا تم تسليم الرسالة أو لا تزال قيد الانتظار.

حساب مدة التسليم:

```
TIMESTAMPDIFF(SECOND, submission_time, delivery_time) AS
delivery_duration_seconds
```

الحالة والبيانات الوصفية

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`status`	VARCHAR(50)	لا	الحالة النهائية للرسالة. القيم الصالحة: `delivered`، `expired`، `failed`، `rejected`
`delivery_attempts`	INT	لا	عدد محاولات التسليم التي تمت قبل الحالة النهائية. الافتراضي: 0. نطاق: 0-255 عادةً.ا��
`message_parts`	INT	نعم	عدد أجزاء SMS للرسائل المجمعة. 1 للرسائل ذات الجزء الواحد، 2+ للرسائل متعددة الأجزاء. NULL إذا كان غير معروف.
`deadletter`	BOOLEAN	لا	ما إذا كان النظام قد نقل الرسالة إلى قائمة الانتظار الخاصة بالرسائل الميتة. TRUE تشير إلى أن النظام لم يتمكن من تسليم الرسالة واستنفد جميع المحاولات. الافتراضي: FALSE

قيم الحالة:

الحالة	الوصف	قابل للفوترة	وقت التسليم
`delivered`	تم تسليمها بنجاح للمستلم	نعم	تم تعيينه
`expired`	تجاوزت فترة الصلاحية بدون تسليم	يعتمد على سياسة الفوترة	NULL
`failed`	فشل دائم في التسليم (رقم غير صالح، إلخ)	يعتمد على سياسة الفوترة	NULL
`rejected`	تم رفضها بواسطة قواعد التوجيه أو التحقق	لا	NULL

محتوى الرسالة

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`message_body`	TEXT	نعم	المحتوى الفعلي لرسالة SMS. يمكن أن يكون NULL إذا تم تمكين `delete_message_body_after_delivery` لأغراض الخصوصية. الحد الأقصى للطول يختلف عادةً 65,535 حرفًا لنوع) حسب قاعدة البيانات TEXT).

أوضاع الخصوصية:

- **الاحتفاظ الكامل:** يتم تخزين محتوى الرسالة في CDR للامتثال/الأرشفة
- **وضع الخصوصية:** يتم تعيين محتوى الرسالة إلى NULL عندما يكون `delete_message_body_after_delivery: true`
- **وضع الامتثال:** يتم تخزين المحتوى مشفرًا أو مُجزأً (يتطلب تنفيذًا مخصصًا)

الطوابع الزمنية للتدقيق

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
`inserted_at`	DATETIME	لا	لأول مرة في CDR عندما تم إدخال سجل قاعدة البيانات. عادةً ما يكون نفس الوقت أو بعده بقليل من delivery_time/expiry_time.
`updated_at`	DATETIME	لا	آخر مرة. نفس CDR عندما تم تحديث سجل إذا لم يتم تحديثه أبدًا inserted_at قيمة.

أمثلة SQL

استعلام��ت أساسية

البحث عن جميع CDRs لرقم هاتف معين:

```
SELECT * FROM cdrs
WHERE calling_number = '+15551234567'
   OR called_number = '+15551234567'
ORDER BY submission_time DESC
LIMIT 100;
```

عد الرسائل حسب الحالة:

```
SELECT status, COUNT(*) as count
FROM cdrs
GROUP BY status;
```

متوسط وقت التسليم للرسائل التي تم تسليمها:

```sql
SELECT AVG(TIMESTAMPDIFF(SECOND, submission_time, delivery_time))
AS avg_delivery_seconds
FROM cdrs
WHERE status = 'delivered'
  AND delivery_time IS NOT NULL;
```

استعلامات الفوترة

حجم الرسائل اليومية حسب SMSC الوجهة:

```sql
SELECT
  DATE(submission_time) AS date,
  dest_smsc,
  COUNT(*) AS message_count,
  SUM(CASE WHEN status = 'delivered' THEN 1 ELSE 0 END) AS
delivered_count,
  SUM(message_parts) AS total_segments
FROM cdrs
WHERE submission_time >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 30 DAY)
GROUP BY DATE(submission_time), dest_smsc
ORDER BY date DESC, message_count DESC;
```

الرسائل القابلة للفوترة لعميل (حسب بادئة رقم الاتصال):

```sql
SELECT
  DATE(submission_time) AS date,
  COUNT(*) AS message_count,
  SUM(message_parts) AS total_segments,
  SUM(message_parts) * 0.01 AS total_cost
FROM cdrs
WHERE calling_number LIKE '+1555%'
  AND status = 'delivered'
  AND submission_time >= '2025-10-01'
  AND submission_time < '2025-11-01'
GROUP BY DATE(submission_time);
```

تحليل أداء التوجيه:

```sql
SELECT
  dest_smsc,
  COUNT(*) AS total_messages,
  SUM(CASE WHEN status = 'delivered' THEN 1 ELSE 0 END) AS
delivered,
  ROUND(100.0 * SUM(CASE WHEN status = 'delivered' THEN 1 ELSE 0
END) / COUNT(*), 2) AS delivery_rate_pct,
  AVG(delivery_attempts) AS avg_attempts,
  AVG(TIMESTAMPDIFF(SECOND, submission_time, delivery_time)) AS
avg_delivery_seconds
FROM cdrs
WHERE submission_time >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 7 DAY)
  AND dest_smsc IS NOT NULL
GROUP BY dest_smsc
ORDER BY delivery_rate_pct DESC;
```

استعلامات التحليلات

الرسائل حسب ساعة اليوم (نمط الحركة):

```sql
SELECT
  HOUR(submission_time) AS hour,
  COUNT(*) AS message_count
FROM cdrs
WHERE submission_time >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 7 DAY)
GROUP BY HOUR(submission_time)
ORDER BY hour;
```

تحليل الرسائل متعددة الأجزاء:

```sql
SELECT
  message_parts,
  COUNT(*) AS message_count,
  AVG(TIMESTAMPDIFF(SECOND, submission_time, delivery_time)) AS
avg_delivery_seconds
FROM cdrs
WHERE message_parts IS NOT NULL
  AND status = 'delivered'
GROUP BY message_parts
ORDER BY message_parts;
```

تحليل الرسائل الفاشلة:

```sql
SELECT
  called_number,
  COUNT(*) AS failure_count,
  AVG(delivery_attempts) AS avg_attempts,
  MAX(submission_time) AS last_failure
FROM cdrs
WHERE status IN ('failed', 'expired')
  AND submission_time >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 7 DAY)
GROUP BY called_number
HAVING failure_count >= 5
ORDER BY failure_count DESC;
```

استعلامات الامتثال والتدقيق

البحث عن جميع الرسائل بين طرفين في نطاق زمني:

```sql
SELECT
  submission_time,
  calling_number,
  called_number,
  status,
  message_body,
  delivery_time
FROM cdrs
WHERE (
    (calling_number = '+15551234567' AND called_number =
'+15559876543')
    OR
    (calling_number = '+15559876543' AND called_number =
'+15551234567')
  )
  AND submission_time >= '2025-10-01'
  AND submission_time < '2025-11-01'
ORDER BY submission_time;
```

فرض سياسة الاحتفاظ (حذف CDRs القديمة):

```sql
-- العثور على السجلات الأقدم من فترة الاحتفاظ (مثال: سنتين)
SELECT COUNT(*) FROM cdrs
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 2 YEAR);

-- حذف السجلات القديمة (استخدم بحذر!)
DELETE FROM cdrs
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 2 YEAR)
LIMIT 10000;  -- حذف دفعي لتجنب القفل
```

تحليل العنقود

توزيع الرسائل عبر العقد:

```
SELECT
  origin_node,
  COUNT(*) AS message_count,
  SUM(CASE WHEN status = 'delivered' THEN 1 ELSE 0 END) AS
delivered_count
FROM cdrs
WHERE submission_time >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 1 DAY)
GROUP BY origin_node;
```

الفهارس

تم إنشاء الفهارس التالية لتحسين الاستعلامات الشائعة:

اسم الفهرس	الأعمدة	الغرض
`PRIMARY`	`id`	المفتاح الأساسي، يضمن سجل فريد
`cdrs_origin_node_message_id_index`	`origin_node, message_id`	**فريد.** هوية فريدة CDR عالميًا عبر العنقود؛ يجعل الكتابات idempotent
`idx_cdrs_message_id`	`message_id`	البحث عن CDR بواسطة معرف الرسالة الأصلي
`idx_cdrs_calling_number`	`calling_number`	العثور على الرسائل من مرسل معين
`idx_cdrs_called_number`	`called_number`	العثور على الرسائل إلى مستلم معين
`idx_cdrs_status`	`status`	تصفية حسب حالة التسليم
`idx_cdrs_submission_time`	`submission_time`	استعلامات زمنية، فترات الفوترة
`idx_cdrs_dest_smsc`	`dest_smsc`	تحليل أداء التوجيه

توصيات فهرس إضافية

للنشر عالي الحجم، ضع في اعتبارك هذه الفهارس الإضافية:

فهرس مركب لاستعلامات الفوترة:

```
CREATE INDEX idx_cdrs_billing ON cdrs(calling_number,
submission_time, status);
```

فهرس مركب لتحليل التوجيه:

```
CREATE INDEX idx_cdrs_route_perf ON cdrs(dest_smsc,
submission_time, status);
```

فهرس مركب لعمليات البحث عن الامتثال:

```
CREATE INDEX idx_cdrs_party_time ON cdrs(calling_number,
called_number, submission_time);
```

فهرس نص كامل لعمليات البحث عن محتوى الرسالة (MySQL):

```
ALTER TABLE cdrs ADD FULLTEXT INDEX idx_cdrs_message_body_ft
(message_body);

-- الاستخدام:
SELECT * FROM cdrs
WHERE MATCH(message_body) AGAINST('keyword' IN NATURAL LANGUAGE
MODE);
```

أنواع البيانات حسب قاعدة البيانات

تعيينات نوع الحقل عبر قواعد البيانات المدعومة:

الحقل	MySQL/MariaDB	PostgreSQL	الملاحظات
`id`	BIGINT AUTO_INCREMENT	BIGSERIAL	عدد صحيح 64 بت، يزداد تلقائيًا
`message_id`	BIGINT	BIGINT	عدد صحيح 64 بت
الحقول النصية	VARCHAR(255)	VARCHAR(255)	سلسلة ذات طول متغير، الحد الأقصى 255 حرفًا
`message_body`	TEXT	TEXT	نص كبير، يصل إلى 65,535 بايت (MySQL)، غير محدود (PostgreSQL)
الطوابع الزمنية	DATETIME	TIMESTAMP	يوصى باستخدام الطوابع الزمنية بتوقيت UTC
الأعداد الصحيحة	INT	INTEGER	عدد صحيح 32 بت
القيم المنطقية	BOOLEAN (TINYINT(1))	BOOLEAN	تخزن MySQL كـ 0/1

اعتبارات الخصوصية

قد يحتوي جدول CDR على معلومات شخصية حساسة (أرقام الهواتف، محتوى الرسائل). ضع في اعتبارك هذه التدابير المتعلقة بالخصوصية:

1. خصوصية محتوى الرسالة

خيارات التكوين في `config/runtime.exs`:

```
config :sms_c,
  # حذف محتوى الرسالة بعد التسليم الناجح
  delete_message_body_after_delivery: true,

  # إخفاء محتوى الرسالة في واجهة المستخدم
  hide_message_body_in_ui: true,

  # إخفاء محتوى الرسال�� في الصادرات
  hide_message_body_in_export: true
```

2. إخفاء أرقام الهواتف

لتحليلات لا تتطلب الأرقام الكاملة:

```
-- إخفاء آخر 4 أرقام من أرقام الهواتف
SELECT
  CONCAT(SUBSTRING(calling_number, 1, LENGTH(calling_number) - 4),
'XXXX') AS masked_calling,
  CONCAT(SUBSTRING(called_number, 1, LENGTH(called_number) - 4),
'XXXX') AS masked_called,
  COUNT(*) AS message_count
FROM cdrs
GROUP BY masked_calling, masked_called;
```

3. تشفير قاعدة البيانات

تفعيل التشفير أثناء الراحة لخادم قاعدة البيانات:

MySQL:

```
-- تفعيل تشفير الجدول
ALTER TABLE cdrs ENCRYPTION='Y';
```

PostgreSQL: استخدم تشفير البيانات الشفاف (TDE) في PostgreSQL أو تشفير على مستوى نظام الملفات.

4. ضوابط الوصول

تقييد الوصول إلى جدول CDR:

```
-- إنشاء مستخدم فوترة للقراءة فقط
CREATE USER 'billing_ro'@'%' IDENTIFIED BY 'secure_password';
GRANT SELECT ON sms_c.cdrs TO 'billing_ro'@'%';

-- إنشاء مستخدم تحليلات محدود (بدون وصول إلى محتوى الرسالة)
CREATE USER 'analytics'@'%' IDENTIFIED BY 'secure_password';
GRANT SELECT (id, message_id, calling_number, called_number,
source_smsc,
              dest_smsc, submission_time, delivery_time, status,
              delivery_attempts, message_parts)
ON sms_c.cdrs TO 'analytics'@'%';
```

سياسة الاحتفاظ والأرشفة

سياسات الاحتفاظ

حدد فترات الاحتفاظ بناءً على المتطلبات التنظيمية والتجارية:

الأساس التنظيمي	فترة الاحتفاظ النموذجية	الصناعة
قوانين الولايات، FCC	18-24 شهرًا	الاتصالات (الولايات المتحدة)
GDPR، ePrivacy	أشهر - 2 سنوات 6	الاتصالات (الاتحاد الأوروبي)
SOX، SEC	5-7 سنوات	المالية
HIPAA	6 سنوات	الرعاية الصحية

استراتيجية الأرشفة

1. تقسيم حسب التاريخ (MySQL 8.0+، PostgreSQL 11+)

```sql
-- تقسيم MySQL حسب الشهر
ALTER TABLE cdrs PARTITION BY RANGE (TO_DAYS(submission_time)) (
  PARTITION p202510 VALUES LESS THAN (TO_DAYS('2025-11-01')),
  PARTITION p202511 VALUES LESS THAN (TO_DAYS('2025-12-01')),
  PARTITION p202512 VALUES LESS THAN (TO_DAYS('2026-01-01')),
  PARTITION p_future VALUES LESS THAN MAXVALUE
);

-- حذف قسم قديم (أرشفة سريعة)
ALTER TABLE cdrs DROP PARTITION p202510;
```

2. الأرشفة إلى التخزين البارد

```sql
-- تصدير CDRs القديمة إلى جدول الأرشيف
CREATE TABLE cdrs_archive LIKE cdrs;

INSERT INTO cdrs_archive
SELECT * FROM cdrs
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 2 YEAR);

-- تحقق واحذف من الجدول الرئيسي
DELETE FROM cdrs
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 2 YEAR);
```

3. برنامج تنظيف تلقائي

```
#!/bin/bash
# cleanup_old_cdrs.sh - تشغيل عبر cron

MYSQL_USER="cleanup_user"
MYSQL_PASS="secure_password"
MYSQL_DB="sms_c"
RETENTION_DAYS=730  # 2 سنوات

# أرشفة السجلات القديمة
mysql -u"$MYSQL_USER" -p"$MYSQL_PASS" "$MYSQL_DB" <<EOF
INSERT INTO cdrs_archive
SELECT * FROM cdrs
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL $RETENTION_DAYS
DAY)
LIMIT 100000;

DELETE FROM cdrs
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL $RETENTION_DAYS
DAY)
LIMIT 100000;
EOF
```

إدخال cron:

```
# تشغيل يوميًا في الساعة 2 صباحًا
0 2 * * * /usr/local/bin/cleanup_old_cdrs.sh >>
/var/log/sms_c/cleanup.log 2>&1
```

تكامل الفوترة

مخطط بطاقة الأسعار

إنشاء جدول أسعار منفصل للفوترة:

```sql
CREATE TABLE billing_rates (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  destination_prefix VARCHAR(20) NOT NULL,
  description VARCHAR(255),
  rate_per_message DECIMAL(10, 6) NOT NULL,
  rate_per_segment DECIMAL(10, 6) NOT NULL,
  currency VARCHAR(3) DEFAULT 'USD',
  effective_date DATE NOT NULL,
  expiry_date DATE,
  INDEX idx_prefix (destination_prefix),
  INDEX idx_dates (effective_date, expiry_date)
);

-- أسعار أمثلة
INSERT INTO billing_rates (destination_prefix, description,
rate_per_message, rate_per_segment, effective_date) VALUES
('+1', '01-01-2025' ,0.0050 ,0.0050 ,'الولايات المتحدة/كندا'),
('+44', '01-01-2025' ,0.0080 ,0.0080 ,'المملكة المتحدة'),
('+61', '01-01-2025' ,0.0100 ,0.0100 ,'أستراليا'),
('+', '01-01-2025' ,0.0150 ,0.0150 ,'الافتراضي الدولي');
```

استعلام الفوترة

انضم إلى CDRs مع الأسعار للفوترة:

```
SELECT
  DATE(c.submission_time) AS date,
  c.dest_smsc AS route,
  LEFT(c.called_number,
    CASE
      WHEN c.called_number LIKE '+1%' THEN 2
      WHEN c.called_number LIKE '+%' THEN
LENGTH(SUBSTRING_INDEX(c.called_number, '', 4))
      ELSE 0
    END
  ) AS destination_prefix,
  COUNT(*) AS message_count,
  SUM(c.message_parts) AS segment_count,
  COALESCE(r.rate_per_segment, 0.015) AS rate,
  SUM(c.message_parts) * COALESCE(r.rate_per_segment, 0.015) AS
total_cost
FROM cdrs c
LEFT JOIN billing_rates r ON c.called_number LIKE
CONCAT(r.destination_prefix, '%')
  AND c.submission_time >= r.effective_date
  AND (r.expiry_date IS NULL OR c.submission_time < r.expiry_date)
WHERE c.status = 'delivered'
  AND c.submission_time >= '2025-10-01'
  AND c.submission_time < '2025-11-01'
GROUP BY date, route, destination_prefix
ORDER BY date DESC, total_cost DESC;
```

تصدير أنظمة الفوترة

تصدير CSV (موصى به) المدمج:

يمكن لـ SMS-C عرض CDRs إلى ملف CSV وفقًا لمعيار RFC 4180 مباشرة، دون المرور عبر عميل SQL. في إصدار، قم بتشغيله من وحدة التحكم عن بُعد:

```
bin/omnimessage rpc
'SmsC.Messaging.CDR.export_csv_to_file("/tmp/cdrs-202607.csv",
since: ~U[2026-07-01 00:00:00Z], until: ~U[2026-08-01 00:00:00Z],
status: :delivered)'
```

الخيارات: `:since`، `:until` (كلاهما `DateTime`)، `:status` (ذرة/سلسلة أو قائمة، مثل `[:delivered, :failed]`)، و`:limit`. القيمة المعادة هي `{:ok, {path, row_count}}`. عمود `message_body` يراعي إعداد `hide_message_body_in_export` - بدلاً من محتوى الرسالة. تعيد وظيفة تصدير مصاحبة `[REDACTED]` لإصدار `true` قم بتعيينه إلى نفس CSV كسلسلة إذا كنت تفضل تدفقها إلى مكان آخر.

تصدير عميل SQL (بديل) المباشر:

```
mysql -u billing_ro -p -D sms_c -e "
SELECT
  id,
  message_id,
  calling_number,
  called_number,
  dest_smsc,
  submission_time,
  delivery_time,
  status,
  message_parts
FROM cdrs
WHERE submission_time >= '2025-10-01'
  AND submission_time < '2025-11-01'
  AND status = 'delivered'
" --batch --silent | sed 's/\t/,/g' > billing_export_202510.csv
```

انظر أيضًا

- تكوين إعدادات تصدير - دليل التكوين CDR
- إجراءات صيانة - دليل العمليات CDR
- استعلام CDRs عبر واجهة REST API - مرجع API

مرجع تكوين SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق

مرجع كامل لجميع خيارات تكوين SMS-C الشائعة مع أمثلة لسيناريوهات النشر.

جدول المحتويات

- ملفات التكوين
- تكوين قاعدة البيانات
- تكوين API
- تكوين واجهة الويب
- تكوين الاتحاد
- تكوين قائمة الرسائل
- تكوين الشحن
- تكوين Diameter Sh (HSS)
- تكوين ENUM
- تكوين ترجمة الأرقام
- التنصت القانوني (X1/X2/X3)
- تكوين التوجيه
- تكوين تحسين الأداء
- تكوين السجل
- سيناريوهات التكوين الشائعة

ملفات التكوين

يستخدم SMS-C ثلاثة ملفات تكوين رئيسية:

config/config.exs

تكوين ثابت يتم تحميله في وقت الترجمة. يحتوي على:

- إعدادات افتراضية على مستوى التطبيق

- تكوين السجل
- إعدادات التطوير/الاختبار
- معلمات تحسين الأداء

config/runtime.exs

تكوين وقت التشغيل يتم تحميله عند بدء التشغيل. يحتوي على:

- إعدادات اتصال قاعدة البيانات
- تكوين الكتلة
- تكامل الخدمة الخارجية (OCS، ENUM)
- المسارات الأولية وقواعد الترجمة
- إعدادات خاصة بالبيئة

config/prod.exs (اختياري)

تجاوزات محددة للإنتاج.

أفضل ممارسة: استخدم متغيرات البيئة في `runtime.exs` للقيم الحساسة مثل كلمات المرور ومفاتيح API.

تكوين تخزين SQL CDR

يستخدم SMS-C **Mnesia** للبيانات التشغيلية (قائمة الرسائل، قواعد التوجيه، ترجمات الأرقام) ويدعم قواعد بيانات **SQL** الخارجية للتخزين طويل الأمد لسجلات تفاصيل المكالمات (CDR)، والفوترة، والتحليلات.

قواعد بيانات SQL المدعومة

يدعم النظام قواعد بيانات SQL التالية لتصدير CDR:

قاعدة البيانات	الإصدار	المحول	المنفذ الافتراضي	الأفضل لـ
MySQL	8.0+	`Ecto.Adapters.MyXQL`	3306	غرض عام، موثوقية مثبتة
MariaDB	10.5+	`Ecto.Adapters.MyXQL`	3306	متوافق مع MySQL، مفتوح المصدر
PostgreSQL	13+	`Ecto.Adapters.Postgres`	5432	ميزات متقدمة، دعم JSON

ملاحظة: يتم استخدام Mnesia تلقائيًا للبيانات التشغيلية (قائمة الرسائل، التوجيه، الترجمات) والتخزين طويل الأمد CDR. يتم استخدام قاعدة البيانات **فقط** لتصدير SQL تتطلب أي تكوين.

متى يتم كتابة CDRs

يتم كتابة CDRs إلى قاعدة البيانات SQL في نقطتين:

1. **في الوقت الحقيقي تقريبًا، عند حالة الطرف** - في اللحظة التي تصل فيها رسالة إلى نتيجة نهائية (`delivered`، `expired`، `failed`، `rejected`، أو `balance_rejected`) يتم كتابة CDR بشكل غير متزامن. هذا هو المسار الرئيسي ويحتفظ بالفوترة الحالية دون الانتظار للاحتفاظ بالرسالة.
2. **الاحتفاظ كإجراء احتياطي** - عندما يقوم عامل الاحتفاظ بإزالة رسالة منتهية من Mnesia، يتم تصدير CDR أولاً. يسجل `expired` لأي شيء لم يصل أبدًا إلى حالة نهائية. يقوم العامل بحذف الرسالة فقط بعد نجاح تصدير CDR الخاص بها. لا شيء يُفقد إذا كانت قاعدة بيانات CDR غير متاحة لفترة وجيزة: يقوم العامل بإعادة محاولة التصدير في الجولة التالية.

الزوج الفريد CDR كلا المسارين غير متكررين. يستخدم كل `(origin_node, message_id)` كمفتاح له. تستخدم الكتابات `ON CONFLICT DO NOTHING`. لذلك لا يكرر الإجراء الاحتياطي رسالة تم تغطيتها بالفعل بواسطة الكتابة في الوقت الحقيقي تقريبًا.

ينتج عداد لكل عقدة `message_id` (يتم الاحتفاظ به في Mnesia، لذا فإنه يبقى بعد إعادة فريد فقط **داخل عقدة واحدة**. عندما تكتب عدة عقد من `message_id` لذلك فإن .(التشغيل مشتركة، فإن CDR إلى قاعدة بيانات SMS-C `(origin_node, message_id)` معًا هو المفتاح الفريد عالميًا. راجع مرجع مخطط CDR. قم بتعيين `cdr_enabled: false` لتعطيل كتابة CDR تمامًا.

ملف نصي / CSV تصدير

يمكن تصدير CDRs من قاعدة البيانات SQL إلى ملف CSV وفقًا لمعيار RFC 4180. في إصدار (حيث `mix` غير متاح) قم بتشغيله من وحدة التحكم البعيدة:

```
bin/omnimessage rpc
'SmsC.Messaging.CDR.export_csv_to_file("/tmp/cdrs-202607.csv",
since: ~U[2026-07-01 00:00:00Z], until: ~U[2026-08-01 00:00:00Z])'
```

الخيارات المدعومة: `:since`، `:until` (كلاهما `DateTime`)، `:status` (ذرة/سلسلة أو قائمة)، و `:limit`. عمود `message_body` يحترم إعداد `hide_message_body_in_export` (يتم إصداره كـ `[REDACTED]` عند التمكين).

MySQL / MariaDB تكوين

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, SmsC.Repo,
  adapter: Ecto.Adapters.MyXQL,
  username: System.get_env("DB_USERNAME") || "sms_user",
  password: System.get_env("DB_PASSWORD") || "secure_password",
  hostname: System.get_env("DB_HOSTNAME") || "localhost",
  port: String.to_integer(System.get_env("DB_PORT") || "3306"),
  database: System.get_env("DB_NAME") || "sms_c_prod",
  pool_size: String.to_integer(System.get_env("DB_POOL_SIZE") ||
"20")
```

تكوين PostgreSQL

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, SmsC.Repo,
  adapter: Ecto.Adapters.Postgres,
  username: System.get_env("DB_USERNAME") || "sms_user",
  password: System.get_env("DB_PASSWORD") || "secure_password",
  hostname: System.get_env("DB_HOSTNAME") || "localhost",
  port: String.to_integer(System.get_env("DB_PORT") || "5432"),
  database: System.get_env("DB_NAME") || "sms_c_prod",
  pool_size: String.to_integer(System.get_env("DB_POOL_SIZE") ||
"20")
```

اختيار قاعدة بيانات SQL

MySQL/MariaDB - موصى به لمعظم عمليات النشر:

- أداء ممتاز لكتابات CDR
- موثوقية مثبتة في بيئات الاتصالات
- دعم واسع للأدوات لأنظمة الفوترة
- إعداد نسخ متماثل سهل

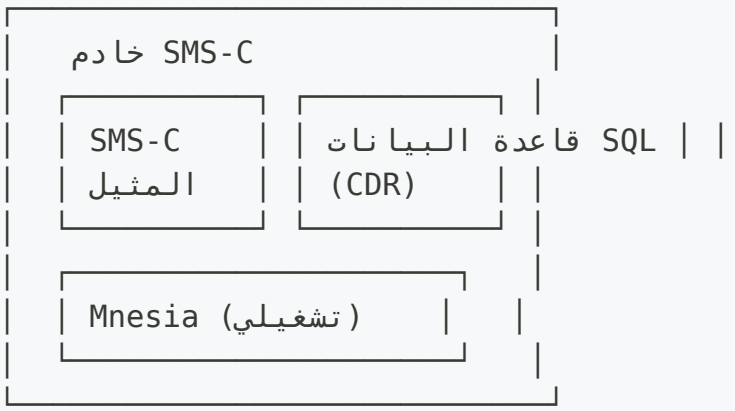
PostgreSQL - اعتبره إذا كنت بحاجة إلى:

- ميزات JSON/JSONB تحليلات المتقدمة ل
- استعلامات معقدة على بيانات CDR
- بنية تحتية موجودة لـ PostgreSQL
- PostGIS للتحليل الجغرافي

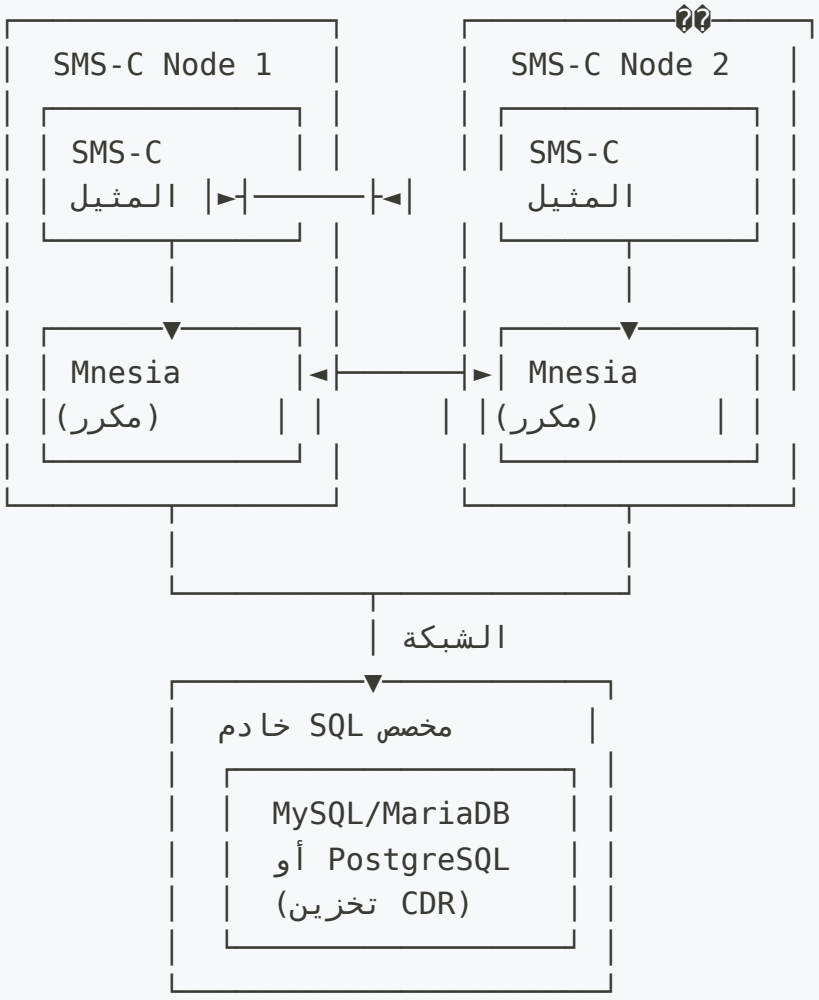
طوبولوجيات النشر

مهم: يمكن أن تعمل قاعدة بيانات SQL CDR عن مثيل **خادم منفصل** على SMS-C الخاص بك. هذه هي الطريقة الموصى بها لعمليات النشر في الإنتاج.

نشر على خادم واحد (تطوير/اختبار):



نشر موزع (إنتاج - موصى به):



فوائد خادم SQL منفصل:

- **عزل الأداء**: لا تؤثر كتابات CDR على معالجة الرسائل

- **قابلية التوسع**: توسيع قاعدة البيانات ومعالجة الرسائل بشكل مستقل
- **موثوقية** SMS-C: صيانة قاعدة البيانات لا تؤثر على وقت تشغيل
- **إدارة البيانات**: تخزين CDR مركزي لعدة مثيلات من SMS-C
- **مرونة النسخ الاحتياطي**: جداول نسخ احتياطي مستقلة وسياسات الاحتفاظ

إرشادات حجم التجمع

الوصف	حجم التجمع	الحمل
تزامن ضئيل	5-10	تطوير
عمليات نشر صغيرة	10-15	حجم منخفض (< 100 msg/sec)
إنتاج نموذجي	20-30	حجم متوسط (100-1000 msg/sec)
سيناريوهات عالية الإنتاجية	40-100	حجم مرتفع (> 1000 msg/sec)

الحساب: `pool_size = (عدد العمليات المتزامنة المتوقعة في قاعدة البيانات) * 1.5`

أمثلة على اتصال قاعدة البيانات

استخدام متغيرات البيئة (موصى به للإنتاج):

```
# تعيين متغيرات البيئة
export DB_USERNAME=sms_prod_user
export DB_PASSWORD=strong_password_here
export DB_HOSTNAME=db-primary.internal.example.com
export DB_PORT=3306
export DB_NAME=sms_c_production
export DB_POOL_SIZE=30
```

تكوين مباشر (للتطوير فقط):

```
config :sms_c, SmsC.Repo,
  username: "dev_user",
  password: "dev_password",
  hostname: "localhost",
  database: "sms_c_dev",
  pool_size: 5
```

مراقبة تجمع الاتصال

راقب استخدام التجمع عبر مقاييس Prometheus:

- `ecto_pools_queue_time` - الوقت المستغرق في الانتظار للاتصال
- `ecto_pools_query_time` - وقت تنفيذ الاستعلام
- `ecto_pools_connected_count` - الاتصالات النشطة

قم بتنبيه إذا تجاوز وقت الانتظار 100 مللي ثانية باستمرار - مما يشير إلى الحاجة إلى تجمع أكبر.

تكوين API

يوفر واجهة برمجة التطبيقات REST إمكانيات تقديم الرسائل والإدارة.

تكوين API الأساسي

```
# config/runtime.exs
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8443,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem"
  }
```

تقع إعدادات API تحت خريطة `:api` لتطبيق `:api_ex`. يتم تعريف جدول المسارات (`routes:`) في وقت الترجمة في `config/config.exs` ولا يتم تحريره هنا.

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	وصف
`port`	عدد صحيح	لا	`8443`	T منفذ لواجهة برمجة طبيقات REST.
`listen_ip`	سلسلة	لا	`0.0.0.0`	عنوان الربط لواجهة برمجة لبيقات. ستخدم `0.0.0` لجميع واجهات
`enable_tls`	منطقي	لا	`true`	تقديم واجهة برمجة طبيقات عبر HTTPS
`tls_cert_path`	سلسلة	إذا كان `enable_tls`	`priv/cert/omnitouch.crt`	مسار شهادة TLS.
`tls_key_path`	سلسلة	إذا كان `enable_tls`	`priv/cert/omnitouch.pem`	مسار المفتاح خاص لـ TLS.

تكوين TLS/SSL

إعداد الإنتاج مع TLS (موصى به):

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8443,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/omnitouch.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/omnitouch.pem"
  }
```

إعداد التطوير بدون TLS:

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8080,
    listen_ip: "127.0.0.1",
    enable_tls: false
  }
```

إعداد شهادة API

قم بإنشاء شهادة موقعة ذاتيًا للاختبار:

```
# إنشاء دليل الشهادة
mkdir -p priv/cert

# توليد المفتاح الخاص
openssl genrsa -out priv/cert/server.key 2048

# توليد طلب توقيع الشهادة
openssl req -new -key priv/cert/server.key -out
priv/cert/server.csr \
  -subj "/C=US/ST=State/L=City/O=Organization/CN=sms-
api.example.com"

# توليد شهادة موقعة ذاتيًا (صالحة لمدة 365 يومًا)
openssl x509 -req -days 365 -in priv/cert/server.csr \
  -signkey priv/cert/server.key -out priv/cert/server.crt

# تعيين الأذونات
chmod 600 priv/cert/server.key
chmod 644 priv/cert/server.crt
```

لإنتاج، استخدم شهادات من CA موثوق بها (Let's Encrypt، CA تجارية، إلخ).

التحكم في وصول API

القائمة البيضاء لعناوين IP (جدار حماية التطبيق):

```
# باستخدام iptables (لينكس)
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8443 -s 10.0.0.0/8 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8443 -j DROP

# باستخدام firewalld (ريد هات/سينت أو إس)
firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family="ipv4"
source address="10.0.0.0/8" port protocol="tcp" port="8443"
accept'
firewall-cmd --reload
```

مصادقة مفتاح API (مستوى التطبيق):

قم بتكوين عبر مكون إضافي مخصص في الموجه - راجع دليل العمليات للحصول على تفاصيل التنفيذ.

تكوين واجهة الويب

توفر الواجهة الويب إدارة المسارات، وتصفح الرسائل، والمراقبة.

تكوين واجهة الويب الأساسية

```
# config/runtime.exs
config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/omnitouch.pem",
    certfile: "priv/cert/omnitouch.crt"
  ]
```

واجهة الويب هي نقطة نهاية Phoenix. يتم تكوين TLS من خلال قائمة الكلمات الرئيسية `https:` ويتم فرض HTTPS عبر `force_ssl` في `config/config.exs`.

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`port`	عدد صحيح	لا	`443`	منفذ HTTPS للوحة التحكم.
`keyfile`	سلسلة	نعم	`priv/cert/omnitouch.pem`	مسار المفتاح الخاص لـ TLS.
`certfile`	سلسلة	نعم	`priv/cert/omnitouch.crt`	مسار شهادة TLS.

إعداد واجهة الويب للإنتاج

```
config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "sms-admin.example.com", path: "/"],
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/web.pem",
    certfile: "priv/cert/web.crt"
  ]
```

إعداد الوكيل العكسي (موصى به)

استخدم Nginx أو Apache كوكيل عكسي لأمان وميزات إضافية:

مثال على تكوين Nginx:

```
upstream sms_web {
  server 127.0.0.1:4000;
  keepalive 32;
}

server {
  listen 80;
  server_name sms-admin.example.com;
  return 301 https://$server_name$request_uri;
}

server {
  listen 443 ssl http2;
  server_name sms-admin.example.com;

  ssl_certificate /etc/letsencrypt/live/sms-
admin.example.com/fullchain.pem;
  ssl_certificate_key /etc/letsencrypt/live/sms-
admin.example.com/privkey.pem;
  ssl_protocols TLSv1.2 TLSv1.3;
  ssl_ciphers HIGH:!aNULL:!MD5;

  # مصادقة أساسية لمزيد من الأمان
  auth_basic "SMS-C Admin";
  auth_basic_user_file /etc/nginx/.htpasswd;

  location / {
    proxy_pass http://sms_web;
    proxy_http_version 1.1;
    proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
    proxy_set_header Connection "upgrade";
    proxy_set_header Host $host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
    proxy_set_header X-Forwarded-Proto $scheme;
  }

  # دعم WebSocket لـــ LiveView
  location /live {
    proxy_pass http://sms_web;
    proxy_http_version 1.1;
    proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
    proxy_set_header Connection "upgrade";
```

```
    proxy_read_timeout 86400;
  }
}
```

تكوين الاتحاد

يستخدم OmniMessage الاتحاد القائم على HTTP لنشر متعدد المتحكمين. تكتشف المتحكمات بعضها البعض عبر سجلات DNS SRV أو قوائم أقران ثابتة، وتبادل سجلات الصحة والواجهة الأمامية وتحويل الرسائل إلى المتحكمات البعيدة عند الحاجة، عبر HTTPS.

راجع **دليل الاتحاد الجغرافي** للحصول على الب��ية الكاملة، وأمثلة النشر، واستكشاف الأخطاء وإصلاحها.

بدء سريع

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.smsc.example.com"
```

مرجع المعامل الكامل

المعامل	النوع	الافتراضي	الوصف
`enabled`	منطقي	`false`	المفتاح الرئيسي للاتحاد.
`dns_srv_domain`	سلسلة	`""`	مجال DNS SRV لاكتشاف الأقران.
`dns_poll_interval_ms`	عدد صحيح	`30000`	فترة إعادة حل DNS.
`health_check_interval_ms`	عدد صحيح	`10000`	فترة فحص صحة الأقران.
`registry_sync_interval_ms`	عدد صحيح	`15000`	فترة تبادل سجلات الواجهة الأمامية.
`forward_retry_interval_ms`	عدد صحيح	`5000`	فترة إعادة محاولة الرسائل المعلقة.
`forward_max_retries`	عدد صحيح	`50`	الحد الأقصى لمحاولات التوجيه قبل وضع علامة على الفشل.
`http_timeout_ms`	عدد صحيح	`5000`	المهلة لجميع مكالمات HTTP للأقران.
`api_port`	عدد صحيح	`8443`	منفذ API لبناء ع��اوين URL للأقران.
`static_peers`	قائمة	`[]`	قائمة أقران ثابتة (بديل لسجلات DNS SRV).

متطلبات الشبكة

بين المواقع، مقارنةً بالمنفذين 4369 + 9200-9100 (HTTPS) يتطلب الاتحاد فقط المنفذ **8443** لتجميع Erlang.

```
# السماح بحركة مرور الاتحاد من مواقع الأقران
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.1.0/24 --dport 8443 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.2.0/24 --dport 8443 -j ACCEPT
```

تكوين قائمة الرسائل

يتحكم في سلوك الاحتفاظ بالرسائل وانتهائها.

انتهاء صلاحية الرسالة

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  dead_letter_time_minutes: 1440  # 24 ساعة
```

القيم الشائعة:

- **60** - 1 ساعة (اختبار/تطوير)
- **1440** - 24 ساعة (إنتاج نموذجي)
- **4320** - 3 أيام (احتفاظ ممتد)
- **10080** - 7 أيام (أقصى احتفاظ)

تصبح الرسائل التي تزيد أعمارها عن هذه القيمة غير قابلة للتسليم وتُعَلم للتنظيف.

تكوين إعادة محاولة التسليم

يستخدم سلوك إعادة المحاولة التراجع الأسي:

```
Retry Delay = 2^(attempt_count) دقائق
```

المحاولة	التأخير
1	2 دقائق
2	4 دقائق
3	8 دقائق
4	16 دقيقة
5	32 دقيقة
6	64 دقيقة
7	128 دقيقة
8	256 دقيقة

الحد الأقصى للمحاولات قبل الرسالة الميتة: محدود بواسطة `dead_letter_time_minutes`.

تكوين التنظيف

```
# config/config.exs
config :sms_c,
  cleanup_interval_minutes: 10,
  fingerprint_ttl_minutes: 5,
  event_ttl_days: 7
```

فترات التنظيف:

- **cleanup_interval_minutes**: مدى تكرار تشغيل عامل التنظيف (الافتراضي: 10)
- **fingerprint_ttl_minutes**: نافذة اكتشاف التكرار (الافتراضي: 5)
- **event_ttl_days**: احتفاظ سجل الأحداث (الافتراضي: 7)

تكوين الشحن

يتم إجراء الشحن عبر واجهة **Diameter Ro** (تطبيق التحكم في الائتمان، RFC 4006). لكل رسالة مشحونة، يرسل SMS-C طلب التحكم في الائتمان (طلب الحدث، `CC-Request-Type 4`) إلى OCS؛ يقوم OCS بإعادة تفويض أو رفض بناءً على رصيد المشترك. يعيد OCS من أجل **المرسل** استخدام كومة Diameter (انظر Diameter Sh أدناه) - يجب تسجيل تطبيق `:ro`.

تفعيل الشحن

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  default_charging_enabled: true

config :sms_c, :charging,
  # ماذا تفعل عندما يكون المرسل خارج الرصيد:
  #   :reject     - وضع علامة على الرسالة :balance_rejected وعدم
تسليمها
  #   :auto_reply - بالإضافة إلى ذلك، إرسال نص رد خارج الرصيد عبر
SMS إلى المرسل
  out_of_balance_action: :reject,
  out_of_balance_reply_text: "لم يكن من الممكن إرسال رسالتك بسبب
عدم كفاية الرصيد.",
  # وضع الفشل عندما يحدث خطأ في OCS أو لم يتم تكوين كومة Diameter
  # (ليس إجابة نهائية عن عدم الرصيد):
  #   :allow  - الفشل مفتوح، تسليم الرسالة (الافتراضي)
  #   :reject - الفشل مغلق، اعتباره خارج الرصيد
  on_charging_error: :allow,
  # ملف تعريف التصنيف الذي يحدد كيفية تصنيف OCS يتم .للرسالة
إرساله كـ CCR
  # Service-Context-Id.
  rating_profile: "sms@sms-c"
```

يتطلب الشحن أيضًا تمكين كومة Diameter مع تطبيق `:ro` (تحكم الائتمان هو قاعدة IETF، البائع 0):

```
config :sms_c,
  diameter_enabled: true

config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnimessage,
    host: "smsc01",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    # ... راجع قسم Diameter Sh الكاملة/الأقران الكومة على للحصول
...
    applications: [
      %{
        application_name: :ro,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_ro,
        vendor_specific_application_ids: [
          %{vendor_id: 0, auth_application_id: 4,
acct_application_id: nil}
        ]
      }
    ]
  }
```

الشحن لكل مسار

لكل مسار في الشحن بشكل مستقل عن الافتراضي العالمي `charged` تتحكم سياسة:

`charged`	السلوك
`:yes`	تحقق دائمًا من الرصيد عبر OCS
`:no`	لا تشحن أبدًا
`:default`	استخدم `default_charging_enabled`

تعطيل الشحن

```
config :sms_c,
  default_charging_enabled: false
```

بالتوجيه دون أي تحقق من رصيد OCS. لا `:default` عند التعطيل (الافتراضي)، تقوم المسارات تزال المسارات الفردية قادرة على الاشتراك باستخدام `charged: :yes`.

القيم الافتراضية والانحدار السلس

اختيارية - كل مفتاح له قيمة افتراضية معقولة `config :sms_c, :charging` كتلة (`out_of_balance_action: :reject`، نص رد مدمج، و `rating_profile: "sms@sms-c"`)، و `default_charging_enabled` افتراضيًا تكون `false`.

تفشل الشحنات، بشكل افتراضي (`on_charging_error: :allow`)، مما يتطابق مع مسار الشحن HTTP السابق الذي سجل الفشل ولكنه لم يمنع التسليم أبدًا:

- إذا طلب مسار الشحن ولكن كومة Diameter إذا طلب مسار الشحن ولكن كومة **غير** مفعلة/مكونة، يُسمح بالرسالة (تُسجل كتحذير).
- إذا كان OCS إذا كان غير متاح أو أعاد خطأ بروتوكول، يُسمح بالرسالة.

لتكون **تفشل مغلقة** بدلاً من ذلك - يتم التعامل `on_charging_error: :reject` قم بتعيين `out_of_balance_action` وكومة غير مكونة على أنها خارج التوازن وتطبق OCS مع أخطاء.

دائمًا ما تُشغل OCS في كلتﷺ الحالتين، فإن **الإجابة النهائية خارج التوازن** من `out_of_balance_action` المكونة. تُعطى الرسائل المرفوضة الحالة `:balance_rejected`.

تكوين Diameter Sh (HSS)

لاكتشاف المشتركين على Diameter Sh عبر واجهة HSS استعلام OmniMessage يمكن لـ الشبكة الذين هم غير متصلين مؤقتًا، مما يمنع توجيه الرسائل عبر البوابة الافتراضية. راجع دليل بحث المشتركين في HSS للحصول على الوثائق التشغيلية الكاملة.

```
# تمكين HSS dip في مسار التوجيه
config :sms_c,
  diameter_enabled: true

# تكوين كومة Diameter
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnimessage,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "smsc01",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniMessage",
    request_timeout: 5000,
    control_module: SmsC.Diameter.Control,
    processor_module: DiameterEx.Processor,
    vendor_id: 10415,
    supported_vendor_ids: [10415],
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,
        vendor_specific_application_ids: [
          %{vendor_id: 10415, auth_application_id: 16_777_217,
acct_application_id: nil}
        ]
      }
    ],
    peers: [
      %{
        host: "dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "10.0.0.1",
        port: 3868,
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      }
    ]
  }
```

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`diameter_enabled`	Boolean	لا	`false`	تمكين استعلامات HS المشتركين في ناء مطابقة المسار ارات التي تحتوي على معايير `:on_net`/`:off_` عندما تكون `fals` نفشل تلك المعايير مغلقة
`hss_cache_ttl_seconds`	Integer	لا	`7200`	ائج (بالثواني) TTL خزنة HSS استعلام
`mock_sh`	Boolean	لا	`false`	استخدام ردود HS بتم) وهمية للاختبار بدء كومة Diamet
`mock_sh_on_net_numbers`	List	لا	`[]`	ر على MSISDNs الشبكة في وضع المحاكاة

للحصول على مرجع كامل لمعلما�� كومة Diameter (المضيف، النطاق، الأقران، التطبيقات)، راجع دليل بحث المشتركين في HSS.

تكوين ENUM

للتوجيه الذكي DNS المعتمدة على E.164 استعلامات الأرقام.

تعطيل ENUM (افتراضي)

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  enum_enabled: false
```

تمكين ENUM مع DNS الافتراضي

```
config :sms_c,
  enum_enabled: true,
  enum_domains: ["e164.arpa", "e164.org"],
  enum_dns_servers: [],  # استخدم DNS الافتراضي للنظام
  enum_timeout: 5000  # 5 ثوانٍ
```

تمكين ENUM مع خوادم DNS مخصصة

```
config :sms_c,
  enum_enabled: true,
  enum_domains: ["e164.internal.example.com", "e164.arpa"],
  enum_dns_servers: [
    {"10.0.1.53", 53},  # خادم DNS داخلي
    {"8.8.8.8", 53},    # Google Public DNS (احتياطي)
    {"1.1.1.1", 53}     # Cloudflare DNS (احتياطي)
  ],
  enum_timeout: 3000  # 3 ثوانٍ (تحويل أسرع)
```

أولوية نطاق ENUM

يتم استعلام النطاقات بالترتيب حتى يتم العثور على استعلام ناجح:

```
config :sms_c,
  enum_domains: [
    "e164.internal.example.com",  # حا??ل الداخلية أولاً
    "e164.carrier.net",           # ثم الناقل
    "e164.arpa"                   # ثم السجل العام
  ]
```

ضبط أداء ENUM

للشبكات ذات الكمون المنخفض:

```
enum_timeout: 2000  # 2 ثوانٍ
```

لروابط الكمون العالي/الأقمار الصناعية:

```
enum_timeout: 10000  # 10 ثوانٍ
```

مثال على إعداد ENUM لـ DNS

تكوين منطقة ENUM خاصة (تنسيق BIND9):

```
; ملف المنطقة لـ e164.internal.example.com
$ORIGIN e164.internal.example.com.
$TTL 300

; يصبح الرقم: +1-555-0100
0.0.1.0.5.5.5.1.e164.internal.example.com
0.0.1.0.5.5.5.1.e164.internal.example.com. IN NAPTR 100 10 "u"
"E2U+sip" "!^.*$!sip:15550100@voip-gateway.example.com!" .
0.0.1.0.5.5.5.1.e164.internal.example.com. IN NAPTR 100 20 "u"
"E2U+pstn" "!^.*$!pstn:gateway-a.example.com!" .

; الرقم: +1-555-0200
0.0.2.0.5.5.5.1.e164.internal.example.com. IN NAPTR 100 10 "u"
"E2U+sip" "!^.*$!sip:15550200@voip-gateway.example.com!" .
```

اختبار حل ENUM:

```
# استعلام نطاق ENUM
dig @10.0.1.53 NAPTR 0.0.1.0.5.5.5.1.e164.internal.example.com

# يجب أن تتضمن المخرجات المتوقعة سجلات NAPTR:
# 0.0.1.0.5.5.5.1.e164.internal.example.com. 300 IN NAPTR 100 10
"u" "E2U+sip" "!^.*$!sip:15550100@voip-gateway.example.com!" .
```

تكوين ترجمة الأرقام

تطبيع الأرقام المعتمد على Regex المطبق قبل التوجيه.

تعطيل ترجمة الأرقام

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  translation_rules: []
```

أمثلة أساسية لترجمة الأرقام

إضافة رمز الدولة إلى الأرقام المحلية:

```
config :sms_c,
  translation_rules: [
    %{
      calling_prefix: nil,
      called_prefix: "",
      source_smsc: nil,
      calling_match: "^(\d{10})$",          # مطابقة الأرقام المكونة من 10 أرقام
      calling_replace: "+1\1",               # إضافة +1
      called_match: "^(\d{10})$",
      called_replace: "+1\1",
      priority: 100,
      description: "إضافة +1 إلى الأرقام الأمريكية المكونة من 10 أرقام",
      enabled: true
    }
  ]
```

تطبيع التنسيق الدولي:

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: nil,
  source_smsc: nil,
  calling_match: "^00(\d+)$",                # مطابقة بادئة 00
  calling_replace: "+\1",                    # استبدال بـ +
  called_match: "^00(\d+)$",
  called_replace: "+\1",
  priority: 10,
  description: "تحويل بادئة 00 الدولية إلى +",
  enabled: true
}
```

إزالة أحرف التنسيق:

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: nil,
  source_smsc: nil,
  calling_match: "^\+?1?[\s\-\.\(\)]*(\d{3})[\s\-\.\)\(]*(\d{3})
[\s\-\.\(\)]*(\d{4})$",
  calling_replace: "+1\1\2\3",
  called_match: "^\+?1?[\s\-\.\(\)]*(\d{3})[\s\-\.\)\(]*(\d{3})
[\s\-\.\(\)]*(\d{4})$",
  called_replace: "+1\1\2\3",
  priority: 50,
  description: "تطبيع تنسيق رقم الهاتف الأمريكي",
  enabled: true
}
```

ترجمة محددة للناقل

إزالة رمز المسار:

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: "101",                          # فقط لبادئة 101
  source_smsc: "carrier_a",                      # فقط من هذا الناقل
  calling_match: nil,                            # لا تغير المكالمات
  calling_replace: nil,
  called_match: "^101(\d+)$",                   # إزالة رمز المسار
101
  called_replace: "\1",
  priority: 5,
  description: "إزالة رمز مسار الناقل من الرقم المدعو",
  enabled: true
}
```

ترجمة متعددة القواعد

يتم تقييم القواعد حسب ترتيب الأولوية (رقم أقل = أولوية أعلى):

```
config :sms_c,
  translation_rules: [
    # الأولوية 1: أكثر القواعد تحديدًا أولاً
    %{
      calling_prefix: "1555",
      called_prefix: nil,
      source_smsc: nil,
      calling_match: "^(1555\d{7})$",
      calling_replace: "+\1",
      called_match: nil,
      called_replace: nil,
      priority: 1,
      description: "تطبيع الرقم المميز",
      enabled: true
    },

    # الأولوية 50: القواعد العامة
    %{
      calling_prefix: nil,
      called_prefix: nil,
      source_smsc: nil,
      calling_match: "^(\d{10})$",
      calling_replace: "+1\1",
      called_match: "^(\d{10})$",
      called_replace: "+1\1",
      priority: 50,
      description: "تطبيع عام للأرقام المكونة من 10 أرقام",
      enabled: true
    }
  ]
```

الاعتراض القانوني (X1/X2/X3)

تعمل OmniMessage كنقطة اعتراض خدمة الرسائل القصيرة (POI). تقوم OmniMessage بتنفيذ واجهات الاعتراض ETSI TS 103 221. تعمل OmniMessage كعنصر شبكة (NE). يقوم مرفق مراقبة إنفاذ القانون (LEMF) بتوفير أهداف الاعتراض عبر X1. عندما تتطابق رسالة مع هدف موفر، تقوم OmniMessage بترميز الرسالة كسجل xIRI من TS 33.128. ثم ترسل OmniMessage السجل إلى LEMF عبر X2.

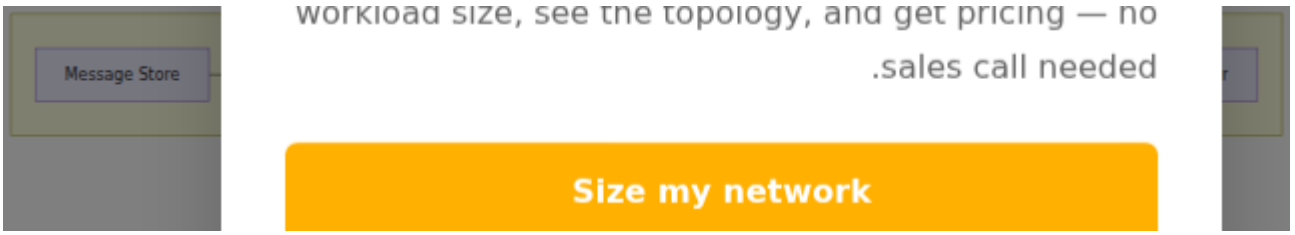
نظرة عامة على الواجهة

الواجهة	الغرض	دور OmniMessage	النقل	المستخدم
X1	توفير وإزالة مهام الاعتراض والوجهات	خادم	HTTPS مع TLS متبادل	نعم
X2	تسليم معلومات متعلقة بالاعتراض (كل SMS معترض كسجل TS 33.128 xIRI)	عميل	TCP، TLS اختياري	نعم
X3	تسليم محتوى الاتصال (الوسائط)	عميل	TCP	لا. لا تحتوي SMS على وسائط.

مراجع المعايير:

العنوان	المرجع
واجهة الاعتراض الداخلية X1 (التوفير)	ETSI TS 103 221-1
واجهة الاعتراض الداخلية X2/X3 (التسليم)	ETSI TS 103 221-2
تنسيقات الحمولة للاعتراض القانوني	3GPP TS 33.128

الهيكلية



التكوين

قم بتكوين الاعتراض تحت `config :sms_c, :li`. قم بتعيين القيم في `config/runtime.exs` لكل نشر. يتم تعطيل الاعتراض بشكل افتراضي. لا يبدأ أي عملية اعتراض، ولا يحدث أي اعتراض، حتى تقوم بتعيين `enabled: true`.

```
config :sms_c, :li,
  enabled: true,
  ne_identifier: "smsc-poi-01",
  x1: [
    enabled: true,
    port: 8443,
    tls: [
      certfile: "/etc/omnimessage/li/x1-cert.pem",
      keyfile: "/etc/omnimessage/li/x1-key.pem",
      cacertfile: "/etc/omnimessage/li/lemf-ca.pem"
    ]
  ],
  x2: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12345, tls:
false]
```

المعاملات الرئيسية

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	مفتاح رئيسي. عندما تكون `false`، لا تبدأ أي عملية اعتراض.
`ne_identifier`	String	لا	`"smsc-01"`	معرف وظيفة الشبكة (سمة TS 103 221-2 18). ترسل OmniMessage هذه القيمة في كل سجل X2. يستخدم LEMF هذه القيمة لتسمية الاتصال بالاسم بدلاً من عنوان IP.
`x1`	قائمة كلمات رئيسية	لا	`[]`	خادم توفير X1. راجع معاملات X1.
`x2`	قائمة كلمات رئيسية	لا	`[]`	عميل تسليم X2. راجع معاملات X2.
`x3`	قائمة كلمات رئيسية	لا	`[]`	مقبولة من أجل التناظر مع مكتبة الاعتراض. لا تستخدم OmniMessage X3. اتركها كـ `[enabled: false]`.

معاملات X1

تشغل OmniMessage خادم X1. يتصل LEMF بالخادم لتوفير الأهداف. TLS إلزامي (TS 103 221-1 7.2.2.1 الفقرة). لا يبدأ الخادم في وضع النص العادي ما لم تقم بتعيين `allow_insecure: true`.

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	بدء خادم X1.
`port`	Integer	لا	`8443`	منفذ TCP لخادم X1.
`tls`	قائمة كلمات رئيسية	نعم	-	إعدادات TLS لخادم X1. راجع معاملات TLS لـ X1.
`allow_insecure`	Boolean	لا	`false`	عبر X1 تشغيل خادم النص العادي HTTP. استخدم هذا الخيار في المختبر فقط. لا تستخدم هذا الخيار في الإنتاج.

معاملات TLS لـ X1

المعامل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`certfile`	String	نعم	-	مسار شهادة الخادم، بتنسيق PEM.
`keyfile`	String	نعم	-	مسار المفتاح الخاص بالخادم، بتنسيق PEM.
`cacertfile`	String	لا	-	مسار هيئة الشهادة التي تتحقق من شهادات العميل. قم بتعيين هذه القيمة لتمكين TLS المتبادل. تتطلب عمليات النشر في الإنتاج TLS المتبادل.

معاملات X2

تشغل OmniMessage عميل X2. يتصل العميل بـ LEMF. يرسل كل SMS معترض كسجل xIRI من TS 33.128. يحمل السجل رسالة SMS ومعرف الهدف المتطابق.

الم��امل	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	لا	`false`	بدء عميل X2.
`address`	String	نعم	-	عنوان IP أو اسم المضيف لنقطة نهاية X2 لـ LEMF.
`port`	Integer	نعم	-	منفذ TCP لنقطة نهاية X2 لـ LEMF.
`tls`	Boolean أو قائمة كلمات رئيسية	لا	`false`	قم بتعيين `true` أو قائمة كلمات رئيسية من خيارات TLS. عبر X2 لتسليم TLS قم بتعيين `false` للنص العادي TCP.

الاستمرارية

تحتفظ OmniMessage بمهام الاعتراض والوجهات الموفرة في الذاكرة بشكل افتراضي. للاحتفاظ بالأهداف الموفرة عبر إعادة التشغيل، قم بتمكين تخزين الاعتراض الدائم في تكوين OmniMessage. تعيد OmniMessage تحميلها في المهام والوجهات إلى القرص. تكتب النشر. البداية التالية.

الامتثال

للحصول على نظرة عامة على الامتثال للاعتراض، راجع امتثال الاعتراض ANSSI R226.

تكوين التوجيه

تُحمّل قواعد التوجيه الأولية عند بدء التشغيل الأول. راجع دليل توجيه SMS للحصول على الوثائق الكاملة للتوجيه.

تحميل المسارات من التكوين

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  sms_routes: [
    # مثال على التوجيه الجغرافي
    %{
      calling_regex: nil,
      called_regex: ~r/^\+1/,
      source_smsc: nil,
      dest_smsc: "north_america_gateway",
      source_type: nil,
      enum_domain: nil,
      enum_result_domain: nil,
      action: :route,
      auto_reply_message: nil,
      charged: :default,
      originating_network: :any,
      terminating_network: :any,
      weight: 100,
      priority: 50,
      description: "توجيه أمريكا الشمالية",
      enabled: true
    },

    # مثال على التوجيه المتوازن
    %{
      calling_regex: nil,
      called_regex: ~r/^\+44/,
      source_smsc: nil,
      dest_smsc: "uk_gateway_1",
      source_type: nil,
      enum_domain: nil,
      enum_result_domain: nil,
      action: :route,
      auto_reply_message: nil,
      charged: :default,
      originating_network: :any,
      terminating_network: :any,
      weight: 70,
      priority: 50,
      description: "(%70) البو��بة الرئيسية في المملكة المتحدة",
      enabled: true
```

```
    },
    %{
      calling_regex: nil,
      called_regex: ~r/^\+44/,
      source_smsc: nil,
      dest_smsc: "uk_gateway_2",
      source_type: nil,
      enum_domain: nil,
      enum_result_domain: nil,
      action: :route,
      auto_reply_message: nil,
      charged: :default,
      originating_network: :any,
      terminating_network: :any,
      weight: 30,
      priority: 50,
      description: "(%30) البوابة الاحتياطية في المملكة المتحدة",
      enabled: true
    },

    # تقييد ربط SMPP على الشبكة فقط - إلى الوجهات على الشبكة فقط
    %{
      calling_regex: nil,
      called_regex: nil,
      source_smsc: "carrier_smpp_bind",
      dest_smsc: "local_msc",
      source_type: :smpp,
      enum_domain: nil,
      enum_result_domain: nil,
      action: :route,
      auto_reply_message: nil,
      charged: :default,
      originating_network: :any,
      terminating_network: :on_net,
      weight: 100,
      priority: 50,
      description: "إنهاء على الشبكة فقط - X الناقل",
      enabled: true
    }
  ]
```

تخطي تحميل المسار الأولي

```
# (لا تقم بتحميل المسارات من التكوين (إدارة عبر واجهة الويب فقط
config :sms_c,
  sms_routes: []
```

تُحمّل المسارات المعرفة في التكوين فقط إذا كانت جدول التوجيه فارغًا (عند بدء التشغيل الأول).

تكوين تحسين الأداء

عامل إدراج الدفعات

```
# config/config.exs
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 100,          # الرسائل لكل دفعة
  batch_insert_flush_interval_ms: 100    # الحد الأقصى لوقت
الانتظار بالمللي ثانية
```

ملفات الأداء:

الملف	حجم الدفعة	الفاصل الزمني	الإنتاجية	الكمون
حجم عالي	200	200 مللي ثانية	~5,000 msg/sec	حتى 200 مللي ثانية
متوازن	100	100 مللي ثانية	~4,500 msg/sec	حتى 100 مللي ثانية
كمون منخفض	50	20 مللي ثانية	~3,000 msg/sec	حتى 20 مللي ثانية
في الوقت الحقيقي	10	10 مللي ثانية	~1,500 msg/sec	حتى 10 مللي ثانية

تكوين السجلات

مستويات السجل

```
# config/config.exs
config :logger, :console,
  level: :info,  # :debug, :info, :warning, :error
  format: "$time $metadata[$level] $message\n",
  metadata: [:request_id, :message_id, :route_id]
```

موصى به للتطوير: `:debug` **موصى به للإنتاج**: `:info` أو `:warning`

وجهات إخراج السجل

الكونسول فقط (التطوير):

```
config :logger,
  backends: [:console]
```

مسجل الملفات (الإنتاج):

```
config :logger,
  backends: [:console, {LoggerFileBackend, :file_log}]

config :logger, :file_log,
  path: "/var/log/sms_c/application.log",
  level: :info,
  format: "$time $metadata[$level] $message\n",
  metadata: [:request_id, :message_id]
```

تدوير السجل

باستخدام logrotate (لينكس):

```
# /etc/logrotate.d/sms_c
/var/log/sms_c/*.log {
    daily
    rotate 30
    compress
    delaycompress
    notifempty
    create 0644 sms_user sms_group
    sharedscripts
    postrotate
        # إشارة للتطبيق لإعادة فتح ملف السجل
        systemctl reload omnimessage
    endscript
}
```

سيناريوهات التكوين الشائعة

مجمع عالي الحجم

تحسين لأقصى إنتاجية (5,000+ رسالة/ثانية):

```
# قاعدة البيانات
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 50

# عامل الدفعة
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 200,
  batch_insert_flush_interval_ms: 200

# الاحتفاظ بالرسائل
config :sms_c,
  dead_letter_time_minutes: 1440  # 24 ساعة

# الشحن (معطل للأداء)
config :sms_c,
  default_charging_enabled: false

# التنظيف (فترات ممتدة)
config :sms_c,
  cleanup_interval_minutes: 30
```

رسائل في الوقت الحقيقي للمؤسسات

تحسين للكمون المنخفض (< 20 مللي ثانية):

```
# قاعدة البيانات
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 20

# عامل الدفعة (كمون منخفض)
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 20,
  batch_insert_flush_interval_ms: 10

# الاحتفاظ بالرسائل
config :sms_c,
  dead_letter_time_minutes: 4320  # 3 أيام

# تحقق من التوازن عبر Diameter Ro الشحن (مفعل) - انظر قسم تكوين الشحن لكتلتي :charging + :diameter_ex)
config :sms_c,
  default_charging_enabled: true
```

مزود خدمة متعدد المستأجرين

تكوين منفصل لكل مستأجر:

```
# بيئة المستأجر 1
export DB_NAME=sms_c_tenant1
export NODE_NAME=sms_tenant1@node1.example.com
# يتم اختيار تصنيف OCS لكل مستأجر عبر تكوين :charging
rating_profile

# بيئة المستأجر 2
export DB_NAME=sms_c_tenant2
export NODE_NAME=sms_tenant2@node1.example.com
```

تكرار جغرافي

تجميع عبر المناطق:

```
# مجموعة شرق الولايات المتحدة
config :sms_c,
  cluster_nodes: [
    :"sms@us-east-1a.example.com",
    :"sms@us-east-1b.example.com",
    :"sms@us-west-1a.example.com"  # عبر المنطقة للطوارئ
  ],
  smsc_node_name: "us-east-1a"
```

التحقق من التكوين

اختبر التكوين قبل النشر:

```
# تحقق من بناء جملة التكوين
mix compile

# تحقق من اتصال قاعدة البيانات
mix ecto.create
mix ecto.migrate

# تحقق من نظير Diameter Ro إلى OCS (إذا كان الشحن مفعلًا)، في وحدة تحكم بعيدة:
#   :diameter.service_info(:omnimessage, :connections)

# بدء التطبيق في وضع تفاعلي
iex -S mix phx.server
```

مرجع متغيرات البيئة

متغيرات البيئة الشائعة المستخدمة في التكوين:

المتغير	الغرض	المثال
`DB_USERNAME`	اسم مستخدم قاعدة البيانات	`sms_prod_user`
`DB_PASSWORD`	كلمة مرور قاعدة البيانات	`strong_password`
`DB_HOSTNAME`	مضيف قاعدة البيانات	`db.internal.example.com`
`DB_PORT`	منفذ قاعدة البيانات	`3306`
`DB_NAME`	اسم قاعدة البيانات	`sms_c_production`
`DB_POOL_SIZE`	حجم مجموعة الاتصالات	`30`
`API_PORT`	منفذ استماع API	`8443`
`API_LISTEN_IP`	عنوان IP لاستماع API	`0.0.0.0`
`WEB_PORT`	منفذ واجهة الويب	`443`
`NODE_NAME`	اسم عقدة Erlang	`sms@node1.example.com`
`ERLANG_COOKIE`	سر الكتلة	`shared_cookie_value`

أفضل الممارسات للتكوين

1. استخدم **متغيرات البيئة** للقيم الحساسة (كلمات المرور، مفاتيح API)
2. **اختبر تغييرات التكوين** في بيئة الاختبار قبل الإنتاج
3. **وثق الإعدادات المخصصة** في ملاحظات النشر
4. **تحكم في إصدارات ملفات التكوين** (باستثناء الأسرار)
5. **راقب بعد التغييرات** لاكتشاف التراجعات في الأداء
6. **احتفظ بنسخ احتياطية** من التكوينات العاملة
7. **تحقق قبل إعادة التشغيل** لتجنب فشل بدء التشغيل
8. **استخدم أسماء متسقة** عبر البيئات
9. **حدد حدود الموارد** المناسبة للأجهزة

10. **راجع بشكل دوري** لإزالة الميزات غير المستخدمة

استكشاف مشاكل التكوين

العرض	السبب المحتمل	الحل
التطبيق لا يبدأ	خطأ في بناء الجملة في التكوين	تحقق من السجلات، تحقق من بناء الجملة
فشل الاتصال بقاعدة البيانات	بيانات اعتماد/مضيف خاطئ	تحقق من متغيرات البيئة DB_*
غير متاحة API	خاطئ IP/ربط منفذ	تحقق من listen_ip و API_PORT
العقد في الكتلة لا تتصل	عدم تطابق الكوكي، جدار ناري	تحقق من ERLANG_COOKIE، تحقق من المنافذ 4369، 9100-9200
فشل الشحن	OCS/DRA غير متاحة	تحقق من نظير Diameter Ro (فشل الشحن مفتوح)
فشل عمليات البحث ENUM	خادم DNS غير متاح	تحقق من المهلة، اختبر اتصال DNS
أداء ضعيف	إعدادات دفعة خاطئة	راجع قسم تكوين تحسين الأداء أعلاه
الرسائل لا تتجه	المسارات غير محملة	تحقق من تكوين sms_routes أو واجهة الويب

للحصول على مساعدة إضافية، راجع دليل استكشاف الأخطاء.

تكوين تخزين الرسائل (Mnesia)

الاحتفاظ بالرسائل

يتم تخزين الرسائل في Mnesia للوصول السريع مع تنظيف تلقائي قابل للتكوين.

```
config :sms_c,
  # المدة التي يجب الاحتفاظ بالرسائل في Mnesia (ساعات).
  # القيمة الافتراضية المدمجة هي 24 إذا لم يتم تعيينها؛ الملف
المرفق runtime.exs (7 أيام) 168 يحدد.
  message_retention_hours: 168,

  # (دقائق) كم مرة يجب التحقق من الرسائل القديمة
  retention_check_interval_minutes: 60
```

التوصيات:

- **الإنتاج:** 24-72 ساعة (توازن بين الاحتياجات التشغيلية والذاكرة)
- **التطوير:** 4-8 ساعات (تنظيف أسرع للاختبار)
- **حجم عالي:** 12-24 ساعة (توفير الذاكرة)

أثر الذاكرة:

- متوسط الرسالة: ~1KB
- 10,000 رسالة: ~10MB
- 100,000 رسالة: ~100MB

تصدير CDR (سجل تفاصيل المكالمة)

CDRs عند تسليم الرسائل أو انتهاء صلاحيتها، يمكن كتابة Ecto الخاصة بك تلقائيًا إلى قاعدة بيانات للتخزين طويل الأمد وتحليلات الفوترة.

```
config :sms_c,
  # تمكين/تعطيل كتابة CDR (القيمة الافتراضية المدمجة: false)
  cdr_enabled: true
```

سجلات CDR تشمل:

- معرف الرسالة، أرقام الاتصال/المتصل
- مصدر/وجهة SMSC
- عقدة الأصل/الوجهة (للكتل)
- طوابع زمنية للتقديم، التسليم، والانتهاء
- الحالة، محاولات التسليم

- نص الرسالة الاختياري (انظر ضوابط الخصوصية)

متى يجب التعطيل:

- بيئات الاختبار حيث لا حاجة لـ CDRs
- استكشاف الأخطاء مؤقتًا لتقليل الحمل على قاعدة البيانات

ضوابط الخصوصية

قم بتكوين رؤية نص الرسالة ومدة الاحتفاظ بها للامتثال للخصوصية.

```
config :sms_c,
  # حذف نص الرسالة من Mnesia بعد التسليم الناجح
  delete_message_body_after_delivery: false,

  # إخفاء نص الرسالة في واجهة الويب
  hide_message_body_in_ui: false,

  # إخفاء نص الرسالة في تصديرات CSV
  hide_message_body_in_export: false
```

حالات الاستخدام:

حالة الاستخدام	التكوين
الامتثال، Mnesia توفير مساحة في للخصوصية	`delete_message_body_after_delivery: true`
منع المشغل من رؤية محتوى الرسالة	`hide_message_body_in_ui: true`
الامتثال لتصدير البيانات، تقارير مُعقمة	`hide_message_body_in_export: true`

أمثلة على التكوينات:

أقصى خصوصية (امتثال)

```
config :sms_c,
  delete_message_body_after_delivery: true,
  hide_message_body_in_ui: true,
  hide_message_body_in_export: true,
  cdr_enabled: true  # الاحتفاظ بـ CDRs بدون نصوص
```

التطوير (رؤية كاملة)

```
config :sms_c,
  delete_message_body_after_delivery: false,
  hide_message_body_in_ui: false,
  hide_message_body_in_export: false,
  cdr_enabled: true
```

تسجيل بدء التشغيل

عند بدء تشغيل التطبيق، يتم تسجيل حالة التكوين:

```
[info] تخزين الرسائل: Mnesia (الاحتفاظ: 24 ساعة)
[info] تصدير CDR: مُمكّن
[info] حذف النص بعد التسليم: مُعطّل
[info] شحن OCS: مُمكّن (url: http://..., tenant: ...)
```

يوفر هذا رؤية فورية للميزات النشطة.

الفيدرالية الجغرافية

العودة إلى فهرس الوثائق | **مرجع التكوين** | **دليل العمليات** ←

نظرة عامة

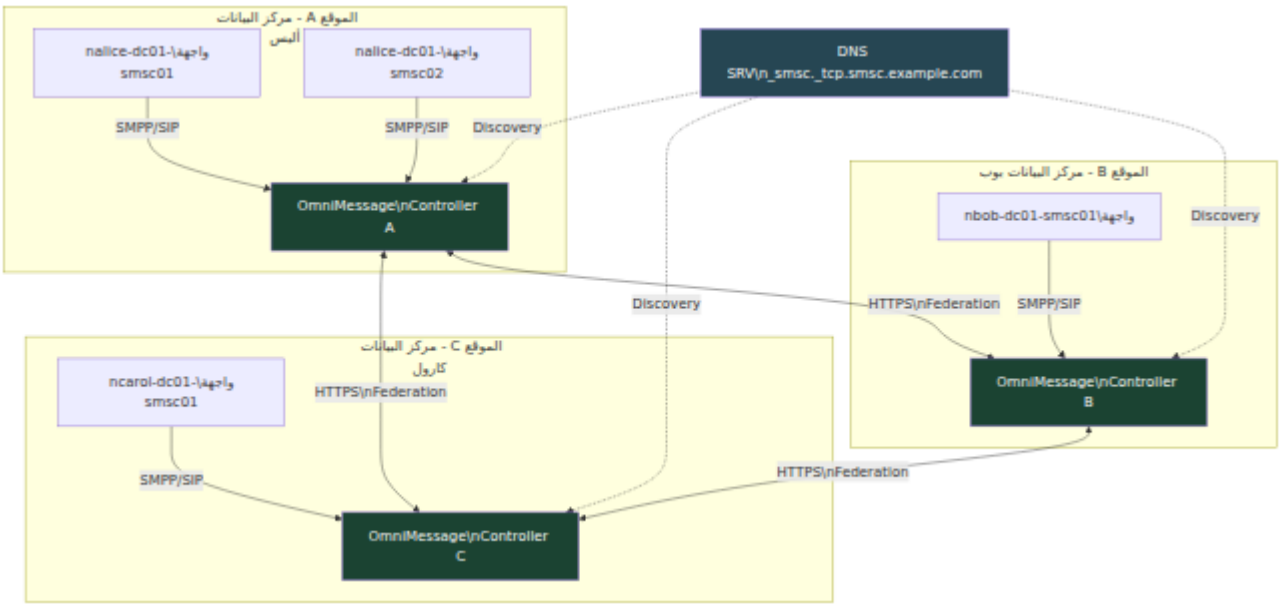
تستخدم OmniMessage **الفيدرالية المعتمدة على HTTP** للتوزيعات مع **نموذج السحب** متعددة المتحكمين عبر مراكز البيانات أو المناطق. يعمل كل متحكم بشكل مستقل - يدير قائمة الرسائل الخاصة به، وجدول التوجيه، ومجموعة من الواجهات المتصلة. يكتشف المتحكمون بعضهم البعض عبر سجلات DNS SRV (أو التكوين الثابت)، ويتبادلون معلومات الصحة وسجل الواجهة عبر HTTPS.

عندما تحدد عملية التوجيه أن الرسالة تنتمي إلى موقع بعيد، تبقى الرسالة **على Mnesia الخاصة بالمتحكم الأصلي**. يتم إرسال إشعار خفيف إلى المتحكم الوجهة، مما يؤدي إلى استعلام فوري عن FederationPoller (وعند الإشعار) دوري باستعلام الوجهة بالمتحكم الخاص. يقوم الأقران الأصليين للحصول على الرسائل الموجهة إلى واجهاته المحلية، ويخزنها، ويجعلها متاحة للواجهات المحلية. بعد التسليم، يقوم المتحكم الوجهة بالإبلاغ عن حالة التسليم مرة أخرى إلى الأصل.

الخصائص الرئيسية

الجانب	التفاصيل
الشبكة	تعمل عبر أي WAN، بما في ذلك الروابط غير الموثوقة
الحالة المشتركة	لا شيء - كل متحكم مستقل
ملكية الرسالة	تبقى الرسائل على المتحكم الأصلي حتى يتم تسليمها
الأمان	HTTPS مع TLS
المنافذ	منفذ HTTPS (8443) واحد
هدف النطاق	5-20 متحكم
معالجة التقسيم	لا انقسام للعقل - Poller إعادة محاولات

العمارة



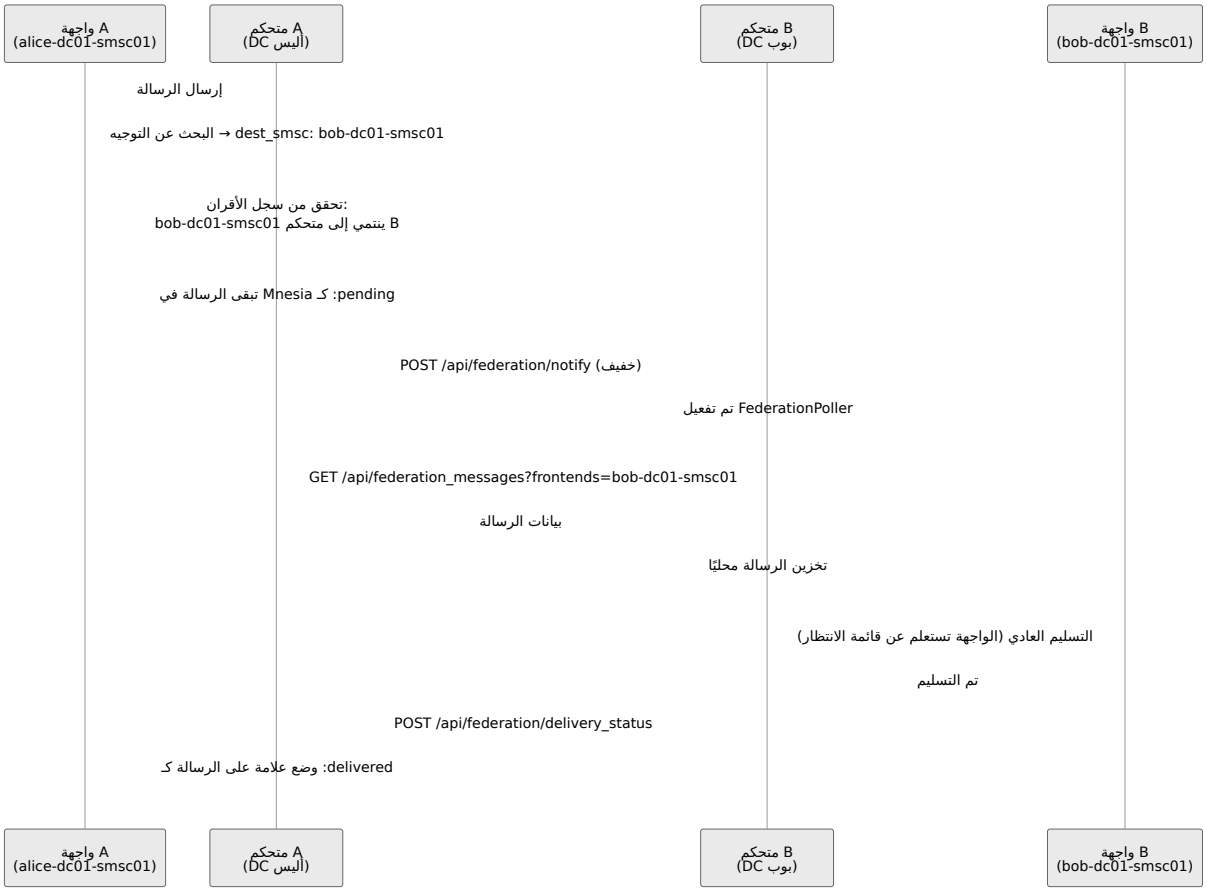
قرارات التصميم الرئيسية

- **تدفق الرسائل (نموذج السحب)**: تبقى الرسائل على المتحكم الأصلي. يقوم المتحكم الوجهة بسحبها عبر الاستعلام الدوري والإشعار عند الطلب. تتواصل الواجهات فقط مع المتحكم الرئيسي لها.
- **معالجة التقسيم**: تعيد المحاولة تلقائيًا. تبقى الرسائل آمنة على المتحكم الأصلي حتى يتم تسليمها بنجاح.
- **مزامنة التكوين**: لا شيء. يدير كل متحكم جدول التوجيه الخاص به بشكل مستقل.
- **شبكة الأقران**: شبكة كاملة. يتبادل جميع المتحكمين معلومات الصحة وسجلات الواجهة مع جميع المتحكمين الآخرين.
- **الاكتشاف**: سجلات DNS SRV (موصى بها) أو قائمة أقران ثابتة (موصى بها لبيئات DNS بدون ديناميكي).

تدفق الرسائل (نموذج السحب)

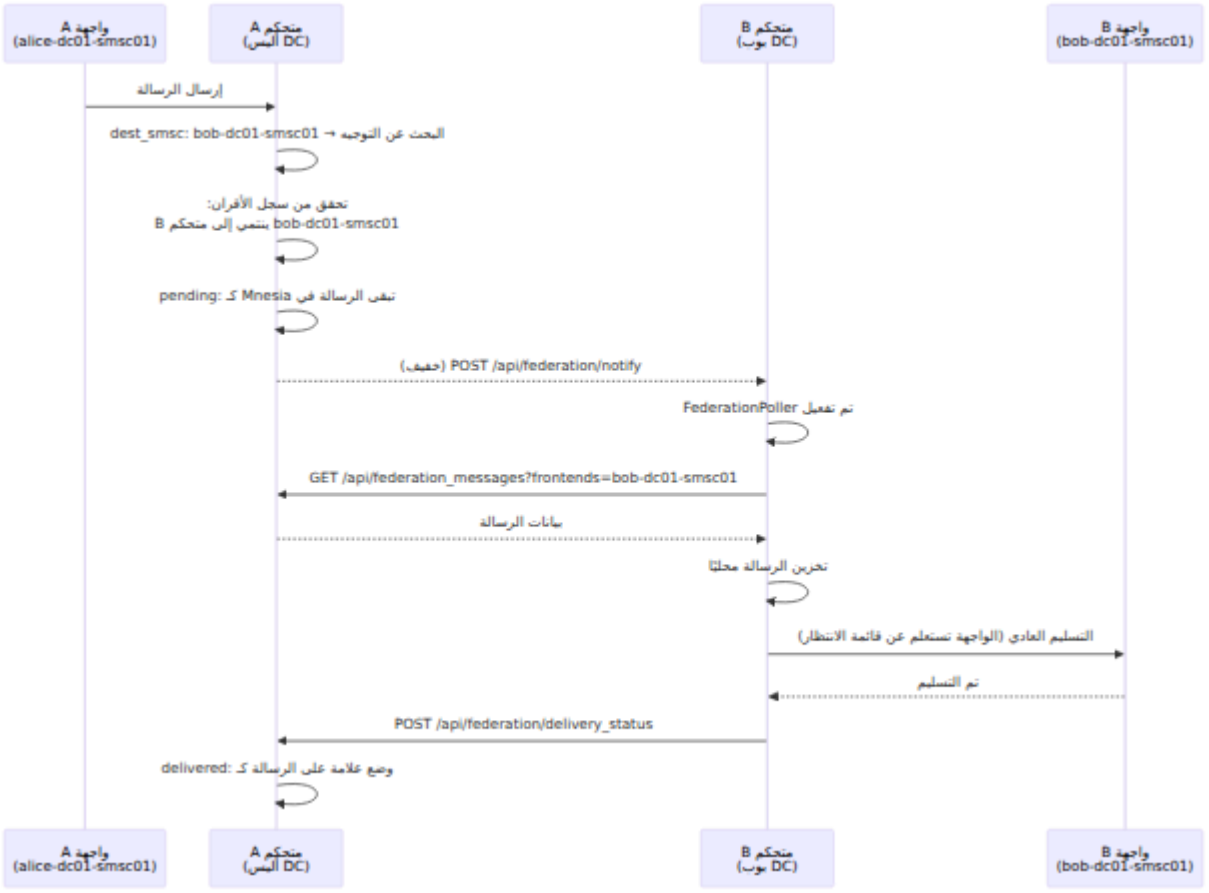
عندما تصل رسالة إلى متحكم ويحدد التوجيه أن الواجهة الوجهة على متحكم بعيد:

1. تبقى الرسالة في Mnesia الخاصة بالمتحكم الأصلي كـ `:pending`
2. يتم إرسال إشعار خفيف إلى المتحكم الوجهة (إشعار وإهمال)
3. يقوم FederationPoller الخاص بالمتحكم الوجهة بجلب الرسالة عبر GET /api/federation_messages
4. يتم تخزين الرسالة محليًا وجعلها متاحة للواجهات المحلية
5. بعد التسليم، يقوم المتحكم الوجهة بالإبلاغ عن الحالة مرة أخرى إلى الأصل



عدم الوصول إلى القرين - فشل الإشعار

إذا كان المتحكم الوجهة متوقفًا عند إرسال الإشعار، فإن الإشعار يفشل بصمت. تبقى الرسالة على الأصل. عندما يتعافى المتحكم الوجهة، يستأنف FederationPoller الاستعلام الدوري ويكتشف الرسالة خلال الدورة التالية (الافتراضي: كل 5 ثوانٍ). لا تُفقد أي رسائل `:pending`.



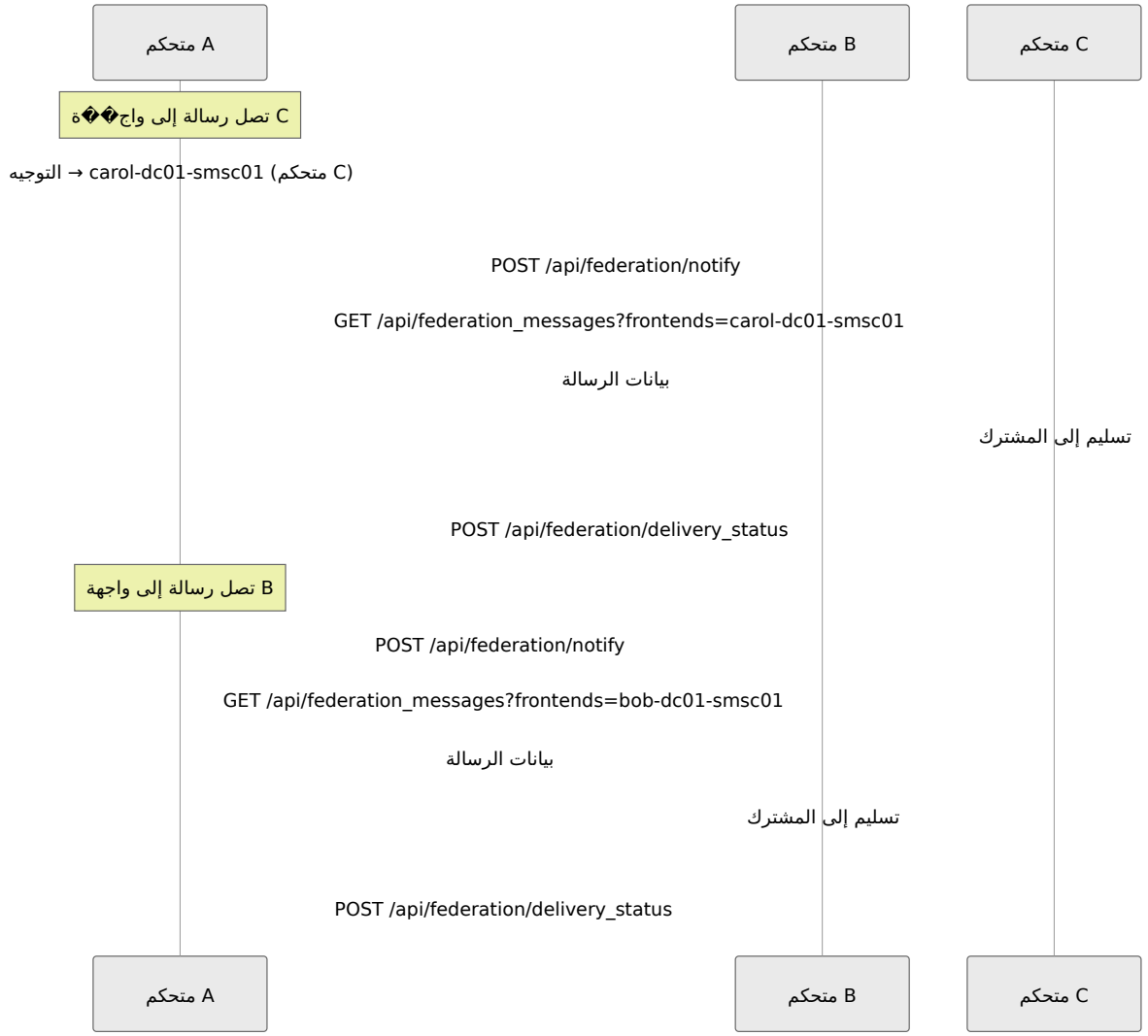
استعادة التقسيم - رسائل متعددة في قائمة الانتظار

خلال تقسيم مطول، تتراكم الرسائل على المتحكم الأصلي. عندما يتعافى الرابط، يلحق FederationPoller تلقائيًا - يتم إرجاع جميع الرسائل المعلقة في استعلام واحد.



تدفق الرسائل عبر ثلاثة مواقع

في شبكة متعددة المواقع، يقوم كل متحكم فقط بالاستعلام عن الرسائل الموجهة إلى واجهاته الخاصة.



صحة الأقران ومزامنة السجل

تحافظ المتحكمات الفيدرالية على الوعي ببعضها البعض من خلال دورتين دوريّتين:

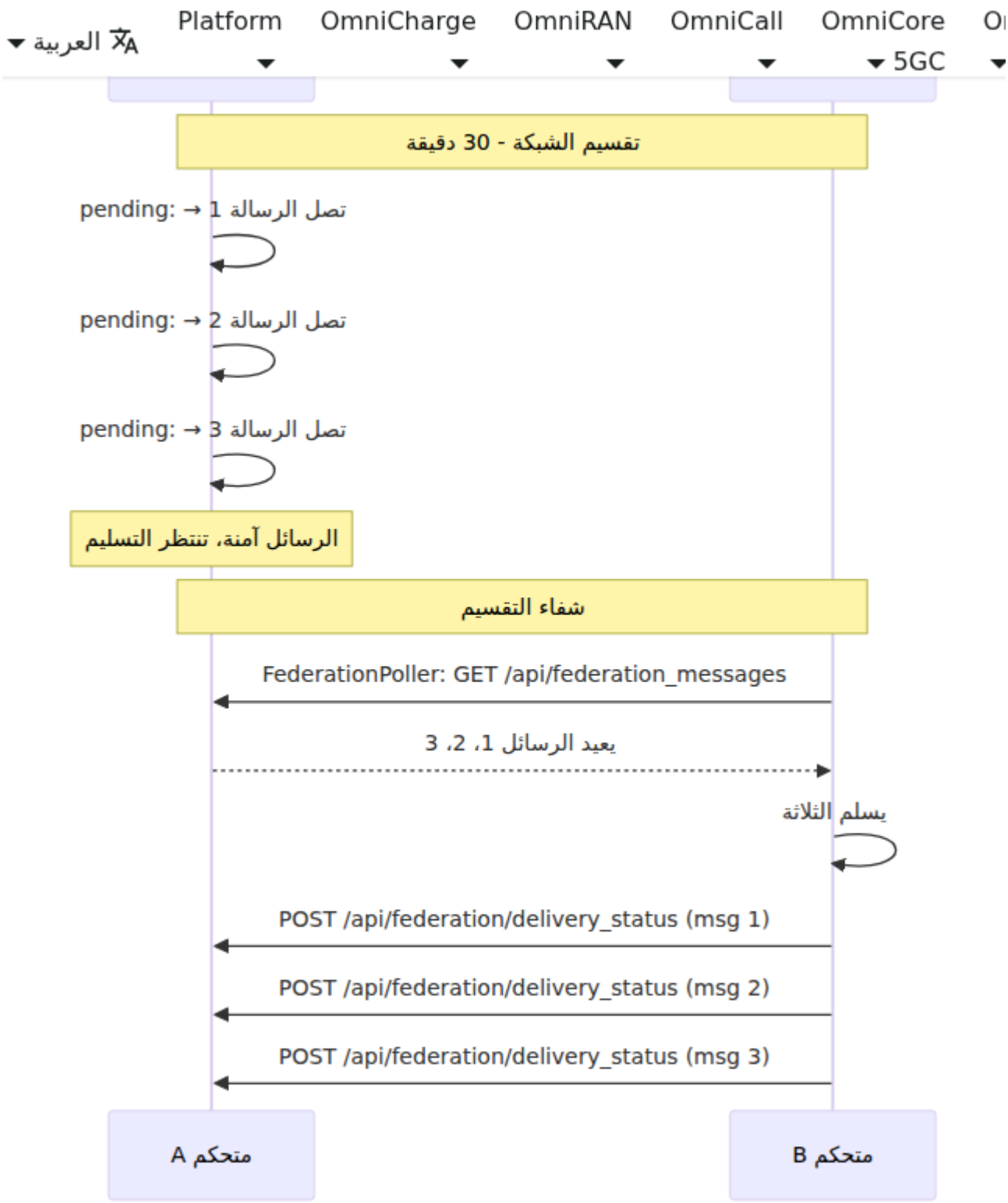
دورة فحص الصحة

كل 10 ثوانٍ (قابلة للتكوين)، يقوم كل متحكم باستدعاء `POST /api/federation/health` على كل قرين معروف. يكون الاستدعاء ثنائي الاتجاه - يرسل المتصل حالته الخاصة ويتلقى حالة القرين في الاستجابة. يتم وضع علامة على القرين بأنه **غير صحي** بعد 3 فشل متتالي.

دورة مزامنة السجل

كل 15 ثانية (قابلة ��لتكوين)، يقوم كل متحكم باستدعاء `POST /api/federation/registry` على كل قرين صحي. يتبادل الاستدعاء قوائم الواجهات - يرسل

المتصل واجهاته النشطة ويتلقى واجهات القرين النشطة. هذه هي الطريقة التي يتعلم بها المتحكمون أي قرين يمتلك أي واجهة.



حالات الأقران وتأثيرها على استعلام الفيدرالية:

الحالة	فحوصات الصحة	FederationPoller	مزامنة السجل
غير معروف	قيد التقدم	لم يتم الاستعلام	لم يتم المحاولة
صحي	ناجح	استعلا��ة نشط	نشط
متدهور	فشل 1-2	لم يتم الاستعلام	لم يتم المحاولة
غير صحي	فشل 3+	لم يتم الاستعلام	لم يتم المحاولة

التكوين

يتم تكوين الفيدرالية في `config/runtime.exs` تحت مفتاح `:federation`. يتم **تعطيلها** **بشكل افتراضي** ويجب تمكينها صراحة.

التكوين الأدنى (اكتشاف DNS SRV)

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.smsc.example.com"
```

مرجع التكوين الكامل

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :federation,
  # مفتاح رئيسي - الفيدرالية غير نشطة تمامًا عند كونها false
  enabled: true,

  # مجال DNS SRV لاكتشاف الأقران (اتركه فارغًا لاستخدام static_peers
بدلاً من ذلك)
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.smsc.example.com",

  # مدى تكرار إعادة حل سجلات DNS SRV (بالملي ثانية)
  dns_poll_interval_ms: 30_000,

  # مدى تكرار تبادل حالة الصحة مع جميع الأقران المعروفين (بالملي
ثانية)
  health_check_interval_ms: 10_000,

  # مدى تكرار تبادل سجلات الواجهة مع الأقران الصحيين (بالملي ثانية)
  registry_sync_interval_ms: 15_000,

  # مدى تكرار استعلام FederationPoller للحصول على
الرسائل (بالملي ثانية)
  poll_interval_ms: 5_000,

  # مهلة HTTP لجميع استدعاءات واجهة برمجة التطبيقات من قرين إلى
قرين (بالملي ثانية)
  http_timeout_ms: 5_000,

  # منفذ واجهة برمجة التطبيقات المستخدم عند بناء عناوين الأقران من
سجلات DNS SRV
  api_port: 8443,

  # قائمة الأقران الثابتة - تستخدم عندما يكون dns_srv_domain فارغًا
  static_peers: []
```

معلمات الفيدرالية

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`enabled`	Boolean	نعم	`false`	مفتاح رئيسي. عندما تكون `false`، تبدأ مات الفيدرالية ن لا تكتشف أو تتصل بالأقران
`dns_srv_domain`	String	لا	`""`	مجال DNS SI تشاف الأقران يًا. عندما يكون ، يتم استخدام `static_pee` بدلاً من ذلك.
`dns_poll_interval_ms`	Integer	لا	`30000`	ل الزمني بين لات إعادة حل DNS SRV. بم نخفضة تكشف عن أقران جدد ل أسرع ولكن تزيد من حمل DNS.
`health_check_interval_ms`	Integer	لا	`10000`	ل الزمني بين جولات فحص حة. تتصل كل ولة بكل قرين معروف.
`registry_sync_interval_ms`	Integer	لا	`15000`	ل الزمني بين جولات مزامنة جلات الواجهة.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
				كل جولة بكل قرين صحي.
`poll_interval_ms`	Integer	لا	`5000`	تكرار استعلام FederationP عن الأقران حيين للحصول لرسائل. تؤدي الإشعارات إلى تعلامات فورية
`http_timeout_ms`	Integer	لا	`5000`	ة لكل استدعاء ي إلى HTTPS ن. ينطبق على وصات الصحة، زامنة السجل، وجلب الرسائل
`api_port`	Integer	لا	`8443`	ذ واجهة برمجة التطبيقات ستخدم عند بناء بن الأقران من سجلات DNS أن يتطابق مع ذ واجهة برمجة بيقات المكون في `config :api_ex`.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`static_peers`	List	لا	`[]`	قائمة بتكوينات ن للبيئات التي لا تحتوي على SRV. دخال هو لة تحتوي على مفاتيح `host` `port`.

تكوين الأقران الثابتة

قم بتكوين الأقران بشكل صريح، DNS SRV لبيئات حيث لا يتوفر:

```
config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "",
  static_peers: [
    %{host: "10.0.1.2", port: 8443},
    %{host: "10.0.2.2", port: 8443},
    %{host: "10.0.3.2", port: 8443}
  ]
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`host`	String	نعم	-	عنوان IP أو اسم المضيف للمتحكم البعيد.
`port`	Integer	لا	`8443`	منفذ واجهة برمجة التطبيقات HTTPS للمتحكم البعيد.

إعداد سجل DNS SRV

تسمح سجلات DNS SRV للمتحكمات باكتشاف بعضها تلقائيًا. يقوم كل متحكم بحل المجال المكون ويستخدم أزواج المضيف/المنفذ الناتجة كأقران.

تكوين منطقة DNS:

```
; الأولوية الوزن المنفذ الهدف
_smsc._tcp.smsc.example.com. 86400 IN SRV 10 100 8443 smsc-
alice.smsc.example.com.
_smsc._tcp.smsc.example.com. 86400 IN SRV 10 100 8443 smsc-
bob.smsc.example.com.
_smsc._tcp.smsc.example.com. 86400 IN SRV 10 100 8443 smsc-
carol.smsc.example.com.

; سجلات A للأهداف
smsc-alice.smsc.example.com.    86400 IN A 10.0.1.2
smsc-bob.smsc.example.com.    86400 IN A 10.0.2.2
smsc-carol.smsc.example.com.  86400 IN A 10.0.3.2
```

ستكتشف جميع المتحكمات الموجودة .DNS جديد إلى SRV **إضافة موقع جديد**: أضف سجل القرين الجديد خلال دورة `dns_poll_interval_ms` (الافتراضي 30 ثانية) واحدة.

ستقوم المتحكمات الموجودة بإزالة القرين المغادر .DNS من SRV **إزالة موقع**: قم بإزالة سجل خلال دورة استعلام واحدة.

متطلبات الشبكة

تتطلب الفيدرالية منفذ HTTPS واحد فقط بين المواقع.

الغرض	الاتجاه	البروتوكول	المنفذ
جميع حركة الفيدرالية (الصحة، السجل، الإشعار، الرسائل، حالة التسليم)	ثنائي الاتجاه	TCP/TLS	8443
حل DNS SRV (إذا كنت تستخدم اكتشاف DNS)	خارجي	UDP/TCP	53

قواعد جدار الحماية (لكل موقع):

```
# السماح بحركة الفيدرالية من عناوين IP الأقران للمتحكمين
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.1.0/24 --dport 8443 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.2.0/24 --dport 8443 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.3.0/24 --dport 8443 -j ACCEPT
```

نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات للفيدرالية

يقدم المتحكم جميع نقاط نهاية الفيدرالية على منفذ واجهة برمجة التطبيقات القياسي (8443) تستدعي المتحكمات الأقران هذه النقاط، وليس العملاء الخارجيين أو `/api/federation/` تحت الواجهات.

الغرض	الطريقة	نقطة النهاية
يعيد اسم عقدة هذا المتحكم وإصدار البروتوكول	GET	`/api/federation/identity`
تبادل صحة ثنائي الاتجاه - يرسل المتصل الحالة، ويستجيب المتصل الآخر بحالته الخاصة	POST	`/api/federation/health`
تبادل سجل الواجهة ثنائي الاتجاه	POST	`/api/federation/registry`
استلام إشعار خفيف بأن رسالة متاحة لواجهة محلية	POST	`/api/federation/notify`
استلام تأكيد التسليم من المتحكم الوجهة	POST	`/api/federation/delivery_status`
إرجاع الرسائل المعلقة للواجهات المحددة (تستخدم من قبل FederationPoller)	GET	`/api/federation_messages`

تستخدم جميع الطلبات والاستجابات JSON. يتم نقل تعريف القرين في رأس `X-Federation-Node`.

أمثلة النشر

المثال 1: نشر عبر ثلاثة مواقع مع DNS SRV الاكتشاف

ثلاث مراكز بيانات، كل منها مع واجهات محلية لقاعدة مشتركيها. يوفر DNS SRV الاكتشاف.

```
# الموقع A - مركز البيانات أليس (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "alice-dc01-smsc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.smsc.example.com"
```

```
# الموقع B - مركز البيانات بوب (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "bob-dc01-smsc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.smsc.example.com"
```

```
# الموقع C - مركز البيانات كارول (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "carol-dc01-smsc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.smsc.example.com"
```

كيف يعمل: تقوم جميع المتحكمات الثلاثة بحل نفس مجال SRV واكتشاف بعضها تلقائيًا. يقوم كل أليس موجهة إلى مشترك يتم خدمته DC متحكم بتسجيل واجهاته المحلية. عندما تصل رسالة إلى كوجهة. يكتشف طبقة الفيدرالية أن `bob-dc01-smsc01` بوب، يختار جدول التوجيه DC بواسطة الخاص بالمتحكم FederationPoller ويرسل إشعارًا. يستعلم B هذه الواجهة تنتمي إلى المتحكم B ويخزن الرسالة للتسليم المحلي A عن المتحكم.

المثال 2: نشر نشط-نشط عبر موقعين مع أقران ثابتين

مركزان للبيانات متصلان برابط مخصص. لا يتوفر DNS SRV.

```
# مركز البيانات الرئيسي (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "primary-smsc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "",
  static_peers: [
    %{host: "10.200.1.5", port: 8443}
  ]
```

```
# مركز البيانات الثانوي (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "secondary-smsc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "",
  static_peers: [
    %{host: "10.100.1.5", port: 8443}
  ]
```

كيف يعمل: يتم تكوين كل متحكم مع عنوان IP للآخر. تستمر فحوصات الصحة ومزامنات السجل عبر الرابط المخصص. تبقى الرسائل على أي متحكم استقبلها. يستعلم FederationPoller الخاص بكل متحكم عن القرين للحصول على الرسائل الموجهة إلى الواجهات المحلية.

المثال 3: استعلام عدواني للروابط ذات الكمون المنخفض

للمواقع المتصلة بروابط موثوقة وذات كمون منخفض حيث تكون الفيدرالية السريعة مهمة:

```
config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smsc._tcp.cluster.internal",
  health_check_interval_ms: 5_000,
  registry_sync_interval_ms: 5_000,
  poll_interval_ms: 1_000,
  http_timeout_ms: 2_000
```

حالة الاستخدام: نشرات الحرم الجامعي أو المناطق الحضرية حيث تكون المواقع متصلة بروابط والتعافي السريع أكثر أهمية من تقليل حركة التحكم RTT أقل من 10 مللي ثانية.

القياسات

تقوم الفيدرالية بتعريض الأحداث التالية التي يمكن ملاحظتها عبر Prometheus على المنفذ 9568.

المقياس: `sms_c_federation_message_received_count` عدد **الوصف**: عداد **النوع**: إشعارات الفيدرالية المستلمة من الأقران **التسميات**:

- `origin_node` - القرين الذي أرسل الإشعار

المقياس: `sms_c_federation_health_check_count` نتائج فحص **الوصف**: عداد **النوع**: الصحة لكل قرين **التسميات**:

- `peer` - معرف القرين
- `result` - `ok` أو `failed`

استعلامات المثال:

```
# معدل الإشعارات في الدقيقة
rate(sms_c_federation_message_received_count[5m]) * 60

# فشل فحوصات الصحة حسب القرين
sum by (peer)
(rate(sms_c_federation_health_check_count{result="failed"}[5m]))
```

المؤشرات الرئيسية للمراقبة

عتبة التنبيه	أين	ما يجب مراقبته
عدد متزايد (القرين لا يسلم)	`GET /api/federation/status` أو واجهة الويب	الرسائل الفيدرالية المخزنة
أي قرين غير صحي > 5 دقائق	`GET /api/federation/identity` على كل قرين	حالة صحة القرين
ثوانٍ (تدهور 2 > الرابط)	سجلات التطبيق	زمن استجابة فحص الصحة

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

القرين غير مكتشف

الأعراض: سجلات المتحكم تظهر عدم اكتشاف أي أقران؛ `cluster_status` يعيد فارغًا.

الأسباب المحتملة:

- مجال DNS SRV غير صحيح أو غير قابل للحل
- خادم DNS غير متاح من مضيف المتحكم
- سجلات SRV لم تنتشر بعد
- الفيدرالية غير مفعلة (`enabled: false`)

الحل:

1. تحقق من حل DNS SRV من مضيف المتحكم: `dig SRV _smsc._tcp.smsc.example.com`
2. تحقق من أن `enabled: true` تم تعيينه في تكوين الفيدرالية
3. تحقق من سجلات التطبيق للحصول على رسائل "اكتشاف الفيدرالي" عند بدء التشغيل
4. إذا كنت تستخدم الأقران الثابتة، تحقق من أن قائمة `static_peers` تحتوي على إدخالات صحيحة للمضيف/المنفذ

القرين مُعَلّم بأنه غير صحي

الأعراض: الرسا��ل إلى موقع معين لا يتم استعلامها. تظهر السجلات رسائل "فحص الصحة فشل".

الأسباب المحتملة:

- المتحكم البعيد متوقف
- جدار الحماية يمنع المنفذ 8443 بين المواقع
- مشاكل في شهادة TLS
- تقسيم الشبكة بين المواقع

الحل:

1. تحقق من أن المتحكم البعيد يعمل: `curl -k https://<peer-host>:8443/api/federation/identity`
2. تحقق من قواعد جدار الحماية للسماح بحركة المرور على المنفذ 8443 من عنوان IP للمتحكم المحلي
3. راجع سجلات التطبيق على كلا الجانبين بحثًا عن أخطاء TLS أو الاتصال
4. تحقق من الاتصال الشبكي بين المواقع

الرسائل لا تُسلم إلى الموقع البعيد

الأعراض: تبقى الرسائل على المتحكم الأصلي. عدد الرسائل الفيدرالية المخزنة هو 0 `:pending` على الوجهة.

الأسباب المحتملة:

- المتحكم الوجهة غير صحي (FederationPoller يستعلم فقط عن الأقران الصحيين)
- FederationPoller لا يعمل
- سجل الواجهة غير متزامن (الوجهة لا تعرف أي الواجهات محلية)

الحل:

1. تحقق من حالة القرين على المتحكم الوجهة
2. تحقق من أن FederationPoller موجود في شجرة الإشراف (تحقق من سجلات التطبيق للحصول على "تم بدء تشغيل Poller الفيدرالي")

3. تحقق من أن سجلات الواجهة متزامنة (`GET /api/federation/status` - تحقق من قوائم الواجهات)
4. اختبر يدويًا نقطة نهاية federation_messages: `curl -k 'https://<origin>:8443/api/federation_messages?frontends=<frontend_name>&include_unrouted=false'`

بحث المشترك في HSS (Diameter Sh)

العودة إلى فهرس الوثائق | **دليل توجيه الرسائل القصيرة ←**

نظرة عامة

يمكن لـ OmniMessage الاستعلام عن خادم المشتركين المنزليين (HSS) عبر واجهة Diameter Sh لتحديد ما إذا كان MSISDN ينتمي إلى الشبكة (على الشبكة) أم لا (خارج الشبكة). يتم استخدام هذه الإجابة كـ **معيار مطابقة المسار**: قد تتطلب المسارات أن يكون الرقم المصدر أو الرقم الوجهة على الشبكة أو خارج الشبكة قبل أن يتم تطبيقها.

الاستعلام هو **كسول** - يحدث *أثناء تقييم جدول المسار*، فقط عندما يعلن مسار يتم تقييمه عن متطلبات `originating_network` أو `terminating_network` من `:on_net` أو `:off_net`. لا يتم (الافتراضي) `:any` المسارات التي تترك كلاهما عند لا تؤدي أبداً إلى استعلام. إجراء بحث عالمي في HSS قبل التوجيه.

ترسل OmniMessage **طلب بيانات المستخدم (UDR)** للرقم. إذا أكد HSS وجود المشترك (رمز النتيجة 2001) فإن الرقم هو **على الشبكة**؛ إذا أعاد HSS (رمز النتيجة 5001) فإن الرقم هو **خارج الشبكة**. راجع دليل توجيه الرسائل القصيرة → المطابقة على الشبكة / خارج الشبكة لمعرفة كيفية دمج هذه المعايير مع بقية المسار.

> **HSS (Sh) "هل هذا الرقم مشترك في ENUM لدينا؟" يجيب *HSS* بنتيجة واضحة على الشبكة / خارج الشبكة. يجيب ENUM (DNS NAPTR) "إلى أي نطاق ناقل يحل هذا الرقم؟" وتستنتج على الشبكة / خارج الشبكة.** استخدم HSS عندما يكون Sh لديك موثوقًا؛ استخدم ENUM من خلال مطابقة نطاقك الخاص. راجع دليل توجيه الرسائل القصيرة → بحث ENUM من أجل قابلية النقل / التوجيه بين الناقلين.

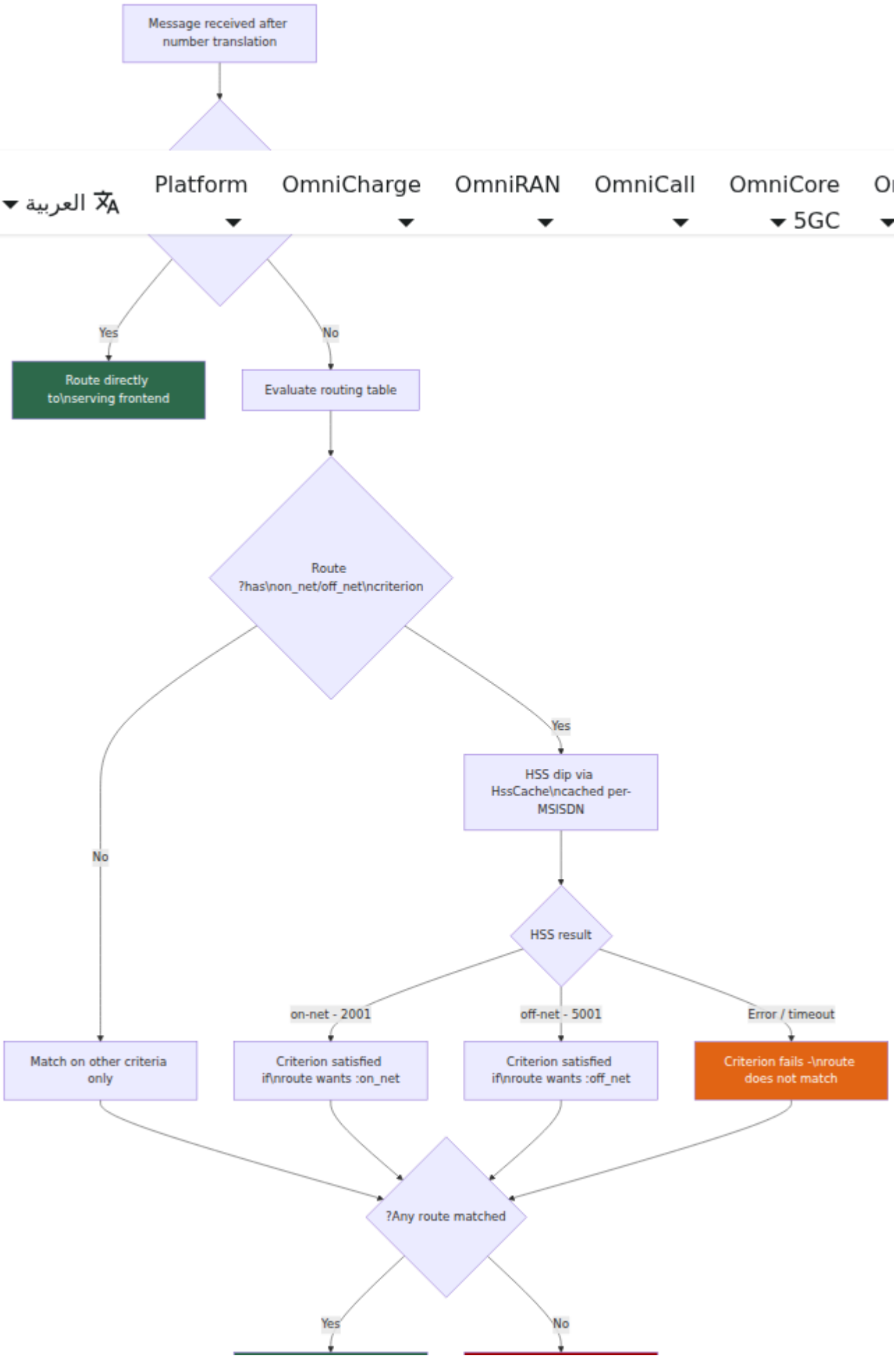
HSS أم ENUM - على الشبكة مقابل خارج الشبكة؟

المواصفات ذات الصلة

العنوان	المواصفة
واجهة Sh المعتمدة على Diameter	3GPP TS 29.329
واجهة IMS Sh - تدفقات الإشارة ومحتويات الرسائل	3GPP TS 29.328
بروتوكول قاعدة Diameter	RFC 6733

مكان استعلام HSS

تقوم OmniMessage بتقييم الرسالة بهذا الترتيب:


Message received after number translation
Yes
No
Route directly to\nserving frontend
Evaluate routing table
Route ?has\non_net/off_net\ncriterion
No
Yes
HSS dip via HssCache\ncached per-MSISDN
HSS result
on-net - 2001
off-net - 5001
Error / timeout
Match on other criteria only
Criterion satisfied if\nroute wants :on_net
Criterion satisfied if\nroute wants :off_net
Criterion fails -\nroute does not match
?Any route matched
Yes
No



التوجيه القائم على الموقع (يتم التحقق منه أولاً)

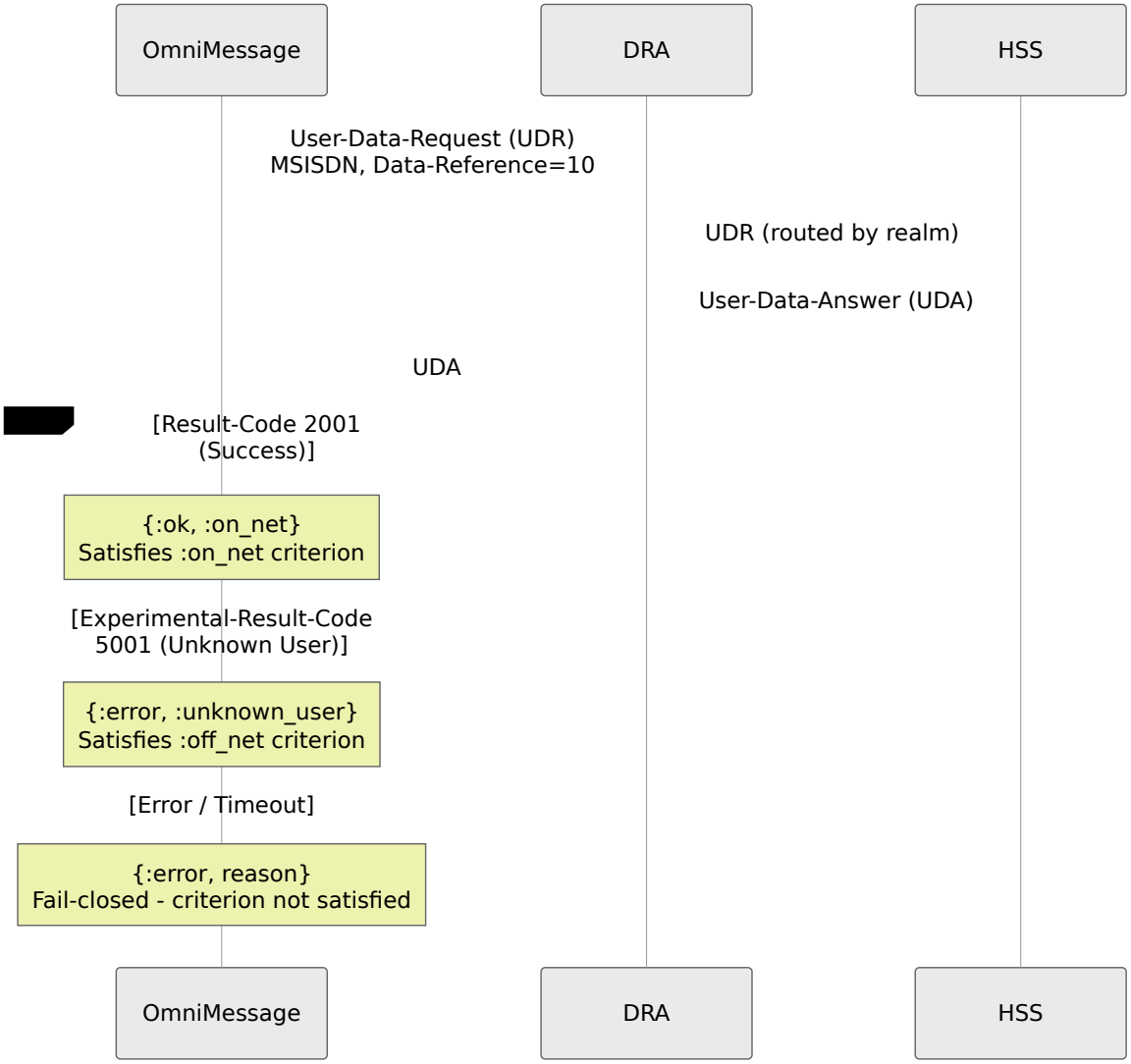
إذا تم العثور على MSISDN الوجهة في جدول التسجيلات / المواقع، يتم توجيه الرسالة مباشرة إلى HSS الواجهة الأمامية التي تخدم هذا المشترك. لا يحدث أي بحث في أو تقييم لجدول التوجيه. (انظر انتهاء صلاحية الموقع.)

الكسول HSS جدول التوجيه + استعلام

إذا لم يكن هناك تسجيل نشط، يقوم جهاز التوجيه بتقييم جدول التوجيه. لكل مسار يعلن عن `originating_network` / `terminating_network` من `:on_net` أو `:off_net`، يقوم جهاز التوجيه بإجراء استعلام HSS (عبر الذاكرة المؤقتة) كجزء من مطابقة ذلك المسار. يتطابق المسار فقط إذا كان يفي بمعياره الشبكي جنبًا إلى جنب مع جميع معاييره الأخرى. إذا تم تعطيل HSS أو لم يقدم Diameter إجابة حاسمة، فإن المعيار يفشل (fail-closed) ولا يتطابق المسار.

`:saf` احتجاز الرسالة من أجل **التخزين والتوجيه** هو مفهوم منفصل: يتم تنشيط *إجراء* المسار لذلك، وليس استعلام HSS. انظر تسليم التخزين والتوجيه.

تدفق رسالة Diameter Sh



معلمات UDR

AVP	القيمة	الوصف
Session-Id	تم إنشاؤه تلقائيًا	معرف الجلسة الفريد
Auth-Session-State	1 (NO_STATE_MAINTAINED)	لا يتطلب أي حالة جلسة للاستعلامات
Data-Reference	10	طلب جميع بيانات المستخدم
Origin-Host	المضيف المكون + النطاق	هوية Diameter لـ OmniMessage
Origin-Realm	النطاق المكون	نطاق Diameter لـ OmniMessage
Destination-Realm	النطاق المكون	نطاق HSS (يتم توجيهه عبر DRA)
User-Identity	MSISDN مشفر بتنسيق TBCD	رقم المشترك
Server-Name	"OmniMessage"	هوية خادم التطبيق
Vendor-Specific-Application-Id	Auth: 16777217, Vendor: 10415	معرف تطبيق Sh وفقًا لـ 3GPP TS 29.329

رموز نتائج UDA

تتحقق فحص وجود المشترك من UDA إلى واحدة من ثلاث نتائج:

الرمز	النوع	النتيجة	المعنى لمطابقة المسار
2001	Result-Code	`{:ok, :on_net}`	على الشبكة - يفي بـ `:on_net`، يفشل `:off_net`
5001	Experimental-Result-Code	`{:error, :unknown_user}`	خارج الشبكة - يفي بـ `:off_net`، يفشل `:on_net`
أخرى / مهلة / لا أقران	-	`{:error, reason}`	فشل مغلق - لا يفي بأي منهما؛ المسار لا يتطابق

التكوين

تمكين بحث HSS

تحكم كتلتان من التكوين في `config/runtime.exs` بحث HSS:

1. HSS تتحكم فيما إذا كانت استعلامات `:sms_c` تحت علامة `diameter_enabled`. عندما تكون `false`، فإن أي مسار يحتوي على معيار يتم تنفيذها أثناء مطابقة المسار (fail-closed). يفشل في المطابقة `:on_net` / `:off_net`
2. تكوين `:diameter_ex` - يقوم بتكوين كومة Diameter نفسها (الهوية، الأقران، التطبيقات)

التكوين الأدنى

```
# Enable HSS dips during route matching
config :sms_c,
  diameter_enabled: true

# Diameter stack configuration
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnimessage,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "smsc01",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniMessage",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    control_module: SmsC.Diameter.Control,
    processor_module: DiameterEx.Processor,
    auth_application_ids: [],
    acct_application_ids: [],
    vendor_id: 10415,
    supported_vendor_ids: [10415],
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,
        vendor_specific_application_ids: [
          %{
            vendor_id: 10415,
            auth_application_id: 16_777_217,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      }
    ],
    peers: [
      %{
        port: 3868,
        host: "dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
```

```
        ip: "10.0.0.1",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      }
    ]
  }
```

معلمات OmniMessage

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`diameter_enabled`	Boolean	لا	`false`	تمكين استعلامات HSS أثناء مطابقة المسار. عندما تكون `false`، تفشل المسارات التي تحتوي على معايير `:on_net` / `:off_net`.
`hss_cache_ttl_seconds`	Integer	لا	`7200`	TTL (ثواني) لنتائج بحث HSS المخزنة. يتم تعيينه في `runtime.exs` (غير مكشوف في مخطط YAML الخاص بالمشغل).
`mock_sh`	Boolean	لا	`false`	استخدام استجابات HSS وهمية بدلاً من استعلامات Diameter الحقيقية. للاختبار فقط.
`mock_sh_on_net_numbers`	List	لا	`[]`	قائمة من MSISDNs التي يتم اعتبارها

الوصف	الافتراضي	مطلوب	النوع	المعلمة
على الشبكة عندما تكون `mock_sh` `true`.				

معلمات كومة Diameter

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`service_name`	Atom	نعم	-
`listen_ip`	String	لا	`"0.0.0`
`listen_port`	Integer	لا	3868
`decode_format`	Atom	نعم	-
`host`	String	نعم	-
`realm`	String	نعم	-
`product_name`	String	لا	-
`request_timeout`	Integer	لا	5000
`peer_selection_algorithm`	Atom	لا	`:rando`
`allow_undefined_peers_to_connect`	Boolean	لا	`true`

المعلمة	النوع	مطلوب	تراضي
`log_unauthorized_peer_connection_attempts`	Boolean	لا	`true`
`control_module`	Module	نعم	-
`processor_module`	Module	نعم	-
`auth_application_ids`	List	لا	`[]`
`acct_application_ids`	List	لا	`[]`
`vendor_id`	Integer	نعم	-
`supported_vendor_ids`	List	نعم	-

معلمات التطبيق

تقوم قائمة `applications` بتكوين التطبيقات التي يتم تمكينها في Diameter. بالنسبة لبحث HSS، يتطلب فقط تطبيق Sh.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	
`application_name`	Atom	نعم	-	أن يكون `:sh` حث
`application_dictionary`	Atom	نعم	-	ة قاموس Erlang. `:diame`
`vendor_specific_application_ids`	List	نعم	-	المحددة نظر أدناه

معرف التطبيق المحدد للبائع (Sh):

المعلمة	النوع	القيمة	الوصف
`vendor_id`	Integer	`10415`	3GPP معرف بائع
`auth_application_id`	Integer	`16_777_217`	معرف تطبيق Sh 3 وفقًا لـ 3GPP TS 29.329
`acct_application_id`	-	`nil`	Sh لا تستخدم لـ

معلمات الأقران

تحدد قائمة `peers` أقران Diameter (عادةً DRAs أو HSS مباشرة) التي تتصل بها OmniMessage.

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`host`	String	نعم	-	هوية مضيف رين Diameter ب أن .(FQDN) تتطابق تمامًا مع ، القرين المكونة
`ip`	String	نعم	-	ن من IP عنوان جل الاتصال عبر TCP.
`port`	Integer	لا	3868	منفذ Diamete للقرين.
`realm`	String	نعم	-	نطاق Diamete للقرين.
`tls`	Boolean	لا	`false`	لهذا TLS تمكين الاتصال بالقرين.
`transport`	Atom	لا	`:diameter_tcp`	:بروتوكول النقل `:diameter_t` أو `:diameter_s`
`initiate_connection`	Boolean	لا	`true`	إذا كانت `true`، تقوم OmniMessag ببدء الاتصال TC القرين. إذا كانت `false`، تنتظر OmniMessag اتصال القرين.

أقران متعددة

قم بتكوين أقران متعددة من أجل التكرار. تختار OmniMessage من بين الأقران المتصلة باستخدام `peer_selection_algorithm`:

```
peers: [
  %{
    port: 3868,
    host: "dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    ip: "10.0.0.1",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    tls: false,
    transport: :diameter_tcp,
    initiate_connection: true
  },
  %{
    port: 3868,
    host: "dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    ip: "10.0.0.2",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    tls: false,
    transport: :diameter_tcp,
    initiate_connection: true
  }
]
```

وضع المحاكاة

قم بتمكين وضع المحاكاة HSS لبيئات الاختبار التي لا تحتوي على مباشر:

```
config :sms_c,
  diameter_enabled: true,
  mock_sh: true,
  mock_sh_on_net_numbers: [
    "15555550001",
    "15555550002"
  ]
```

في وضع المحاكاة، يتم حل أي MSISDN في قائمة `mock_sh_on_net_numbers` إلى `{:ok, :on_net}` (ما يعادل رمز النتيجة 2001). جميع MSISDNs الأخرى تحل إلى `{:error, :unknown_user}` (ما يعادل رمز النتيجة 5001). لا يتم بدء كومة Diameter ولا يتم إجراء اتصالات الشبكة.

ذاكرة التخزين المؤقت لنتائج HSS

يتم تخزين استعلامات MSISDN في الذاكرة المؤقتة لكل HSS بواسطة `SmsC.Diameter.HssCache` لتجنب جولات Diameter الزائدة:

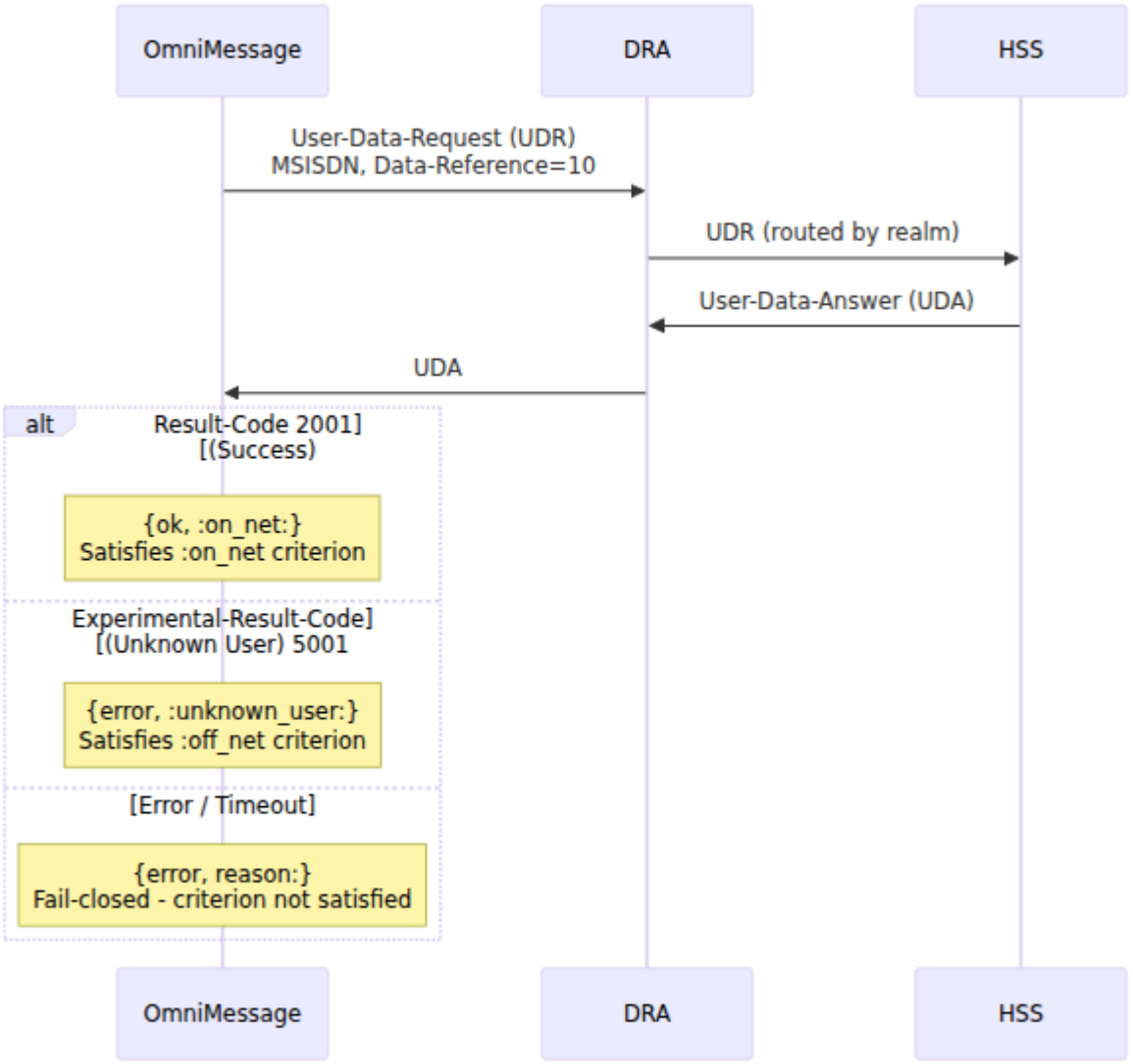
- **TTL**: `hss_cache_ttl_seconds` (الافتراضي 7200 = ساعتين)
- **مشتركة**: تشترك المسارات المتعددة التي تحتاج إلى حالة نفس MSISDN في تقييم واحد في استعلام واحد
- **تحديث قسري**: يتم تجاوز الذاكرة المؤقتة (يتم إجراء استعلام جديد) عندما يتم إعادة توجيه رسالة بشكل صريح
- **المحددات**: يتم اعتبار النتيجة على أنها على الشبكة فقط لـ `{:ok, :on_net}`؛ يتم اعتبار أي نتيجة أخرى `{:error, :unknown_user}` وكخارج الشبكة فقط لـ (بما في ذلك `nil` عند تعطيل Diameter) وهو ما ينتج عنه مطابقة على أنها لا شيء - فشل مغلقة.

تسليم التخزين والتوجيه

يحتفظ المسار الذي يقوم إجراء المسار `:saf` بـ**تحفيز** التخزين والتوجيه، وليس استعلام HSS. بالرسالة للتسليم لاحقًا. للاحتفاظ *فقط* بالمشتركين على الشبكة، يحتوي على `action: :saf` وقدم مسار احتياطي خارج الشبكة `terminating_network: :on_net` اجمع بين `:saf` مع `saf` (انظر → دليل توجيه الرسائل القصيرة).

عندما يتم الاحتفاظ برسالة من أجل SAF، تبقى في قائمة انتظار رسائل Mnesia مع `dest_smsc` غير محدد. عندما ��سجل المشترك وتصل تحديثات الموقع، تلتقط حلقة التسليم الرسائل المعلقة لذلك MSISDN وتوجهها إلى الواجهة الأمامية المخدمة.

تكون الرسائل في قائمة الانتظار خاضعة لسياسة الاحتفاظ القياسية. إذا لم يسجل المشترك قبل انتهاء صلاحية الرسالة، يتم نقل الرسالة إلى قائمة الرسائل الميتة وفقًا لـ `dead_letter_time_minutes` المكونة.



ملاحظات تشغيلية

تسجيل بدء التشغيل

عند بدء التشغيل Diameter Sh بتسجيل حالة OmniMessage تقوم:

- **مفعل**: `Diameter Sh (HSS): ENABLED (host: smsc01, realm: epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org, peers: 2)`
- **معطل**: `Diameter Sh (HSS): DISABLED`

سلوك الفشل المغلق

بإجابة حاسمة - مهلة، عدم وجود أقران متصلين، استجابة غير معالجة، أو HSS إذا لم يعد استعلام رمز نتيجة غير متوقع - فإن `subscriber_exists?/1` تعيد `{:error, reason}`. بالنسبة فإن هذا المعيار **لا** يتم الوفاء به، لذا فإن المسار **لا** `:off_net` أو `:on_net` لمسار يتطلب **يتطابق** ويستمر التقييم مع المسار التالي.

رقمًا على الشبكة أو OmniMessage هذا تصميم **فشل مغلق**: بدون إجابة حاسمة، لن تعتبر خارج الشبكة، لذا لن يتم تشغيل مسار على الشبكة فقط ولن يتم تشغيل مسار بوابة خارج الشبكة إذا كنت ترغب في (`terminating_network: :any`) فقط أيضًا. قدم مسار احتياطي شامل توجيه الرسائل أثناء انقطاع HSS.

يتم تعطيل عندما **صراحة Diameter** (`diameter_enabled: false`)، فإن بحث الذاكرة وينطبق نفس مطابقة الفشل المغلق على أي مسار يحتوي على معيار `nil` المؤقتة يعيد `:on_net` / `:off_net`. لا تتأثر المسارات التي تترك كلا الحقلين الشبكيين عند `:any`.

القابلية للرصد

من خلال HSS يمكن ملاحظة استعلامات:

- لكل مسار فحص `route_evaluated` - يتضمن حدث **سجلات المسار لكل رسالة** الشبكة، على سبيل المثال `term_network: ✓ (terminating requires on_net, +15551234 is on-net)` أو `✗ (... is off-net)`. مرئي في سجل نشاط الرسائل في لوحة التحكم وواجهة برمجة التطبيقات للأحداث.
- **تتبع Diameter Sh** - يقوم `SmsC.Telemetry` (موسومة بإصدار طلبات، استجابات حسب النتيجة)، مدة، ومقاييس الأخطاء (انظر METRICS.md).
- **سجلات التطبيق** - `HSS dip: <msisdn> is ON-NET (2001)` / `is NOT in HSS (5001)` خطوط من `SmsC.Diameter.Sh`.

انتهاء صلاحية الموقع

على تسجيلات المشتركين. إذا `expires` تتحقق التوجيهات القائمة على الموقع من الطابع الزمني انتهت صلاحية تسجيل المشترك، على سبيل المثال لأنه دخل وضع الطائرة، يتعامل جهاز التوجيه مع HSS الموقع على أنه غير نشط. ثم يتقدم التقييم إلى جدول التوجيه، بما في ذلك أي استعلام كسول يتطلبه مسار مطابق.

هذا يمنع إرسال الرسائل إلى واجهة أمامية لم تعد قادرة على الوصول إلى المشترك، مما يتجنب الفشل غير الضروري في التسليم ودورات إعادة المحاولة.

فرض المطابقة على الشبكة / خارج الشبكة على مستوى المسار

تفرض المسارات متطلبات على الشبكة / خارج الشبكة من خلال حقلين - **ليس** علامات منطقية و **ليس** إجراء مسار:

الحقل	القيم	التحقق	السلوك
`originating_network`	`:any` | `:on_net` | `:off_net`	الرقم المتصل	يتطابق المسار فقط إذا كانت حالة HSS لرقم MSISDN المصدر تتطابق (فشل مغلق)
`terminating_network`	`:any` | `:on_net` | `:off_net`	الرقم المتصل	يتطابق المسار فقط إذا كانت حالة HSS لرقم MSISDN الوجهة تتطابق (فشل مغلق)

رمز النتيجة 2001؛ `:on_net` تتطلب قيمة .(HSS لا تحقق في) `:any` الافتراضي لكليهما هو `:off_net` تتطلب 5001 المعيار تفشل محددة غير إجابة أي ؛.

مثال على التكوين

```
config :sms_c, :sms_routes, [
  # وجهات على الشبكة فقط - التسليم إلى بوابة محلية
  %{
    calling_regex: nil,
    called_regex: ~r/^1555/,
    source_smsc: nil,
    dest_smsc: "local-gateway",
    source_type: nil,
    action: :route,
    charged: :default,
    weight: 100,
    priority: 10,
    description: "Local gateway - on-net destinations only",
    originating_network: :any,
    terminating_network: :on_net,
    enabled: true
  },

  # احتياطي خارج الشبكة - شامل لكل شيء لم يأخذه المسار على الشبكة
  %{
    calling_regex: nil,
    called_regex: nil,
    source_smsc: nil,
    dest_smsc: "external-gateway",
    source_type: :ims,
    action: :route,
    charged: :default,
    weight: 100,
    priority: 255,
    description: "External gateway - fallback",
    originating_network: :any,
    terminating_network: :any,
    enabled: true
  }
]
```

كيف يعمل: لإرسا�ة رسالة إلى مشترك غير مسجل:

1. **التحقق من الموقع** - لم يتم العثور على تسجيل نشط
2. **تقييم المسار** - يتم التحقق من المسارات بترتيب الأولوية

3. يحتوي مسار P10 "local-gateway" على `terminating_network: :on_net`، (على الشبكة) HSS 2001 على الرقم المتصل. إذا أعاد HSS لذا يتم إجراء استعلام إذا أعاد 5001 (خارج `local-gateway`. يتطابق المسار ويتم تسليم الرسالة إلى الشبكة) أو فشل (فشل مغلق)، فإن المسار لا يتطابق.
4. يحتوي مسار P255 "external-gateway" على `terminating_network: :any`، ويتطابق كاحتياطي HSS لذا لا يحتاج إلى إجابة.

حالة الاستخدام: الاحتفاظ بحركة المرور المحلية على البنية التحتية المحلية بينما تصل حركة إلى ناقل خارجي. للاحتفاظ بالمشتركين (HSS أو حركة المرور غير المؤكدة من) المرور الخارجية المحليين للتخزين والتقديم بدلاً من التسليم إلى بوابة، قم بتعيين `action` لمسار P10 إلى `:saf`.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المشتركين المحليين الموجهين إلى بوابة النسخ الاحتياطي

الأعراض: الرسائل الموجهة إلى المشتركين المحليين تأخذ المسار الخارجي/النسخ الاحتياطي بدلاً من المسار المحلي.

الأسباب المحتملة:

- `diameter_enabled` هو `false` - معيار `:on_net` يفشل في الإغلاق، لذا فإن المسار المحلي لا يتطابق أبداً
- لا توجد أقران Diameter (تحقق من سجلات التطبيق لحالة اتصال الأقران) متصلة
- HSS تحقق من بياناً الأخطاء في) يعيد أخطاء أو ينتهي الوقت وسطور سجل Sh "HSS dip")
- ترجمة الأرقام تنتج تنسيق رقم مختلف عما يتوقعه HSS

الحل:

1. تحقق من `diameter_enabled: true` في `runtime.exs`
2. تحقق من السجلات لحالة اتصال قرين Diameter عند بدء التشغيل (`Diameter Sh (HSS): ENABLED (... peers: N)`)
3. ابحث عن سطور سجل Sh وقياسات خطأ `HSS dip:`
4. تأكد من أن تنسيق الرقم بعد الترجمة يتطابق مع ما يتوقعه HSS (E.164 بدون `+`)

الرسائل المحتفظ بها ولكن لم يتم تسليمها أبداً

الأعراض: الرسائل محتفظ بها بشكل صحيح للمشتركين المحليين ولكن لم يتم تسليمها، (`:saf`) حتى بعد تسجيل المشترك.

الأسباب المحتملة:

- تحديثات الموقع لا تصل إلى OmniMessage
- MSISDN في تسجيل الموقع لا يتطابق مع `destination_msisdn` للرسالة في قائمة الانتظار
- الرسائل انتهت صلاحيتها وتم نقلها إلى قائمة الرسائل الميتة

الحل:

1. تحقق من أن تحديثات الموقع/التسجيل يتم استلامها (تحقق من صفحة التسجيلات في لوحة ��لتحكم)
2. تأكد من أن تنسيق MSISDN وجدول التسجيل متسق بين قائمة انتظار الرسائل
3. تحقق من `dead_letter_time_minutes` - قم بزيادته إذا كان من الممكن أن يكون المشتركون غير متصلين لفترات طويلة

قرين Diameter غير متصل

الأعراض: السجلات تظهر عدم وجود اتصالات قرين Diameter عند بدء التشغيل.

الأسباب المحتملة:

- عنوان IP أو المنفذ غير صحيح في التكوين
- جدار الحماية يمنع المنفذ 3868
- عدم تطابق هوية مضيف القرين (يجب أن يتطابق `host` المكون بدقة مع هوية القرين Diameter)
- عدم تطابق المجال بين OmniMessage والقرين

الحل:

1. تحقق من أن عنوان IP والمنفذ صحيحان للقرين
2. تأكد من أن قواعد جدار الحماية تسمح بحركة مرور TCP على المنفذ المكون
3. تحقق من أن قيمة `host` للقرين تتطابق تمامًا مع ما يعلنه القرين في تبادل قدراته
4. تأكد من أن `realm` يتطابق بين تكوينات OmniMessage والقرين

وثائق مقاييس SMS-C Prometheus

← العودة إلى فهرس الوثائق

نظرة عامة

تصف هذه الوثيقة جميع مقاييس Prometheus التي يكشف عنها نظام SMS-C. تم تصميم هذه المقاييس لتمكين موظفي العمليات من مراقبة صحة النظام وأدائه وحل المشكلات.

الوصول إلى المقاييس

نقطة نهاية مقاييس Prometheus متاحة على:

```
http://localhost:9568/metrics
```

تقوم هذه النقطة بكشف المقاييس بتنسيق نص Prometheus الذي يمكن لخادم Prometheus جمعه. يقوم النظام بتحديث المقاييس في الوقت الفعلي أثناء معالجة الرسائل.

اتفاقية تسمية المقاييس

تتبع جميع المقاييس النمط: `sms_c.<category>.<metric_name>.<type>`

الفئات:

- `license` - مقاييس حالة الترخيص
- `message` - مقاييس معالجة الرسائل
- `routing` - مقاييس قرار التوجيه
- `enum` - مقاييس بحث ENUM/NAPTR
- `delivery` - مقاييس تسليم الرسائل
- `queue` - مقاييس إدارة الطابور

- `charging` - مقاييس الفوترة/التحصيل
- `mnesia` - مقاييس قاعدة البيانات
- `frontend` - مقاييس اتصال الواجهة الأمامية
- `location` - مقاييس الموقع/التسجيل
- `phoenix.endpoint` - مقاييس طلبات واجهة برمجة التطبيقات HTTP
- `vm` - مقاييس نظام Erlang VM

مقاييس الترخيص

sms_c_license_status

النوع: Gauge

الوصف: حالة الترخيص الحالية لنظام OmniMessage SMS-C.

القيم:

- `1` - ترخيص صالح
- `0` - ترخيص غير صالح/منتهي

العلامات: لا شيء

اسم المنتج: `omnimessage`

حالة الاستخدام: مراقبة صلاحية الترخيص لضمان تشغيل النظام بترخيص صالح. عند عدم الصلاحية، يتم استقبال الرسائل ولكن يتم توجيهها إلى الوجهة "NOLICENCE" بدلاً من التوجيه العادي.

السلوك عند عدم صلاحية الترخيص:

- يتم **قبول** الرسائل الواردة وتخزينها
- يتم **تعيين** وجهة الرسالة (`dest_smsc`) تلقائيًا إلى "NOLICENCE"
- يتم **تجاوز** التوجيه العادي
- تظل واجهة المستخدم والمراقبة **قابلة للوصول**
- تظل قاعدة البيانات وجميع الخدمات **قيد التشغيل**

التنبيه:

```
- alert: SMS_C_License_Invalid
  expr: sms_c_license_status == 0
  for: 1m
  labels:
    severity: critical
  annotations:
    summary: "ترخيص SMS-C غير صالح أو منتهي"
    description: "حالة الترخيص غير صالحة - يتم توجيه الرسائل إلى NOLICENCE"
```

أمثلة استعلامات Prometheus:

```
# تحقق مما إذا كان الترخيص صالحًا
sms_c_license_status == 1

# تنبيه عند وجود ترخيص غير صالح
sms_c_license_status == 0

# عد الرسائل الموجهة إلى NOLICENCE (تشير إلى مشكلة في الترخيص)
sms_c_routing_route_matched_count{dest_smsc="NOLICENCE"}
```

مقاييس معالجة الرسائل

sms_c_message_received_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل المستلمة من قبل SMS-C من جميع المصادر.

العلامات:

- `source_smsc`: اسم SMSC المصدر الذي أرسل الرسالة
- `source_type`: نوع اتصال المصدر (ims, circuit_switched, smpp)
- `message_type`: نوع الرسالة (sms, mms)

حالة الاستخدام: مراقبة حجم الرسائل الواردة حسب المصدر والنوع. استخد�ه لاكتشاف أنماط الحركة، وتحديد فترات الانشغال، ورصد الشذوذ في تدفق الرسائل.

التنبيه: قم بتعيين التنبيهات للانخفاضات المفاجئة (مشكلات محتملة في الاتصال بالمصدر) أو الارتفاعات (هجوم محتمل/رسائل غير مرغوب فيها).

---

sms_c_message_validated_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للتحقق من صحة الرسائل التي تم تنفيذها.

العلامات:

- `valid`: (صحيح أو خطأ) ما إذا كانت عملية التحقق قد نجحت

حالة الاستخدام: تتبع معدلات نجاح/فشل التحقق. قد تشير معدلات الفشل العالية إلى رسائل مشوهة أو مشكلات في التكامل.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز معدل فشل التحقق العتبة (على سبيل المثال، > 5% فشل).

---

sms_c_message_processing_stop_duration

النوع: Histogram

الوصف: الوقت المستغرق لمعالجة رسالة من الاستلام إلى الاكتمال (يشمل التحقق، والتوجيه، والطابور).

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 10، 50، 100، 250، 500، 1000، 2500، 5000 ميلي ثانية

العلامات:

- `success`: (صحيح أو خطأ) ما إذا كانت المعالجة قد نجحت

حالة الاستخدام: مراقبة أداء معالجة الرسائل من النهاية إلى النهاية. تحديد التباطؤ في خط معالجة الرسائل.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز زمن الاستجابة p95 أو p99 عتبات SLA.

مقاييس التوجيه

sms_c_routing_route_matched_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لمرات تطابق مسار معين وتم اختياره لتوجيه الرسائل.

العلامات:

- `route_id`: معرف فريد للمسار المتطابق
- `dest_smsc`: الوجهة المختارة بواسطة المسار SMSC
- `priority`: قيمة الأولوية للمسار المتطابق

حالة الاستخدام: فهم أي المسارات تُستخدم بشكل متكرر. تحديد المسارات غير المستغلة أو المحملة بشكل زائد. مفيد للتخطيط السعوي وتحسين المسارات.

التنبيه: تنبيه إذا كانت المسارات ذات الأولوية العالية نادرًا ما تتطابق (قد تشير إلى تكوين خاطئ في التوجيه).

---

sms_c_routing_failed_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لفشل التوجيه حيث لم يكن هناك مسار مناسب يمكن العثور عليه.

العلامات:

- `reason`: سبب الفشل (no_route_found, validation_failed, إلخ)

حالة الاستخدام: تتبع فشل التوجيه لتحديد الفجوات في التكوين أو أنماط الحركة غير المتوقعة.

التنبيه: تنبيه عند حدوث أي فشل في التوجيه حيث تشير إلى أن الرسائل لا يمكن تسليمها.

---

sms_c_routing_action_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للإجراءات الخاصة بالتوجيه التي تم اتخاذها.

العلامات:

- `action`: نوع الإجراء (drop, auto_reply, forward)
- `route_id`: المسار الذي أدى إلى الإجراء

حالة الاستخدام: مراقبة قواعد الإزالة (مكافحة الرسائل غير المرغوب فيها)، واستخدام الرد التلقائي، وأنماط التوجيه.

التنبيه: تنبيه عند حدوث ارتفاعات غير متوقعة في إجراءات ��لإزالة (قد تشير إلى هجوم رسائل غير مرغوب فيها).

---

sms_c_routing_stop_duration

النوع: Histogram

الوصف: الوقت المستغرق لتقييم جميع المسارات واختيار أفضل تطابق.

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 1، 5، 10، 25، 50، 100، 250، 500 ميلي ثانية

العلامات:

- `dest_smsc`: الوجهة المختارة SMSC

حالة الاستخدام: مراقبة أداء محرك التوجيه. يشير التوجيه البطيء إلى وجود عدد كبير جدًا من المسارات أو منطق تطابق معقد.

التنبيه: تنبيه عند استغراق التوجيه وقتًا أطول بشكل مستمر مما هو متوقع (على سبيل المثال، p95 > 50ms).

مقاييس بحث ENUM/NAPTR

sms_c_enum_cache_hit_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لعمليات بحث ENUM التي تم تقديمها من ذاكرة التخزين المؤقت (لم تتطلب استعلام DNS).

العلامات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه

حالة الاستخدام: مراقبة فعالية الذاكرة المؤقتة. تؤدي معدلا�ت الضرب العالية إلى تقليل حمل DNS وتحسين الأداء.

التنبيه: تنبيه إذا انخفضت نسبة الضرب في الذاكرة المؤقتة عن العتبة (قد تشير إلى مشكلات في الذاكرة المؤقتة أو حركة مرور غير عادية).

---

sms_c_enum_cache_miss_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لعمليات بحث ENUM التي تطلبت استعلام DNS (غير موجودة في الذاكرة المؤقتة).

العلامات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه

حالة الاستخدام: تتبع الفشل في الذاكرة المؤقتة لفهم فعالية الذاكرة المؤقتة. استخدم مع عدد الضربات لحساب معدل الضرب.

الحساب: `cache_hit_rate = hits / (hits + misses)`

---

sms_c_enum_cache_size_size

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للإدخالات في ذاكرة التخزين المؤقت ENUM.

حالة الاستخدام: مراقبة حجم الذاكرة المؤقتة لضمان عدم نموها بشكل غير محدود. يساعد في ضبط إعدادات TTL للذاكرة المؤقتة.

التنبيه: تنبيه إذا تجاوز حجم الذاكرة المؤقتة الحدود المتوقعة (قد تشير إلى تسرب في الذاكرة).

---

sms_c_enum_lookup_stop_duration

النوع: Histogram

الوصف: الوقت المستغرق لإكمال بحث ENUM (بما في ذلك استعلام DNS إذا لم يكن مخزنًا في الذاكرة المؤقتة).

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 10، 50، 100، 250، 500، 1000، 2500، 5000 ميلي ثانية

العلامات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه
- `success`: ما إذا كانت عملية البحث قد نجحت (صحيح أو خطأ)
- `cache_hit`: ما إذا كانت النتيجة قد تم تقديمها من الذاكرة المؤقتة (صحيح أو خطأ)

حالة الاستخدام: مراقبة أداء بحث ENUM. تحديد خوادم DNS البطيئة أو مشكلات الشبكة.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز زمن البحث p95 عتبة المهلة.

---

sms_c_enum_naptr_records_record_count

النوع: Histogram

الوصف: عدد سجلات NAPTR التي تم إرجاعها بواسطة بحث ENUM ناجح.

الأقسام: 0، 1، 2، 3، 5، 10

العلامات:

- `domain`: مجال ENUM عنه ا��ذي تم الاستعلام

حالة الاستخدام: فهم توزيع سجلات ENUM. يجب أن ترجع معظم عمليات البحث 1-3 سجلات.

التنبيه: تنبيه إذا كانت السجلات التي يتم إرجاعها بشكل متكرر 0 (مشكلة في تكوين DNS).

مقاييس التسليم

sms_c_delivery_queued_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل المعلقة للتسليم إلى الوجهة SMSC.

العلامات:

- `dest_smsc`: اسم الوجهة SMSC

حالة الاستخدام: مراقبة تدفق الرسائل إلى كل وجهة. مفيد للتخطيط السعوي.

التنبيه: قارن مع عدد نجاح/فشل التسليم لاكتشاف التراكم.

---

sms_c_delivery_attempted_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لمحاولات التسليم التي تمت (تشمل إعادة المحاولة).

العلامات:

- `dest_smsc`: اسم الوجهة SMSC

حالة الاستخدام: تتبع حجم محاولات التسليم. يشير عدد المحاولات العالي بالنسبة لعدد الرسائل المعلقة إلى سلوك إعادة المحاولة.

---

sms_c_delivery_succeeded_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل التي تم تسليمها بنجاح إلى الوجهة SMSC.

العلامات:

- `dest_smsc`: اسم الوجهة SMSC

حالة الاستخدام: تتبع التسليم الناجح لكل وجهة. المقياس الرئيسي للنجاح.

التنبيه: تنبيه إذا انخفض معدل النجاح عن عتبة SLA.

الحساب: `success_rate = succeeded / queued`

---

sms_c_delivery_failed_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل التي فشلت في التسليم بعد جميع محاولات إعادة المحاولة.

العلامات:

- `dest_smsc`: اسم الوجهة SMSC
- `reason`: سبب الفشل

حالة الاستخدام: تتبع فشل التسليم لتحديد الوجهات المشكلة أو أنماط الفشل.

التنبيه: تنبيه عند ارتفاع معدلات الفشل أو أسباب الفشل المحددة.

---

sms_c_delivery_dead_letter_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل التي تم نقلها إلى قائمة الرسائل غير القابلة للتسليم (غير قا��لة للتسليم).

العلامات:

- `reason`: سبب الرسالة غير القابلة للتسليم (على سبيل المثال، `max_retries_exceeded`, `expired`)

حالة الاستخدام: مراقبة الرسائل غير القابلة للتسليم التي تتطلب تدخلًا يدويًا.

التنبيه: تنبيه عند حدوث أي أحداث رسائل غير قابلة للتسليم حيث تمثل فشل التسليم الكامل.

---

sms_c_delivery_succeeded_attempt_count

النوع: Histogram

الوصف: عدد محاولات التسليم المطلوبة قبل التسليم الناجح.

الأقسام: 1، 2، 3، 5، 10

العلامات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

حالة الاستخدام: فهم سلوك إعادة المحاولة. يجب أن تنجح معظم عمليات التسليم في المحاولة الأولى.

التنبيه: تنبيه إذا تجاوز متوسط عدد المحاولات 2 (يشير إلى مشكلات موثوقية الوجهة).

---

sms_c_delivery_failed_attempt_count

النوع: Histogram

الوصف: عدد محاولات التسليم التي تمت قبل الفشل النهائي.

الأقسام: 1، 2، 3، 5، 10

العلاما��:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

حالة الاستخدام: فهم عدد مرات إعادة المحاولة التي تحدث قبل الاستسلام.

---

sms_c_delivery_time_delta_delta_ms

النوع: Histogram

الوصف: الوقت من تقديم الرسالة إلى تأكيد التسليم. تلتقط هذه المقياس زمن الاستجابة الكامل من لحظة دخول الرسالة إلى SMS-C إلى لحظة تأكيد النظام للتسليم. يوفر تسميات مفصلة للتحليل حسب المصدر والوجهة وسلوك إعادة المحاولة.

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 50، 100، 250، 500، 1000، 2000، 5000، 10000، 20000، 60000، 600000 ميلي ثانية (50 ميلي ثانية إلى 10 دقائق)

العلامات:

- `source_smsc`: المصدر الذي قدم الرسالة SMSC
- `dest_smsc`: الوجهة التي سلمت الرسالة SMSC
- `delivery_attempts`: عدد محاولات التسليم المطلوبة (0 = نجاح المحاولة الأولى)

حالة الاستخدام: تحليل أداء التسليم من النهاية إلى النهاية حسب زوج المصدر/الوجهة. تحديد المشكلة، وارتباط زمن الاستجابة بسلوك إعادة المحاولة. SMSC المسارات البطيئة، ومجموعات والتخطيط السعوي SLA أساسي لمراقبة.

التنبيه:

- تنبيه عند تجاوز p95 عتبة SLA لمجموعات المصدر/الوجهة المحددة
- تنبيه عند حاجة الرسائل باستمرار إلى محاولات متعددة

أمثلة استعلامات Prometheus:

```
# زمن التسليم p95 حسب SMSC المصدر والوجهة
histogram_quantile(0.95,
  sum by (source_smsc, dest_smsc, le) (
    rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket[5m])
  )
)

# زمن التسليم p99 بشكل عام
histogram_quantile(0.99,
  sum by (le) (
    rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket[5m])
  )
)

# متوسط زمن التسليم حسب SMSC المصدر
sum by (source_smsc) (rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_sum[5m]
/
sum by (source_smsc)
(rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_count[5m]))

# زمن التسليم للرسائل التي تتطلب إعادة المحاولات مقابل نجاح المحاولة
الأولى
histogram_quantile(0.95,
  sum by (le)
(rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket{delivery_attempts="0"
[5m]))
)
histogram_quantile(0.95,
  sum by (le)
(rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket{delivery_attempts!="0
[5m]))
)

# أبطأ أزواج المصدر والوجهة (حسب p95)
topk(10,
  histogram_quantile(0.95,
    sum by (source_smsc, dest_smsc, le) (
      rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket[1h])
    )
  )
)

# نسبة الرسائل التي تم تسليمها خلال ثانيتين
```

```
sum(rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket{le="2000"}[5m])) /
sum(rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_count[5m])) * 100

# الرسائل التي تم تسليمها خلال ثانيتين حسب الوجهة
sum by (dest_smsc)
(rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket{le="2000"}[5m])) /
sum by (dest_smsc) (rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_count[5m]
* 100
```

---

sms_c_delivery_time_by_smsc_delta_ms

النوع: Histogram

الوصف: الوقت من تقديم الرسالة إلى تأكيد التسليم، مصنف حسب المصدر والوجهة SMSC فقط. هذه مقياس مصاحب منخفض الكاردينالية لـ `sms_c_delivery_time_delta_delta_ms` - حيث يتم حذف علامة `delivery_attempts` حتى يمكن قراءة متوسط زمن التسليم لكل زوج مصدر/وجهة مباشرة دون تجميع عبر عدد المحاولات. يتم إصدارها من نفس حدث `[:sms_c, :delivery, :time_delta]`.

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 50، 100، 250، 500، 1000، 2000، 5000، 10000، 20000، 60000، 600000 ميلي ثانية (50 ميلي ثانية إلى 10 دقائق)

العلامات:

- `source_smsc`: المصدر الذي قدم الرسالة SMSC
- `dest_smsc`: الوجهة التي سلمت الرسالة SMSC

حالة الاستخدام: لوحة معلومات متوسط زمن التسليم من النهاية إلى النهاية لكل زوج مصدر/وجهة. يفضل استخدام هذه المقياس بدلاً من `sms_c_delivery_time_delta_delta_ms` حيث لا تكون حاجة لتفصيل عدد المحاولات؛ استخدم النسخة `_delta` للوحات المتوسطات/SLA عندما تحتاج إلى تقسيم حسب سلوك إعادة المحاولة.

أمثلة استعلامات Prometheus:

```
# ب�ح (ميلي ثانية) متوسط زمن التسليم SMSC الوجهة/المصدر
sum by (source_smsc, dest_smsc)
(rate(sms_c_delivery_time_by_smsc_delta_ms_sum[5m])) /
sum by (source_smsc, dest_smsc)
(rate(sms_c_delivery_time_by_smsc_delta_ms_count[5m]))

# متوسط زمن التسليم العام
sum(rate(sms_c_delivery_time_by_smsc_delta_ms_sum[5m])) /
sum(rate(sms_c_delivery_time_by_smsc_delta_ms_count[5m]))

# زمن التسليم p95 حسب SMSC الوجهة/المصدر
histogram_quantile(0.95,
  sum by (source_smsc, dest_smsc, le) (
    rate(sms_c_delivery_time_by_smsc_delta_ms_bucket[5m])
  )
)
```

مقاييس الطابور

sms_c_queue_size_size

النوع: Gauge

الوصف: العدد الإجمالي الحالي للرسائل في الطابور (جميع الحالات مجتمعة).

العلامات:

- `queue_type`: نوع الطابور (message_queue, dead_letter)

حالة الاستخدام: مراقبة عمق الطابور لاكتشاف التراكمات أو مشكلات المعالجة.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز حجم الطابور حدود السعة.

---

sms_c_queue_size_pending

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للرسائل المعلقة للتسليم (لم يتم المحاولة بعد).

العلامات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: مراقبة عدد الرسائل المعلقة. تشير الأعداد العالية المعلقة إلى تأخيرات في المعالجة.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز العدد المعلق العتبة لفترة ممتدة.

---

sms_c_queue_size_failed

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للرسائل في حالة الفشل (في انتظار إعادة المحاولة).

العلامات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: مراقبة تراكم الرسائل الفاشلة. تشير إلى مشكلات التسليم.

التنبيه: تنبيه عند ارتفاع العدد الفاشل حيث يؤثر على معدلات التسليم.

---

sms_c_queue_size_delivered

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للرسائل التي تم تسليمها في انتظار التنظيف/الإزالة من الطابور.

العلامات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: مراقبة تأخر التنظيف. تشير الأعداد العالية إلى أن عملية التنظيف تتخلف.

التنبيه: تنبيه إذا تراكمت الر��ائل المرسلة بشكل كبير.

sms_c_queue_oldest_message_age_seconds

النوع: Gauge

الوصف: عمر (بالثواني) لأقدم رسالة حاليًا في حالة الانتظار.

العلامات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: اكتشاف شيخوخة الرسائل وتوقف المعالجة. حرج لمراقبة SLA.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز عمر الرسالة الأقدم عتبة SLA (على سبيل المثال، > 300 ثانية).

مقاييس التحصيل

يتم تنفيذ التحصيل عبر واجهة **Diameter Ro** (التحكم في الائتمان). يحمل وسم رقم `account` للمشترك الذي تم تحصيله (مرسل الرسالة). يتم إصدار حدث `charging_failed` لكل MSISDN فقط. ولخطأ OCS (نقل/بروتوكول) من انخفاض خارج التوازن الحاسم (`reason: :no_credit`). أخطاء OCS تفشل بشكل مفتوح وتُسلم الرسالة; رفض انخفاض الرصيد (`:balance_rejected`) حالة رسالة (`:no_credit`).

sms_c_charging_requested_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لطلبات التحصيل (طلبات حدث CCR Diameter Ro) المرسلة إ��ى OCS.

العلامات:

- `account`: MSISDN (مرسل الرسالة) المشترك المحصل

حالة الاستخدام: تتبع حجم التحصيل لكل حساب. مفيد لمطابقة الفواتير.

---

sms_c_charging_succeeded_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لعمليات التحصيل الناجحة.

العلامات:

- `account`: معرف الحساب المحصل

حالة الاستخدام: مراقبة معدل نجاح التحصيل لكل حساب.

الحساب: `success_rate = succeeded / requested`

---

sms_c_charging_failed_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لعمليات التحصيل الفاشلة.

العلامات:

- `account`: معرف الحساب
- `reason`: سبب الفشل

حالة الاستخدام: تحديد فشل التحصيل الذي قد يؤثر على الإيرادات أو يتطلب تدخل الحساب.

التنبيه: تنبيه عند ارتفاع معدلات فشل التحصيل.

---

sms_c_charging_succeeded_duration

النوع: Histogram

الوصف: الوقت المستغرق لإكمال طلب تحصيل ناجح.

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 10، 50، 100، 250، 500، 1000، 2500، 5000 ميلي ثانية

العلامات:

- `account`: معرف الحساب

حالة الاستخدام: مراقبة أداء نظام الفوترة. يمكن أن يؤدي التحصيل البطيء إلى تأخير تسليم الرسائل.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز زمن التحصيل p95 العتبة.

مقاييس صحة النظام

sms_c_mnesia_table_size_record_count

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للسجلات في كل جدول قاعدة بيانات Mnesia. يتم الاستطلاع كل 10 ثوانٍ.

العلامات:

- `table`: اسم الجدول

الجداول المتعقبة:

- `sms_route` - قواعد توجيه SMS
- `message_store` - طابور الرسائل (الرسائل المعلقة، المرسلة، الفاشلة)
- `location_store` - بيانات موقع/تسجيل المشتركين
- `frontend_store` - تسجيلات الواجهة الأمامية/SMSC
- `translation_rule` - عدد قواعد ترجمة الأرقام
- `cell_tower_store` - بيانات موقع برج الخلايا
- `message_events` - سجلات أحداث الرسائل

حالة الاستخدام: مراقبة نمو قاعدة البيانات. اكتشاف تراكم ��لبيانات غير المتوقع. التخطيط السعوي.

التنبيه: تنبيه عند معدلات نمو الجدول غير المتوقعة أو عند الاقتراب من حدود السعة.

أمثلة استعلامات Prometheus:

```
# جميع أحجام الجداول
sms_c_mnesia_table_size_record_count

# حجم طابور الرسائل
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="message_store"}

# تسجيلات المشتركين النشطة
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="location_store"}

# عدد قواعد التوجيه
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="sms_route"}
```

---

sms_c_frontend_status_count

النوع: Gauge

الوصف: عدد الواجهات الأمامية في كل حالة اتصال.

العلامات:

- `frontend_name`: معرف الواجهة الأمامية
- `status`: حالة الاتصال (متصل، غير متصل)

حالة الاستخدام: مراقبة اتصال الواجهة الأمامية. اكتشاف فشل الاتصال.

التنبيه: تنبيه عند فصل الواجهات الأمامية المتوقعة.

---

sms_c_location_registered_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لتسجيلات الموقع/المشتركين التي استقبلها النظام.

العلامات:

- `location`: اسم الواجهة الأمامية/SMSC حيث تم تسجيل المشترك
- `ims_capable`: ما إذا كان المشترك يدعم IMS (صحيح/خطأ)

مقابل غير IMS IMS. **حالة الاستخدام**: مراقبة نشاط تسجيل المشتركين. تتبع المشتركين اكتشاف عواصف التسجيل أو الفشل.

التنبيه: تعيين التنبيهات لـ:

- انخفاض معدل التسجيل (قد يشير إلى مشكلات في الشبكة)
- ارتفاعات غير عادية في التسجيلات
- نسبة عالية من تسجيلات غير IMS (تدفق الأجهزة القديمة)

استعلام مثال:

```
# معدل التسجيل في الدقيقة
rate(sms_c_location_registered_count[1m])

# نسبة التسجيل IMS مقابل غير IMS
sum(rate(sms_c_location_registered_count{ims_capable="true"}[5m]))
/
sum(rate(sms_c_location_registered_count[5m]))
```

---

sms_c_location_active_registrations_count

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي لتسجيلات المشتركين النشطة، مجمعة حسب الموقع (واجهة أمامية/SMSC) وقدرة IMS. يتم استطلاع هذه المقياس كل 10 ثوانٍ وتعكس الحالة الحالية لمخزن المواقع.

العلامات:

- `location`: اسم الواجهة الأمامية/SMSC حيث تم تسجيل المشتركين
- `ims_capable`: ما إذا كانت التسجيلات قادرة على IMS (صحيح/خطأ)

حالة الاستخدام: مراقبة توزيع المشتركين الحالي عبر الواجهات الأمامية. تتبع اعتماد IMS. تحديد عدم التوازن في الحمل بين الواجهات الأمامية. التخطيط السعوي لكل مثيل SMSC.

التنبيه: تعيين التنبيهات لـ:

- انخفاضات مفاجئة في التسجيلات لموقع (قد تشير إلى مشكلات في الواجهة الأمامية)

- توزيع غير متوازن عبر الواجهات الأمامية
- اقتراب إجمالي التسجيلات من حدود السعة

أمثلة استعلامات Prometheus:

```
# إجمالي التسجيلات النشطة
sum(sms_c_location_active_registrations_count)

# التسجيلات النشطة حسب الموقع
sum by (location) (sms_c_location_active_registrations_count)

# حسب الموقع IMS التسجيلات النشطة القابلة لـ
sum by (location)
(sms_c_location_active_registrations_count{ims_capable="true"})

# معدل اعتماد IMS لكل موقع
sum by (location)
(sms_c_location_active_registrations_count{ims_capable="true"}) /
sum by (location) (sms_c_location_active_registrations_count) *
100

# إجمالي تسجيلات IMS مقابل غير IMS
sum by (ims_capable) (sms_c_location_active_registrations_count)

# المواقع ذات أكبر عدد من التسجيلات
topk(10, sum by (location)
(sms_c_location_active_registrations_count))

# توزيع التسجيلات كنسبة من الإجمالي
sum by (location) (sms_c_location_active_registrations_count) /
sum(sms_c_location_active_registrations_count) * 100
```

مقاييس طلبات واجهة برمجة التطبيقات HTTP

phoenix_endpoint_stop_duration

النوع: Distribution (Histogram)

الوصف: مدة معالجة طلب HTTP الاستجابة إلى اكتمال الطلب بدء من، ثانية بالميلي.

العلامات:

- `method`: طريقة HTTP (على سبيل المثال، `GET`, `POST`)
- `path`: مسار الطلب مع مقاطع عالية الكاردينالية (معرفات رقمية، UUIDs) تم تقليصها إلى `/:id` (على سبيل المثال، `/api/messages`, `/api/messages/:id`)

الأقسام: 10 ms، 50ms، 100ms، 250ms، 500ms، 1s، 2.5s، 5s

حالة الاستخدام: مراقبة أداء واجهة برمجة التطبيقات. تحديد النقاط البطيئة. تتبع زمن استجابة SLAs.

التنبيه: تعيين التنبيهات لـ:

- زمن الاستجابة p95 > 500ms للنقاط الحرجة
- زمن الاستجابة p99 > 1s لأي نقطة
- اتجاهات زمن الاستجابة المتزايدة

استعلام مثال:

```
# زمن الاستجابة p95 حسب نقطة النهاية
histogram_quantile(0.95,
  rate(phoenix_endpoint_stop_duration_bucket[5m]))

# الطلبات التي تستغرق أكثر من ثانية واحدة
sum(rate(phoenix_endpoint_stop_duration_bucket{le="1000"}[5m]))
```

---

phoenix_endpoint_stop_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لطلبات HTTP المكتملة، مصنفة حسب الطريقة، المسار، ورمز حالة HTTP.

العلامات:

- `method`: طريقة HTTP (على سبيل المثال، `GET`, `POST`)
- `path`: مسار الطلب (مقاطع عالية الكاردينالية تم تقليصها إلى `/:id`)
- `status`: رمز حالة HTTP (200، 201، 400، 404، 500، إلخ)

حالة الاستخدام: مراقبة حجم طلبات واجهة برمجة التطبيقات ومعدلات النجاح. تتبع معدلات الأخطاء حسب النقطة.

التنبيه: تعيين التنبيهات لـ:

- معدل الأخطاء > 5% لأي نقطة
- أخطاء 5xx على النقاط الحرجة
- انخفاضات مفاجئة في حجم الطلبات

استعلام مثال:

```
# معدل الطلبات لكل مسار
sum by (path) (rate(phoenix_endpoint_stop_count[5m]))

# معدل الأخطاء حسب المسار
sum by (path) (rate(phoenix_endpoint_stop_count{status=~"5.."}
[5m])) /
sum by (path) (rate(phoenix_endpoint_stop_count[5m]))

# معدل النجاح
sum(rate(phoenix_endpoint_stop_count{status=~"2.."}[5m])) /
sum(rate(phoenix_endpoint_stop_count[5m]))
```

---

phoenix_router_dispatch_exception_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي من الاستثناءات/الأخطاء التي تم رفعها أثناء معالجة طلب HTTP.

العلامات:

- `route`: مسار نقطة النهاية لواجهة برمجة التطبيقات حيث حدث الاستثناء
- `kind`: نوع الاستثناء (خطأ، خروج، رمي)

حالة الاستخدام: تتبع أخطاء التطبيق. تحديد النقاط المشكل��. مراقبة استقرار النظام.

التنبيه: تعيين التنبيهات لأي قيمة غير صفرية على النقاط الحرجة.

استعلام مثال:

```
# معدل الاستثناءات حسب النقطة
rate(phoenix_router_dispatch_exception_count[5m])

# إجمالي الاستثناءات في الساعة الماضية
increase(phoenix_router_dispatch_exception_count[1h])
```

مقاييس Diameter Sh

يقوم SMS-C بالوصول إلى HSS عبر واجهة **Diameter Sh** (3GPP TS 29.329) لتصنيف المشتركين كمتصلين أو غير متصلين أثناء تقييم المسار. يتم إصدار هذه المقاييس فقط عندما يكون Diameter مفعلًا.

sms_c_diameter_peer_status

النوع: Gauge

الوصف: ما إذا كان نظير Diameter (`0`) أم لا (`1`) متصلًا.

العلامات:

- `origin_host`: مضيف الأصل Diameter المكون للنظير
- `ip`: عنوان IP للنظير

استعلام مثال:

```
# النظائر التي تكون حالياً غير متصلة
sms_c_diameter_peer_status == 0
```

---

sms_c_diameter_sh_request_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لطلبات البحث Diameter Sh (UDR) المرسلة.

---

sms_c_diameter_sh_response_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لاستجابات البحث Diameter Sh (UDA)، حسب النتيجة.

العلامات:

- `result`: نتيجة البحث (على سبيل المثال، `on_net`, `unknown_user`, `error`)
- `result_code`: نتيجة Diameter Experimental-Result / Result-Code (على سبيل المثال، `2001`, `5001`)

استعلام مثال:

```
# نسبة أخطاء البحث Sh
sum(rate(sms_c_diameter_sh_response_count{result="error"}[5m]))
  / sum(rate(sms_c_diameter_sh_response_count[5m]))
```

---

sms_c_diameter_sh_response_duration_ms

النوع: Distribution (Histogram)

الوصف: مدة البحث Diameter Sh بالميلي ثانية.

العلامات:

- `result`: نتيجة البحث

الأقسام: 5، 10، 25، 50، 100، 250، 500، 1000، 2500 ميلي ثانية

استعلام مثال:

```
# زمن البحث Sh p95
histogram_quantile(0.95,
rate(sms_c_diameter_sh_response_duration_ms_bucket[5m]))
```

---

sms_c_diameter_sh_error_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لأخطاء البحث Diameter Sh (فشل النقل/الوقت المستغرق/فشل فك التشفير، متميز عن UDA السلبية).

العلامات:

- `reason`: سبب الخطأ

مقاييس الفيدرالية

تقوم الفيدرالية بإعادة توجيه الرسائل بين وحدات التحكم SMS-C عبر نموذج نظير قائم على السحب. انظر الفيدرالية.

sms_c_federation_forward_attempted_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل التي تم إعادة توجيهها إلى وحدات التحكم البعيدة.

العلامات:

- `dest_controller`: هوية وحدة التحكم الوجهة

---

sms_c_federation_forward_completed_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل التي تم تسليمها بنجاح إلى وحدات التحكم البعيدة.

العلامات:

- `dest_controller`: هوية وحدة التحكم الوجهة

---

sms_c_federation_forward_queued_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل المعلقة بسبب عدم إمكانية الوصول إلى نظير.

العلامات:

- `dest_controller`: هوية وحدة التحكم الوجهة

---

sms_c_federation_forward_failed_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل التي تجاوزت الحد الأقصى لإعادة المحاولات.

العلامات:

- `dest_controller`: هوية وحدة التحكم الوجهة

---

sms_c_federation_message_received_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي للرسائل المستلمة من وحدات التحكم البعيدة.

العلامات:

- `origin_node`: عقدة وحدة التحكم الأصلية

---

sms_c_federation_health_check_count

النوع: Counter

الوصف: العدد الإجمالي لمحاولات فحص الصحة للنظير، حسب النظير والنتيجة.

العلامات:

- `peer`: هوية النظير
- `result`: نتيجة فحص الصحة (على سبيل المثال، `healthy`, `unhealthy`)

---

sms_c_federation_peer_status_count

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي من نظائر الفيدرالية حسب الحالة.

العلامات:

- `status`: حالة النظير (على سبيل المثال، `healthy`, `degraded`, `unhealthy`)

---

sms_c_federation_queue_depth_count

النوع: Gauge

الوصف: العمق ��لحالي لطابور إعادة توجيه الفيدرالية.

استعلام مثال:

```
# تنبيه إذا كان طابور إعادة التوجيه يتزايد
sms_c_federation_queue_depth_count > 1000
```

مقاييس Erlang VM

vm_memory_total

النوع: Gauge

الوصف: إجمالي الذاكرة المخصصة بواسطة Erlang VM بالبايت.

حالة الاستخدام: مراقبة استخدام الذاكرة الكلي. اكتشاف تسربات الذاكرة. التخطيط السعوي.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز استخدام الذاكرة > 80% من الذاكرة المتاحة للنظام.

---

vm_memory_processes

النوع: Gauge

الوصف: الذاكرة المستخدمة بواسطة عمليات Erlang بالبايت.

حالة الاستخدام: تتبع استهلاك الذاكرة للعمليات. المصدر الأكثر شيوعًا لنمو الذاكرة.

التنبيه: تنبيه عند معدل النمو العالي المستمر.

---

vm_total_run_queue_lengths_total

النوع: Gauge

الوصف: العدد الإجمالي للعمليات التي تنتظر الجدولة عبر جميع جدولة وحدات المعالجة المركز��ة.

حالة الاستخدام: قياس حمل النظام. تشير القيم العالية إلى تشبع وحدة المعالجة المركزية.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز القيم بشكل مستمر > 10 * عدد أنوية وحدة المعالجة المركزية.

---

vm_system_counts_process_count

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للعمليات التي تعمل في VM.

حالة الاستخدام: مراقبة أنماط إنشاء العمليات. اكتشاف تسربات العمليات.

التنبيه: تنبيه عند الاقتراب من حد العمليات (الحد الافتراضي 262,144).

جمع المقاييس والاستطلاع

يقوم النظام تلقائيًا بجمع المقاييس التالية كل 10 ثوانٍ:

- أحجام وأعمار الطوابير
- أحجام جداول Mnesia
- إحصائيات ذاكرة التخزين المؤقت ENUM

جميع المقاييس الأخرى مدفوعة بالأحداث ويتم إصدارها عندما تحدث الإجراء المقابل.

أنماط المراقبة الشائعة

معدل نجاح التسليم حسب الوجهة

تتبع معدل نجاح تسليم الرسائل لكل SMSC وجهة:

الصيغة: `(sms_c_delivery_succeeded_count) / (sms_c_delivery_queued_count)`

التفسير: يجب أن تكون > 95% للوجهات الصحية. تشير المعدلات المنخفضة إلى مشكلات في التسليم.

زمن الاستجابة للرسائل من النهاية إلى النهاية

راقب الوقت الإجمالي من استلام الرسالة إلى التسليم:

المقاييس:

- `sms_c_message_processing_stop_duration` (المعالجة)
- `sms_c_delivery_time_delta_delta_ms` (التسليم)

التفسير: يمثل المجموع زمن الاستجابة الكلي الذي يواجهه المستخدم.

فعالية ذاكرة التخزين المؤقت ENUM

قياس مدى أداء ذاكرة التخزين المؤقت ENUM:

الصيغة: `(sms_c_enum_cache_hit_count) / (sms_c_enum_cache_hit_count + sms_c_enum_cache_miss_count)`

التفسير: يجب أن تكون > 80% بعد فترة التسخين. قد تشير المعدلات المنخفضة إلى TTL قصير أو تباين حركة مرور مرتفع.

استخدام المسار

تحديد أي المسارات تتعامل مع أكبر قدر من الحركة:

المقياس: `sms_c_routing_route_matched_count` مجمعة حسب `route_id`

التفسير: استخدم لتحديد المسارات الساخنة للتحسين والتخطيط السعوي.

اتجاه تراكم الطابور

راقب ما إذا كان طابور الرسائل ينمو (تراكم) أو يتقلص (يلحق بالركب):

المقاييس:

- `sms_c_queue_size_pending` (الحالي المعلق)
- `sms_c_queue_oldest_message_age_seconds` (اتجاه العمر)

التفسير: عدد المعلق المتزايد + العمر المتزايد = تشكيل تراكم.

معدل إعادة المحاولة

فهم مدى تكرار الحاجة إلى إعادة المحاولات للتسليم:

المقياس: `sms_c_delivery_succeeded_attempt_count` النسب المئوية للهستوجرام

التفسير: إذا كانت p95 > 1، فإن معظم الرسائل تتطلب إعادة المحاولة. يشير إلى مشكلات موثوقية الوجهة.

التنبيهات الموصى بها

التنبيه	الشرط	الخطورة	ف
معدل فشل التوجيه العالي	زيادة `routing_failed_count`	حرجة	كن وجيه ائل
تراكم الطابور	`queue_size_pending` > العتبة	تحذير	راكم ائل
رسائل قديمة في الطابور	`queue_oldest_message_age_seconds` > 300	حرجة	هاك SLA
ارتفاع فشل التسليم	ارتفاع `delivery_failed_count`	عالية	لات في جهة
أحداث الرسائل غير القابلة للتسليم	`delivery_dead_letter_count` > 0	عالية	ائل غير ابلة ليم
مهلات بحث ENUM	`enum_lookup_stop_duration` p95 > 5000ms	تحذير	لات في DN

التنبيه	الشرط	الخطورة	ف
انخفاض معدل الضرب في الذاكرة المؤقتة	معدل ضرب الذاكرة المؤقتة ENUM < 0.7	تحذير	كرة ؤقتة غير عالة
الواجهة الأمامية غير متصلة	`frontend_status_count{status="disconnected"}` > 0	عالية	دان صال
فشل التحصيل	`charging_failed_count` > العتبة	عالية	لات في وترة
معالجة الرسائل البطيئة	`message_processing_stop_duration` p95 > 1000ms	تحذير	هور لأداء

توصيات لوحات المعلومات

لوحة معلومات العمليات

الغرض: مراقبة صحة النظام في الوقت الحقيقي

ال��لواح:

1. معدل الرسائل (المستلمة/المعالجة/المسلمة في الدقيقة)
2. أحجام الطوابير (المعلقة، الفاشلة، المرسلة)
3. معدل نجاح التسليم حسب الوجهة
4. زمن المعالجة والتسليم p95

5. حالة الواجهات الأمامية النشطة
6. التنبيهات الحالية

لوحة معلومات الأداء

الغرض: تحليل أداء النظام

الألواح:

1. توزيع مدة معالجة الرسائل
2. توزيع مدة التوجيه
3. توزيع مدة بحث ENUM
4. توزيع مدة التحصيل
5. توزيع محاولات التسليم
6. معدلات الضرب في الذاكرة المؤقتة

لوحة معلومات الأعمال

الغرض: تحليل الحركة والاستخدام

الألواح:

1. المصدر SMSC الرسائل حسب
2. الوجهة SMSC الرسائل حسب
3. خريطة استخدام المسار
4. عدد الردود التلقائية وإجراءات الإزالة
5. إحصائيات استخدام ENUM
6. حجم التحصيل حسب الحساب

احتفاظ المقاييس

إعدادات الاحتفاظ الموصى بها لـ Prometheus:

- **المقاييس الخام**: 15 يومًا
- **التجميعات لمدة 5 دقائق**: 90 يومًا
- **التجميعات لمدة ساعة واحدة**: 2 سنوات

يوفر هذا تاريخًا حديثًا مفصلًا مع الحفاظ على الاتجاهات طويلة الأجل للتخطيط السعوي.

استكشاف الأخطاء باستخدام المقاييس

السيناريو: عدم تسليم الرسائل

خطوات التحقيق:

1. تحقق من `sms_c_message_received_count` - هل يتم استقبال الرسائل؟
2. تحقق من `sms_c_routing_failed_count` - هل يتم توجيهها؟
3. تحقق من `sms_c_delivery_queued_count` - هل يتم وضعها في الطابور؟
4. تحقق من `sms_c_delivery_failed_count` - هل تفشل محاولات التسليم؟
5. تحقق من علامات `dest_smsc` لتحديد الوجهة المشكلة

السيناريو: معالجة الرسائل ببطء

خطوات التحقيق:

1. تحقق من هيستوجرام `sms_c_message_processing_stop_duration` - الوقت الإجمالي للمعالجة
2. تحقق من `sms_c_routing_stop_duration` - هل التوجيه بطيء؟
3. تحقق من `sms_c_enum_lookup_stop_duration` - هل عمليات بحث ENUM بطيئة؟
4. تحقق من `sms_c_charging_succeeded_duration` - هل التحصيل بطيء؟
5. تحديد عنق الزجاجة والتحقيق في المكون المحدد

السيناريو: نمو طابور الرسائل

خطوات التحقيق:

1. تحقق من اتجاه `sms_c_queue_size_pending` - هل ينمو؟
2. تحقق من `sms_c_delivery_attempted_count` - هل تحدث محاولات التسليم؟
3. تحقق من `sms_c_delivery_failed_count` - هل تفشل؟
4. تحقق من `sms_c_delivery_time_delta_delta_ms` - هل يستغرق التسليم وقتًا طويلاً؟
5. تحقق من علامات `dest_smsc` لتحديد الوجهات البطيئة

أمثلة استعلامات Prometheus

معدل الرسائل المستلمة

الرسائل المستلمة في الثانية (متوسط 5 دقائق):

```
rate(sms_c_message_received_count[5m])
```

الرسائل المستلمة في الدقيقة (متوسط ساعة واحدة):

```
rate(sms_c_message_received_count[1h]) * 60
```

إجمالي الرسائل اليوم:

```
increase(sms_c_message_received_count[24h])
```

الرسائل حسب نوع المصدر:

```
sum by (source_type) (rate(sms_c_message_received_count[5m]))
```

الرسائل حسب SMSC المصدر:

```
sum by (source_smsc) (rate(sms_c_message_received_count[5m]))
```

أداء التسليم

معدل نجاح التسليم (النسبة المئوية):

```
(rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) /
rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])) * 100
```

معدل فشل التسليم (النسبة المئوية):

```
(rate(sms_c_delivery_failed_count[5m]) /
rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])) * 100
```

متوسط محاولات التسليم (p95):

```
histogram_quantile(0.95,
sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket)
```

نجاح التسليم حسب الوجهة:

```
sum by (dest_smsc) (rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]))
```

أسباب فشل التسليم:

```
sum by (reason) (rate(sms_c_delivery_failed_count[5m]))
```

الوقت حتى التسليم (p95):

```
histogram_quantile(0.95,
sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket)
```

الوقت حتى التسليم (p99):

```
histogram_quantile(0.99,
sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket)
```

مقاييس الطابور

الرسائل المعلقة الحالية:

```
sms_c_queue_size_pending
```

الرسائل الفاشلة في انتظار إعادة المحاولة:

```
sms_c_queue_size_failed
```

عمر أقدم رسالة (بالدقائق):

```
sms_c_queue_oldest_message_age_seconds / 60
```

معدل نمو الطابور (رسائل/ساعة):

```
rate(sms_c_queue_size_size[1h]) * 3600
```

الرسائل التي تدخل الطابور:

```
rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])
```

الرسائل التي تخرج من الطابور:

```
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) +
rate(sms_c_delivery_failed_count[5m])
```

تراكم الطابور (الدخول - الخروج):

```
rate(sms_c_delivery_queued_count[5m]) -
(rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) +
rate(sms_c_delivery_failed_count[5m]))
```

أداء التوجيه

معدل نجاح التوجيه:

```
(1 - (rate(sms_c_routing_failed_count[5m]) /
(rate(sms_c_routing_route_matched_count[5m]) +
rate(sms_c_routing_failed_count[5m])))) * 100
```

أكثر المسارات استخدامًا:

```
topk(10, sum by (route_id, dest_smsc)
(rate(sms_c_routing_route_matched_count[1h])))
```

فشل التوجيه (p50، p95، p99):

```
histogram_quantile(0.50, sms_c_routing_stop_duration_bucket)
histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)
histogram_quantile(0.99, sms_c_routing_stop_duration_bucket)
```

فشل التوجيه في الدقيقة:

```
rate(sms_c_routing_failed_count[5m]) * 60
```

إجراءات الإزالة في ال��اعة:

```
increase(sms_c_routing_action_count{action="drop"}[1h])
```

إجراءات الرد التلقائي في الساعة:

```
increase(sms_c_routing_action_count{action="auto_reply"}[1h])
```

أداء ENUM

معدل ضرب ذاكرة التخزين المؤقت ENUM:

```
rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) /
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) +
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m]))
```

نسبة ضرب ذاكرة التخزين المؤقت ENUM:

```
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) /
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) +
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m]))) * 100
```

زمن البحث ENUM (p95):

```
histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration_bucket)
```

عمليات بحث ENUM (المخزنة مقابل غير المخزنة) في الثانية:

```
# المخزنة (سريعة)
rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m])

# غير المخزنة (تتطلب استعلام DNS)
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m])
```

متوسط عدد سجلات NAPTR التي تم إرجاعها:

```
rate(sms_c_enum_naptr_records_record_count_sum[5m]) /
rate(sms_c_enum_naptr_records_record_count_count[5m])
```

حجم ذاكرة التخزين المؤقت ENUM:

```
sms_c_enum_cache_size_size
```

أداء المعالجة

زمن معالجة الرسائل (p95):

```
histogram_quantile(0.95,
sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)
```

زمن معالجة الرسائل (p99):

```
histogram_quantile(0.99,
sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)
```

فشل المعالجة:

```
rate(sms_c_message_processing_stop_duration_count{success="false"}
[5m])
```

معدل فشل التحقق:

```
rate(sms_c_message_validated_count{valid="false"}[5m]) /
rate(sms_c_message_validated_count[5m])
```

مقاييس التحصيل

معدل نجاح التحصيل:

```
rate(sms_c_charging_succeeded_count[5m]) /
rate(sms_c_charging_requested_count[5m])
```

فشل التحصيل في الدقيقة:

```
rate(sms_c_charging_failed_count[5m]) * 60
```

زمن التحصيل (p95):

```
histogram_quantile(0.95, sms_c_charging_succeeded_duration_bucket)
```

حجم التحصيل حسب الحساب:

```
sum by (account) (rate(sms_c_charging_requested_count[1h]))
```

صحة الواجهة الأمامية

الواجهات الأمامية النشطة:

```
sum(sms_c_frontend_status_count{status="connected"})
```

الواجهات الأمامية غير المتصلة:

```
sum(sms_c_frontend_status_count{status="disconnected"})
```

الواجهات الأمامية حسب الاسم:

```
sum by (frontend_name)
(sms_c_frontend_status_count{status="connected"})
```

صحة النظام

أحجام جداول Mnesia:

```
sms_c_mnesia_table_size_record_count
```

عدد المسارات:

```
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="sms_route"}
```

عدد قواعد الترجمة:

```
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="translation_rule"}
```

أمثلة لوحات معلومات Grafana

لوحة معلومات 1: العمليات في الوقت الحقيقي

الغرض: مراقبة النشاط الصحي للنظام الحالي.

الألواح:

1. **معدل الرسائل (الرسم البياني)**
   - الاستعلام: `rate(sms_c_message_received_count[5m])`
   - الاستعلام: `rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m])`
   - الوحدة: رسائل/ثانية
   - الأسطورة: {{source_type}}
2. **معدل نجاح التسليم (Gauge)**
   - الاستعلام: `(rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])) * 100`
   - الوحدة: النسبة المئوية (0-100)
   - العتبات:
     - الأحمر: < 90
     - الأصفر: 90-95
     - الأخضر: > 95
3. **عمق الطابور (الرسم البياني)**
   - الاستعلام: `sms_c_queue_size_pending`
   - الاستعلام: `sms_c_queue_size_failed`

- الوحدة: رسائل
- الأسطورة: {{queue_type}}

4. **عمر أقدم رسالة (Stat)**
   - الاستعلام: `sms_c_queue_oldest_message_age_seconds / 60`
   - الوحدة: دقائق
   - العتبات:
     - الأخضر: < 5
     - الأصفر: 5-10
     - الأحمر: > 10
5. **الواجهات الأمامية النشطة (Stat)**
   - الاستعلام: `sum(sms_c_frontend_status_count{status="connected"})`
   - الوحدة: العدد
   - اللون: الأزرق
6. **فشل التوجيه (الرسم البياني)**
   - الاستعلام: `rate(sms_c_routing_failed_count[5m]) * 60`
   - الوحدة: الفشل/الدقيقة
   - عتبة التنبيه: > 0

لوحة معلومات 2: تحليل الأداء

الغرض: تحليل أداء النظام وتحديد عنق الزجاجة.

الألواح:

1. **زمن الاستجابة من النهاية إلى النهاية (الرسم البياني)**
   - الاستعلام: `histogram_quantile(0.50, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)` (p50)
   - الاستعلام: `histogram_quantile(0.95, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)` (p95)

- الاستعلام: `histogram_quantile(0.99, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)` (p99)
- الوحدة: ميلي ثانية
- الأسطورة: النسبة المئوية

2. **زمن المكونات (Bar Gauge)**

- التوجيه: `histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)`
- ENUM: `histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration_bucket)`
- التحصيل: `histogram_quantile(0.95, sms_c_charging_succeeded_duration_bucket)`
- التسليم: `histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket)`
- الوحدة: ميلي ثانية
- الأشرطة الأفقية

3. **توزيع محاولات التسليم (Heatmap)**

- الاستعلام: `sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket`
- يظهر عدد المحاولات المطلوبة عادة
- مقياس الألوان: الأزرق (محاولة واحدة) إلى الأحمر (عديد من المحاولات)

4. **أداء ذاكرة التخزين المؤقت ENUM (الرسم البياني)**

- معدل الضرب: `rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) / (rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) + rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m]))`
- حجم الذاكرة المؤقتة: `sms_c_enum_cache_size_size`
- محور Y مزدوج (معدل مقابل الحجم)

5. **معدل نجاح المعالجة (Gauge)**

- الاستعلام: `(rate(sms_c_message_processing_stop_duration_count{success="true"}[5m]) /`

`rate(sms_c_message_processing_stop_duration_count[5m]) ) * 100`

- الوحدة: النسبة المئوية
- العتبات:
  - الأحمر: < 95
  - الأصفر: 95-99
  - الأخضر: > 99

لوحة معلومات 3: تحليل الحركة

الغرض: تحليل أنماط حركة الرسائل وتوزيع التوجيه.

الألواح:

1. **الرسائل حسب نوع المصدر (Pie Chart)**
   - الاستعلام: `sum by (source_type) (increase(sms_c_message_received_count[1h]))`
   - يظهر التوزيع: SMPP مقابل CS مقابل IMS
2. **المصدر SMSC الرسائل حسب (Bar Chart)**
   - الاستعلام: `sum by (source_smsc) (rate(sms_c_message_received_count[1h]))`
   - أعلى 10 مصادر
   - الأشرطة الأفقية
3. **استخدام المسار (Table)**
   - الأعمدة:
     - معرف المسار
     - SMSC الوجهة
     - الرسائل (1 ساعة): `sum by (route_id, dest_smsc) (increase(sms_c_routing_route_matched_count[1h]))`
     - الأولوية
     - معدل النجاح

- مرتبة حسب عدد الرسائل

4. **التسليم حسب الوجهة (الرسم البياني)**
   - الاستعلام: `sum by (dest_smsc) (rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]))`
   - الوح��ة: رسائل/ثانية
   - رسم منطقة مكدسة
   - الأسطورة: {{dest_smsc}}
5. **إجراءات الإزالة/الرد التلقائي (Stat)**
   - المحذوفة: `increase(sms_c_routing_action_count{action="drop"}[1h])`
   - الرد التلقائي: `increase(sms_c_routing_action_count{action="auto_reply"}[1h])`
   - إحصائيات جنبًا إلى جنب
6. **نمط حركة المرور بالساعة (الرسم البياني)**
   - الاستعلام: `rate(sms_c_message_received_count[1h]) * 3600`
   - نطاق الزمن: آخر 7 أيام
   - يظهر الأنماط اليومية

لوحة معلومات 4: السعة والموارد

الغرض: مراقبة استخدام الموارد وحدود السعة.

الألواح:

1. **سعة الطابور (الرسم البياني)**
   - الحالي: `sms_c_queue_size_size`
   - خط السعة: قيمة ثابتة بناءً على حدود النظام
   - يظهر اتجاه الاستخدام
2. **نمو جدول قاعدة البيانات (الرسم البياني)**

- الرسائل: `sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="sms_route"}`
- الترجمات: `sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="translation_rule"}`
- الاتجاه على مدار آخر 30 يومًا

3. **اتجاه تراكم الرسائل (الرسم البياني)**

- الاستعلام: `rate(sms_c_delivery_queued_count[5m]) - (rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) + rate(sms_c_delivery_failed_count[5m]))`
- إيجابي = تراكم ينمو
- سلبي = اللحاق بالركب

4. **أقصى حركة مرور (Stat)**

- الاستعلام: `max_over_time(rate(sms_c_message_received_count[5m])[24h:])`
- يظهر أعلى معدل 5 دقائق في آخر 24 ساعة
- الوحدة: رسائل/ثانية

5. **استخدام السعة (Gauge)**

- الاستعلام: `(rate(sms_c_message_received_count[5m]) / MAX_CAPACITY) * 100`
- استبدل MAX_CAPACITY بحدود نظامك
- الوحدة: النسبة المئوية
- العتبات:
  - الأخضر: < 70
  - الأصفر: 70-85
  - الأحمر: > 85

لوحة معلومات SLA: الامتثال لـ 5

الغرض: تتبع مقاييس SLA والامتثال.

الألواح:

1. **امتثال SLA (Gauge)**
   - نجاح التسليم: `(rate(sms_c_delivery_succeeded_count[1h]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[1h])) * 100`
   - خط الهدف عند 99%
   - العتبات:
     - الأحمر: < 95
     - الأصفر: 95-99
     - الأخضر: >= 99
2. **SLA (Stat) الرسائل التي تم تسليمها ضمن**
   - الاستعلام: `count(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket{le="5000"}) / count(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket)`
   - يظهر النسبة المئوية التي تم تسليمها خلال 5 ثوانٍ
   - الوحدة: النسبة المئوية
3. **SLA (Counter) انتهاكات**
   - الرسائل التي تتجاوز 5 دقائق: `increase(sms_c_queue_oldest_message_age_seconds{} > 300)[24h:]`
   - يجب أن تكون 0
4. **الوقت الفعلي (Stat)**
   - الاستعلام: `up{job="sms-c"}`
   - ثنائي: 1 = متصل، 0 = غير متصل
   - يظهر الحالة الحالية
5. **اتجاه معدل النجاح اليومي (الرسم البياني)**

- الاستعلام: `avg_over_time((rate(sms_c_delivery_succeeded_count[1h]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[1h]))[24h:1h])`
- نطاق الزمن: آخر 30 يومًا
- خط SLA 99 عند%

أمثلة قواعد التنبيه

التنبيهات الحرجة

فشل التوجيه:

```
alert: RoutingFailuresDetected
expr: increase(sms_c_routing_failed_count[5m]) > 0
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "{{ $value }} فشل في التوجيه في آخر 5 دقائق"
  description: "لا يمكن توجيه الرسائل. تحقق من تكوين التوجيه."
```

تراكم الطابور:

```
alert: MessageQueueBacklog
expr: sms_c_queue_size_pending > 10000
for: 5m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "رسالة معلقة {{ $value }} طابور الرسائل يحتوي على"
  description: "الطابور يتزايد. تحقق من أداء التسليم."
```

رسائل قديمة في الطابور:

```
alert: OldMessagesInQueue
expr: sms_c_queue_oldest_message_age_seconds > 300
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "أقدم رسالة عمرها {{ $value }} ثانية"
  description: "الرسائل لا يتم تسليمها. تحقق من الواجهات الأمامية."
```

فصل جميع الواجهات الأمامية:

```
alert: NoActiveFrontends
expr: sum(sms_c_frontend_status_count{status="connected"}) == 0
for: 1m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "لا توجد واجهات أمامية متصلة"
  description: "لا يوجد مسار تسليم متاح. تحقق من اتصال الواجهة الأمامية."
```

تزايد قائمة الرسائل غير القابلة للتسليم:

```
alert: DeadLetterMessagesIncreasing
expr: rate(sms_c_delivery_dead_letter_count[10m]) > 0
for: 5m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "رسائل تم نقلها إلى قائمة الرسائل غير {{ $value }} القابلة للتسليم"
  description: "الرسائل أصبحت غير قابلة للتسليم. تحقق من الفشل."
```

تنبيهات التحذير

معدل نجاح التسليم المنخفض:

```
alert: LowDeliverySuccessRate
expr: (rate(sms_c_delivery_succeeded_count[10m]) /
rate(sms_c_delivery_queued_count[10m])) < 0.95
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "معدل نجاح التسليم هو {{ $value | humanizePercentage
}}"
  description: "معدل النجاح أقل من 95%. تحقق من فشل التسليم."
```

معدل إعادة المحاولة العالي:

```
alert: HighDeliveryRetryRate
expr: histogram_quantile(0.95,
sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket) > 2
for: 15m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "95 محاولات التسليم في النسبة المئوية: {{ $value }}"
  description: "الرسائل تتطلب محاولات متعددة. تحقق من موثوقية
الوجهة."
```

معالجة الرسائل البطيئة:

```
alert: SlowMessageProcessing
expr: histogram_quantile(0.95,
sms_c_message_processing_stop_duration_bucket) > 1000
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "95 زمن المعالجة في النسبة المئوية: {{ $value }}ms"
  description: "معالجة الرسائل بطيئة. تحقق من موارد النظام."
```

عمليات بحث ENUM الفاشلة:

```
alert: HighEnumFailureRate
expr: rate(sms_c_enum_lookup_stop_duration_count{success="false"}
[10m]) > 0.1
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "معدل فشل بحث ENUM: {{ $value }}"
  description: "عمليات البحث DNS تفشل. تحقق من خوادم DNS."
```

معدل ضرب ذاكرة التخزين المؤقت ENUM المنخفض:

```
alert: LowEnumCacheHitRate
expr: rate(sms_c_enum_cache_hit_count[10m]) /
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[10m]) +
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[10m])) < 0.70
for: 30m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "معدل ضرب ذاكرة التخزين المؤقت ENUM: {{ $value |
humanizePercentage }}"
  description: "كفاءة الذاكرة المؤقتة منخفضة. قد تشير إلى حركة
مرور أرقام فريدة."
```

فشل التحصيل:

```
alert: ChargingFailuresDetected
expr: rate(sms_c_charging_failed_count[10m]) > 0.05
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "معدل فشل التحصيل: {{ $value }}"
  description: "أخطاء في نظام التحصيل. تحقق من اتصال OCS."
```

مركز MMS (MMSc)

العودة إلى فهرس الوثائق API | مرجع التكوين | مرجع ←

جدول المحتويات

- نظرة عامة
- العمارة
- معالجة إرسال الرسائل
- تدفقات التسليم
- إشعار MMS
- تحديد الشبكة
- التكوين
- التخزين
- سلوك وقت التشغيل
- الرصد
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها

نظرة عامة

مركز **MMS (MMSc)** أصلي يستقبل ويخزن ويوصل الرسائل متعددة الوسائط. ويطبق واجهتي العمل بين MMS 3GPP TS 23.140 المحددتين بواسطة: **MM1** للتواصل المباشر مع الهاتف (HTTP/WAP) و **MM4** بين الشركات relay ل (SMTP).

تم بناء MMSc في جوهر OmniMessage. لا يعمل كخدمة منفصلة وليس لديه أي اعتماد على قاعدة بيانات خارجية أو خادم ويب. عندما يرسل مشترك رسالة MMS، يقوم MMSc بـ أو يستقبلها:

1. تخزين جسم MMS في نظام الملفات المحلي وبياناته الوصفية في Mnesia.
2. بناء **إشعار MMS** وتقديمه كرسالة SMS عادية مُنتهية عبر نفس خط الأنابيب المستخدم لكل SMS، والذي يقوم بعد ذلك بترجمته وتوجيهه وتسليمه.
3. عندما يسترجع عنوان MM1 المخزنة مرة أخرى إلى الهاتف المسترجع عبر MMS تقديم URL للإشعار.

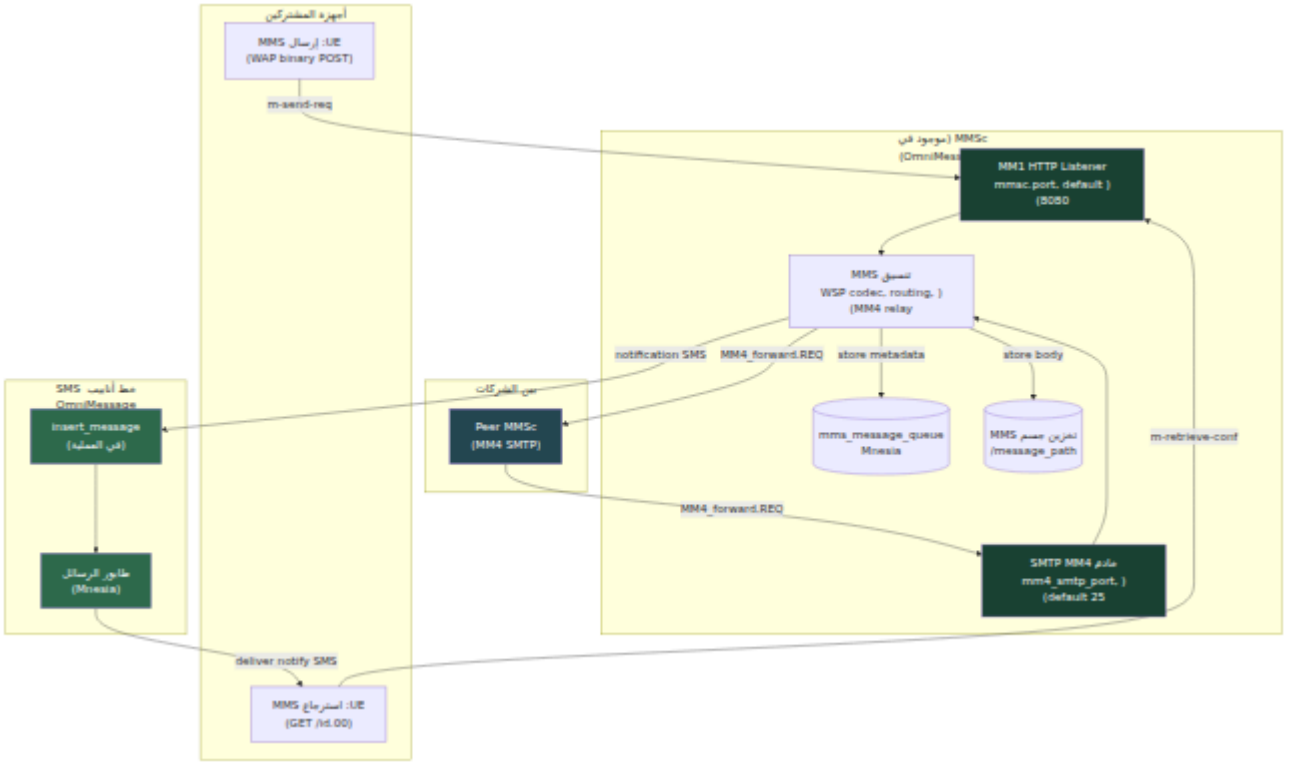
يعيد استخدام جميع آليات توجيه وترجمة MMS عادية، فإن SMS لأن الإشعار يتم حقنه كرسالة موجهة ذاتيًا HTTP الموجودة دون أي مكالمات SMS وتسليم.

المواصفات ذات الصلة

العنوان	المواصفة
الوصف الوظيفي: خدمة الرسائل متعددة الوسائط (MMS)	3GPP TS 23.140
MMS: تنسيقات الوسائط والترميز	3GPP TS 26.140
MM1 WAP ترميز ثنائي	MMS OMA بروتوكول تغليف

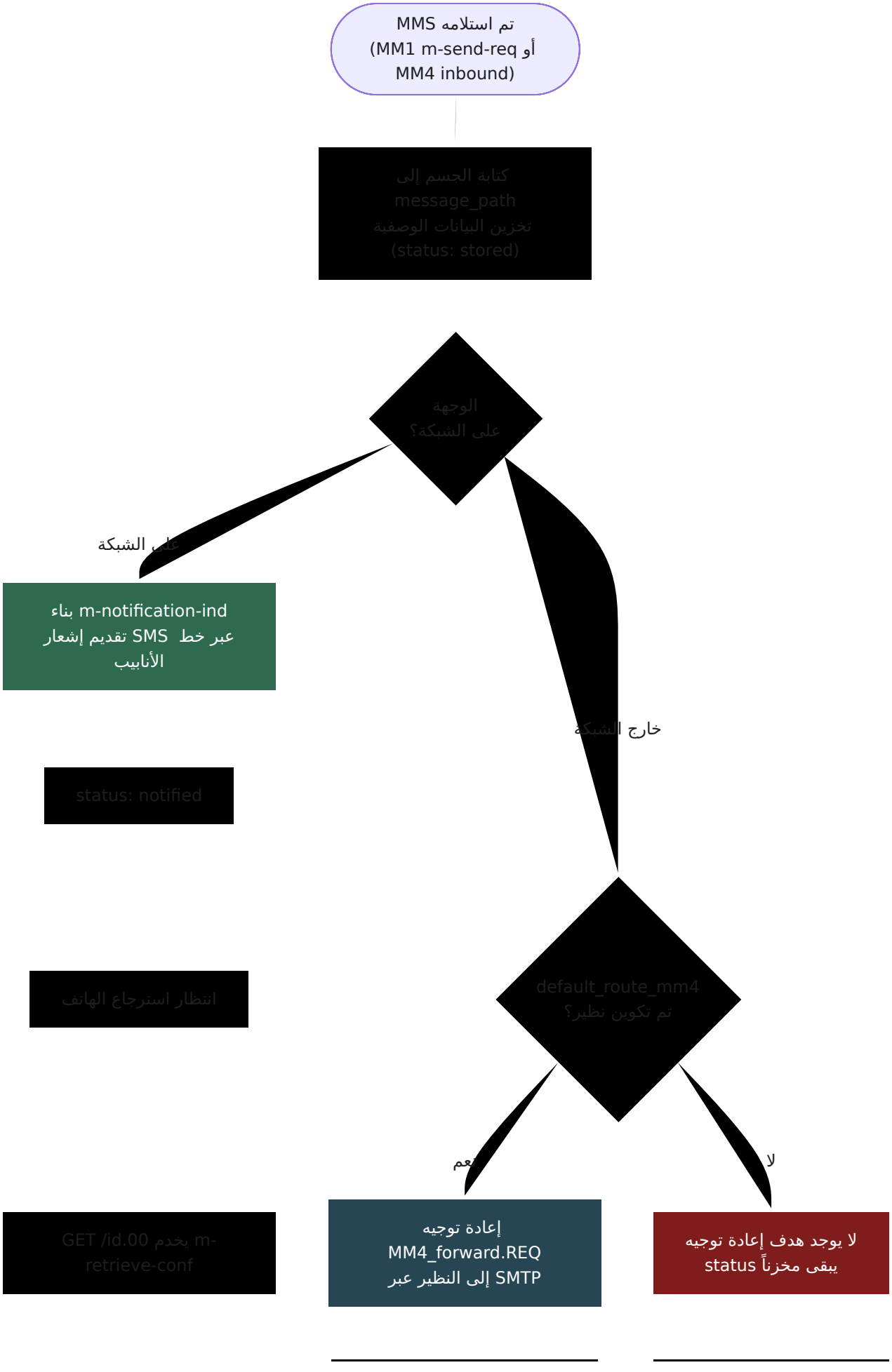
العمارة

كل منهما على منفذ مخصص (بين الشركات SMTP) MM4 و (الهاتف HTTP) MM1 تستمع واجهتا جنبًا Mnesia الوصفية في MMS تعيش بيانات .OmniMessage API خاص بها، منفصل عن واجهة الخام كملفات على نظام الملفات MMS بأجسام MMSc يحتفظ .SMS إلى جنب مع متجر رسائل المحلي. يسجل السجل الوصفي فقط مسار الملف.



معالجة إرسال الرسائل

كل MMS تم تقديمه (من هاتف عبر MM1، أو من نظير عبر MM4) يتبع نفس مسار المعالجة: تخزين الجسم، تخزين البيانات الوصفية، تصنيف الوجهة، ثم إما إشعار محلي أو توجيه خارج الشبكة.

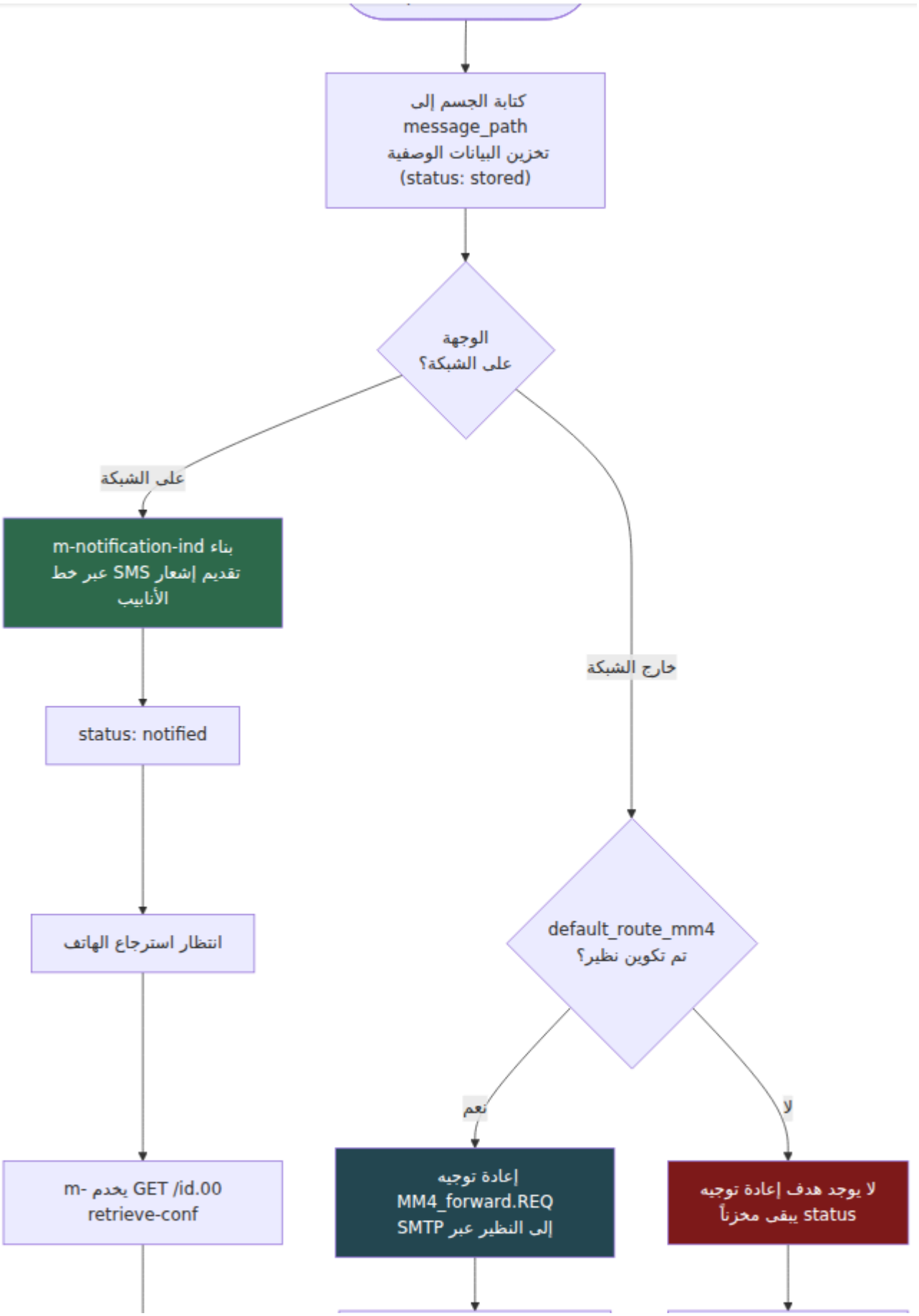

تم استلام MMS
(MM1 m-send-req أو
MM4 inbound)
كتابة الجسم إلى
message_path
تخزين البيانات الوصفية
(status: stored)
الوجهة
على الشبكة؟
على الشبكة
بناء m-notification-ind
عبر خط SMS تقديم إشعار
الأنابيب
خارج الشبكة
status: notified
انتظار استرجاع الهاتف
default_route_mm4
تم تكوين نظير؟
نعم
لا
GET /id.00 يخدم m-
retrieve-conf
إعادة توجيه
MM4_forward.REQ
إلى النظير عبر SMTP
لا يوجد هدف إعادة توجيه
يبقى مخزناً status

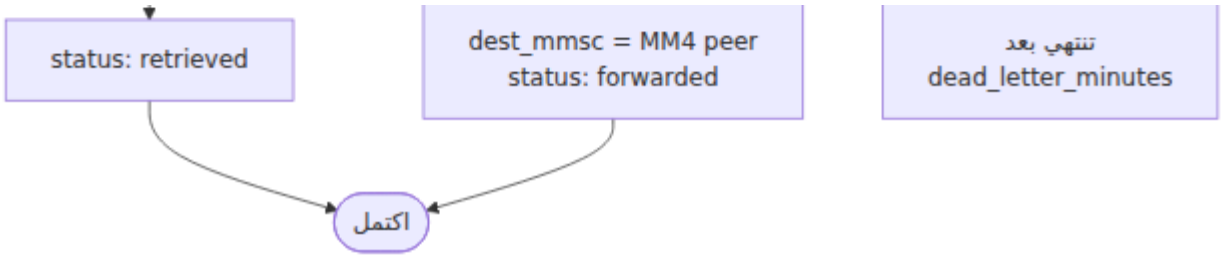


تدفقات التسليم

التسليم على الشبكة (MM1)

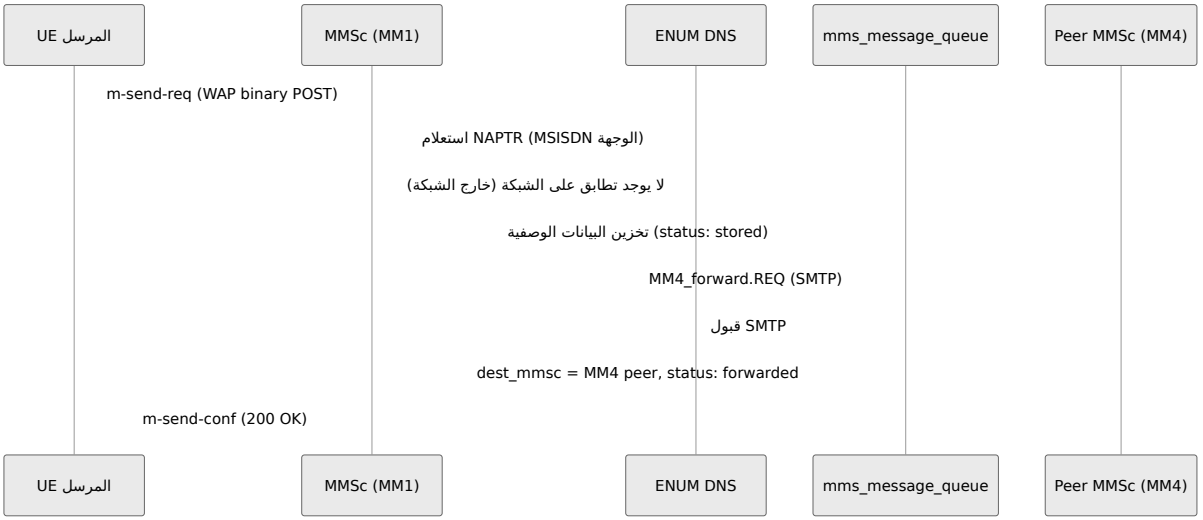
يرسل المشترك MMS إلى مستلم يتم خدمته من قبل نفس الشبكة.


كتابة الجسم إلى
message_path
تخزين البيانات الوصفية
(status: stored)
الوجهة
على الشبكة؟
على الشبكة
بناء m-notification-ind
تقديم إشعار SMS عبر خط
الأنابيب
status: notified
انتظار استرجاع الهاتف
يجدم GET /id.00 -m
retrieve-conf
خارج الشبكة
default_route_mm4
تم تكوين نظير؟
نعم
لا
إعادة توجيه
MM4_forward.REQ
إلى النظير عبر SMTP
لا يوجد هدف إعادة توجيه
يبقى محزناً status



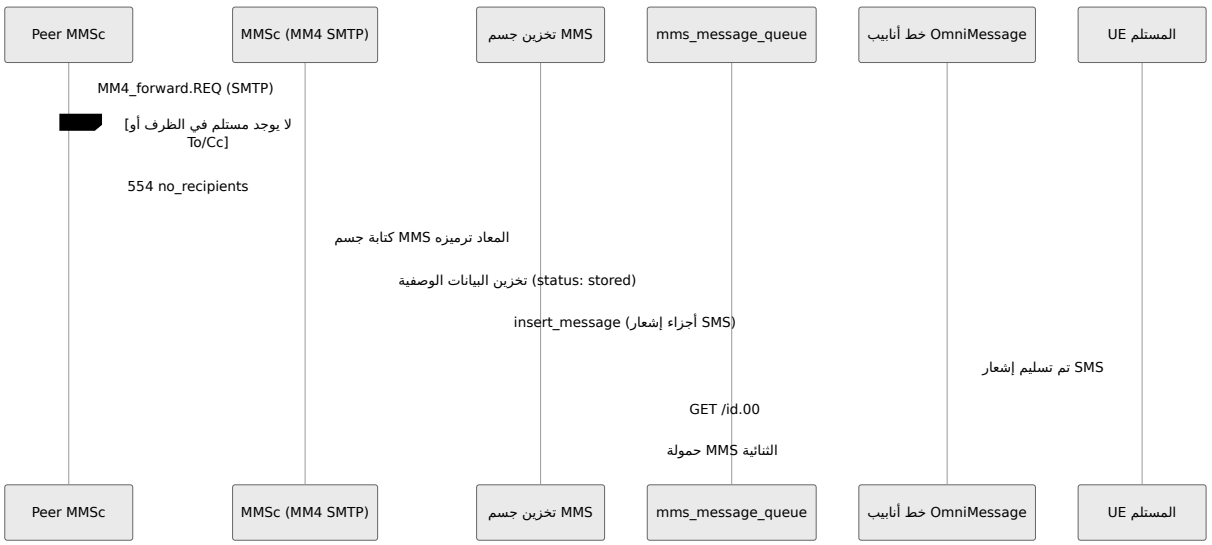
التسليم خارج الشبكة (MM4)

يرسل المشترك MMS إلى مستلم على شركة أخرى.



الوارد (من شركة نظير) MM4

يرسل مشترك على الشبكة MMS إلى مشترك على شبكة أخرى.



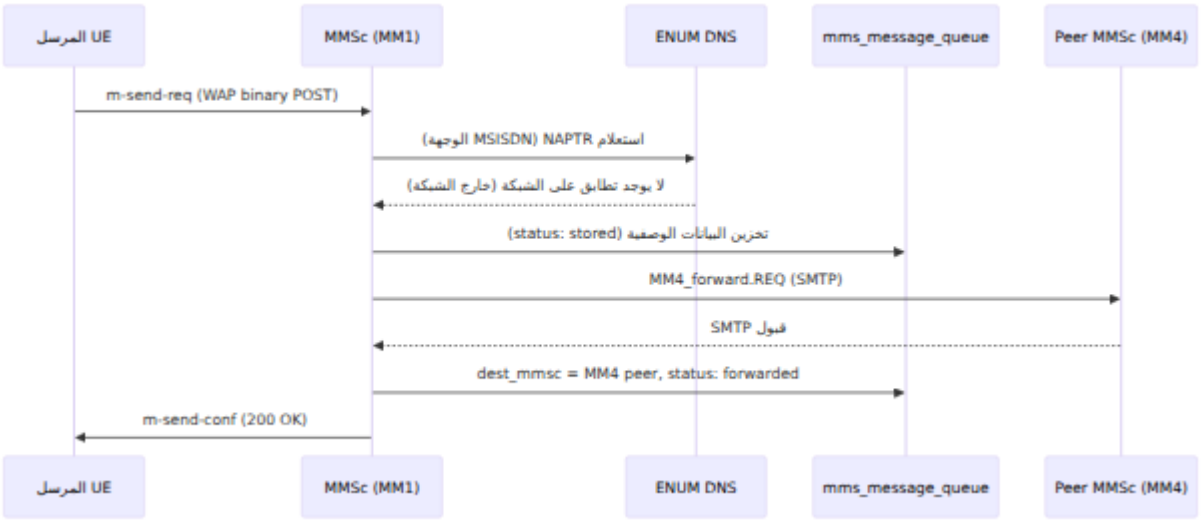
- يتوجه الأقران إلى ; (`RCPT TO`) في الظرف SMTP يذهب إلى مستلمي **التسليم** ظرف واحد لكل مشترك على الشبكة. فقط عندما لا يحمل الظرف أي مستلم، تقرر

رؤوس `To`/`Cc`.

- **أعضاء المجموعة**: تشكل `To` + `Cc` معًا قائمة الأعضاء المخزنة في `recipient_list` والمذكورة في `m-retrieve-conf`، بحيث يحتفظ الهاتف بمجموعات MMS في خيط المجموعة الخاص به.
- **الوسائط**: يتم إعادة ترميز كل جزء غير SMIL من شجرة MIME (بما في ذلك الأجزاء المخزن. يتم تحويل الأجزاء النصية من مجموعة الأحرف WSP في جسم (المتداخلة المعلنة إلى UTF-8.
- يتم رفض الرسالة التي لا تحتوي على مستلم في أي من الظرف أو `To`/`Cc` برمز `554` بدلاً من قبولها وإسقاطها.

إشعار MMS

إشعار MMS هو SMS ثنائي يحمل **PDU** `m-notification-ind` **مشفر بـ WSP**. يستخدم متصلة، ويتم تقديمه إلى طابور SMS وينقسم إلى أجزاء، (DCS `0x44`) ترميز بيانات 8 بت عبر خط الأنابيب في العملية. لذلك، تنطبق عليه كل قواعد MT عادية SMS الرسائل كأجزاء دون تغيير SMS الترجمة والتوجيه والتسليم لـ.



موقع الاسترجاع المشفر في الإشعار هو:

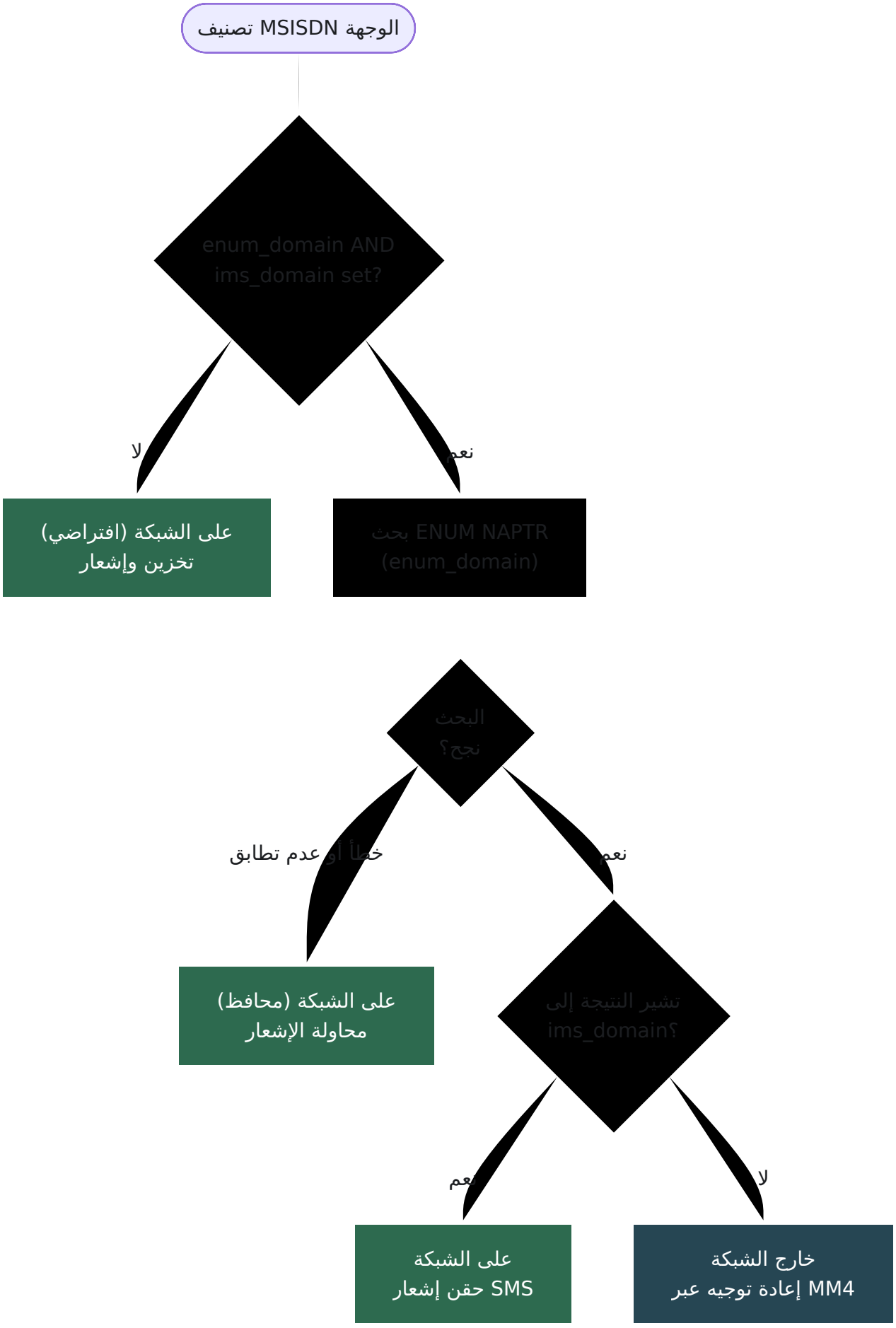
```
http://<mms_domain>/<unique_id>.00
```

- `mms_domain` هو `mmsc.mms_domain` المكون.
- `<unique_id>.00` هو مفتاح الاسترجاع. يقوم معالج MM1 لحل `00.` بإزالة اللاحقة الرسالة المخزنة.

يفتح الهاتف المستلم هذا العنوان URL عبر MM1 لاسترجاع MMS كـ `m-retrieve-conf`.

تحديد الشبكة

يعيد استخدام آلية MM4، ما إذا كان سيقوم بإشعار محلي أو إعادة توجيه عبر MMSc قبل أن يقرر التي تشير إلى ENUM لتصنيف الوجهة. تحدد نتيجة SMS-C الخاصة بـ ENUM (NAPTR) المكونة على أنها على الشبكة `ims_domain`.


الوجهة MSISDN تصنيف
enum_domain AND ims_domain set?
لا
نعم
على الشبكة (افتراضي) تخزين وإشعار
بحث ENUM NAPTR (enum_domain)
البحث نجح؟
خطأ أو عدم تطابق
نعم
على الشبكة (محافظ) محاولة الإشعار
تشير النتيجة إلى ims_domain؟
نعم
لا
على الشبكة حقن إشعار SMS
خارج الشبكة إعادة توجيه عبر MM4

الإجراء	التصنيف	الشرط
تخزين محلي وحقن إشعار SMS	على الشبكة (افتراضي)	`enum_domain` أو `ims_domain` غير مكون
تخزين محلي ��حقن إشعار SMS	على الشبكة	تشير إلى ENUM NAPTR نتيجة `ims_domain`
تخزين محلي وإعادة توجيه إلى النظير عبر MM4	خارج الشبكة	لا تشير إلى ENUM NAPTR نتيجة `ims_domain`
تخزين محلي ومحاولة الإشعار	على الشبكة (محافظ)	خطأ أو عدم تطابق ENUM

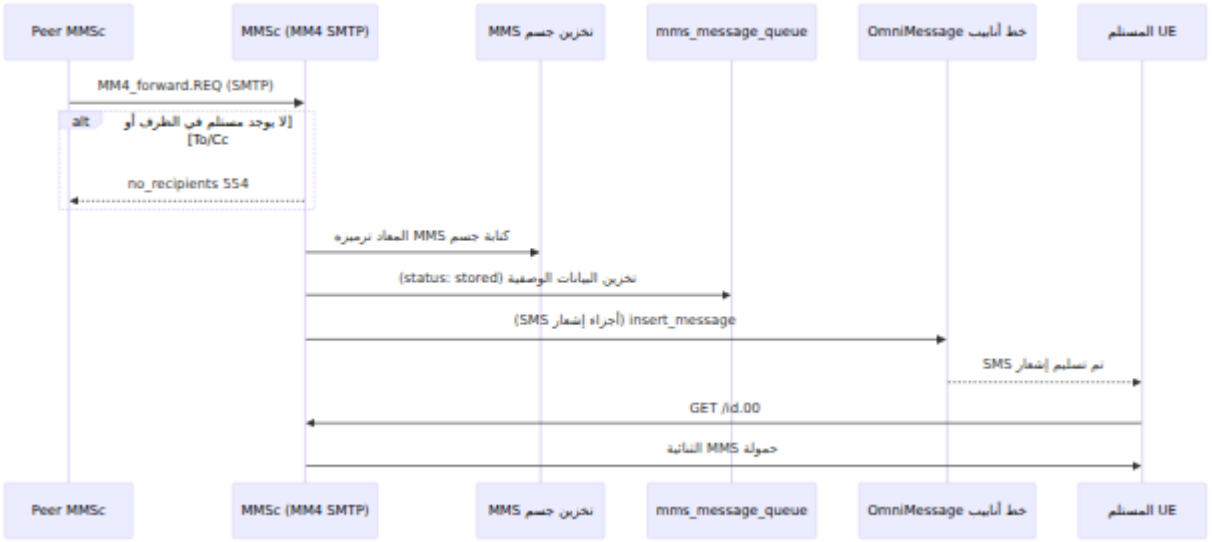
يتم التعامل مع جميع الوجهات على أنها على الشبكة (تخزين وإشعار). ،ENUM عندما لا يتم تكوين فقط للوجهات التي تم تصنيفها بشكل إيجابي على أنها خارج الشبكة MM4 يتم محاولة إعادة توجيه.

التكوين

يمكنك تكوين MMSc في `runtime.exs` تحت مفتاح `:mmsc` في تطبيق `:sms_c`. **معطلة** بأي منافذ MMSc غائبة، فإن الميزة تكون خاملة تمامًا: لا يرتبط `:mmsc` **افتراضيًا**. إذا كان كتلة ولا يبدأ أي مستمعين. لذلك، فإن النشر القائم غير متأثر حتى تقوم بتمكينه صراحة.

هيكل التكوين

يوضح الرسم البياني المفاتيح التي تتحكم في أي .MMSc يدفع كل مفتاح تكوين جزءًا محددًا من عملية.



مثال على التكوين

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :mmsc,
  # الجوهر
  enabled: true,
  port: 8080,
  host: "0.0.0.0",
  mms_domain: "mms.example.com",
  message_path: "/var/lib/omnimessage/stored_mms",
  notify_source_msisdn: "6675",
  dead_letter_minutes: 1440,

  # التصنيف على الشبكة/خارج الشبكة (ENUM)
  enum_domain: "e164.arpa",
  ims_domain: "ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",

  # حل المشترك (IP عميل MM1 إلى MSISDN)
  subscriber_ip_api_urls: ["https://10.0.0.10:8443",
"https://10.0.0.11:8443"],
  pcrf_api_url: nil,
  hss_api_url: nil,

  # MM4 (بين الشركات) الوارد/الصادر
  mm4_enabled: false,
  mm4_smtp_port: 25,
  mm4_domain: "mms.example.com",
  default_route_mm4: nil
```

معلمات `:mmsc`

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`enabled`	Boolean	لا	`false`
`port`	Integer	لا	`8080`
`host`	String	لا	`0.0.0.0`
`mms_domain`	String	نعم (إذا تم تمكينه)	-
`message_path`	String	لا	`/var/lib/omnimessage/sto`
`notify_source_msisdn`	String	لا	`6675`
`dead_letter_minutes`	Integer	لا	`1440`
`enum_domain`	String	لا	-
`ims_domain`	String	لا	`""`

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي
`subscriber_ip_api_urls`	قائمة من السلاسل	لا	`[]`
`pcrf_api_url`	String	لا	`nil`
`hss_api_url`	String	لا	`nil`
`mm4_enabled`	Boolean	لا	`false`
`mm4_smtp_port`	Integer	لا	`25`
`mm4_domain`	String	لا	يتراجع إلى `mms_domain`
`default_route_mm4`	String	لا	`nil`

أقران MM4

تتم تكوين أهداف إعادة توجيه MM4 الصادرة بشكل منفصل، لأنها سجلات مضيف/منفذ/مجال هيكلية بدلاً من إعدادات قياسية:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :mmsc_mm4_peers, %{
  "carrier-a" => [
    %{host: "mm4.carrier-a.example.net", port: 25, mms_domain:
"mms.carrier-a.example.net"}
  ]
}
```

مجموعة النظير المستخدمة. كل مجموعة هي قائمة؛ عندما `mmsc.default_route_mm4` يحدد تحتوي على إدخالات متعددة، يتم اختيار واحدة لكل محاولة إعادة توجيه بحيث يتم توزيع الحمل عبر مضيفي دخول النظير.

معلمات نظير MM4:

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`host`	String	نعم	-	اسم مضيف SMTP MM4 للنظير أو مضيف SMTP relay يستخدم ـ HELO.
`port`	Integer	لا	`25`	منفذ SMTP MM4 للنظير.
`mms_domain`	String	لا	`""`	مجال MMS المستخدم لبناء عنوان RCPT (`+<msisdn>/TYPE=PLMN@<mms_do` وسجل كـ `dest_mmsc`.

التخزين

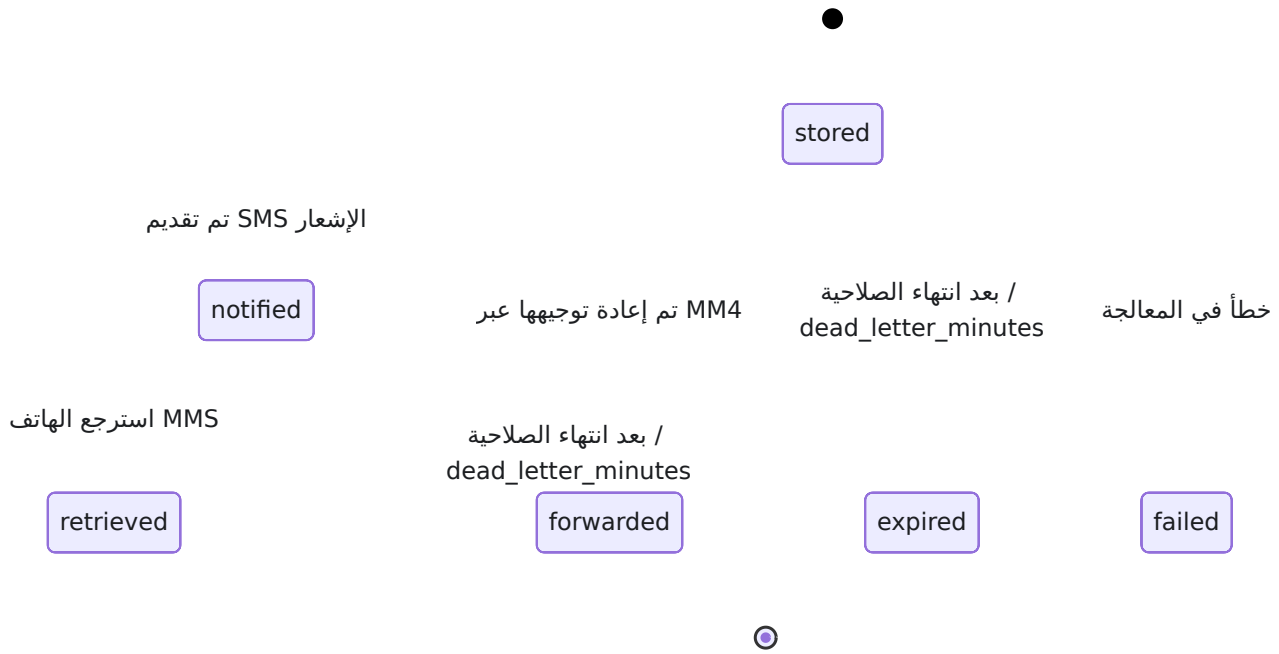
يتم تخزين **البيانات الوصفية** لـ MMS في جدول Mnesia `:mms_message_queue`، الذي يتم إنشاؤه تلقائيًا عند بدء التشغيل جنبًا إلى جنب مع متجر رسائل SMS. لا توجد قاعدة بيانات منفصلة. يتم الاحتفاظ `message_path`؛ تحت `.mms` كملف MMS لتوفيرها. يتم تخزين **الجسم** الخام لـ فقط بمساره في السجل الوصفي.

حقول `mms_message_queue`

الحقل	الوصف
`mms_id`	مفتاح أساسي صحيح من عداد Mnesia.
`unique_id`	معرف خارجي يستخدم في مسار عنوان URL للاسترجاع (`<unique_id>.00`).
`source_msisdn`	MSISDN للمشترك المرسل.
`destination_msisdn`	MSISDN للمستلم الرئيسي.
`recipient_list`	قائمة كاملة لـ To/Cc (CSV) لمجموعة MMS و retrieve-conf.
`subject`	سطر موضوع MMS.
`file_path`	مسار الجسم ا��مخزن `.mms` تحت `message_path`.
`source_mmsc`	هوية MMSc أو نظير MM4 الذي أنشأ الرسالة.
`dest_mmsc`	بعد إعادة التوجيه الصادرة، أو `MM4_<peer>` يتم تعيينه إلى هدف التسليم بعد التسليم المحلي.
`on_net`	ما إذا كان MMSc قد صنف الوجهة على أنها على الشبكة.
`notify_message_ids`	معرفات رسائل SMS للإشعار التي تم إنشاؤها (روابط إلى متجر رسائل SMS).
`send_time`	عندما استلمت MMSc هذه MMS.
`notify_time`	عندما قدم النظام SMS الإشعار.
`retrieve_time`	عندما استرجع المشترك MMS.
`expires`	وقت انتهاء الصلاحية بعده لا يتم تسليم MMS.

الحقل	الوصف
`status`	حالة دورة الحياة (انظر أدناه).
`deadletter`	يتم تعيينه عندما يتم تصنيف الرسالة على أنها رسالة ميتة.
`inserted_at` / `updated_at`	طوابع زمنية لدورة حياة السجل.

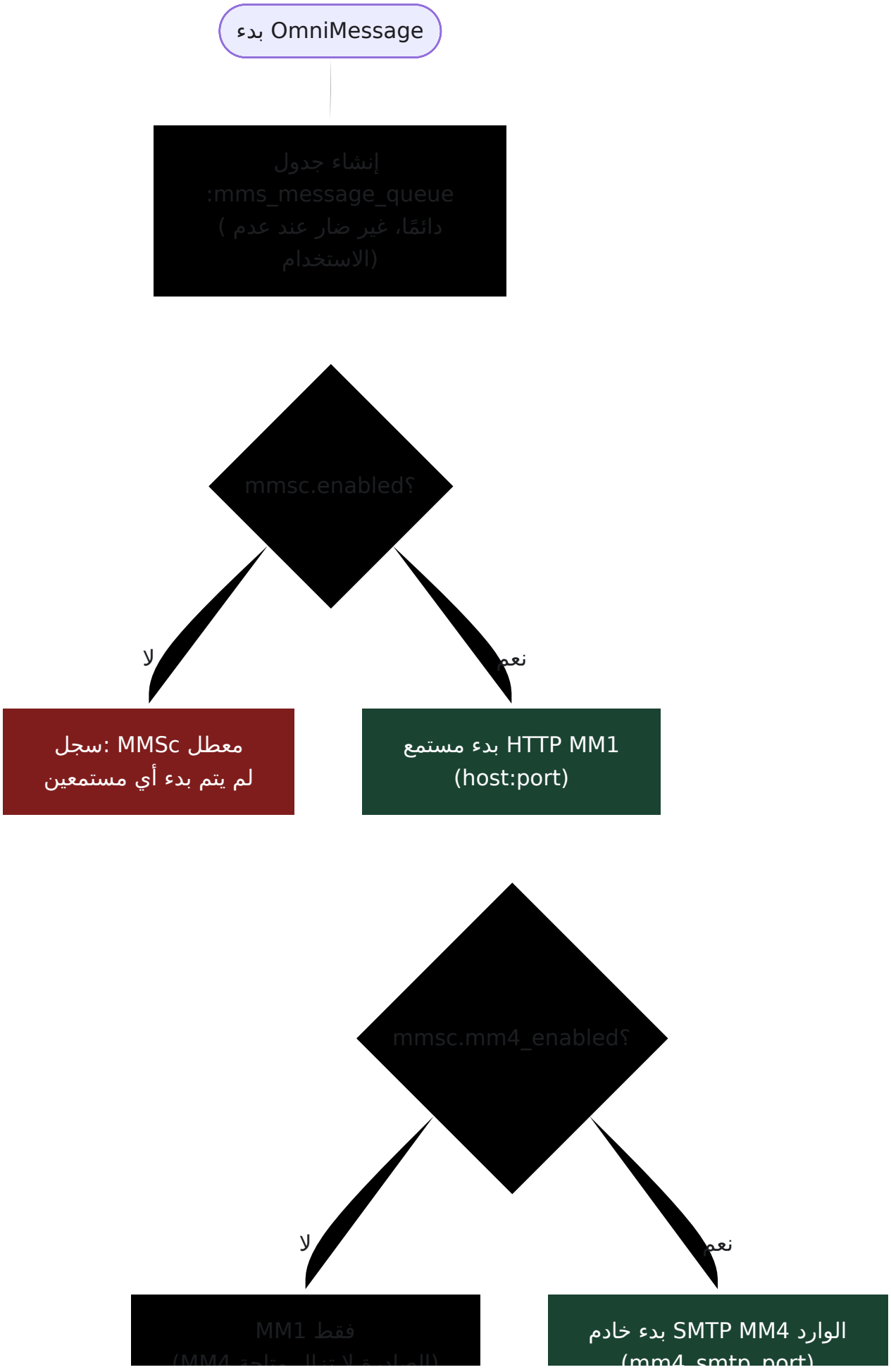
دورة حياة الرسالة



الحالة	المعنى
`stored`	تم كتابة الجسم وتسجيل البيانات الوصفية؛ لم يتم اتخاذ أي إجراء تسليم بعد.
`notified`	تم تقديم SMS الإشعار إلى خط الأنابيب لمستلم على الشبكة.
`retrieved`	استرجع المستلم MMS عبر MM1.
`forwarded`	تم إعادة توجيهها إلى نظير عبر MM4.
`expired`	تجاوزت انتهاء صلاحيتها أو `dead_letter_minutes` دون تسليم.
`failed`	خطأ في المعالجة أو التسليم.

سلوك وقت التشغيل

يعمل MMSc كعمليات تحت الإشراف داخل إصدار OmniMessage. لا يتم نشر أو بدء أي شيء بشكل منفصل. يوضح الرسم البياني المفاتيح التي تتحكم في كل مستمع عند بدء التشغيل.


بدء OmniMessage
إنشاء جدول
:mms_message_queue
دائمًا، غير ضار عند عدم)
(الاستخدام
mmsc.enabled؟
لا
نعم
معطل MMSc :سجل
لم يتم بدء أي مستمعين
بدء مستمع HTTP MM1
(host:port)
mmsc.mm4_enabled؟
لا
نعم
فقط MM1
بدء خادم SMTP MM4 الوارد

- **مستمع MM1 HTTP** يبدأ فقط عندما يكون `mmsc.enabled` هو `true`. يقوم بربط `mmsc.host:mmsc.port` ويخدم طلبات الهواتف المحمولة (`m-send-req`)، استجابات الإشعارات (`m-notifyresp-ind`)، التأكيدات (`m-acknowledge-ind`)، والاسترجاعات (`GET /<unique_id>.00`).
- **خادم MM4 SMTP** يبدأ فقط عندما يكون كلا من `mmsc.enabled` و `mmsc.mm4_enabled` هما `true`. يقوم بربط `mmsc.mm4_smtp_port` ويقبل رسائل `MM4_forward.REQ` الواردة من شركات النقل الشريكة.
- **إعادة توجيه MM4 الصادرة** تتم داخل العملية عندما يتم تصنيف الوجهة على أنها خارج الشبكة؛ يتصل بالشريك المكون عبر SMTP. لا حاجة لوكيل نقل بريد خارجي.
- **إنشاء الجدول** يتم دائماً عند بدء التشغيل. عندما يكون MMSc معطلاً، يقوم هذا بإنشاء جدول فارغ `:mms_message_queue`، وهو غير ضار.

ربط المنافذ: المنفذ الافتراضي لـ MM4 (25) هو منفذ مميز. يجب أن يعمل خدمة OmniMessage مع القدرة على ربط المنافذ المنخفضة (`CAP_NET_BIND_SERVICE`) أو بشكل افتراضي على MM1 أعلى خلف توجيه المنفذ. يستمع مستمع `mm4_smtp_port` استخدام المنفذ غير المميز 8080.

TLS: يستمع مستمع MM1 عبر HTTP العادي. قم بإنهاء TLS أمام `mmsc.port` عند وكيل عكسي إذا كانت التشفير الموجه نحو الهاتف المحمول مطلوباً.

المراقبة

لا يقوم MMSc حالياً بإصدار مقاييس MMS مخصصة لـ Prometheus. يتم حقن إشعار SMS في خط الأنابيب القياسي عند التسليم داخل الشبكة. لذلك، تظهر مقاييس رسائل OmniMessage آخر. انظر SMS مثل أي CDRs تظهر هذه الإشعارات في قائمة الرسائل و MMS. العادية إشعارات مرجع المقاييس.

و `notify_time` و `send_time` و `status` لتتبع الرسائل الفردية، تسجل سجلات البيانات `retrieve_time` تتبع رسالة خلال دورة حياتها.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

MMSc لا يبدأ

الأعراض: لا يوجد مستمع MM1 على المنفذ المكون؛ تظهر سجلات بدء التشغيل `MMSc: DISABLED`.

الأسباب المحتملة:

- كتلة `:mmsc` غائبة من `runtime.exs`.
- `mmsc.enabled` هو `false`.

الحل:

1. أضف كتلة تكوين `:mmsc` واضبط `enabled: true`.
2. أعد تشغيل الخدمة وتأكد من أن سجل بدء التشغيل يُبلغ `MMSc: ENABLED` مع المنفذ والنطاق المتوقعين.

MMS الهاتف المحمول لا يمكنه استرجاع

الأعراض: يتم تسليم إشعار SMS، ولكن الهاتف المحمول يفشل في جلب المحتوى.

الأسباب المحتملة:

- `mms_domain` غير قابل للحل أو غير قابل للتوجيه من APN MMS للهاتف المحمول.
- وكيل عكسي أو جدار ناري يمنع `mmsc.port`.
- الملف المخزن `.mms` مفقود تحت `message_path`.

الحل:

1. تأكد من أن مضيف URL الإشعار (`mms_domain`) قابل للحل ويمكن الوصول إليه من APN MMS.
2. تحقق من الوصول الوارد إلى `mmsc.host:mmsc.port` (وأي وكيل ينهي TLS).
3. تحقق من `status` الرسالة وأن الملف `.mms` موجود في `file_path`.

MMS خارج الشبكة لا يتم إعادة توجيهه

الأعراض: يتم تخزين MMS إلى شركة نقل أخرى ولكن لا يتم إعادة توجيهه أبداً؛ يبقى `status` على `stored`.

الأسباب المحتملة:

- `default_route_mm4` غير محدد، لذا لا يتم اختيار مجموعة الشركاء.
- إدخال الشريك في `:mmsc_mm4_peers` لديه مضيف/منفذ خاطئ.
- تم تصنيف الوجهة بشكل خاطئ على أنها داخل الشبكة لأن `ims_domain`/`enum_domain` غير محددة (يتم اعتبار كل شيء داخل الشبكة).

الحل:

1. اضبط `default_route_mm4` على مفتاح موجود في `:mmsc_mm4_peers`.
2. تحقق من `host`/`port` للشريك وأن SMTP الصادر إليه مسموح به.
3. قم بتكوين `ims_domain` و `enum_domain` بحيث يتم تصنيف الوجهات خارج الشبكة بشكل صحيح.

MM4 الوارد تم رفض أو عدم استلام

الأعراض: لا يمكن لشركة النقل الشريكة التسليم عبر MM4.

الأسباب المحتملة:

- `mm4_enabled` هو `false`، لذا فإن خادم SMTP غير قيد التشغيل.
- الرسالة لا تسمي أي مستلم في ظرف SMTP أو في رؤوس `To`/`Cc`، لذا يتم رفضها مع `554 no_recipients`.
- الخدمة تفتقر إلى الإذن لربط المنفذ المميز 25.
- جدار ناري يمنع SMTP الوارد.

الحل:

1. اضبط `mm4_enabled: true` وأعد التشغيل.
2. منح `CAP_NET_BIND_SERVICE` أو تعيين `mm4_smtp_port` غير المميز خلف توجيه المنفذ.
3. السماح بحركة المرور الواردة إلى `mm4_smtp_port` من عناوين الخروج للشريك.

فشل حل عنوان المرسل

الأعراض: يتم رفض الطلبات من الهواتف المحمولة غير المحلية مع خطأ في البحث عن المشترك.

الأسباب المحتملة:

- لا يتم تعيين `subscriber_ip_api_urls` ولا `pcrf_api_url` / `hss_api_url`، لذا فإن اختبار MSISDN فقط هو الذي يُحل إلى localhost.
- لا يوجد عقدة HSS مكونة تحمل ربط IP للهاتف المحمول (لم تُعرف جلسة بيانات UE بعد لـ HSS).
- نقاط نهاية HSS/PCRF 200 غير قابلة للوصول أو تعيد استجابات غير.

الحل:

1. قم بتكوين `subscriber_ip_api_urls` مع كل عقدة HSS (أو كلاً من `hss_api_url` و `pcrf_api_url`) لحل المرسل في الإنتاج.
2. تحقق من أن نقاط النهاية قابلة للوصول وتعيد خريطة المشترك/MSISDN المتوقعة.

دليل ترجمة أرقام SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق

نظرة عامة

يوفر نظام ترجمة أرقام SMS-C تحويلات مرنة تعتمد على التعبيرات العادية (regex) لأرقام الهواتف قبل التوجيه. يمكن لقواعد الترجمة توحيد الأرقام، وإضافة بادئات دولية، وتنسيق الأرقام لبوابات محددة، وسلسلة تحويلات متعددة معًا. يتم تخزين القواعد في Mnesia لضمان الاستمرارية ويمكن تعديلها أثناء التشغيل دون انقطاع الخدمة.

الميزات الرئيسية

- **مطابقة تعتمد على البادئة**: مطابقة الأرقام حسب البادئة قبل تطبيق التحويلات
- **تحويل يعتمد على التعبيرات العادية**: مطابقة قوية للنمط واستبدال مع مجموعات التقاط
- **تصفية SMSC المصدر**: تطبيق ترجمات مختلفة بناءً على مصدر الرسالة
- **تقييم يعتمد على الأو��وية**: التحكم في ترتيب القواعد مع أولويات قابلة للتكوين (1-255)
- **سلسلة القواعد**: الاستمرار في المعالجة عبر قواعد متعددة مع منع الحلقات
- **تحويلات منفصلة للاتصال/المتصل**: تحويل مستقل لأرقام الاتصال والوجهة
- **تحميل ملف التكوين**: تحميل القواعد الأولية من `runtime.exs` عند بدء التشغيل الأول
- **تكوين في وقت التشغيل**: إضافة أو تعديل أو تعطيل القواعد دون إعادة التشغيل
- **واجهة ويب**: واجهة CRUD كاملة لإدارة القواعد
- **أداة محاكاة**: اختبار منطق الترجمة مع تقييم خطوة بخطوة
- **نسخ احتياطي/استعادة**: تصدير واستيراد تكوينات الترجمة
- **تكامل ما قبل التوجيه**: تطبيق الترجمات قبل التوجيه لضمان تنسيقات أرقام متسقة

الهيكلية

نموذج البيانات

تحتوي كل قاعدة ترجمة على الحقول التالية:

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
`rule_id`	عدد صحيح	معرف فريد ي��زايد تلقائيًا	نعم (تلقائي)
`calling_prefix`	سلسلة/لا شيء	مطابقة بادئة لرقم الاتصال (لا شيء = حرف بدل)	لا
`called_prefix`	سلسلة/لا شيء	مطابقة بادئة لرقم المتصل (لا شيء = حرف بدل)	لا
`source_smsc`	سلسلة/لا شيء	المصدر (لا شيء = حرف SMSC اسم بدل)	لا
`calling_match`	سلسلة/لا شيء	نمط التعبير العادي لمطابقة رقم الاتصال. يعمل أيضًا كـ **بوابة** لتجاوز TON/NPI المصدر	لا
`calling_replace`	سلسلة/لا شيء	نمط الاستبدال لرقم الاتصال	لا
`called_match`	سلسلة/لا شيء	نمط التعبير العادي لمطابقة رقم المتصل	لا
`called_replace`	سلسلة/لا شيء	نمط الاستبدال لرقم المتصل	لا
`source_ton`	سلسلة/لا شيء	فرض **نوع** عنوان الرقم المصدر. فارغ/غائب = ترك مستنتجًا	لا
`source_npi`	سلسلة/لا شيء	فرض **مؤشر** خطة ترقيم العنوان المصدر. فارغ/غائب = ترك مستنتجًا	لا
`priority`	عدد صحيح	أولوية القاعدة (1-255، أقل = أولوية أعلى)	نعم
`description`	سلسلة	وصف مقروء للبشر	لا

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
`enabled`	بولياني	تمكين/تعطيل القاعدة	نعم
`continue`	بولياني	الاستمرار في تقييم القواعد بعد المطابقة (افتراضي: خطأ)	لا

ملاحظة: يتم تقييم القواعد حسب ترتيب الأولوية (أقل رقم أولاً). يتم تقييم القواعد المفعلة فقط.

للحصول على الوثائق الكاملة لحقول (NPI) ومؤشر خطة الترقيم (TON) انظر فرض نوع الرقم `source_ton` و `source_npi`.

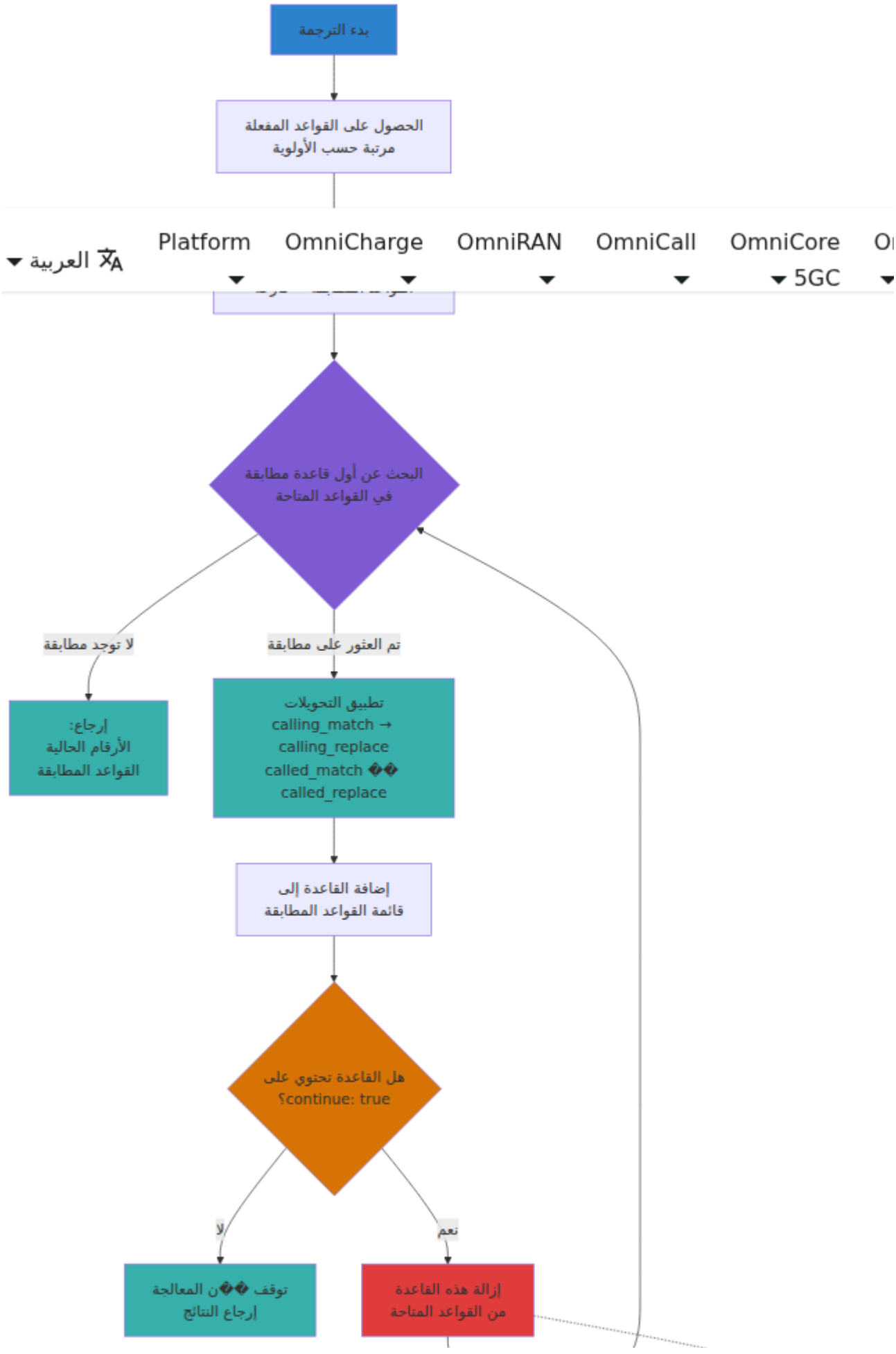
خوارزمية الترجمة

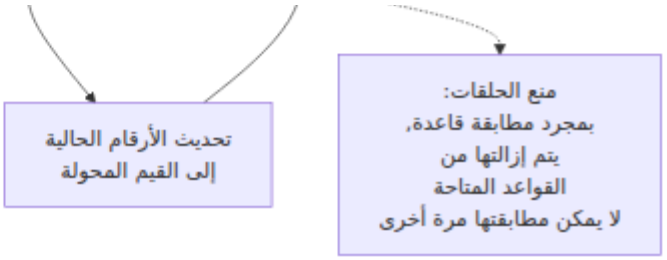
عند ترجمة الأرقام، يقوم النظام:

1. **استرجاع القواعد المفعلة** مرتبة حسب الأولوية (الأدنى أولاً)
2. **تقييم القواعد بالتتابع** ضد معلمات الرسالة:
   - مطابقة `calling_prefix` (إذا تم تحديده)
   - مطابقة `called_prefix` (إذا تم تحديده)
   - مطابقة `source_smsc` (إذا تم تحديده)
3. **تطبيق أول قاعدة مطابقة**:
   - تحويل رقم الاتصال باستخدام `calling_match` و `calling_replace`
   - تحويل رقم المتصل باستخدام `called_match` و `called_replace`
4. **التحقق من علامة الاستمرار**:
   - إذا كانت `continue: false` → توقف عن المعالجة، إرجاع النتيجة
   - إذا كانت `continue: true` → إزالة القاعدة المطابقة من القواعد المتاحة، الاستمرار مع الخطوة 2 باستخدام **الأرقام المحولة**
5. **إرجاع الأرقام النهائية** وقائمة بجميع القواعد المطبقة

سلسلة القواعد مع منع الحلقات

تمكن علامة `continue` من سلسلة قوية للقواعد مع منع الحلقات:


بدء الترجمة
الحصول على القواعد المفعلة
مرتبة حسب الأولوية
العربية
Platform
OmniCharge
OmniRAN
OmniCall
OmniCore
5GC
البحث عن أول قاعدة مطابقة
في القواعد المتاحة
لا توجد مطابقة
تم العثور على مطابقة
إرجاع:
الأرقام الحالية
القواعد المطابقة
تطبيق التحويلات
calling_match →
calling_replace
called_match ��
called_replace
إضافة القاعدة إلى
قائمة القواعد المطابقة
هل القاعدة تحتوي على
continue: true؟
لا
نعم
توقف ��ن المعالجة
إرجاع النتائج
إزالة هذه القاعدة
من القواعد المتاحة



حرف البديل

- `لا شيء` أو القيم الفارغة تعمل كحروف بدل تطابق أي قيمة
- القاعدة التي لا تحتوي على معايير مطابقة هي قاعدة شاملة
- القاعدة التي لا تحتوي على أنماط تحويل (مطابقة/استبدال لا شيء) تمرر الأرقام دون تغيير

مثال: سيناريو سلسلة القواعد

Parse error on line 20: ...] style R1 fill:#38B2AC style R ----------^
Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS', 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'TXT'

المحاولة مجددا

فرض نوع الرقم (TON) ومؤشر خطة الترقيم (NPI)

بالإضافة إلى إعادة كتابة الأرقام المعتمدة على التعبيرات العادية، يمكن لقاعدة الترجمة **فرض** نوع الرقم (TON) ومؤشر خطة الترقيم (NPI) لعنوان المصدر (المصدر). هذا مفيد عندما لا تعبر سلسلة رقم المرسل بمفردها عن دلالات العنوان الصحيحة. على سبيل المثال، يجب الإشارة إلى رمز قصير على أنه `unknown`/`unknown` بدلاً من اعتباره رقمًا وطنيًا أو دوليًا.

دون تغيير TON/NPI تكون هذه التجاوزات مستقلة عن إعادة كتابة الرقم: يمكن لقاعدة فرض الرقم على الإطلاق.

حقول التجاوز

الحقل	ينطبق على	التأثير
`source_ton`	عنوان المصدر (المصدر)	يفرض نوع الرقم على عنوان SMS-DELIVER المصدر المبني (TPDU)
`source_npi`	عنوان المصدر (المصدر)	يفرض مؤشر خطة الترقيم على عنوان SMS-DELIVER المصدر المبني (TPDU)

فارغ أو غائب = لا يوجد تجاوز. عندما يُترك حقل فارغًا (أو تكون القاعدة غائبة تمامًا)، يتم **استنتاج** قيمة العنوان بدلاً من ذلك - انظر الاستنتاج الاحتياطي أدناه.

> **ملاحظة:** يتم تضمين `source_ton`/`source_npi` مباشرة في العنوان المصدر المشفر في **TPDU** (الـ SMS-DELIVER الذي ينقله وا��هة IMS/SS7). تعيش القيمة في TPDU المشفر - لا يتم تخزين أي شيء إضافي على سجل الرسالة. لا يوجد تجاوز لـ TON/NPI الوجهة: لا يحمل TPDU SMS-DELIVER عنوان وجهة، وتستخلص الواجهات عناوين الوجهة بنفسها.

القيم المسموح بها

نوع الرقم (TON):

القيمة	المعنى
`unknown`	نوع الرقم غير معروف
`international`	رقم دولي (E.164 كاملة مع رمز الدولة)
`national`	رقم وطني (ذو دلالة)
`network_specific`	رقم محدد للشبكة
`subscriber`	رقم مشترك
`alphanumeric`	عنوان أبجدي رقمي (مثل اسم علامة تجارية)
`abbreviated`	رقم مختصر

مؤشر خطة الترقيم (NPI):

القيمة	المعنى
`unknown`	خطة الترقيم غير معروفة
`isdn`	خطة ترقيم ISDN/الهاتف (E.164)
`data`	خطة ترقيم البيانات (X.121)
`telex`	خطة ترقيم telex
`land_mobile`	خطة ترقيم الهواتف المحمولة (E.212)
`national`	خطة ترقيم وطنية
`private`	خطة ترقيم خاصة
`ermes`	خطة ترقيم ERMES

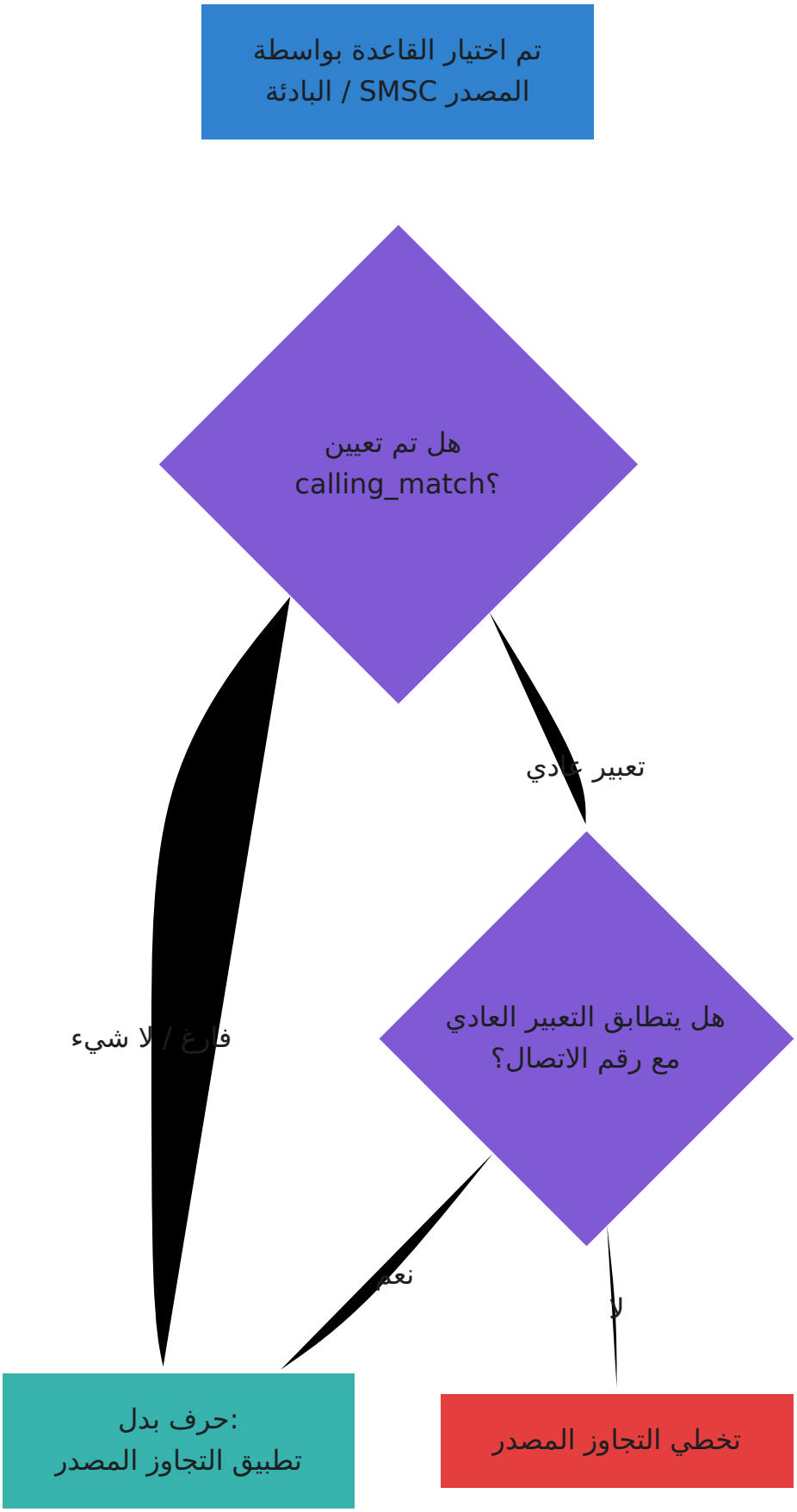
أي قيمة خارج هذه المجموعات يتم رفضها عند إنشاء القاعدة أو تحديثها.

بوابة المطابقة: تحديد تجاوز لنمط المرسل

مطابقة رقم الاتصال يتم **تحديد** التجاوز بواسطة تعبير القاعدة **(`calling_match`)**، مما يسمح لقاعدة واحدة باستهداف مجموعة فرعية من المرسلين حسب النمط:

- يتم تطبيق التجاوز المصدر (`source_ton`/`source_npi`) فقط عندما يتطابق تعبير `calling_match` للقاعدة مع رقم الاتصال.
- **المطابقة الفارغة هي حرف بدل** - ينطبق التجاوز كلما تم اختيار القاعدة بخلاف (المصدر SMSC حسب البادئة و/أو ذلك).

يمكن أن تحمل القاعدة `calling_match` مع **لا شيء** من `calling_replace` في المقابل. تلك التكوين، تعمل المطابقة كـ **بوابة** للتجاوز ولا **تقوم** بإعادة كتابة الرقم. هذه هي الطريقة الموصى بها لتطبيق تجاوز TON/NPI على الأرقام التي تتطابق فقط مع نمط.



مع **آخر كتابة** TON/NPI بسلسلة قواعد متعددة، تتراكم تجاوزات `continue: true` عندما تقوم **تفوز**: القاعدة اللاحقة التي تعين قيمة غير فارغة تكتب فوق القيمة السابقة؛ القيمة الفارغة لا تمحو تجاوزًا تم تعيينه مسبقًا.

الاستنتاج الاحتياطي

عندما **لا** تفرض أي قاعدة تجاوزًا، يتم **استنتاج** قيم عنوان المصدر من سلسلة الأرقام في وقت بناء TPDU:

الإدخال	TON المستنتج	NPI المستنتج
رقمي، ≤ 5 أرقام	`international`	`isdn`
رقمي، > 5 أرقام	`national`	`isdn`
غير رقمي (مثل `Acme` مرسل أبجدي رقمي)	`alphanumeric`	`unknown`

(فارغًا NPI ترك) فقط TON تأخذ التجاوزات المفروضة دائمًا الأولوية على القيمة المستنتجة. فرض مستنتجًا، والعكس صحيح NPI بينما يترك TON يتجاوز.

تعيين تجاوزات TON/NPI

يمكن تعيين هذه الحقول من خلال ثلاث واجهات:

- **واجهة الويب** - محرر قاعدة ترجمة الأرقام يكشف عن قوائم منسدلة لـ Source TON و Source NPI. تجاوز "لا يوجد ترك قائمة منسدلة غير محددة يعني".
- **REST API** - نقاط النهاية `/api/translations` تقبل `source_ton` و `source_npi` كقيم نصية (انظر أمثلة أدناه).
- **التكوين** - قائمة `config :sms_c, :translation_rules` تقبل نفس الحقول كقيم نصية، يتم تحميلها عند بدء التشغيل الأول.

م��ال عملي: المرسلون برمز قصير

يجب الإشارة إلى المرسل الذي هو رمز قصير من 3-6 أرقام على أنه TON/NPI `unknown`/`unknown` **دون** إعادة كتابة الرقم. تستخدم القاعدة `calling_match` فقط كبوابة (لا `calling_replace`):

التكوين (`config/runtime.exs`):

```
config :sms_c, :translation_rules, [
  %{
    calling_match: "^\d{3,6}$",
    calling_replace: nil,
    source_ton: "unknown",
    source_npi: "unknown",
    priority: 5,
    continue: true,
    description: "(أرقام 6-3) رموز قصيرة => unknown/unknown
TON/NPI",
    enabled: true
  }
]
```

كيف يعمل: يتم تقييم القاعدة لكل رسالة (لا `calling_prefix`، `called_prefix`، أو `source_smsc` يقيّدها). تقوم التعبير العادي `calling_match` `^\d{3,6}$` بتحديد التجاوز **فقط** عندما `unknown`/`unknown` على `source_ton`/`source_npi` المصدر، لذا يتم فرض `nil`، يتم `calling_replace` هو من 3 إلى 6 أرقام. نظرًا لأن bare يكون رقم الاتصال سلسلة `continue: true` ترك الرقم نفسه دون تغيير. يسمح بتشغيل القواعد اللاحقة أيضًا.

حالة الاستخدام: ح��كة المرور المولدة من التطبيق من الرموز القصيرة التي قد يتم استنتاجها بشكل خاطئ على أنها أرقام وطنية (4 أرقام) أو دولية (6-5 أرقام).

طلب REST API المكافئ - `POST /api/translations`:

```
{
  "calling_match": "^\d{3,6}$",
  "calling_replace": null,
  "source_ton": "unknown",
  "source_npi": "unknown",
  "priority": 5,
  "continue": true,
  "description": "(أرقام 6-3) رموز قصيرة للمشغل => unknown/unknown
TON/NPI",
  "enabled": true
}
```

ترجع API القاعدة التي تم إنشاؤها (بما في ذلك `rule_id` المعين لها) مع قيم TON/NPI مسلسلة كنصوص.

مثال عملي: فرض الوطني لنطاق معروف

فرض عنوان المصدر لنطاق رقم محلي معروف ليكون `national`/`isdn`، دون إعادة كتابة الرقم:

التكوين (`config/runtime.exs`):

```
%{
  calling_prefix: "07",
  calling_match: "^07\d{8}$",
  calling_replace: nil,
  source_ton: "national",
  source_npi: "isdn",
  priority: 20,
  continue: false,
  description: "07 أرقامxxxxxxxx المحلية => national/isdn",
  enabled: true
}
```

كيف يعمل: يضيق `calling_prefix: "07"` القاعدة إلى الأرقام التي تبدأ بـ `07`، ويميز التجاوز بدقة إلى `07` متبوعًا بـ 8 أرقام. عند المطابقة، يتم `calling_match` التعبير العادي الإشارة إلى عنوان المصدر على أنه `national`/`isdn` بدلاً من `international`/`isdn` المستنتج (الذي سيطبق لأن الرقم يحتوي على ≤ 5 أرقام). لا يتم إعادة كتابة الرقم.

حالة الاستخدام: بوابة أو نظير يتطلب أن يتم الإشارة إلى الأرقام المحلية ذات التنسيق الوطني على أنها TON `national` حتى لو تم تخزينها في شكلها الخام المدعو.

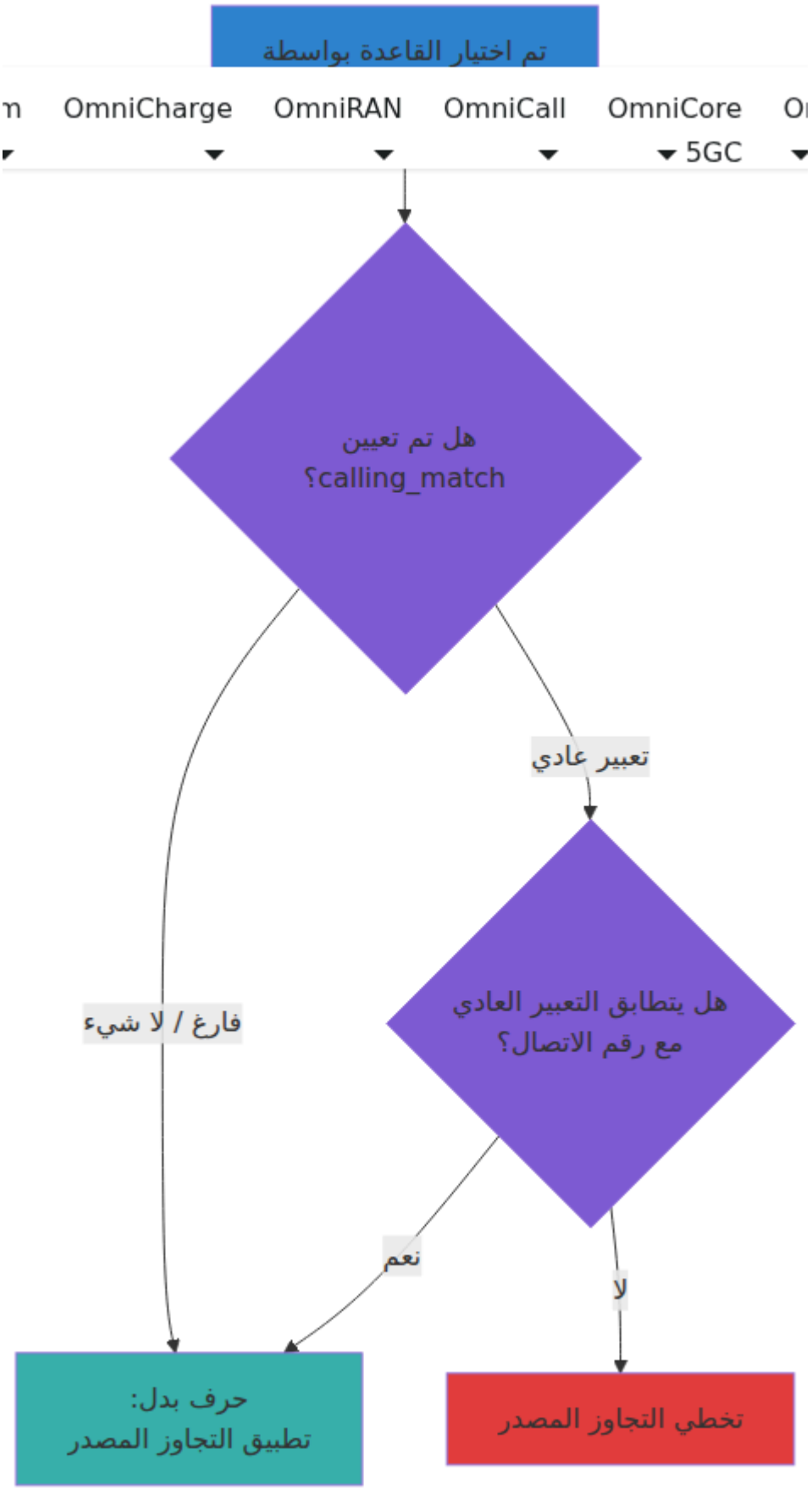
التكوين

تحميل القواعد من ملف التكوين

يمكن تعريف قواعد الترجمة في `config/runtime.exs` وسيتم تحميلها تلقائيًا عند بدء التشغيل الأول.

مهم: يتم تحميل القواعد من التكوين فقط عندما تكون جدول الترجمة **فارغًا** (عند بدء التشغيل الأول). هذا يحافظ على القواعد المضافة عبر واجهة الويب أثناء التشغيل ويمنع التكرارات عند إعادة التشغيل.

تدفق تحميل التكوين



مثال على التكوين

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :translation_rules, [
  # إضافة +1 إلى أرقام الولايات المتحدة المكونة من 10 أرقام
  %{
    calling_prefix: nil,
    called_prefix: nil,
    source_smsc: "us_domestic_smsc",
    calling_match: "^(\d{10})$",
    calling_replace: "+1\1",
    called_match: "^(\d{10})$",
    called_replace: "+1\1",
    priority: 10,
    description: "إضافة +1 إلى أرقام الولايات المتحدة المكونة من 10
أرقام من SMSC المحلية",
    enabled: true,
    continue: false
  },

  # إزالة الأصفار البادئة من التنسيق الدولي
  %{
    calling_prefix: "00",
    called_prefix: nil,
    source_smsc: nil,
    calling_match: "^00(.+)$",
    calling_replace: "+\1",
    called_match: nil,
    called_replace: nil,
    priority: 5,
    description: "تحويل بادئة 00 الدولية إلى +",
    enabled: true,
    continue: true  # الاستمرار في تطبيق المزيد من التنسيق
  },

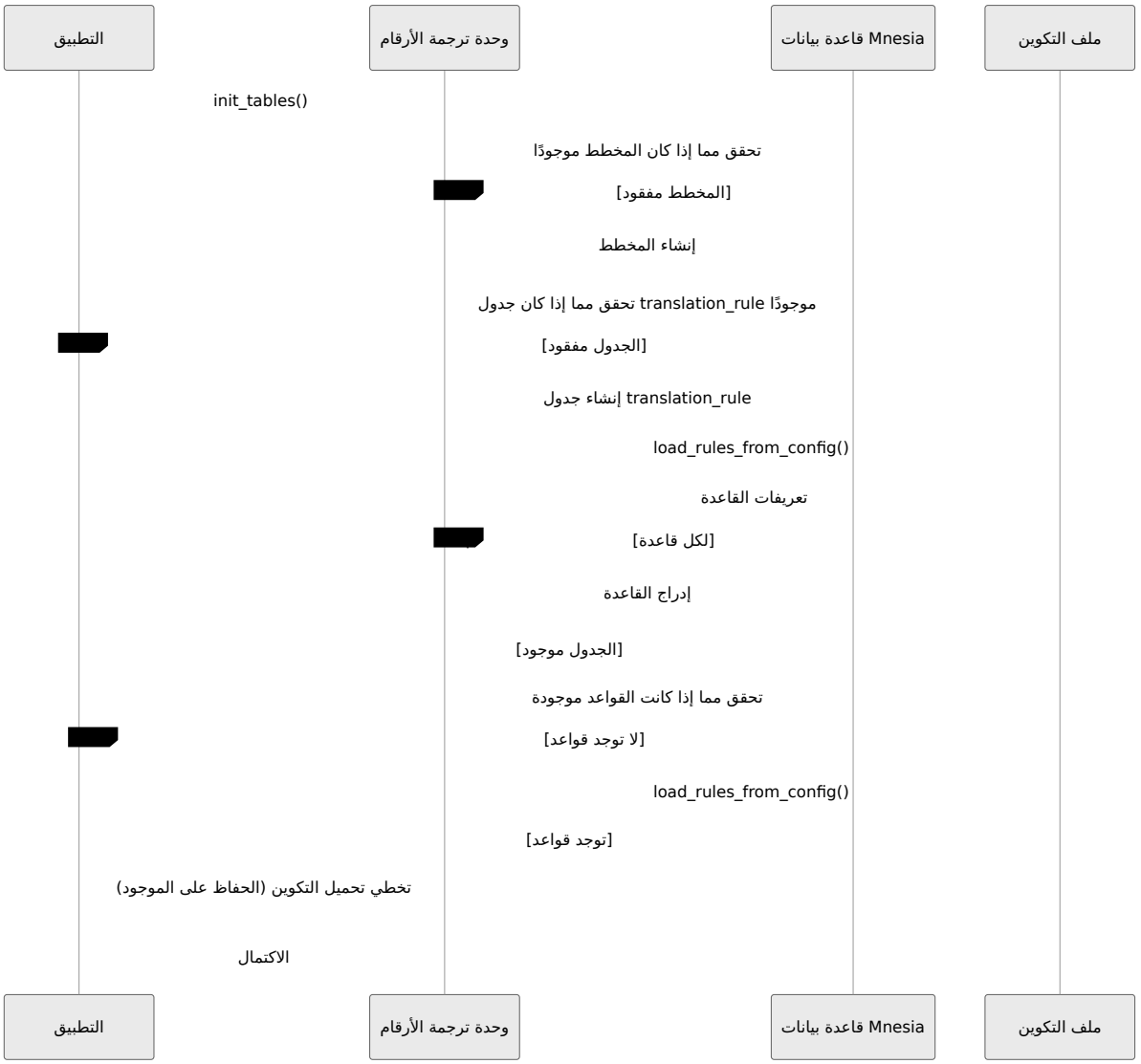
  # فرض المرسلين برمز قصير إلى unknown/unknown TON/NPI (بوابة فقط،
لا إعادة كتابة)
  %{
    calling_match: "^\d{3,6}$",
    calling_replace: nil,
    source_ton: "unknown",
    source_npi: "unknown",
    priority: 6,
    description: "رموز قصيرة (3-6 أرقام) => unknown/unknown
TON/NPI",
```

```
    enabled: true,
    continue: true
  },

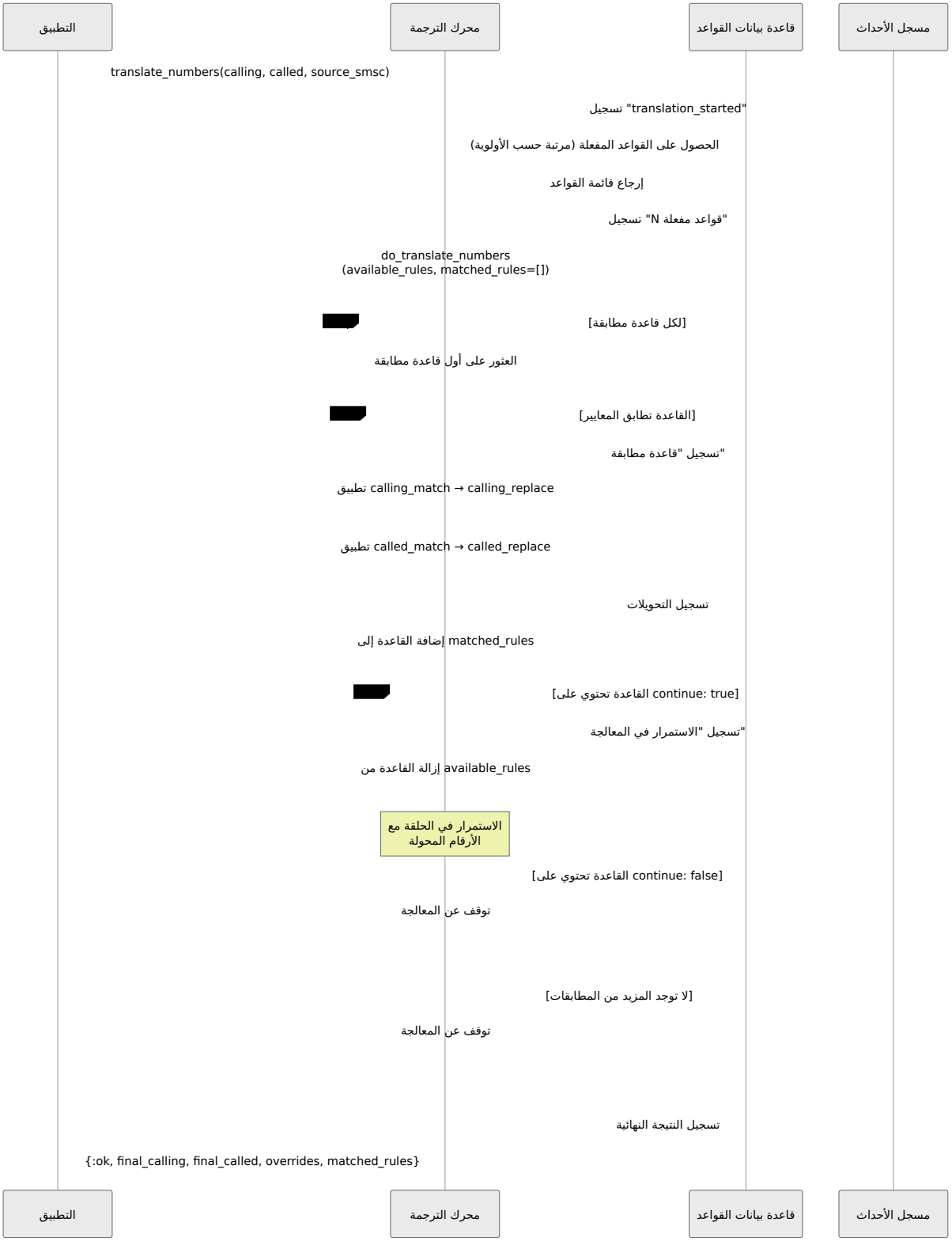
  # تنسيق أرقام المملكة المتحدة لبوابة محددة
  %{
    calling_prefix: "+44",
    called_prefix: "+44",
    source_smsc: nil,
    calling_match: "^\+44(.*)$",
    calling_replace: "0044\1",
    called_match: "^\+44(.*)$",
    called_replace: "0044\1",
    priority: 20,
    description: "تنسيق أرقام المملكة المتحدة لبوابة قديمة",
    enabled: true,
    continue: false
  }
]
```

البدء

تدفق التهيئة



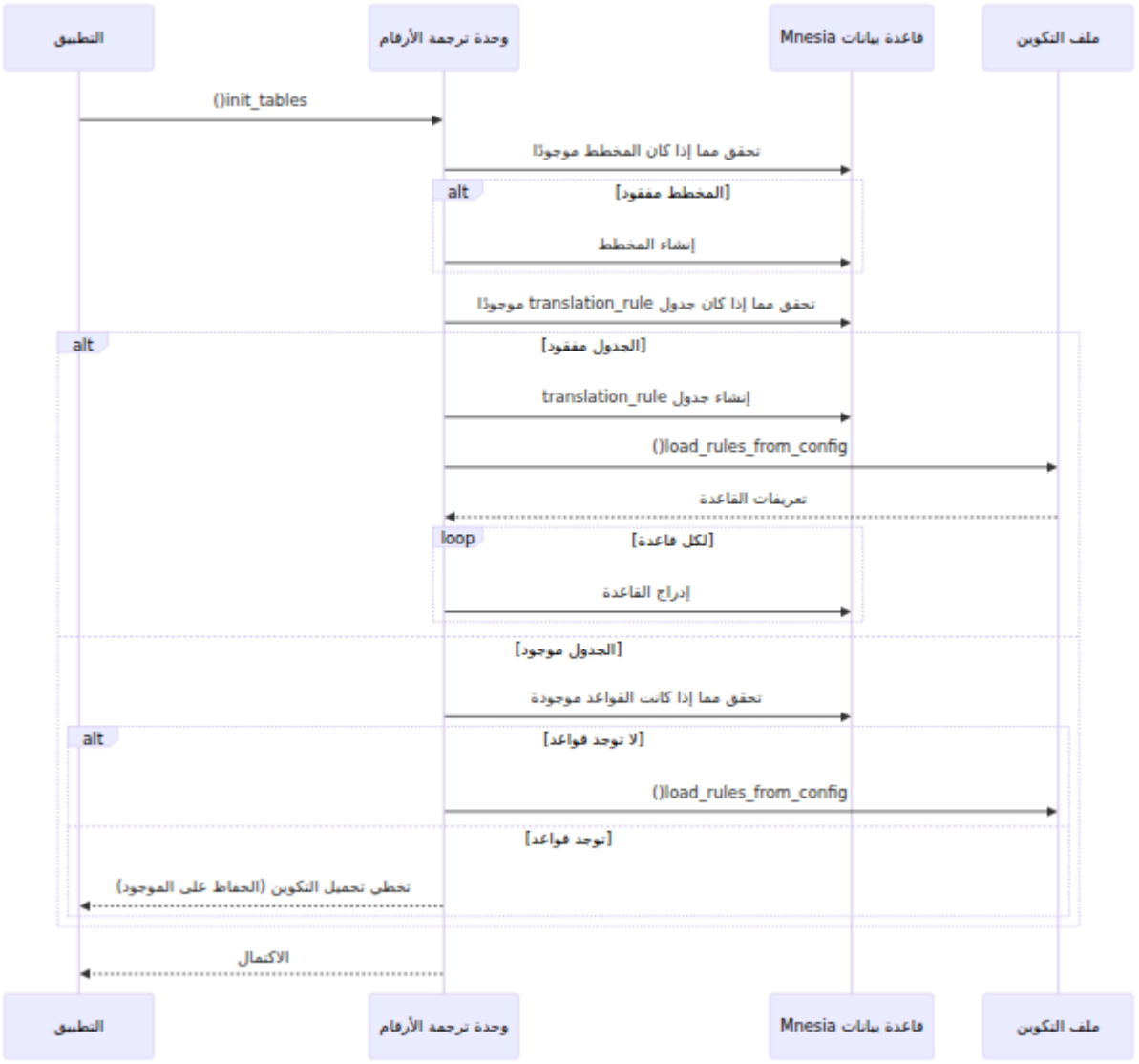
تدفق ترجمة الرسالة



حالات الاستخدام الشائعة

توحيد الأرقام الدولية

توحيد تنسيقات دولية مختلفة إلى E.164:



تنسيق محدد للبوابة

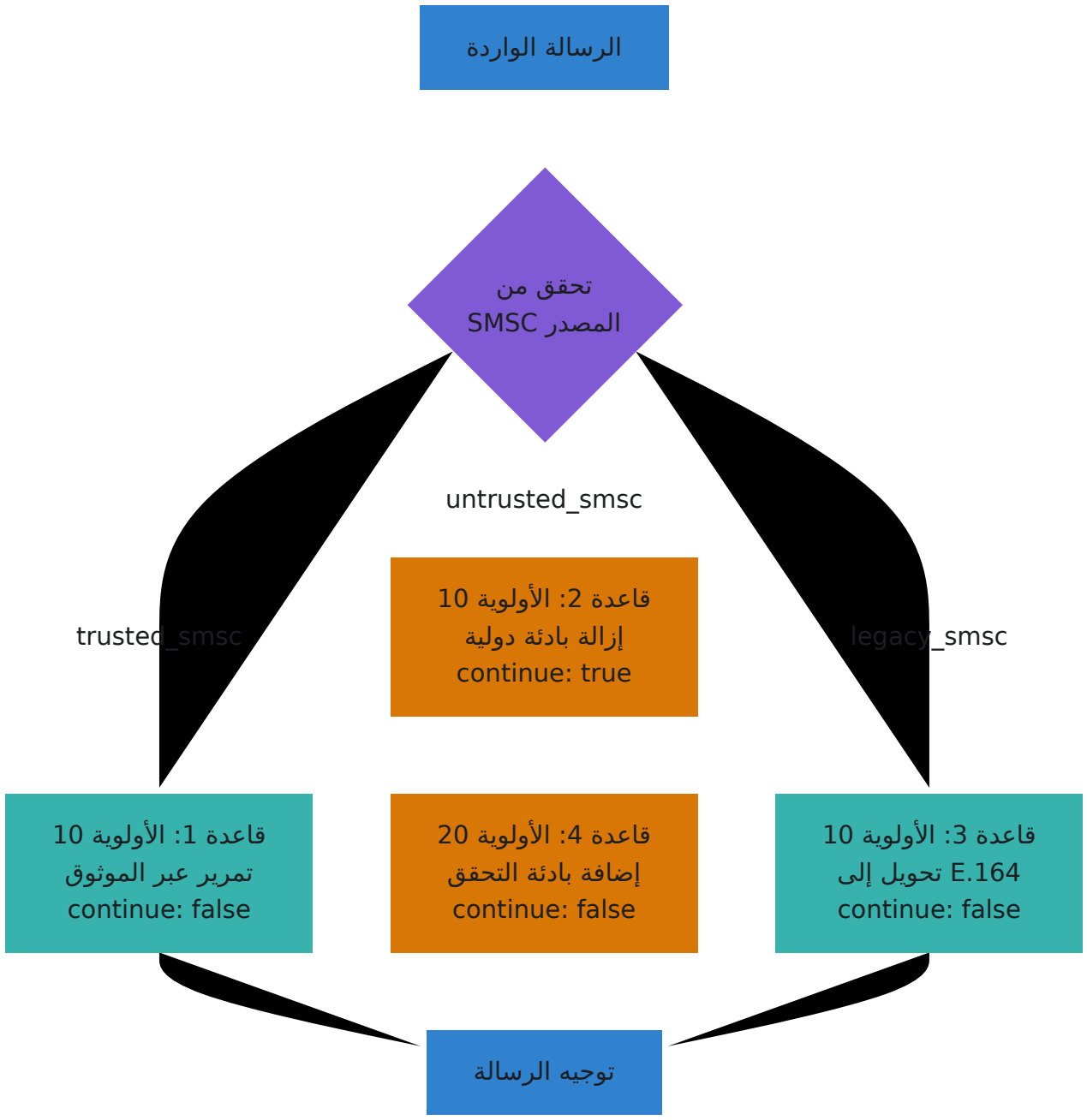
سلسلة القواعد لتنسيق الأرقام وفقًا لمتطلبات بوابة معينة:

Parse error on line 2: ... TD I[5551234567" :الإدخال"] --> S1[----------^
Expecting 'SQE', 'DOUBLECIRCLEEND', 'PE', '-)', 'STADIUMEND', 'SUBROUTINEEND', 'PIPE', 'CYLINDEREND', 'DIAMOND_STOP', 'TAGEND', 'TRAPEND', 'INVTRAPEND', 'UNICODE_TEXT', 'TEXT', 'TAGSTART', got 'STR'

المحاولة مجددا

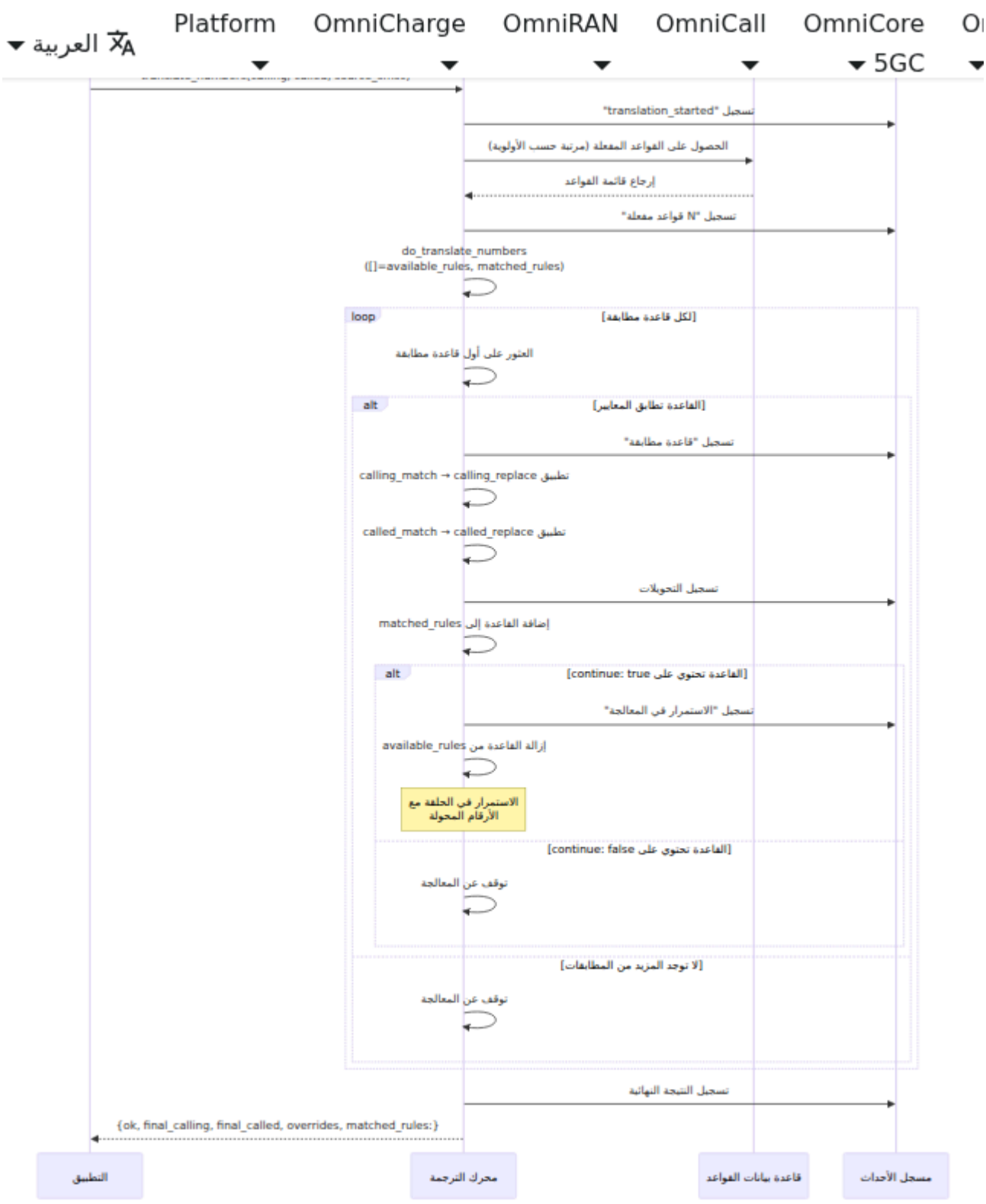
ترجمات محددة لـ SMSC

تطبيق ترجمات مختلفة بناءً على مصدر الرسالة:



إعداد التوجيه بناءً على البادئة

توحيد الأرقام قبل التوجيه لضمان مطابقة بادئات متسقة:



التعامل مع نقل الأرقام

التعامل مع الأرقام المنقولة التي تتطلب تغييرات في البادئة:

Parse error on line 18: ... style Input fill:#3182CE style R ----------------------^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS', 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'TXT'

المحاولة مجددا

واجهة الويب

واجهة إدارة قواعد الترجمة

يمكن الوصول إلى واجهة إدارة القواعد على `/number_translation` (عبر قائمة التنقل):

الميزات:

- عرض جميع القواعد في جدول قابل للفرز حسب الأولوية
- إضافة قواعد جديدة مع تحقق من صحة النموذج
- تعديل القواعد الموجودة
- تمكين/تعطيل القواعد دون حذف
- حذف القواعد مع تأكيد
- مؤشر مرئي للقواعد التي تحتوي على `continue: true`
- استيراد/تصدير القواعد كـ JSON

إضافة قاعدة:

1. ملء معايير المطابقة (اختياري):
   - بادئة الاتصال (مثل "+1"، "44")
   - بادئة المتصل (مثل "+639"، "1555")
   - المصدر (ترك فارغ لأي SMSC)
2. تحديد التحويلات (اختياري):
   - مطابقة رقم ا��اتصال باستخدام تعبير عادي واستبدال
   - مطابقة رقم المتصل باستخدام تعبير عادي واستبدال
3. تعيين تجاوز عنوان المصدر (اختياري):

    - فرض نوع رقم العنوان - **Source TON / Source NPI** قوائم منسدلة لـ محددة بواسطة تعبير .(المخبأ في TPDU) المصدر / مؤشر خطة الترقيم مطابقة رقم الاتصال.
    - ترك قائمة منسدلة غير محددة لترك القيمة مستنتجة. انظر فرض نوع الرقم (TON) ومؤشر خطة الترقيم (NPI).
4. تعيين الأولوية (1-255، أقل = أولوية أعلى)
5. تعيين الحالة:
    - **مفعل**: القاعدة نشطة
    - **استمرار المعالجة**: الاستمرار في تقييم المزيد من القواعد بعد هذه
6. إضافة وصف
7. انقر على "إضافة قاعدة" أو "تحديث القاعدة"

تبديل الاستمرار في المعالجة:

- **توقف** (افتراضي): توقف عن المعالجة بعد مطابقة هذه القاعدة
- **استمرار**: تطبيق هذه القاعدة والاستمرار في تقييم القواعد المتبقية
- تظهر القواعد التي تم تمكين الاستمرار فيها شارة زرقاء "↓ استمرار" في الجدول

تحرير قاعدة:

1. انقر على "تحرير" بجوار القاعدة
2. تعديل الحقول حسب الحاجة
3. انقر على "تحديث القاعدة"

مؤشرات جدول القاعدة:

- تظهر شارة **مفعل/معطل** حالة القاعدة
- تظهر شارة **↓ استمرار** القواعد التي ستستمر في المعالجة
- تظهر شارة **الأولوية** ترتيب التقييم
- يتم عرض أنماط التعبيرات العادية بخط أحادي لزيادة الوضوح

محاكي الترجمة

يمكن الوصول إلى المحاكي على `/translation_simulator` (عبر قائمة التنقل):

الميزات:

- اختبار منطق الترجمة مع أرقام فعلية
- **تحويل خطوة بخطوة** يظهر كل قاعدة تم تطبيقها
- رؤية القيم قبل/بعد لكل تحويل
- عرض القواعد التي تطابقت ولماذا
- تحميل سيناريوهات نموذجية للاختبار السريع
- عرض تاريخ الاختبار (آخر 10 اختبارات)

استخدام المحاكي:

1. إدخال معلما�ت الاختبار:
    - رقم الاتصال (من)
    - رقم المتصل (إلى)
    - SMSC المصدر (اختياري)
2. انقر على "اختبار الترجمة"
3. عرض النتائج الشاملة:
    - **نتيجة الترجمة**: الأرقام النهائية بعد جميع التحويلات
    - **القواعد المطبقة**: عدد وقائمة جميع القواعد التي تطابقت
    - **تحويلات خطوة بخطوة**: عرض مفصل لكل قاعدة:
        - رقم الخطوة ومعلومات القاعدة
        - وصف القاعدة
        - قبل → بعد لكل من أرقام الاتصال والمتصل
        - مؤشر "↓ استمرار" للقواعد التي استمرت في المعالجة
        - التحويلات مميزة باللون الأخضر
        - القيم غير المتغيرة تم وضع علامة عليها كـ "تم تمريرها"
4. تحميل أمثلة مسبقة التكوين باستخدام أزرار الأمثلة
5. مراجعة تاريخ الاختبار لمقارنة سيناريوهات مختلفة

مثال على الناتج:

```
نتيجة الترجمة
═══════════════════════════════════════════════

رقم الاتصال:  5551234567 → +1-555-123-4567
رقم المتصل:   5558720155 → +1-555-872-0155
✓ تمت الترجمة بواسطة 3 قاعدة(s)

تحويلات خطوة بخطوة
═══════════════════════════════════════════════

┌─ الخطوة 1 ──────────────────────────────────┐
│ القاعدة #1 (الأولوية 10)                    │
│ إضافة رمز الدولة إلى الأرقام المكونة من 10 أرقام │
│ استمرار ↓                                   │
│ المتصل: 5558720155 → +15558720155           │
└─────────────────────────────────────────────┘

┌─ الخطوة 2 ──────────────────────────────────┐
│ القاعدة #2 (الأولوية 20)                    │
│ تنسيق رمز المنطقة مع الشرطات                │
│ استمرار ↓                                   │
│ المتصل: +15558720155 → +1-555-872-0155      │
└─────────────────────────────────────────────┘

┌─ الخطوة 3 ──────────────────────────────────┐
│ القاعدة #3 (الأولوية 30)                    │
│ التنسيق النهائي للبوابة                     │
│                                             │
│ المتصل: +1-555-872-0155 → +1-555-872-0155   │
└─────────────────────────────────────────────┘
```

مرجع API

نظرة عامة على العمليات الأساسية







معلمات الترجمة

translate_numbers تقبل المعلمات التالية:

- `calling_number` (اختياري): رقم الهاتف المصدر
- `called_number` (اختياري): رقم الهاتف الوجهة
- `source_smsc` (اختياري): معرف SMSC المصدر
- `message_id` (اختياري): لتسجيل الأحداث

ترجع:

- `{:ok, translated_calling, translated_called, overrides, [rules_applied]}` - دائمًا ناجح
- `overrides` هو خريطة `%{source_ton:, source_npi:}` (كل `nil` عندما لا تضبط قاعدة مطابقة؛ آخر كتابة تفوز عند تعيين عدة قواعد قيمة)
- ترجع الأرقام الأصلية وتجاوزات فارغة إذا لم تتطابق أي قواعد
- ترجع قائمة بجميع القواعد التي تم تطبيقها (بالترتيب)

```
# مثال على الاستخدام
{:ok, new_calling, new_called, _overrides, rules} =
  NumberTranslation.translate_numbers(
    calling_number: "5551234567",
    called_number: "5558720155",
    source_smsc: "domestic_gateway",
    message_id: "msg_123"
  )

# تحقق مما إذا كانت أي ترجمة قد حدثت
if rules != [] do
  Logger.info("قواعد ترجمة #{length(rules)} تم تطبيق")
  Enum.each(rules, fn rule ->
    Logger.info("  - القاعدة ##{rule.rule_id}: #
{rule.description}")
  end)
end
```

عمليات إدارة القواعد

```
# إضافة قاعدة جديدة
{:ok, rule} = NumberTranslation.add_rule(%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: nil,
  source_smsc: "gateway1",
  calling_match: "^(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 10,
  description: "إضافة +1 إلى الأرقام المكونة من 10 أرقام",
  enabled: true,
  continue: false
})

# تحديث قاعدة
{:ok, updated_rule} = NumberTranslation.update_rule(rule_id, %{
  enabled: false,
  description: "معطلة للاختبار"
})

# حذف قاعدة
:ok = NumberTranslation.delete_rule(rule_id)

# الحصول على قاعدة معينة
rule = NumberTranslation.get_rule(rule_id)

# قائمة بجميع القواعد
all_rules = NumberTranslation.list_rules()

# قائمة بالقواعد المفعلة فقط (مرتبة حسب الأولوية)
enabled_rules = NumberTranslation.list_enabled_rules()
```

عمليات الاستيراد/التصدير

```
# تصدير جميع القواعد
backup = NumberTranslation.export_rules()
# ترجع: %{
#   version: "1.0",
#   exported_at: ~U[2024-01-15 10:30:00Z],
#   count: 5,
#   rules: [...]
# }

# حفظ في ملف JSON
json = Jason.encode!(backup, pretty: true)
File.write!("translation_rules_backup.json", json)

# استيراد القواعد (دمج مع الموجود)
{:ok, %{imported: 3, failed: 0}} =
  NumberTranslation.import_rules(backup, mode: :merge)

# استيراد القواعد (استبدال جميع الموجود)
{:ok, %{imported: 5, failed: 0}} =
  NumberTranslation.import_rules(backup, mode: :replace)
```

أفضل الممارسات

تصميم القواعد

1. **احتفظ بالأولويات منظمة**:
   - **1-10**: قواعد التوحيد الحرجة (إضافة رموز الدول، إصلاح التنسيقات)
   - **11-50**: تنسيق محدد للبوابة
   - **51-100**: تحويلات اختيارية
   - **101+**: قواعد شاملة أو قواعد تصحيح الأخطاء
2. **استخدم الاستمرار بشكل استراتيجي**:
   - تمكين `continue: true` لقواعد التوحيد التي تعد الأرقام لمزيد من المعالجة

- تعطيل `continue: false` لقواعد التنسيق النهائية
- تجنب سلاسل طويلة (3-4 قواعد كحد أقصى) للحفاظ على الأداء

3. **وثق قواعدك**:

   - دائمًا أضف أوصافًا واضحة
   - أدرج أمثلة في الوصف (مثل "5551234567 → +15551234567")
   - وثق الغرض والمدخلات/المخرجات المتوقعة

4. **اختبر أنماط التعبيرات العادية**:

   - اختبر الأنماط باستخدام المحاكي قبل النشر
   - استخدم مجموعات التقاط (\1، \2) لتحويلات مرنة
   - هرب الأحرف الخاصة في التعبيرات العادية (النقاط، الأقواس، إلخ.)

الأداء

1. **تقليل عدد القواعد**:

   - دمج القواعد المتشابهة حيثما كان ذلك ممكنًا
   - استخدم مطابقة البادئة لتقليل تقييمات التعبيرات العادية
   - إزالة أو تعطيل القواعد غير المستخدمة

2. **تحسين أنماط التعبيرات العادية**:

   - استخدم مطابقة البادئة أولاً (أسرع من التعبيرات العادية)
   - احتفظ بأنماط التعبيرات العادية بسيطة
   - تجنب الأنماط الثقيلة على التراجع

3. **تحديد سلسلة القواعد**:

   - يمكن أن تؤثر السلاسل الطويلة (5+ قواعد) على الأداء
   - اعتبر دمج خطوات متعددة في قاعدة واحدة إذا كان ذلك ممكنًا
   - راقب زمن الترجمة باستخدام مقاييس Telemetry

العمليات

1. **اختبر قبل النشر**:

- استخدم المحاكي مع أمثلة من العالم الحقيقي
- اختبر الحالات الحدية (الأرقام الفارغة، الأحرف الخاصة)
- تحقق من سلوك علامة الاستمرار

2. **قم بعمل نسخ احتياطية بانتظام**:
   - صدّر القواعد قبل إجراء تغييرات كبيرة
   - استخدم التحكم في الإصدارات لعمليات التصدير الخاصة بك
   - اختبر الاستيرادات في بيئة غير إنتاجية أولاً
3. **راقب الترجمات**:
   - تمكين تسجيل message_id لأغراض التصحيح
   - تحقق من سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
   - راقب القواعد التي يتم تطبيقها
4. **نشر تدريجي**:
   - أضف قواعد جديدة كمعطلة أولاً
   - اختبر باستخدام المحاكي
   - قم بتمكينها ومراقبتها
   - اضبط حسب الحاجة

نصائح التعبيرات العادية

1. **أنماط شائعة**:
   - رقم أمريكي مكون من 10 أرقام: `^(\d{10})$`
   - تنسيق دولي: `^\+(\d+)$`
   - إزالة الأصفار البادئة: `0^` `+(.+)$`
   - إضافة شرطات: `^(\d{3})(\d{3})(\d{4})$` → `\1-\2-\3`
2. **مجموعات التقاط**:
   - استخدم الأقواس للاحتفاظ: `^(\d{3})(\d{7})$`
   - الإشارة في الاستبدال: `2\1\1+`
   - عدة التقاطات: `^\+(\d{1,3})(\d+)$` → `00\1\2`

3. **هرب الأحرف الخاصة**:
    - نقطة حرفية: `\.`
    - زائد حرفي: `\+`
    - قوس حرفي: `\(` أو `\)`

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

القاعدة لا تطابق

الأعراض: القاعدة المتوقعة لا تطابق، الأرقام تمر دون تغيير

الأسباب المحتملة:

- البادئة لا تطابق (تحقق من المطابقة الدقيقة للبادئة)
- المصدر لا يطابق SMSC
- نمط التعبير العادي لا يطابق تنسيق الإدخال
- القاعدة معطلة
- قاعدة ذات أولوية أعلى تطابقت أولاً (مع continue: false)

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية القواعد التي يتم تقييمها
2. تحقق من حالة القاعدة (مفعل/معطل)
3. تحقق من مطابقة البادئة (حساسة لحالة الأحرف)
4. اختبر نمط التعبير العادي بشكل منفصل
5. تحقق من ترتيب الأولويات

التحويل الخاطئ المطبق

الأعراض: تم تحويل الرقم ولكن النتيجة غير صحيحة

الأسباب المحتملة:

- نمط التعبير العادي يتطابق ولكن نمط الاستبدال خاطئ
- تطبيق قواعد متعددة بترتيب غير مت��قع

- مراجع مجموعات التقاط غير صحيحة (\1، \2، إلخ.)

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية التحويلات خطوة بخطوة
2. تحقق من أن نمط التعبير العادي يلتقط المجموعات الصحيحة
3. تحقق من بناء جملة نمط الاستبدال
4. اختبر التعبير العادي في أداة اختبار التعبيرات العادية عبر الإنترنت
5. راجع أولوية القاعدة وعلامات الاستمرار

حلقة لا نهائية / تدهور الأداء

الأعراض: الترجمة تستغرق وقتًا طويلاً جدًا أو يبدو أنها تتعطل

ملاحظة: يجب ألا يحدث هذا بسبب منطق منع الحلقات، ولكن إذا حدث:

الأسباب المحتملة:

- خطأ في منطق منع الحلقات
- تقييم تعبير عادي طويل جدًا
- سلسلة قواعد طويلة جدًا

الحلول:

1. تحقق من سجلات التطبيق بحثًا عن الأخطاء
2. راجع القواعد التي تحتوي على continue: true
3. قم بتبسيط أنماط التعبيرات العادية
4. قلل من عدد القواعد المتسلسلة
5. أبلغ عن خطأ إذا فشل منع الحلقات

سلسلة قواعد غير متوقعة

الأعراض: تم تطبيق المزيد من القواعد أكثر مما هو متوقع

الأسباب المحتملة:

- عندما لا ينبغي continue: true القواعد تحتوي على
- يسمح ترتيب الأولويات بتطابقات متعددة

- الرقم المحول يتطابق مع قواعد إضافية

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية سلسلة القواعد الدقيقة
2. راجع علامات الاستمرار على جميع القواعد
3. اضبط الأولويات للتحكم في الترتيب
4. قم بتعيين continue: false على القاعدة النهائية

الترجمة غير مطبقة قبل التوجيه

الأعراض: جهاز التوجيه يرى أرقامًا غير مترجمة

الأسباب المحتملة:

- الترجمة غير مدمجة في تدفق الرسالة
- تحدث الترجمة بعد التوجيه
- يتجاوز كود التطبيق الترجمة

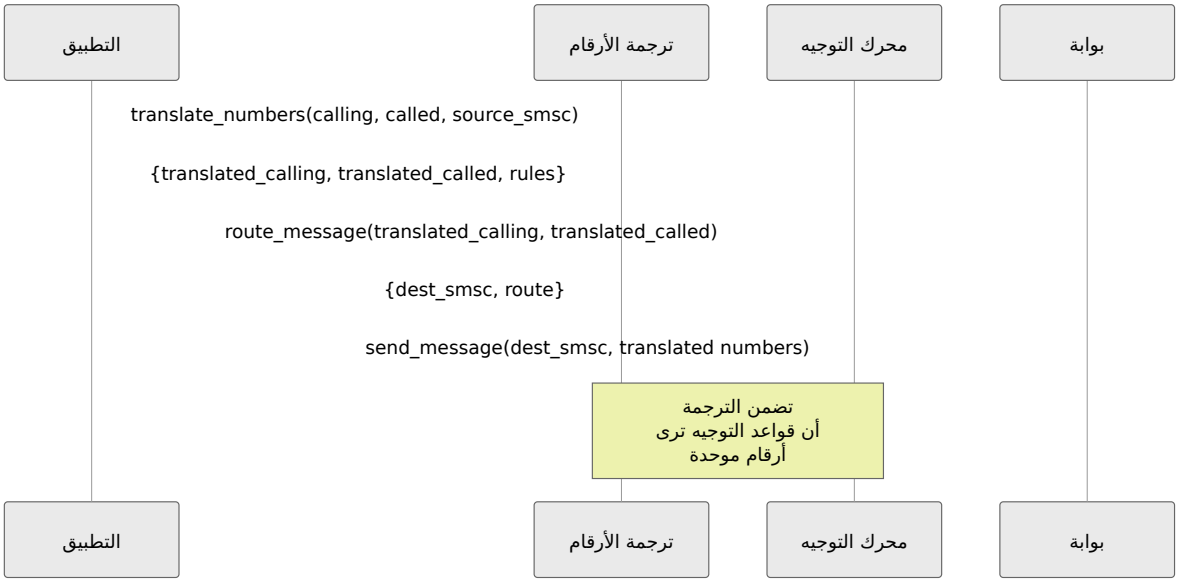
الحلول:

1. تحقق من تكامل التطبيق: يجب استدعاء الترجمة قبل التوجيه
2. تحقق من خط أنابيب معالجة الرسالة
3. راجع سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
4. تأكد من استدعاء translate_numbers بالترتيب الصحيح

مواضيع متقدمة

التكامل مع التوجيه

تحدث الترجمة **قبل** التوجيه لضمان تنسيقات الأرقام المتسقة:



تسجيل الأحداث

يتم تسجيل قرارات الترجمة عبر EventLogger:

- `translation_started`: تبدأ الترجمة
- `translation_candidates`: عدد القواعد المفعلة
- `translation_matched`: تم مطابقة القاعدة وتطبيقها
- `translation_calling`: تم تحويل رقم الاتصال
- `translation_called`: تم تحويل رقم المتصل
- `translation_continue`: القاعدة تحتوي على continue=true، الاستمرار في التقييم
- `translation_none`: لم تتطابق أي قواعد

قم بتمكين التسجيل عن طريق تمرير `message_id` إلى `translate_numbers/1`.

مقاييس Telemetry

راقب أداء الترجمة باستخدام Telemetry:

```
:telemetry.attach(
  "number-translation-handler",
  [:sms_c, :number_translation, :translate, :stop],
  fn _event_name, measurements, metadata, _config ->
    # measurements: %{duration: microseconds}
    # metadata: %{rules_applied: count, ...}
  end,
  nil
)
```

المقاييس الرئيسية للمراقبة:

- مدة الترجمة (p50، p95، p99)
- القواعد المطبقة لكل رسالة
- القواعد المطابقة مقابل غير المطابقة
- استخدام علامة الاستمرار

التجميع

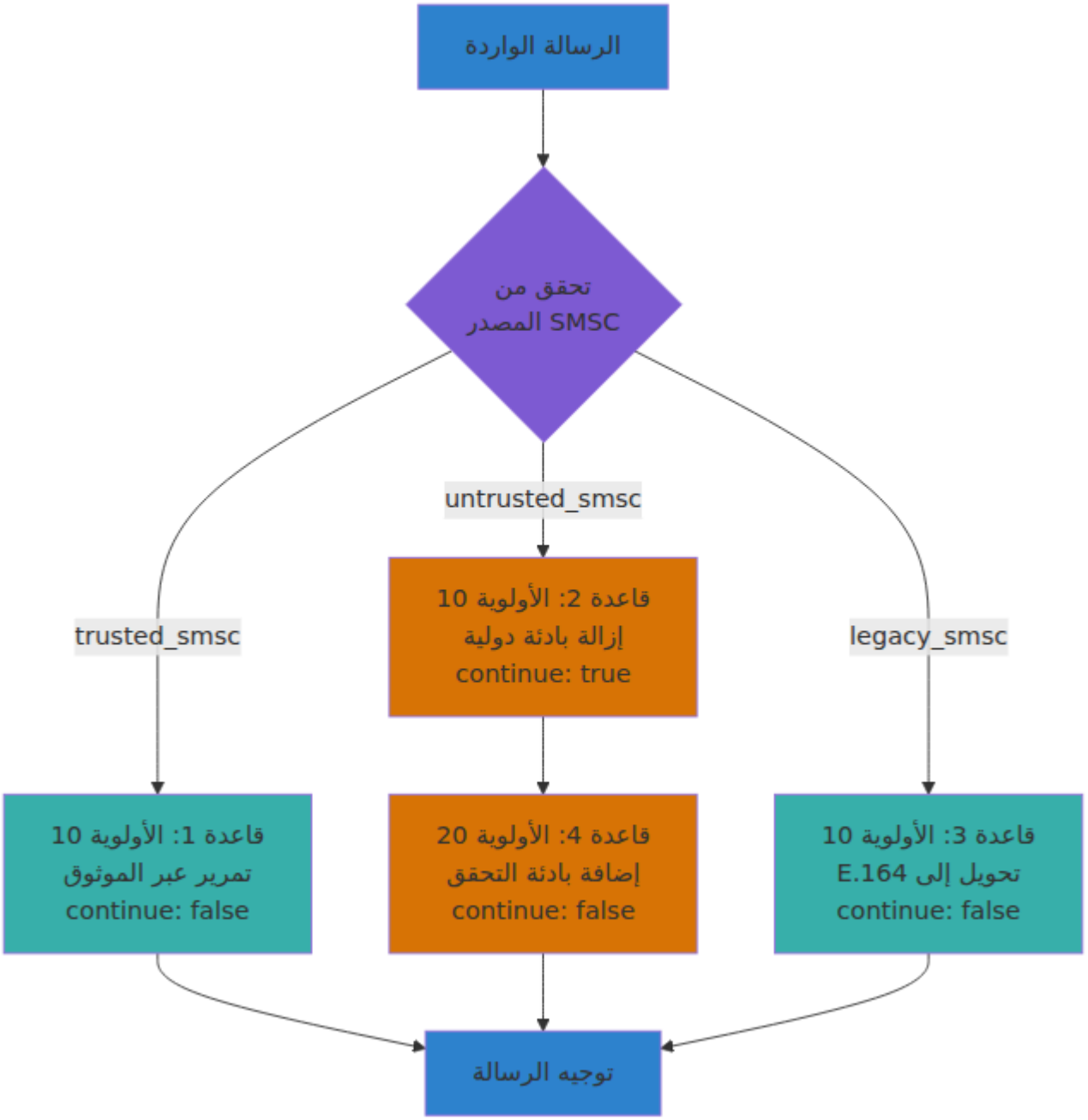
توزع جداول Mnesia عالي توفر قواعد الترجمة لضمان تكرار تلقائيًا عبر العقد المجمعة.

Parse error on line 25: ... style New fill:#3182CE style P ----------^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW', 'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS', 'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'TXT'

المحاولة مجددا

استراتيجيات الهجرة

عند نشر قواعد ترجمة جديدة:



أمثلة

المثال 1: توحيد الأرقام الأمريكية

المتطلبات: تحويل تنسيقات الأرقام الأمريكية المختلفة إلى E.164 (+1XXXXXXXXXX)

```
# القاعدة 1: الأرقام المكونة من 10 أرقام (أعلى أولوية)
%{
  calling_match: "^(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 5,
  description: "إضافة +1 إلى الأرقام العارية المكونة من 10 أرقام",
  enabled: true,
  continue: false
}

# القاعدة 2: 1 + 10 أرقام (أولوية متوسطة)
%{
  calling_match: "^1(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^1(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 10,
  description: "تحويل 1XXXXXXXXXX إلى +1XXXXXXXXXX",
  enabled: true,
  continue: false
}

# حالات الاختبار:
# "5551234567" → "+15551234567" (القاعدة 1)
# "15551234567" → "+15551234567" (القاعدة 2)
# "+15551234567" → "+15551234567" (لا مطابقة، تمرير)
```

المثال 2: تحويل بادئة دولية مع السلسلة

المتطلبات: تحويل بادئة 00 إلى +، ثم تنسيق للبوابة

```
# القاعدة 1: تحويل 00 إلى + (تستمر إلى القاعدة التالية)
%{
  calling_match: "^00(.+)$",
  calling_replace: "+\1",
  called_match: "^00(.+)$",
  called_replace: "+\1",
  priority: 5,
  description: "تحويل بادئة 00 الدولية إلى +",
  enabled: true,
  continue: true  # الاستمرار في التنسيق
}

# القاعدة 2: تنسيق للبوابة (تتوقف المعالجة)
%{
  calling_match: "^\+(\d+)$",
  calling_replace: "00\1",
  called_match: "^\+(\d+)$",
  called_replace: "00\1",
  priority: 10,
  description: "تنسيق الأرقام + كـ 00 للبوابة",
  enabled: true,
  continue: false  # التوقف بعد ذلك
}

# حالة الاختبار:
# الخطوة 1: "441234567890+" → "00441234567890" (القاعدة 1، الاستمرار)
# الخطوة 2: "00441234567890" → "441234567890+" (القاعدة 2، التوقف)
# النتيجة: "00441234567890"
# القواعد المطبقة: [القاعدة 1، القاعدة 2]
```

المثال 3: معالجة محددة لـ SMSC

المتطلبات: تطبيق قواعد مختلفة بناءً على المصدر SMSC

```
# القاعدة 1: SMSC (الأولوية 5) تمرير - موثوق
%{
  source_smsc: "trusted_gateway",
  calling_match: nil,  # لا تحويل
  calling_replace: nil,
  called_match: nil,
  called_replace: nil,
  priority: 5,
  description: "تمرير الأرقام من بوابة موثوقة",
  enabled: true,
  continue: false
}

# القاعدة 2: SMSC (الأولوية 10) توحيد - غير موثوق
%{
  source_smsc: "untrusted_gateway",
  calling_match: "^(.*)$",
  calling_replace: "+VALIDATE\1",
  called_match: "^(.*)$",
  called_replace: "+VALIDATE\1",
  priority: 10,
  description: "إضافة بادئة التحقق للمصدر غير الموثوق",
  enabled: true,
  continue: false
}

# القاعدة 3: قاعدة شاملة لبقية SMSCs (الأولوية 100)
%{
  source_smsc: nil,  # حرف بدل
  calling_match: "^(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 100,
  description: "افتراضي: إضافة +1 إلى الأرقام المكونة من 10 أرقام",
  enabled: true,
  continue: false
}
```

المثال 4: سلسلة تنسيق متعددة الخطوات

المتطلبات: توحيد → إضافة رمز الدولة → تنسيق مع شرطات

```
# القاعدة 1: إزالة الأصفار البادئة (تستمر)
%{
  calling_match: "^0+(.+)$",
  calling_replace: "\1",
  called_match: "^0+(.+)$",
  called_replace: "\1",
  priority: 5,
  description: "إزالة الأصفار البادئة",
  enabled: true,
  continue: true
}

# القاعدة 2: إضافة رمز الدولة إذا كان مفقودًا (تستمر)
%{
  calling_match: "^(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 10,
  description: "إضافة +1 إلى الأرقام المكونة من 10 أرقام",
  enabled: true,
  continue: true
}

# القاعدة 3: تنسيق مع شرطات (تتوقف)
%{
  calling_match: "^\+1(\d{3})(\d{3})(\d{4})$",
  calling_replace: "+1-\1-\2-\3",
  called_match: "^\+1(\d{3})(\d{3})(\d{4})$",
  called_replace: "+1-\1-\2-\3",
  priority: 15,
  description: "تنسيق كـ +1-XXX-XXX-XXXX",
  enabled: true,
  continue: false
}

# حالة الاختبار:
# الإدخال: "005551234567"
# الخطوة 1: "005551234567" → "5551234567" (القاعدة 1، الاستمرار)
# الخطوة 2: "5551234567" → "+15551234567" (القاعدة 2، الاستمرار)
# الخطوة 3: "+15551234567" → "+1-555-123-4567" (القاعدة 3، التوقف)
```

```
# 4567-123-555-1+" :النتيجة"
# [3 القاعدة ،2 القاعدة ،1 القاعدة :[القواعد المطبقة
```

الدعم

لأي مشكلات أو أسئلة:

- استخدم المحاكي للعمل من خلال الأمثلة العملية وتصحيح منطق الترجمة
- راجع سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
- تحقق من محتويات جدول Mnesia: `:mnesia.table_info(:translation_rule, :size)`
- راقب مقاييس Telemetry لمشكلات الأداء

دليل عمليات SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق

إجراءات التشغيل اليومية، والمراقبة، ومهام الصيانة لفرق عمليات SMS-C.

جدول المحتويات

- العمليات اليومية
- المراقبة
- تتبع الرسائل
- إدارة المسارات
- إدارة الواجهة الأمامية
- إدارة ترجمة الأرقام
- صيانة النظام
- النسخ الاحتياطي والاستعادة
- تخطيط السعة
- استجابة الحوادث

العمليات اليومية

فحص الصحة الصباحية

قم بإجراء هذه الفحوصات في بداية كل يوم:

1. تحقق من حالة النظام

```
# فحص صحة API
curl https://api.example.com:8443/api/status

# الاستجابة المتوقعة:
# {"status":"ok","application":"OmniMessage","timestamp":"2025-10-30T08:00:00Z"}
```

2. مراجعة مقاييس Prometheus

الوصول إلى لوحة معلومات Prometheus والتحقق من:

- معدل مرور الرسائل (آخر 24 ساعة)
- معدل فشل التوجيه (يجب أن يكون < 1%)
- تراكم قائمة الانتظار (يجب أن يكون < 1000 معلق)
- معدل نجاح التسليم (يجب أن يكون > 95%)
- حالة اتصال الواجهة الأمامية (جميع الواجهات الأمامية المتوقعة نشطة)

3. تحقق من قائمة انتظار الرسائل

الوصول إلى واجهة الويب: `https://sms-admin.example.com/message_queue`

مراجعة:

- إجمالي الرسائل المعلقة (يجب أن تكون منخفضة)
- عمر أقدم رسالة (يجب أن يكون < 5 دقائق)
- الرسائل ذات محاولات تسليم عالية (تحقق إذا كانت > 3)
- الرسائل الميتة (تحقق من أي موجودة)

4. مراجعة حالة الواجهة الأمامية

الوصول إلى واجهة الويب: `https://sms-admin.example.com/frontend_status`

التحقق من:

- جميع الواجهات الأمامية المتوقعة نشطة
- لا توجد انقطاعات غير منتهية
- لا توجد أخطاء في الواجهة الأمامية في آخر 24 ساعة

5. تحقق من سجلات التطبيق

الوصول إلى واجهة الويب: `https://sms-admin.example.com/logs` أو تحقق من ملفات السجل

ابحث عن:

- رسائل بمستوى خطأ

- فشل التوجيه
- فشل الشحن
- مشاكل في اتصال قاعدة البيانات
- مشاكل في عقدة الكتلة

مراقبة حجم الرسائل

تحقق من عدد الرسائل بالساعة:

استخدم استعلام Prometheus:

```
# الرسائل المستلمة في الساعة
increase(sms_c_message_received_count[1h])

# الرسائل المرسلة في الساعة
increase(sms_c_delivery_succeeded_count[1h])

# حساب معدل التسليم
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[1h]) /
rate(sms_c_message_received_count[1h])
```

الأنماط المتوقعة:

- ساعات العمل: حجم أعلى
- ليالي/عطلات نهاية الأسبوع: حجم أقل
- معدل التسليم: يجب أن يكون > 95%

ظروف التنبيه:

- انخفاض مفاجئ في الرسائل (> 50% انخفاض)
- ارتفاع مفاجئ في الرسائل (> 200% زيادة)
- انخفاض معدل التسليم تحت 90%

المراقبة

المقاييس الرئيسية للمراقبة

مقاييس معالجة الرسائل

عدد الرسائل المستلمة (`sms_c_message_received_count`):

- **ما هو**: إجمالي الرسائل التي تدخل النظام
- **تنبيه**: انخفاض أو ارتفاع مفاجئ
- **استعلام**: `rate(sms_c_message_received_count[5m])`

مدة معالجة الرسالة (`sms_c_message_processing_stop_duration`):

- **ما هو**: الوقت المستغرق في المعالجة من البداية إلى النهاية
- **تنبيه**: p95 > 1000ms
- **استعلام**: `histogram_quantile(0.95, sms_c_message_processing_stop_duration)`

مقاييس التوجيه

فشل التوجيه (`sms_c_routing_failed_count`):

- **ما هو**: الرسائل التي لم يتمكن النظام من توجيهها
- **تنبيه**: أي فشل (> 0)
- **استعلام**: `increase(sms_c_routing_failed_count[5m])`

المسار المتطابق (`sms_c_routing_route_matched_count`):

- **ما هو**: أي المسارات يتم استخدامها
- **تنبيه**: المسارات ذات الأولوية العالية لا تتطابق
- **استعلام**: `sms_c_routing_route_matched_count`

مقاييس التسليم

معدل نجاح التسليم:

- **ما هو**: نسبة التسليم الناجح

- **تنبيه**: معدل < 95%
- **استعلام**: `rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])`

محاولات التسليم (`sms_c_delivery_succeeded_attempt_count`):

- **ما هو**: عدد المحاولات المطلوبة للتسليم
- **تنبيه**: p95 > 2 (الكثير من المحاولات)
- **استعلام**: `histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_succeeded_attempt_count)`

مقاييس قائمة الانتظار

حجم قائمة الانتظار (`sms_c_queue_size_size`):

- **ما هو**: إجمالي الرسائل في قائمة الانتظار
- **تنبيه**: الحجم > 10,000
- **استعلام**: `sms_c_queue_size_size`

عمر أقدم رسالة (`sms_c_queue_oldest_message_age_seconds`):

- **ما هو**: عمر أقدم رسالة معلقة
- **تنبيه**: العمر > 300 ثانية
- **استعلام**: `sms_c_queue_oldest_message_age_seconds`

إعداد لوحة المعلومات

لوحات معلومات العمليات:

1. **معدل مرور الرسائل** (رسم بياني)
    - الرسائل المستلمة (معدل 5 دقائق)
    - الرسائل المرسلة (معدل 5 دقائق)
    - نطاق الوقت: آخر 24 ساعة
2. **حالة قائمة الانتظار** (إحصائيات فردية)
    - الرسائل المعلقة الحالية

- عمر أقدم رسالة
- عدد الرسائل الفاشلة

3. (رسم بياني) **أداء التسليم**

   - معدل النجاح على مر الزمن
   - معدل الفشل على مر الزمن
   - نطاق الوقت: آخر 24 ساعة

4. (جدول) **حالة التوجيه**

   - معرف المسار
   - عدد المطابقات (الساعة الأخيرة)
   - SMSC الوجهة
   - الأولوية

5. (جدول) **حالة الواجهة الأمامية**

   - اسم الواجهة الأمامية
   - الحالة (نشطة/منتهية)
   - آخر ظهور
   - عدد الرسائل (الساعة الأخيرة)

6. (إحصائيات فردية) **صحة النظام**

   - زمن استجابة API (p95)
   - زمن استعلام قاعدة البيانات (p95)
   - زمن بحث ENUM (p95)

تكوين التنبيهات

التنبيهات الحرجة (استجابة فورية مطلوبة):

```yaml
# لم يتم العثور على مسار - لا يمكن تسليم الرسائل
- alert: RoutingFailures
  expr: increase(sms_c_routing_failed_count[5m]) > 0
  severity: critical
  description: "{{ $value }} messages failed routing in last 5
minutes"

# تراكم قائمة الانتظار - المعالجة تتأخر
- alert: QueueBacklog
  expr: sms_c_queue_size_pending > 10000
  severity: critical
  description: "Queue has {{ $value }} pending messages"

# الرسائل تتقدم في العمر - التسليم متوقف
- alert: OldMessagesInQueue
  expr: sms_c_queue_oldest_message_age_seconds > 300
  severity: critical
  description: "Oldest message is {{ $value }} seconds old"

# الواجهة الأمامية مفصولة - لا يوجد مسار تسليم
- alert: FrontendDisconnected
  expr: sms_c_frontend_status_count{status="disconnected"} > 0
  severity: critical
  description: "{{ $value }} frontends disconnected"
```

(تحتاج إلى تحقيق) **تنبيهات التحذير**:

```
# معدل نجاح التسليم يتناقص
- alert: LowDeliveryRate
  expr: rate(sms_c_delivery_succeeded_count[10m]) /
rate(sms_c_delivery_queued_count[10m]) < 0.90
  severity: warning
  description: "Delivery success rate is {{ $value }}"

# الكثير من محاولات التسليم
- alert: HighRetryRate
  expr: histogram_quantile(0.95,
sms_c_delivery_succeeded_attempt_count) > 2
  severity: warning
  description: "95th percentile delivery attempts: {{ $value }}"

# عمليات بحث ENUM بطيئة أو فاشلة
- alert: SlowEnumLookups
  expr: histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration)
> 5000
  severity: warning
  description: "ENUM lookups taking > 5 seconds"

# منخفض معدل ضربات ذاكرة التخزين المؤقت ENUM
- alert: LowEnumCacheHitRate
  expr: rate(sms_c_enum_cache_hit_count[10m]) /
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[10m]) +
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[10m])) < 0.70
  severity: warning
  description: "ENUM cache hit rate: {{ $value }}"
```

تتبع الرسائل

العثور على رسالة معينة

حسب معرف الرسالة:

1. انتقل إلى **واجهة الويب**: `/message_queue`
2. أدخل معرف الرسالة في مربع البحث
3. عرض التفاصيل الكاملة وسجل الأحداث

عبر API:

```
curl https://api.example.com:8443/api/messages/12345
```

حسب رقم الهاتف:

1. **واجهة الويب**: انتقل إلى `/message_queue`
2. أدخل رقم الهاتف في مربع البحث
3. عرض جميع الرسائل لذلك الرقم

تتبع دورة حياة الرسالة

عرض سجل الأحداث:

1. **واجهة الويب**: انقر على الرسالة في قائمة الانتظار، عرض قسم "الأحداث"
2. **API**: `GET /api/events/12345`

تسلسل الأحداث الشائع:

```
1. message_inserted - تم إنشاء الرسالة
   ↓
2. number_translated - تم تطبيع الأرقام (إذا تم تكوينه)
   ↓
3. message_routed - تم اتخاذ قرار التوجيه
   ↓
4. charging_attempted - فحص الشحن (إذا تم تمكينه)
   ↓
5. message_delivered - تم التسليم بنجاح
```

تسلسل التسليم الفاشل:

```
1. message_inserted
   ↓
2. message_routed
   ↓
3. delivery_attempt_1 - المحاولة الأولى فشلت
   ↓
4. delivery_attempt_2 - المحاولة الثانية فشلت (تأخير 2 دقيقة)
   ↓
5. delivery_attempt_3 - المحاولة الثالثة فشلت (تأخير 4 دقائق)
   ↓
6. message_dead_letter - تجاوز حد المحاولات
```

تحقق من حالة التسليم

في انتظار التسليم:

- الحالة: "queued" (جاهز للإرسال الآن) أو "backoff" (في انتظار إعادة المحاولة)
- deliver_after: nil/past لـ `queued`، طابع زمني مستقبلي لـ `backoff`
- delivery_attempts: 0 لرسالة `queued` جديدة، أعلى لـ `backoff`

الرسائل المرسلة:

- الحالة: "delivered" (تم تأكيد التسليم) أو "sent" (تم الإرسال، لا يوجد DLR بعد)
- deliver_time: طابع زمني للتسليم
- dest_smsc: الواجهة الأمامية التي قامت بالتسليم

الرسائل غير المرسلة / الفاشلة:

- الحالة: "backoff" (محددة بفترة) مع عدد محاولات تسليم مرتفع - لا تزال تعيد المحاولة للرسالة `expires` 30 دقيقة، حتى يتم الوصول إلى)
- الحالة: "auto_replied" أو "balance_rejected"، "dropped"، "expired" - نهائية
- تحقق من سجل الأحداث لأسباب الفشل

توجيه الرسائل بناءً على الموقع

يدعم SMS-C استرجاع الرسائل بناءً على الموقع، مما يسمح للواجهات الأمامية باستلام الرسائل الموجهة تلقائيًا للمشتركين المسجلين في موقعهم.

كيف يعمل:

عندما تستعلم واجهة أمامية عن الرسائل المعلقة باستخدام `get_messages_for_smsc(smsc_name)`، يعيد النظام الرسائل بطريقتين:

1. الرسائل التي يتطابق فيها `dest_smsc` صراحة مع اسم الواجهة الأمامية - **التوجيه الصريح**
2. الرسائل حيث - **التوجيه بن��ءً على الموقع**:
   - `dest_smsc` هو `null` (لم يتم توجيهها صراحة)
   - `destination_msisdn` لديه سجل موقع نشط
   - `location` يتطابق حقل للموقع مع اسم الواجهة الأمامية
   - لم تنته صلاحية الموقع

سيناريو المثال:

مشترك برقم MSISDN `+447700900123` يسجل في الواجهة الأمامية `uk_gateway`:

```
# (ينشئ سجل الموقع) يسجل المشترك
POST /api/locations
{
  "msisdn": "+447700900123",
  "imsi": "234150123456789",
  "location": "uk_gateway",
  "expires": "2025-11-01T12:00:00Z"
}
```

عندما تصل رسالة لهذا المشترك بدون توجيه صريح:

```
# تم تقديم الرسالة بدون dest_smsc
POST /api/messages
{
  "source_msisdn": "+15551234567",
  "destination_msisdn": "+447700900123",
  "message_body": "Hello",
  "source_smsc": "api"
  # ملاحظة: dest_smsc هو null
}
```

ستستقبل الواجهة الأمامية `uk_gateway` هذه الرسالة تلقائيًا عندما تستعلم:

```
# تستعلم الواجهة الأمامية عن الرسائل
GET /api/messages/queue?smsc=uk_gateway

# تعيد الرسالة على الرغم من أن dest_smsc هو null
# لأن المشترك الوجهة مسجل في uk_gateway
```

متطلبات الموقع:

لكي يعمل التوجيه بناءً على الموقع:

- يجب أن تحتوي جدول `locations` على إدخال لـ `destination_msisdn`
- يجب أن يتطابق حقل `location` مع اسم SMSC المستعلم
- يجب أن يكون طابع `expires` في المستقبل

مراقبة التوجيه بناءً على الموقع:

تحقق من سجلات الموقع:

```
# عبر API
GET /api/locations/{msisdn}

# تحقق مما إذا كان الموقع قد انتهت صلاحيته
# يجب أن يكون حقل expires > الوقت الحالي
```

المشاكل الشائعة:

- **لم يتم تسليم الرسالة**: تحقق مما إذا كان الموقع قد انتهت صلاحيته
- **واجهة أمامية خاطئة**: تحقق من أن حقل `location` يتطابق مع اسم الواجهة الأمامية المتوقع
- **لم يتم العثور على الموقع**: قد يحتاج المشترك إلى إعادة التسجيل

التدخلات اليدوية

إعادة محاولة الرسالة الفاشلة:

```
# إعادة تعيين deliver_after و delivery_attempts
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "delivery_attempts": 0,
    "deliver_after": "2025-10-30T12:00:00Z"
  }'
```

تغيير الوجهة:

```
# توجيه إلى SMSC مختلف
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "dest_smsc": "backup_gateway"
  }'
```

حذف الرسالة العالقة:

```
curl -X DELETE https://api.example.com:8443/api/messages/12345
```

إدارة المسارات

عرض المسارات الحالية

واجهة الويب: انتقل إلى `/sms_routing`

عبر API:

```
# قائمة بجميع المسارات
curl https://api.example.com:8443/api/routes
```

تحقق من استخدام المسار:

استعلام Prometheus:

```
# (الساعة الأخيرة) الرسائل الموجهة بواسطة كل مسار
increase(sms_c_routing_route_matched_count[1h])
```

إضافة مسار جديد

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `/sms_routing`
2. انقر على "إضافة مسار جديد"
3. املأ الحقول:
   - **بادئة الاتصال**: بادئة رقم المصدر (اختياري)
   - **بادئة الاتصال**: ب��دئة رقم الوجهة (مطلوبة للتوجيه الجغرافي)
   - **مصدر SMSC**: فلتر النظام المصدر (اختياري)
   - **وجهة SMSC**: بوابة الوجهة (مطلوبة ما لم يكن رد تلقائي/إسقاط)
   - **فقط على الشبكة**: قصر هذا المسار على الوجهات داخل الشبكة فقط (يتطلب Diameter/HSS)
   - **الأولوية**: أولوية المسار (1-255، أقل = أولوية أعلى)
   - **الوزن**: وزن التوازن (1-100)
   - **الوصف**: وصف يمكن قراءته من قبل الإنسان
   - **مفعل**: تحقق للتفعيل الفوري
4. انقر على "حفظ المسار"

مثال: مسار جغرافي:

- بادئة الاتصال: `+44`
- وجهة SMSC: `uk_gateway`
- الأولوية: 50
- الوزن: 100
- الوصف: "التوجيه إلى المملكة المتحدة"

مثال: مسار موزع:

إنشاء مسارين بنفس المعايير ولكن بأوزان مختلفة:

المسار 1:

- بادئة الاتصال: `+44`
- وجهة SMSC: `uk_primary`
- الأولوية: 50
- الوزن: 70
- الوصف: "المملكة المتحدة الرئيسية (70%)"

المسار 2:

- بادئة الاتصال: `+44`
- وجهة SMSC: `uk_backup`
- ال��ولوية: 50
- الوزن: 30
- الوصف: "المملكة المتحدة الاحتياطية (30%)"

مثال: مسار فقط على الشبكة:

قصر ناقل خارجي أو تطبيق داخلي على إرسال الرسائل فقط إلى المشتركين داخل الشبكة. يتم إسقاط الرسائل إلى الوجهات خارج الشبكة.

- مصدر SMSC: `carrier_smpp_bind`
- وجهة SMSC: `local_msc`
- فقط على الشبكة: تحقق
- الأولوية: 50
- الوزن: 100
- الوصف: "الناقل X - فقط على الشبكة"

يتطلب هذا تمكين Diameter/HSS. إذا كان HSS (فشل مغلق) غير متاح، يتم إسقاط الرسائل.

اختبار المسارات

محاكي التوجيه:

1. انتقل إلى `/simulator`
2. أدخل معلمات الاختبار:
   - رقم الاتصال: `+15551234567`
   - رقم الاتصال: `+447700900000`

    - مصدر SMSC: (اختياري)
    - نوع المصدر: (اختياري)
3. انقر على "محاكاة التوجيه"
4. مراجعة النتائج:
    - **المسار المحدد**: أي مسار اختاره النظام
    - **جميع المطابقات**: أي المسارات تطابقت مع المعايير
    - **التقييم**: لماذا تطابق كل مسار أو لم يتطابق

اختبار قبل الإنتاج:

- اختبار جميع المسارات الجديدة في المحاكي
- التحقق من اختيار المسار الصحيح
- التحقق من ترتيب الأولويات
- التحقق من توزيع الوزن

تعديل مسار موجود

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `/sms_routing`
2. ابحث عن المسار في القائمة
3. انقر على "تعديل"
4. تعديل الحقول
5. انقر على "حفظ المسار"

التعديلات الشائعة:

- **تعطيل المسار**: إلغاء تحديد "مفعل" (إزالة مؤقتة)
- **تعديل الوزن**: تغيير توزيع التوازن
- **تغيير الأولوية**: إعادة ترتيب تقييم المسار
- **تحديث الوجهة**: التحويل إلى SMSC مختلف

حذف المسار

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `/sms_routing`

2. ابحث عن المسار في القائمة
3. انقر على "حذف"
4. تأكيد الحذف

تحذير: حذف المسارات دائم. اعتبر تعطيلها بدلاً من ذلك.

تصدير/استيراد المسارات

تصدير المسارات (نسخة احتياطية):

1. انتقل إل`/sms_routing`
2. انقر على "تصدير المسارات"
3. حفظ ملف JSON

استيراد المسارات:

1. انتقل إلى `/sms_routing`
2. انقر على "استيراد المسارات"
3. اختر ملف JSON
4. اختر وضع الاستيراد:
   - **دمج**: إضافة إلى المسارات الموجودة
   - **استبدال**: حذف الكل والاستيراد

حالات الاستخدام:

- النسخ الاحتياطي قبل التغييرات الكبيرة
- نسخ المسارات بين البيئات
- استعادة الكوارث
- إصدار التكوين

إدارة الواجهة الأمامية

مراقبة اتصالات الواجهة الأمامية

واجهة الويب: انتقل إلى `/frontend_status`

تحقق من:

- جميع الواجهات الأمامية المتوقعة "نشطة"
- أوقات آخر ظهور حديثة (< 90 ثانية)
- لا توجد واجهات أمامية منتهية غير متوقعة

عبر API:

```
# الحصول على الواجهات الأمامية النشطة
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/active

# الحصول على الإحصائيات
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/stats
```

التحقيق في الانقطاع��ت

الواجهة الأمامية منتهية:

1. تحقق من سجلات الواجهة الأمامية للأخطاء
2. تحقق من الاتصال الشبكي بـ SMS-C
3. تأكد من أن الواجهة الأمامية تعمل
4. تحقق من منطق تسجيل الواجهة الأمامية (يجب أن تعيد التسجيل كل 60 ثانية)

التسجيل غير ظاهر:

1. تحقق من أن الواجهة الأمامية تستدعي POST `/api/frontends/register`
2. تحقق من سجلات API لأخطاء التسجيل
3. تحقق من تنسيق الحمولة JSON
4. اختبار التسجيل يدويًا باستخدام curl

مثال على التسجيل اليدوي:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/frontends/register \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "frontend_name": "test_gateway",
    "frontend_type": "smpp",
    "ip_address": "10.0.1.50",
    "hostname": "gateway.example.com"
  }'
```

عرض تاريخ الواجهة الأمامية

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `/frontend_status`
2. ابحث عن الواجهة الأمامية في القائمة
3. انقر على "التاريخ"
4. مراجعة التسجيلات السابقة

عبر API:

```
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/history/uk_gateway
```

حالات الاستخدام:

- التحقيق في موثوقية الاتصال
- تتبع أنماط وقت تشغيل الواجهة الأمامية
- تحديد التغييرات في التكوين

إدارة ترجمة الأرقام

تتم إدارة قواعد ترجمة الأرقام عبر `config/runtime.exs`. تتطلب التغييرات إعادة تشغيل التطبيق.

عرض قواعد الترجمة النشطة

تحقق من ملف التكوين:

```
cat config/runtime.exs | grep -A 20 "translation_rules:"
```

مهام الترجمة الشائعة

إضافة رمز الدولة إلى الأرقام المحلية:

تحرير `config/runtime.exs`:

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: nil,
  source_smsc: nil,
  calling_match: "^(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 100,
  description: "إضافة +1 إلى الأرقام الأمريكية المكونة من 10 أرقام",
  enabled: true
}
```

تطبيع التنسيق الدولي:

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: nil,
  source_smsc: nil,
  calling_match: "^00(\d+)$",
  calling_replace: "+\1",
  called_match: "^00(\d+)$",
  called_replace: "+\1",
  priority: 10,
  description: "تحويل بادئة 00 إلى +",
  enabled: true
}
```

إزالة الرموز الخاصة بالناقل:

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: "101",
  source_smsc: "carrier_a",
  calling_match: nil,
  calling_replace: nil,
  called_match: "^101(\d+)$",
  called_replace: "\1",
  priority: 5,
  description: "إزالة رمز الناقل من الناقل A",
  enabled: true
}
```

اختبار قواعد الترجمة

بعد تغييرات التكوين:

1. إعادة تشغيل التطبيق لتحميل القواعد الجديدة
2. تقديم رسالة اختبار مع المصدر/الوجهة التي يجب أن تتطابق
3. تحقق من سجل الأحداث لحدث `number_translated`
4. تحقق من أن الأرقام تم تحويلها بشكل صحيح

تعطيل قاعدة الترجمة

قم بتعيين `enabled: false` في القاعدة:

```
%{
  ...
  enabled: false
}
```

إعادة تشغيل التطبيق.

صيانة النظام

صيانة قاعدة البيانات

تحقق من حجم قاعدة البيانات:

استخدم أدوات إدارة قاعدة البيانات الخ��صة بك لمراقبة حجم تخزين CDR:

- **MySQL/MariaDB**: استعلام `information_schema.tables` لحجم قاعدة البيانات
- **PostgreSQL**: استخدم الدالة `pg_database_size()` أو الأمر `\l+` في psql

تنظيف سجلات CDR القديمة:

يجب أرشفة سجلات CDR وحذفها دوريًا بناءً على سياسة الاحتفاظ الخاصة بك:

- تكوين الأرشفة التلقائية بناءً على متطلبات العمل (عادةً 30-90 يومًا في قاعدة البيانات التشغيلية)
- أرشفة السجلات القديمة إلى مستودع البيانات أو التخزين البارد
- حذف السجلات المؤرشفة من قاعدة البيانات التشغيلية على دفعات لتجنب التنافس على القفل

تحسين الجداول:

قم بتحسين جداول قاعدة البيانات دوريًا للحفاظ على الأداء:

- **MySQL/MariaDB**: قم بتشغيل الأمر `OPTIMIZE TABLE` خلال فترات انخفاض الحركة
- **PostgreSQL**: قم بتشغيل `VACUUM ANALYZE` بانتظام (أو تمكين autovacuum)

تشغيل أسبوعيًا خلال فترة انخفاض الحركة للحفاظ على الأداء الأمثل.

صيانة قاعدة بيانات Mnesia

تحقق من حجم جدول Mnesia:

```
# في وحدة التحكم IEx
:mnesia.table_info(:sms_route, :size)
:mnesia.table_info(:translation_rule, :size)
```

نسخ احتياطي لجداول Mnesia:

```
# تصدير المسارات (واجهة الويب)
# انتقل إلى /sms_routing
# انقر على "تصدير المسارات"

# أو عبر أمر النسخ الاحتياطي لـ Mnesia
:mnesia.backup("/var/backups/sms_c/mnesia_backup.bup")
```

استعادة Mnesia:

```
# عبر استيراد واجهة الويب
# أو استعادة النسخة الاحتياطية:
:mnesia.restore("/var/backups/sms_c/mnesia_backup.bup", [])
```

تدوير السجلات

تكوين logrotate لسجلات التطبيق:

```
# /etc/logrotate.d/sms_c
/var/log/sms_c/*.log {
    daily
    rotate 30
    compress
    delaycompress
    notifempty
    create 0644 sms_user sms_group
    sharedscripts
    postrotate
        systemctl reload omnimessage || true
    endscript
}
```

إعادة تشغيل التطبيق

(زمن توقف صفر في الكتلة) **إعادة تشغيل سلسة**:

```
# إعادة تشغيل عقدة واحدة في كل مرة
systemctl restart omnimessage

# انتظر حتى ��نضم العقدة إلى الكتلة
# كرر لكل عقدة
```

(جميع العقد) **إعادة تشغيل طارئة**:

```
systemctl restart omnimessage
```

بعد إعادة التشغيل:

- تحقق من إعادة الاتصال بجميع الواجهات الأمامية
- تحقق من Prometheus لاستمرارية القياسات
- راقب السجلات بحثًا عن الأخطاء
- تحقق من استئناف معالجة الرسائل

النسخ الاحتياطي والاستعادة

ما يجب نسخه احتياطيًا

1. **ملفات التكوين**:
   - `config/runtime.exs`
   - `config/config.exs`
   - `config/prod.exs` (إذا كان موجودًا)
2. **جداول التوجيه** (Mnesia):
   - تصدير عبر واجهة الويب
   - أو أمر النسخ الاحتياطي لـ Mnesia

3. **قاعدة بيانات CDR SQL**:
    - نسخة احتياطية كاملة يوميًا
    - نسخ احتياطية لسجل المعاملات (مستمرة)
4. **شهادات TLS**:
    - `priv/cert/*.crt`
    - `priv/cert/*.key`

إجراءات النسخ الاحتياطي

نسخة احتياطية يومية للتكوين:

```
#!/bin/bash
# /opt/omnimessage/scripts/backup_config.sh

BACKUP_DIR="/var/backups/sms_c/$(date +%Y%m%d)"
mkdir -p $BACKUP_DIR

# النسخ الاحتياطي للتكوين
cp -r /opt/omnimessage/config $BACKUP_DIR/

# النسخ الاحتياطي للشهادات
cp -r /opt/omnimessage/priv/cert $BACKUP_DIR/

# تعيين الأذونات
chmod 600 $BACKUP_DIR/cert/*

echo "تم الانتهاء من النسخ الاحتياطي للتكوين: $BACKUP_DIR"
```

نسخة احتياطية لقاعدة البيانات:

```
#!/bin/bash
# /opt/omnimessage/scripts/backup_database.sh

BACKUP_DIR="/var/backups/sms_c/database"
DATE=$(date +%Y%m%d_%H%M%S)

mkdir -p $BACKUP_DIR

# النسخ الاحتياطي لقاعدة بيانات CDR SQL
# MySQL/MariaDB: استخدم mysqldump مع --single-transaction لضمان التناسق
# PostgreSQL: استخدم pg_dump -F c للتنسيق المخصص

# هيكلية المثال (تكييفها مع قاعدة البيانات الخاصة بك):
# - استخدم أداة النسخ الاحتياطي المناسبة (mysqldump، pg_dump)
# - تمكين النسخ الاحتياطي الآمن للمعاملات لضمان التناسق
# - ضغط المخرجات لتوفير المساحة
# - تكوين فترة الاحتفاظ (مثل 30 يومًا)

# إزالة النسخ الاحتياطية القديمة
find $BACKUP_DIR -name "sms_c_*.gz" -mtime +30 -delete

echo "تم الانتهاء من النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات: sms_c_${DATE}"
```

نسخة احتياطية لجداول التوجيه:

```
#!/bin/bash
# /opt/omnimessage/scripts/backup_routes.sh

BACKUP_DIR="/var/backups/sms_c/routes"
DATE=$(date +%Y%m%d)

mkdir -p $BACKUP_DIR

# تصدير عبر API
curl https://api.example.com:8443/api/routes/export \
  > $BACKUP_DIR/routes_${DATE}.json

echo "تم الانتهاء من النسخ الاحتياطي للمسارات: routes_${DATE}.json"
```

جدولة النسخ الاحتياطية (crontab):

```
# يوميًا في الساعة 2 صباحًا
0 2 * * * /opt/omnimessage/scripts/backup_config.sh
0 2 * * * /opt/omnimessage/scripts/backup_database.sh
0 2 * * * /opt/omnimessage/scripts/backup_routes.sh
```

إجراءات الاستعادة

استعادة التكوين:

```
# إيقاف التطبيق
systemctl stop omnimessage

# استعادة ملفات التكوين
cp -r /var/backups/sms_c/20251030/config/*
/opt/omnimessage/config/

# استعادة الشهادات
cp -r /var/backups/sms_c/20251030/cert/*
/opt/omnimessage/priv/cert/

# بدء التطبيق
systemctl start omnimessage
```

استعادة قاعدة بيانات CDR SQL:

استخدم أدوات الاستعادة المناسبة لقاعدة البيانات الخاصة بك:

- **MySQL/MariaDB**: فك الضغط وتوجيه إلى عميل mysql
- **PostgreSQL**: استخدم pg_restore مع النسخ الاحتياطية بالتنسيق المخصص

مهم: أوقف تطبيق SMS-C قبل استعادة قاعدة البيانات لتجنب تعارض البيانات.

استعادة جداول التوجيه:

1. انتقل إلى واجهة الويب `/sms_routing`
2. انقر على "استيراد المسارات"
3. اختر ملف JSON الاحتياطي
4. اختر وضع "استبدال"

5. تأكيد الاستيراد

تخطيط السعة

مراقبة اتجاهات النمو

اتجاه حجم الرسائل:

استعلام Prometheus (متوسط 30 يومًا):

```
avg_over_time(sms_c_message_received_count[30d])
```

معدل نمو قاعدة البيانات:

```sql
-- نمو البيانات الشهري
SELECT
  DATE_FORMAT(inserted_at, '%Y-%m') AS month,
  COUNT(*) AS message_count,
  ROUND(SUM(LENGTH(message_body)) / 1024 / 1024, 2) AS data_mb
FROM message_queues
GROUP BY month
ORDER BY month DESC
LIMIT 12;
```

مؤشرات السعة

استخدام وحدة المعالجة المركزية:

- **طبيعي**: متوسط < 50%
- **مرتفع**: مستمر < 70%
- **حرج**: < 90%

استخدام الذاكرة:

- **طبيعي**: < 70% من المتاح
- **مرتفع**: < 80%

- **حرج**: 90 < %

استخدام القرص:

- **طبيعي**: 60% < ممتلئ
- **مرتفع**: 75 < %
- **حرج**: 85 < %

عمق قائمة الانتظار:

- **طبيعي**: 1000 < معلق
- **مرتفع**: 5000 < معلق
- **حرج**: 10,000 < معلق

توصيات التوسع

متى يجب التوسع عموديًا (ترقية الموارد):

- وحدة المعالجة المركزية باستمرار > 70%
- الذاكرة باستمرار > 80%
- عنق زجاجة في عقدة واحدة

متى يجب التوسع أفقيًا (إضافة عقد):

- وحدة المعالجة المركزية > 50% في جميع العقد
- حجم الرسائل > 5,000 رسالة/ثانية
- الحاجة إلى توزيع جغرافي
- الحاجة إلى توافر عالي

توسيع قاعدة البيانات:

- نسخ القراءة لاستعلامات التقارير
- تحسين تجميع الاتصالات
- تحسين الفهارس
- تقسيم الجداول الكبيرة حسب التاريخ

استجابة الحوادث

مستويات الخطورة

رج (استجابة فورية)��:

- لا يتم تسليم أي رسائل
- جميع الواجهات الأمامية مفصولة
- قاعدة البيانات غير متاحة
- API معطلة تمامًا

مرتفع (استجابة خلال ساعة واحدة):

- معدل نجاح التسليم < 80%
- عدة واجهات أمامية مفصولة
- فشل التوجيه > 10%
- تراكم قائمة الانتظار في تزايد

متوسط (استجابة خلال 4 ساعات):

- واجهة أمامية واحدة مفصولة
- معدل نجاح التسليم 80-95%
- معالجة الرسائل بطيئة
- عمليات بحث ENUM تفشل

منخفض (استجابة خلال 24 ساعة):

- تدهور طفيف في الأداء
- مشكلة في مسار واحد
- تنبيهات تحذيرية غير حرجة

قائمة التحقق من الحوادث

1. تقييم الخطورة:

- تحقق من تنبيهات Prometheus
- مراجعة مقاييس لوحة المعلومات

- تحقق من حالة قائمة الانتظار للرسائل
- تحقق من اتصالات الواجهة الأمامية

2. جمع المعلومات:

- تغييرات تكوين حديثة؟
- نشرات حديثة؟
- حالة الاعتماديات الخارجية (OCS، DNS)��
- رسائل خطأ في السجلات؟

3. الإجراءات الفورية:

- إيقاف التغييرات الجارية
- التراجع عن النشرات الأخيرة إذا كانت السبب المشتبه به
- تمكين تسجيل تفصيلي إذا لزم الأمر
- إخطار أصحاب المصلحة

4. التحقيق:

- مراجعة سجلات التطبيق
- التحقق من استخدام موارد النظام
- فحص أداء قاعدة البيانات
- اختبار الاعتماديات الخارجية

5. الحل:

- تطبيق الإصلاح
- اختبار في المحاكي
- نشر إلى الإنتاج
- مراقبة التحسين

6. بعد الحادث:

- توثيق السبب الجذري
- تحديث المراقبة/التنبيهات
- تنفيذ تدابير وقائية
- تحديث كتيبات التشغيل

الحوادث الشائعة

تراكم قائمة الانتظار العالية:

1. تحقق من معدل نجاح التسليم
2. تحقق من أن الواجهات الأمامية متصلة وتستعلم
3. تحقق من أداء قاعدة البيانات
4. مراجعة Prometheus للعنق الزجاجة
5. النظر في زيادة حجم الدفعة/الفترة

فشل التوجيه:

1. مراجعة تكوين التوجيه
2. اختبار في محاكي التوجيه
3. تحقق من عدم وجود مسارات مفقودة
4. تحقق من وجود مسار catch-all
5. تحقق من سجلات الأحداث لأسباب الفشل

انقطاعات الواجهة الأمامية:

1. تحقق من حالة نظام الواجهة الأمامية
2. تحقق من الاتصال الشبكي
3. مراجعة سجلات الواجهة الأمامية
4. اختبار التسجيل اليدوي عبر API
5. تحقق من قواعد جدار الحماية

معالجة الرسائل ببطء:

1. تحقق من أداء استعلام قاعدة البيانات
2. مراجعة تكوين عامل الدفعة
3. تحقق من الموارد الكافية (وحدة المعالجة المركزية/الذاكرة)
4. تحقق من تأخيرات بحث ENUM
5. مراجعة أداء نظام الشحن

لإجراءات استكشاف الأخطاء التفصيلية، راجع دليل استكشاف الأخطاء.

توجيه الرسائل القصيرة

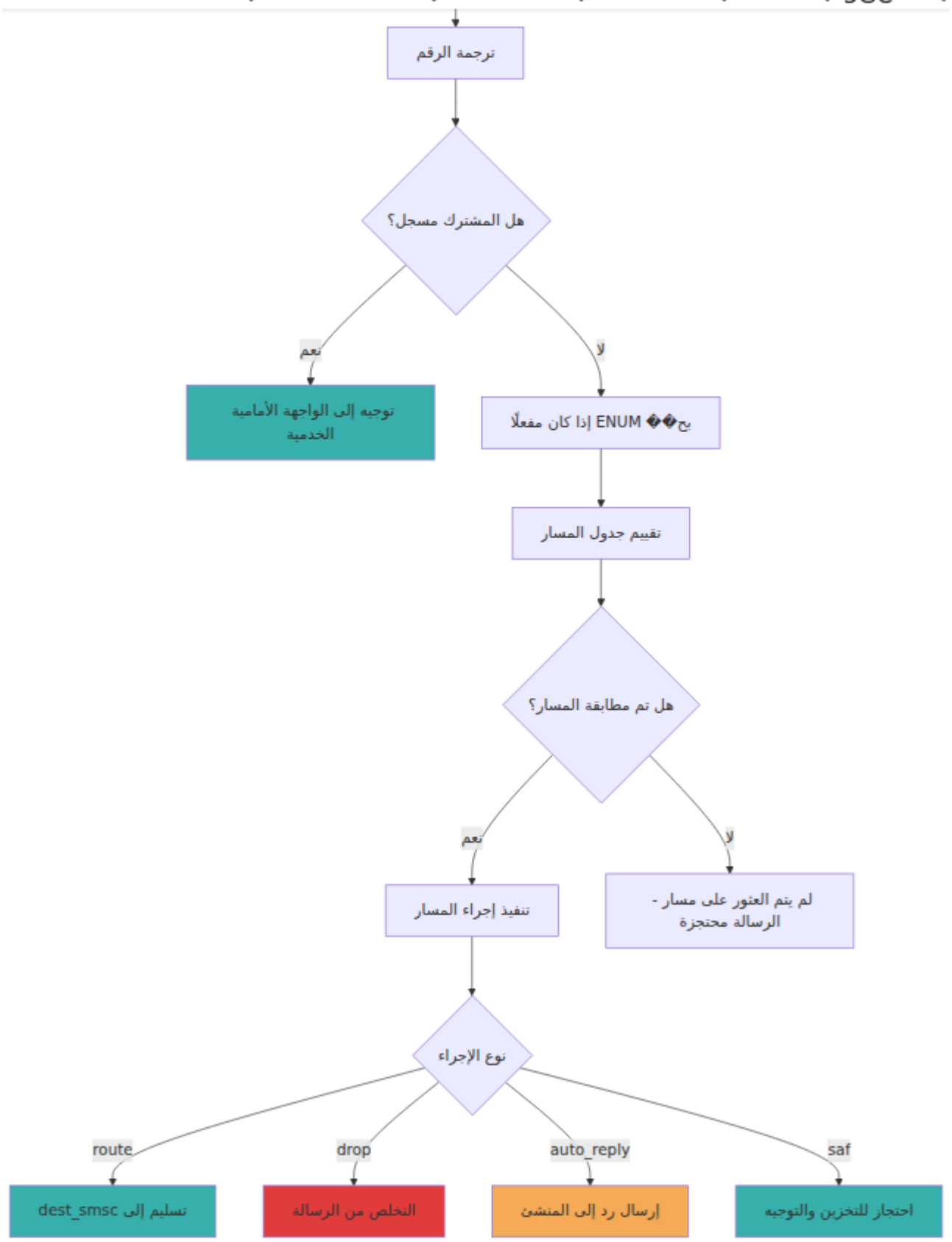
← العودة إلى فهرس الوثائق

نظرة عامة

محرك توجيه SMS-C يحدد مكان كل رسالة بعد دخولها النظام. تخزن Mnesia المسارات. يمكنك تعديلها في وقت التشغيل عبر واجهة برمجة التطبيقات أو لوحة التحكم. تدعم المسارات مطابقة ENUM (DNS NAPTR)، وترتيب الأولويات، وتوازن الحمل الموزون، ومطابقة نتائج regex، ومطابقة الشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت المعتمدة على HSS.

خط معالجة الرسائل

تتبع كل رسالة هذا الخط من التقديم إلى التوجيه:



حالة الشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت هي **ليست** إجراء مسار. إنها *معيار مطابقة* يتم تقييمه أثناء تصفية جدول المسار - (`originating_network` / `terminating_network`)

انظر مطابقة الشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت.

ترتيب الأولويات

1. **التوجيه القائم على الموقع** - إذا كان لدى المشترك الوجهة تسجيل نشط، يتم التوجيه مباشرة إلى الواجهة الأمامية الخدمية. يتم تخطي جميع قواعد المسار.
2. **تقييم جدول المسار** - يتم تقييم جميع المسارات المفعلة ضد الرسالة. يتم تسجيل HSS بما في ذلك أي تحقق من) كل مسار مع تفاصيل النجاح/الفشل لكل معيار مطابقة للشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت).
3. **تنفيذ إجراء المسار** - يحدد إجراء المسار المختار ما يحدث للرسالة.

نموذج بيانات المسار

الحقل	النوع	الوصف
`route_id`	عدد صحيح	معرف فريد يتم إنشاؤه تلقائيًا
`calling_regex`	سلسلة	Regex لرقم المصدر (حرف بدل = `nil`)
`called_regex`	سلسلة	Regex لرقم الوجهة (حرف بدل = `nil`)
`source_smsc`	سلسلة	اسم SMSC المصدر (حرف بدل = `nil`)
`dest_smsc`	سلسلة	اختياري لـ`route`؛ الوجهة. مطلوب لـ SMSC `saf`؛ غير مستخدم بواسطة `drop`/`auto_reply`
`source_type`	سلسلة	تصفية حسب نوع المصدر: `ims`، `circuit_switched`، `smpp`، أو `nil`
`enum_domain`	سلسلة	تسمية مجال ENUM للمسار (`nil` = لا شيء). مخزنة على المسار وتضيف خصوصية، لكن يستخدم إعداد DNS الاستعلام الفعلي لـ `enum_domains` بحث - انظر ENUM العالمي
`enum_result_domain`	سلسلة	معيار المطابقة: يتطابق المسار فقط إذا كانت نتيجة ENUM NAPTR تحل إلى هذا المجال (`nil` = حرف بدل)
`action`	سلسلة	إجراء المسار: `route`، `drop`، `auto_reply`، `saf`
`auto_reply_message`	سلسلة	نص الرد (مطلوب عندما يكون الإجراء `auto_reply`)
`charged`	سلسلة	الشحن: `yes`، `no`، `default`

الحقل	النوع	الوصف
`weight`	عدد صحيح	وزن توازن الحمل (1–100)
`priority`	عدد صحيح	الأولوية (1–255، أقل = أولوية أعلى)
`description`	سلسلة	تسمية قابلة للقراءة البشرية
`enabled`	منطقي	تبديل نشط/غير نشط
`originating_network`	ذرة	معيار المطابقة على حالة HSS لرقم MSISDN المصدر: `:any` | `:on_net` | `:off_net` (الافتراضي `:any`)
`terminating_network`	ذرة	معيار المطابقة على حالة HSS لرقم MSISDN الوجهة: `:any` | `:on_net` | `:off_net` (الافتراضي `:any`)

إجراءات المسار

حقل `action` يحتوي على أربعة قيم صحيحة فقط: `:route`، `:drop`، `:auto_reply`، `:saf`.

`route` (افتراضي)

يسلم الرسالة إلى `dest_smsc`. هذا هو إجراء التوجيه القياسي.

```
{
  "action": "route",
  "called_regex": "^61",
  "dest_smsc": "australia-gw",
  "priority": 100,
  "description": "توجيه الأرقام الأسترالية إلى بوابة AU"
}
```

`drop`

يتخلص من الرسالة. لا حاجة لـ `dest_smsc`.

```
{
  "action": "drop",
  "called_regex": "^900",
  "priority": 5,
  "description": "حظر الأرقام ذات الرسوم المرتفعة"
}
```

`auto_reply`

يرسل `auto_reply_message` مرة أخرى إلى المنشئ. يتم وضع علامة على الرسالة الأصلية على أنها تم الرد عليها تلقائيًا.

```
{
  "action": "auto_reply",
  "called_regex": "^911$",
  "auto_reply_message": "حالة الطوارئ: الرسائل القصيرة إلى 911 غير مدعومة. يرجى الاتصال بـ 911.",
  "priority": 1,
  "description": "رد تلقائي 911"
}
```

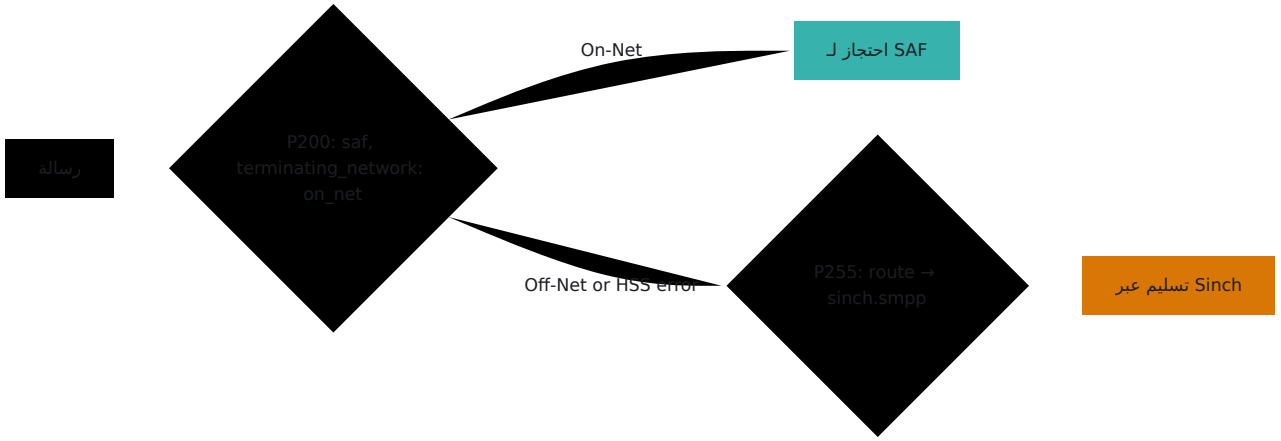
`saf`

التخزين والتوجيه. يتم احتجاز الرسالة وتسليمها لاحقًا، عندما يسجل المشترك الوجهة. `dest_smsc` (إذا تم تعيينه، يتم استخدامه عند تسليم الرسالة المحتجزة في النهاية) اختياري.

للاحتجاز *فقط* للمشتركين على HSS. `ساف` نفسها هي **غير مشروطة** - لا تقوم بإجراء تحقق من `terminating_network: :on_net` مع معيار مطابقة `saf` الإنترنت للتخزين والتوجيه، اجمع وقدم مسار احتياطي خارج الإنترنت، (انظر أدناه).

```
{
  "action": "saf",
  "terminating_network": "on_net",
  "priority": 200,
  "description": "احتجاز المشتركين على الإنترنت للتخزين والتوجيه"
}
```

الإعداد النموذجي: احتجاز على الإنترنت + مسار احتياطي خارج الإنترنت



يتطابق فقط عندما يتم تأكيد الوجهة على الإنترنت، لذا يتم احتجاز المشتركين على P200 المسار الإنترنت لـ SAF. تفشل في ذلك المسار (فشل مغلق - HSS وأخطاء) الأرقام خارج الإنترنت الاحتياطي. هذا يضمن عدم تسرب المشتركين على الإنترنت إلى بوابة خارج P255 وتسقط إلى الإنترنت.

بحث ENUM

يسمح ENUM لقرارات التوجيه بالاعتماد على استعلام DNS E.164 NAPTR لرقم الوجهة. هذا هو (الخاص بك HSS وليس) DNS شائع لتوجيه الأرقام المحمولة أو بين الشركات، حيث يكون السلطة على أي شركة تنتمي إليها الرقم.

كيف يعمل

1. يعمل **مفعل عالميًا.** ENUM فقط عندما يكون `enum_enabled: true` و `enum_domains` غير فارغ. إنه استعلام واحد يتم تنفيذه **مرة واحدة لكل رسالة،** وليس لكل مسار - **قبل تقييم جدول المسار**.
2. يتم تحويل الرقم المطلوب إلى تنسيق **استعلام.** ENUM العكسي (`+15551234` → `4.3.2.1.5.5.5.1.e164.arpa`) ويتم إصدار استعلام NAPTR. يتم تجربة كل مجال

تم تكوينه في `enum_domains` **بالترتيب**، متوقفًا عند الأول الذي يعيد سجلات.

3. تم إرجاعه وتقليصه إلى NAPTR **استخراج مجا**** **النتيجة.** يتم تحليل كل سجل `result_domain` - آخر تسميتين من حقل `replacement`، أو من المضيف في إعادة كتابة `sip:user@host` (`sip:+15551234@ims.example.com` → `example.com`).
4. المحدد فقط إذا كانت **أي** `enum_result_domain` **المطابقة.** يتطابق المسار مع نتيجة NAPTR المعادة `result_domain` تساوي تلك السلسلة تمامًا. `enum_result_domain: nil` يتطابق دائمًا، حتى عندما لم يتم (هو حرف بدل تشغيل بحث ENUM).
5. **التخزين المؤقت.** يتم تخزين النتائج في ETS لمدة 15 دقيقة لكل `(number, domain)`. يتم تخزين الفشل أيضًا، لتجنب الضغط على DNS في حالات الفشل المتكررة.

اشتقاق الشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت من ENUM

لا يعيد ENUM من خلال "على الإنترنت" - بل يعيد مجالًا. تعبر عن حالة على الإنترنت/خارج الإنترنت توجيه IMS/كل شركة الاتصالات الخاصة بك، وتقديم `enum_result_domain` لمسارك إلى مجال ال**ي تعيد إجابة صريحة على HSS (أدناه)، شيء آخر بمسار احتياطي. قارن هذا مع مطابقة الإنترنت/خارج الإنترنت.

ما لا يفعله ENUM

- يتم استخدام نتيجة NAPTR الخام (`enum_result`) **لا** **فقط** كمفتاح مطابقة للمسار. الوجهة أو اختيار خطوة التالية - حيث تذهب الرسالة URI يتم استخدامه لإعادة كتابة المطابقة هو بالكامل `route.dest_smsc`. يقوم خط التسليم المباشر بالتخلص من نتيجة ENUM الخام بعد التوجيه.
- `enum_domain` يتم استخدامه لتحديد نطاق استعلام DNS (يستخدم على مسار **لا** و **ليس** معيار مطابقة. إنه يساهم فقط (العالمية `enum_domains` الاستعلام دائمًا قائمة في تقييم الخصوصية.

التكوين

يتم تكوين سلوك DNS ENUM (`enum_enabled`، `enum_domains`، `enum_dns_servers`، `enum_timeout`) عالميًا - انظر CONFIGURATION.md → تكوين ENUM.

مطابقة الشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت

على ما إذا كانت الوجهة (أو المنشئ) على الإنترنت. **HSS إلى Diameter Sh** تجيب **استعلام** تظهر المسارات هذا كمعيارين للمطابقة. هذه **ليست** علامات بوليانية وليست إجراء مسار. إنها معايير ذات قيم enum يقوم الموجه بتقييمها جنبًا إلى جنب مع فحوصات regex/SMSC/type. يتطابق المسار فقط إذا استوفى معاييره الشبكية.

`originating_network` / `terminating_network`

كل منهما يأخذ واحدة من ثلاث قيم:

القيمة	المعنى
`:any`	لا تحقق من HSS؛ يتطابق على الإنترنت وخارج الإنترنت على حد سواء (الافتراضي)
`:on_net`	تعيد HSS النجاح، MSISDN يتطابق المسار فقط إذا تم تأكيد **على الإنترنت** (رمز النتيجة 2001)
`:off_net`	تعيد HSS MSISDN يتطابق المسار فقط إذا تم تأكيد **خارج الإنترنت** (*مستخدم غير معروف*، رمز النتيجة 5001)

- `originating_network` يتحقق من الرقم **المتصل**؛ `terminating_network` يتحقق من الرقم **المطلوب**.
- **حالات الاستخدام**: تقييد مسار لتسليم فقط للمشتركين على الإنترنت أو شركة خارجية SMPP (`terminating_network: :on_net`)؛ تقييد ربط لقبو فقط المنشئين على الإنترنت (`originating_network: :on_net`)؛ إرسال احتياطي خارج الإنترنت عبر بوابة خارجية (`terminating_network: :off_net`).

سلوك الفشل المغلق

إجابة HSS **لا يتطابق** `:any` يتطلب أي قيمة غير حاسمة. إذا لم تكن الإجابة حاسمة، فإن المسار (ويحاول المحرك المسار التالي):

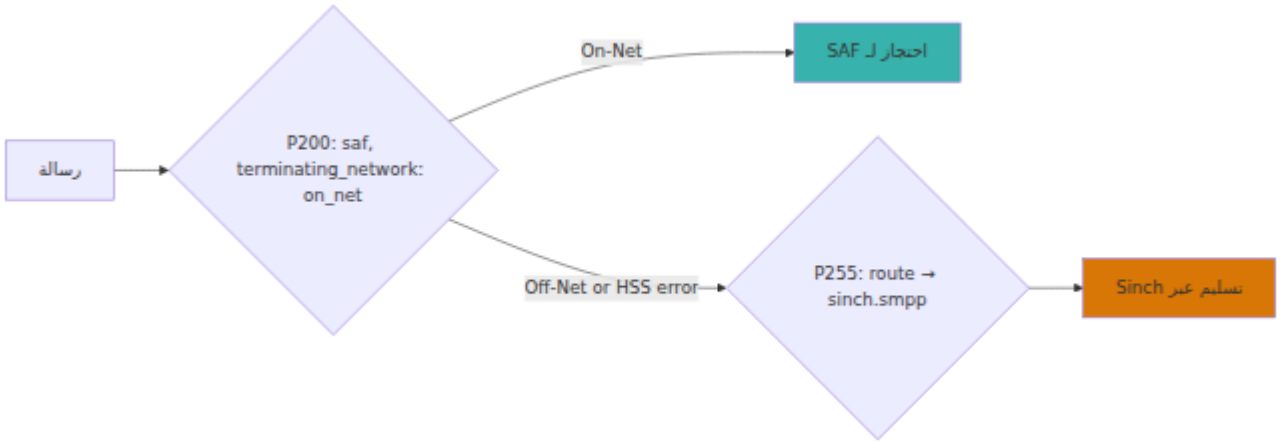
- المسار لا يتطابق → Diameter تم تعطيل
- المسار لا يتطابق → HSS غير متاح / انتهاء الوقت / خطأ في النقل
- المسار لا يتطابق → HSS يعيد خطأ بخلاف *مستخدم غير معروف*

يفشل مغلقًا: يتطابق فقط على *مستخدم غير معروف* صريح (5001)، `:off_net` لاحظ أن حتى ببساطة HSS وليس على فشل النقل. هذا يمنع تسرب الحركة إلى بوابة خارج الإنترنت عندما يكون معطلاً.

HSS ذاكرة التخزين المؤقت لنتائج

تعتبر استعلامات HSS مكلفة (رحلة ذهاب وإياب Diameter). يقوم النظام بتخزين النتائج لكل MSISDN لتجنب الغطس المتكرر.

- **للتخزين المؤقت**: ساعتان (يمكن تكوينها ��بر `hss_cache_ttl_seconds`)
- **غطس كسول**: يتم استعلام HSS فقط عندما يكون المسار الذي يتم تقييمه لديه `originating_network` أو `terminating_network` مضبوطًا على `:on_net` أو `:off_net`. المسارات التي تترك كلاهما على `:any` لا تحفز أبدًا غطسًا.
- **مشترك عبر المسارات**: إذا كانت هناك مسارات متعددة تحتاج إلى نفس حالة MSISDN، يحدث غطس HSS واحد فقط
- **إعادة توجيه قسرية**: يتم تجاوز التخزين المؤقت (يتم إجراء غطس جديد) عندما يتم إعادة توجيه رسالة بشكل صريح



تسجيل تقييم المسار

يتم تسجيل كل مسار يتم تقييمه لرسالة كحدث `route_evaluated`. ع��ى تلك الرسالة يتضمن السجل:

- معرف المسار، الإجراء، والأولوية
- حالة النجاح/الفشل لكل معيار مطابقة (بما في ذلك `enum_result` وفحوصات HSS `orig_network`/`term_network`)
- تفاصيل ما تم مقارنته (نمط regex مقابل الرقم، اسم SMSC مقابل المصدر، الشبكة المطلوبة مقابل الحالة الفعلية لـ HSS، إلخ.)

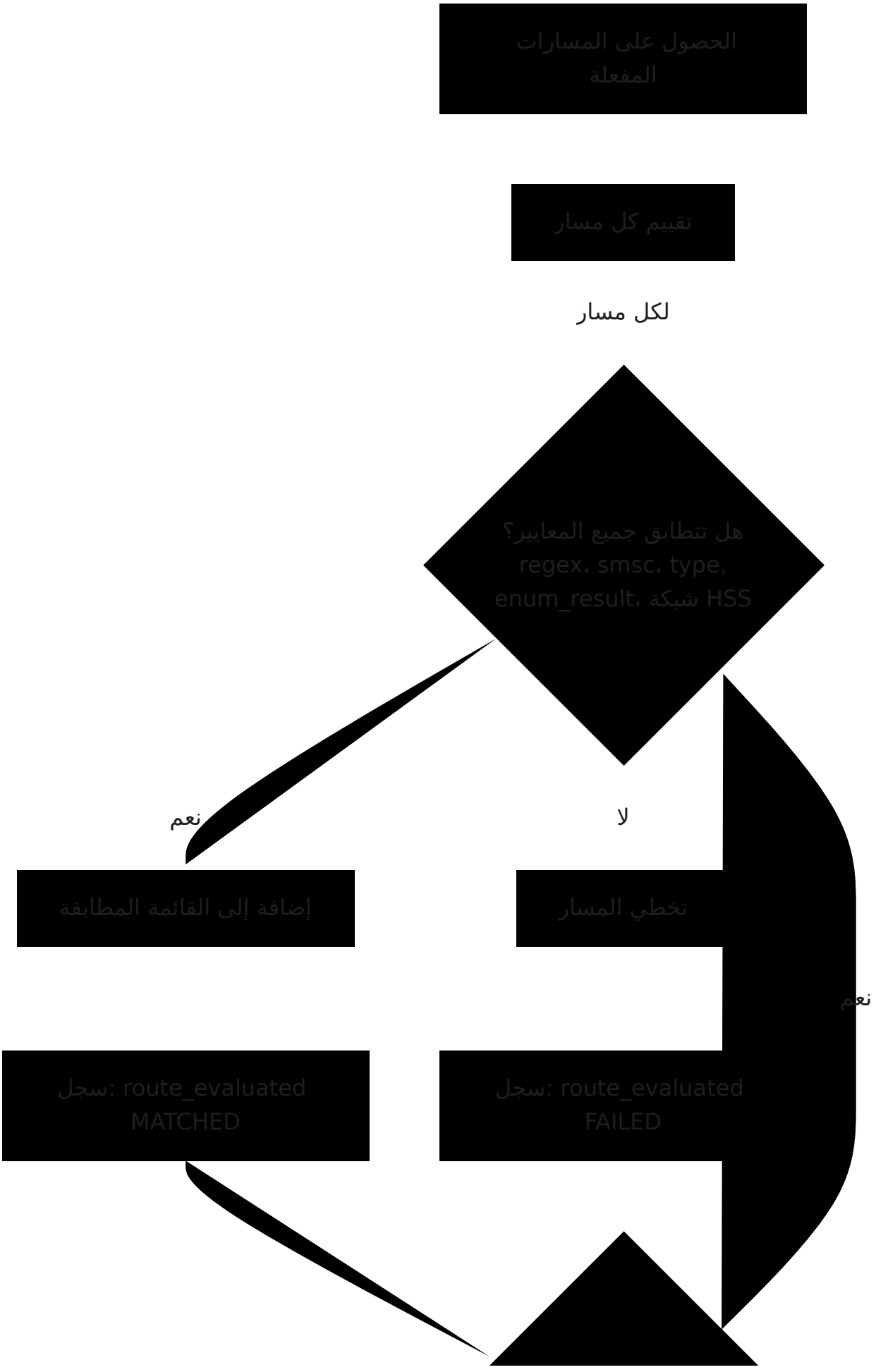
أمثلة على إدخالات سجل الأحداث:

```
Route #4 [saf] MATCHED: P200 "Hold on-net" |
  calling_regex: ✓ (حرف بدل)، called_regex: ✓ (حرف بدل),
  source_smsc: ✓ (حرف بدل)، source_type: ✓ (حرف بدل),
  enum_result: ✓ (حرف بدل),
  term_network: ✓ (يتطلب إنهاء على الإنترنت، +15551234 على الإنترنت)

Route #3 [route] FAILED: P255 "Sinch fallback" → sinch.smpp |
  calling_regex: ✓ (حرف بدل)، called_regex: ✓ (حرف بدل),
  source_smsc: ✓ (حرف بدل)، source_type: ✗ (ims مقابل
circuit_switched),
  enum_result: ✓ (حرف بدل)، term_network: ✓ (أي)
```

تكون هذه الأحداث مرئية في سجل نشاط الرسائل في لوحة التحكم وعبر واجهة برمجة التطبيقات للأحداث.

خوارزمية تقييم ا��مسار


الحصول على المسارات المفعلة
تقييم كل مسار
لكل مسار
هل تتطابق جميع المعايير؟ regex، smsc، type، enum_result، شبكة HSS
نعم
لا
إضافة إلى القائمة المطابقة
تخطي المسار
نعم
سجل: route_evaluated MATCHED
سجل: route_evaluated FAILED



جزءًا من **مطابقة المعايير** (المسار HSS تعتبر فحص الشبكة على الإنترنت/خارج الإنترنت من منفصلة بعد الاختيار HSS الذي يفشل فيها ببساطة لا يتطابق) - لا توجد خطوة.

تقييم الخصوصية

عندما تتطابق مسارات متعددة، تحدد الخصوصية أيها مفضل ضمن نفس مستوى الأولوية:

المعيار	النقاط
طول نمط `called_regex`	الطول × 100
طول نمط `calling_regex`	الطول × 50
تحديد `source_smsc`	+25
تحديد `enum_result_domain`	+15
تحديد `source_type`	+10
تحديد `enum_domain`	+5

تتفوق الأنماط الأطول والأكثر تحديدًا دائمًا على حرف البديل.

التكوين

تحميل المسارات من التكوين

عند بدء `:sms_routes` تحت `config/runtime.exs` يتم تحميل المسارات المحددة في التشغيل الأول عندما يكون جدول التوجيه فارغًا. تحافظ عمليات إعادة التشغيل اللاحقة على المسارات المضافة عبر واجهة برمجة التطبيقات.

```
config :sms_c, :sms_routes, [
  %{
    called_regex: ~r/^15555/,
    dest_smsc: "example-gw",
    action: :route,
    priority: 100,
    description: "توجيه وطني مثال"
  },
  %{
    action: :saf,
    terminating_network: :on_net,
    priority: 200,
    description: "احتجاز المشتركين على الإنترنت للتخزين والتوجيه"
  },
  %{
    action: :auto_reply,
    called_regex: ~r/^911$/,
    auto_reply_message: "911 يرجى الاتصال بـ حالة الطوارئ.",
    priority: 1,
    description: "911 رد تلقائي"
  }
]
```

معلمات تكوين المسار

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
`action`	ذرة/سلسلة	لا	`:route`	إجراء المسار: `:route`، `:drop`، `:auto_reply`، `:saf`
`calling_regex`	Regex	لا	`nil`	نمط Regex لرقم المصدر. `nil` يتطابق مع الكل
`called_regex`	Regex	لا	`nil`	نمط Regex لرقم الوجهة. `nil` يتطابق مع الكل
`source_smsc`	سلسلة	لا	`nil`	تصفية حسب اسم SMSC المصدر. `nil` يتطابق مع الكل
`dest_smsc`	سلسلة	شرطية	`nil`	مطلوب لـ `route`. اختياري لـ `saf`. غير مستخدم بواسطة `drop`/`auto_reply`
`source_type`	ذرة	لا	`nil`	تصفية حسب نوع المصدر: `:ims`، `:circuit_switched`، `:smpp`
`enum_domain`	سلسلة	لا	`nil`	تسمية مجال ENUM للمسار (تضيف خصوصية؛ لا تحدد نطاق الاستعلام)
`enum_result_domain`	سلسلة	لا	`nil`	يتطابق فقط إذا كانت نتيجة ENUM NAPTR

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
				تحل إلى هذا المجال. يتطابق مع الكل `nil`
`auto_reply_message`	سلسلة	شرطية	`nil`	مطلوب عندما يكون الإجراء `:auto_reply`
`charged`	ذرة	لا	`:default`	سياسة الشحن: `:yes`، `:no`، `:default`
`weight`	عدد صحيح	لا	`100`	وزن توازن الحمل (1–100)
`priority`	عدد صحيح	لا	`100`	أولوية التقييم (1–255، أقل = أعلى)
`description`	سلسلة	لا	`""`	وصف قابل للقراءة البشرية
`enabled`	منطقي	لا	`true`	ما إذا كان المسار نشطًا
`originating_network`	ذرة	لا	`:any`	متطلبات حالة رقم HSS المصدر MSISDN: `:any`، `:on_net`، `:off_net`
`terminating_network`	ذرة	لا	`:any`	متطلبات حالة رقم HSS الوجهة MSISDN: `:any`، `:on_net`، `:off_net`

تكوين ذاكرة التخزين المؤقت لـ HSS

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
`hss_cache_ttl_seconds`	عدد صحيح	`7200`	مدة الصلاحية لنتائج استعلام HSS المخزنة (بالثواني). يتم تعيينها في `runtime.exs`

واجهة برمجة ال��طبيقات

إنشاء مسار

```
POST /api/routes
```

```
{
  "action": "saf",
  "terminating_network": "on_net",
  "priority": 200,
  "description": "احتجاز المشتركين على الإنترنت للتخزين والتوجيه"
}
```

قائمة المسارات

```
GET /api/routes
```

تحديث المسار

```
PUT /api/routes/:id
```

حذف المسار

```
DELETE /api/routes/:id
```

استيراد/تصدير

```
POST /api/routes/import
GET /api/routes/export
```

يدعم الاستيراد أوضاع `merge` (إضافة إلى الموجود) و `replace` (مسح واستبدال الكل).

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لم يتم العثور على مسار

الأعراض: تبقى الرسالة معلقة مع `dest_smsc: null`، يظهر سجل الأحداث `sms_routing_failed`

الأسباب المحتملة:

- لا توجد مسارات مفعلة تتطابق مع معايير الرسالة
- أنماط regex للمسار لا تتطابق مع تنسيق الرقم (مثل عدم وجود رمز الدولة)
- كل مسار مرشح لديه متطلبات `terminating_network`/`originating_network` لم يحققها HSS (تحت ال��شل المغلق HSS خارج الإنترنت، أو خطأ)، ولا يوجد مسار احتياطي `:any`

الحل:

1. تحقق من سجل أحداث الرسالة - يتم تسجيل كل مسار تم تقييمه مع النجاح/الفشل لكل معيار (بما في ذلك تحقق الشبكة HSS)
2. استخدم محاكي التوجيه في لوحة التحكم للاختبار بنفس الأرقام
3. تأكد من وجود مسار احتياطي شامل (`originating_network: :any`, `terminating_network: :any`) بترتيب أولوية عالٍ (مثل 255)

تم توجيه مشترك على الإنترنت إلى خارج الإنترنت

الأعراض: يتم تسليم الرسائل إلى المشتركين على الإنترنت عبر بوابة خارجية بدلاً من الاحتجاز/التسليم محليًا

الأسباب المحتملة:

- تم تكوينه لالتقاط الوجهات `terminating_network: :on_net` لا يوجد مسار مع على الإنترنت
- يحتوي المسار على الإنترنت على رقم أولوية *أعلى* (أقل أولوية) من مسار الاحتياطي خارج الإنترنت
- تحت الفشل - (Sh بيانات القياس / `hss_dip_error` تحقق من) HSS فشل تحقق المغلق، لا يتطابق المسار على الإنترنت وتنتقل الحركة إلى الاحتياطي
- لم يتم تمكين Diameter في التكوين

الحل:

1. أضف مسارًا مع `terminating_network: :on_net` برقم أولوية أقل من الاحتياطي خارج الإنترنت
2. تحقق من تمكين Diameter وأن أقران HSS متصلون عبر لوحة التحكم
3. تحقق من حالة ذاكرة التخزين المؤقت لـ HSS ونتائج الغطس الأخيرة في سجل الأحداث

ذاكرة التخزين المؤقت لـ HSS قديمة

الأعراض: تم نقل المشترك أو توفيره ولكن لا يزال يتم التوجيه بناءً على الحالة القديمة على الإنترنت/خارج الإنترنت

الحل:

1. أعد توجيه الرسالة عبر واجهة برمجة التطبيقات - إعادة التوجيه القسرية تتجاوز ذاكرة التخزين المؤقت لـ HSS
2. انتظر انتهاء مدة صلاحية التخزين المؤقت (الافتراضي ساعتان)
3. إذا كانت التحديثات الأسرع مطلوبة `hss_cache_ttl_seconds` قلل من

دليل استكشاف أخطاء SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق

دليل شامل لتشخيص وحل مشكلات SMS-C الشائعة.

جدول المحتويات

- أدوات التشخيص
- مشكلات تسليم الرسائل
- مشكلات التوجيه
- مشكلات الأداء
- مشكلات قاعدة البيانات
- مشكلات الاتصال بالواجهة الأمامية
- مشكلات الشحن/الفوترة
- مشكلات البحث في ENUM
- مشكلات العنقود
- مشكلات API
- مشكلات واجهة الويب
- مشكلات موارد النظام

أدوات التشخيص

فحص الصحة السريع

```
# 1. تحقق من حالة API
curl https://api.example.com:8443/api/status

# 2. تحقق من نقطة قياس Prometheus
curl https://api.example.com:9568/metrics | grep sms_c

# 3. تحقق من سجلات التطبيق
tail -f /var/log/sms_c/application.log

# 4. تحقق من حالة العملية
systemctl status omnimessage

# 5. تحقق من اتصال قاعدة بيانات SQL CDR (MySQL/MariaDB)
mysql -u sms_user -p -h db.example.com -e "SELECT 1"

# ـــ لـ PostgreSQL:
# psql -U sms_user -h db.example.com -d sms_c_prod -c "SELECT 1"
```

تحليل السجلات

عرض الأخطاء الأخيرة:

```
# آخر 100 إدخال سجل بمستوى خطأ
tail -1000 /var/log/sms_c/application.log | grep "\[error\]"

# البحث عن أنماط أخطاء محددة
grep "routing_failed" /var/log/sms_c/application.log

# العثور على أخطاء قاعدة البيانات SQL
grep -i "database\|sql\|ecto" /var/log/sms_c/application.log |
grep error
```

مراقبة السجلات في الوقت الحقيقي:

```
# متابعة السجلات مع فلتر
tail -f /var/log/sms_c/application.log | grep -E "
(error|warning|critical)"
```

استعلامات القياس

تحقق من معدل معالجة الرسائل:

```
# الرسائل في الثانية
rate(sms_c_message_received_count[5m])

# معدل نجاح التسليم
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) /
rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])
```

تحقق من حالة الطابور:

```
# عمق الطابور الحالي
sms_c_queue_size_pending

# عمر أقدم رسالة (بالثواني)
sms_c_queue_oldest_message_age_seconds
```

تحقق من أداء النظام:

```
# زمن معالجة الرسائل (p95)
histogram_quantile(0.95,
sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)

# زمن التوجيه (p95)
histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)
```

مشكلات تسليم الرسائل

الرسائل التي لم يتم تسليمها

الأعراض:

- الرسائل عالقة في حالة "معلقة"/"تراجع"
- عدد الرسائل غير المسلمة مرتفع
- لا توجد إشعارات تسليم

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من اتصالات الواجهة الأمامية**:

```
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/active
```

المتوقع: قائمة بالواجهات الأمامية النشطة المشكلة: قائمة فارغة أو واجهات أمامية مفقودة

2. **تحقق من طابور الرسائل**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/message_queue`

- تصفية حسب الحالة: "معلقة" أو "تراجع"
- تحقق من قيمة `dest_smsc`
- تأكد من أن `deliver_after` ليست في المستقبل

3. **تحقق من التوجيه**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/simulator`

- اختبار مع معلمات الرسالة الفعلية
- تحقق من تطابق المسار وأن الوجهة صحيحة

4. **تحقق من استعلام الواجهة الأمامية**:

راجع سجلات نظام الواجهة الأمامية:

- هل تقوم الواجهة الأمامية باستعلام `/api/messages`؟

- هل ترسل الواجهة الأمامية رأس `smsc` بشكل صحيح؟

الحلول:

لا توجد واجهات أمامية متصلة:

```
# تحقق من حالة نظام الواجهة الأمامية
systemctl status frontend_service

# تحقق من إمكانية وصول الواجهة الأمامية إلى API
curl -k https://api.example.com:8443/api/status

# تسجيل الواجهة الأمامية يدويًا
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/frontends/register \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "frontend_name": "test_gateway",
    "frontend_type": "smpp",
    "ip_address": "10.0.1.50"
  }'
```

خاطئ SMSC الرسائل الموجهة إلى:

- مراجعة تكوين التوجيه
- تحقق من أولويات المسار
- اختبار في محاكي التوجيه
- تأكد من أن اسم الواجهة الأمامية يتطابق مع `dest_smsc` في الرسائل

الرسائل المجدولة للمستقبل:

- تحقق من طابع `deliver_after`
- إعادة تعيين إذا لزم الأمر:

```
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"deliver_after": "2025-10-30T12:00:00Z"}'
```

الرسائل التي تفشل مع المحاولات

الأعراض:

- زيادة عداد `delivery_attempts`
- رسائل مع عدد محاولات مرتفع (> 3)
- تأخيرات تراجع أسية

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من سجل الأحداث**:

```
curl https://api.example.com:8443/api/events/12345
```

ابحث عن:

- أحداث فشل التسليم
- أوصاف الأخطاء
- طوابع زمنية لإعادة المحاولة

2. **تحقق من سجلات الواجهة الأمامية**:

- لماذا تفشل الواجهة الأمامية في التسليم؟
- أخطاء في الشبكة؟
- أخطاء في البروتوكول؟
- النظام السفلي غير متاح؟

الحلول:

مشكلات الشبكة المؤقتة:

- انتظر لإعادة المحاولة (تلقائي)
- راقب التسليم الناجح

الإخفاقات المستمرة:

```
# توجيه إلى بوابة بديلة
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"dest_smsc": "backup_gateway"}'

# إعادة تعيين عداد المحاولات
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"delivery_attempts": 0, "deliver_after": "2025-10-
30T12:00:00Z"}'
```

رقم الوجهة غير صالح:

- تحقق من تنسيق الرقم
- تحقق من قواعد تحويل الأرقام
- احذف الرسالة إذا كانت غير صالحة حقًا

الرسائل الميتة

الأعراض:

- `deadletter: true` في الرسالة
- رسائل تجاوزت وقت انتهاء الصلاحية
- التسليم الفاشل ليس ميتًا؛ يتوقف تقديمها بمجرد) "الحالة لا تزال "معل��ة"/"تراجع تجاوز `expires`)

خطوات التشخيص:

1. **العثور على الرسائل الميتة**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/message_queue`

- تصفية حسب الحالة المنتهية
- تحقق من طوابع انتهاء الصلاحية

2. **تحقق من سبب انتهاء الصلاحية**:

- مراجعة سجل الأحداث
- تحقق من تاريخ محاولات التسليم

- تأكد من أن التوجيه كان ناجحًا

الحلول:

تمديد انتهاء الصلاحية:

```
# إضافة 24 ساعة إلى انتهاء الصلاحية
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"expires": "2025-10-31T12:00:00Z", "deadletter": false}'
```

مشكلات التوجيه

لا يوجد مسار موجود

الأعراض:

- خطأ: `no_route_found`
- زيادة مقياس `sms_c_routing_failed_count`
- سجل الأحداث يظهر "routing_failed"

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من وجود المسارات**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/sms_routing`

- تحقق من تكوين المسارات
- تحقق من تمكين مسار واحد على الأقل

2. **اختبار التوجيه**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/simulator`

- أدخل معلمات الرسالة (المصدر SMSC، رقم المتصل، رقم المتصل)
- مراجعة نتائج التقييم
- تحقق من سبب عدم تطابق المسارات

3. **تحقق من معايير المسار**:

- هل تتطلب تطابق البادئات؟
- هل فلتر SMSC المصدر صارم جدًا؟
- هل جميع المسارات معطلة؟

الحلول:

لا توجد مسارات مكونة:

إضافة مسار شامل:

```
بادئة الاتصال: (فارغ)
بادئة المتصل: (فارغ)
المصدر: (فارغ) SMSC
الوجهة SMSC: default_gateway
الأولوية: 255
الوزن: 100
مفعل: ✓
الوصف: مسار افتراضي شامل
```

المسارات محددة جدًا:

إضافة مسار أوسع:

```
بادئة المتصل: +
الوجهة SMSC: international_gateway
الأولوية: 200
الوزن: 100
مفعل: ✓
الوصف: مسار شامل دولي
```

جميع المسارات معطلة:

- تمكين المسارات المناسبة عبر واجهة الويب
- تحقق من أن التكوين لم يعطل المسارات عن طريق الخطأ

المسار الخاطئ المحدد

الأعراض:

- الرسائل موجهة إلى وجهة غير متوقعة
- بوابة خاطئة تستقبل الحركة
- توزيع الحمل لا يتم كما هو متوقع

خطوات التشخيص:

1. **استخدام محاكي التوجيه**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/simulator`

- اختبار مع معلمات الرسالة الفعلية
- مراجعة قسم "جميع المطابقات"
- تحقق من أولويات ودرجات التخصص

2. **تحقق من أولويات المسار**:

- رقم أقل = أولوية أعلى
- يتم تقييم المسارات حسب ترتيب الأولوية
- داخل نفس الأولوية، تنطبق الأوزان

3. **تحقق من تخصص المسار**:

تسجيل التخصص:

- بادئة المتصل الأطول: +100 نقطة لكل حرف
- بادئة المتصل الأطول: +50 نقطة لكل حرف
- المصدر المحدد: +25 نقطة SMSC
- نوع المصدر المحدد: +10 نقاط
- مجال ENUM المحدد: +15 نقطة

الحلول:

تعديل الأولويات:

اجعل المسار المحدد أعلى أولوية:

```
المسار المميز:
  بادئة المتصل: +1555
  الأولوية: 10 (أولوية عالية)

المسار العام:
  بادئة المتصل: +1
  الأولوية: 50 (أولوية أقل)
```

تعديل الأوزان:

تغيير توزيع الحمل:

```
الأول (70%):
  الوزن: 70

النسخة الاحتياطية (30%):
  الوزن: 30
```

إضافة مسار أكثر تحديدًا:

تجاوز المسار العام لحالة محددة:

```
المسار المحدد:
  بادئة المتصل: +15551234
  الوجهة SMSC: dedicated_gateway
  الأولوية: 1

المسار العام:
  بادئة المتصل: +1
  الوجهة SMSC: general_gateway
  الأولوية: 50
```

الرد التلقائي لا يعمل

الأعراض:

- تم تكوين مسار الرد التلقائي ولكن لا يتم تفعيله
- لا يتم إرسال رسائل الرد

- سجل الأحداث يفتقر إلى حدث الرد التلقائي

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من تكوين المسار**:

- `action: :auto_reply`
- `auto_reply_message` يحتوي على نص
- المسار مفعل
- يتطابق المسار مع معايير الرسالة

2. **اختبار في المحاكي**:

- تحقق من تحديد المسار
- تحقق من وجود إشارة "auto_reply"

3. **تحقق من سجل ال��حداث**:

```
curl https://api.example.com:8443/api/events/12345 | grep
auto_reply
```

الحلول:

المسار لا يتطابق:

- توسيع المعايير (إزالة الفلاتر)
- تحقق من الأولوية (يجب أن تكون أعلى من المسارات العادية)
- تحقق من حالة التفعيل

الرسالة غير محددة:

تحرير المسار، إضافة رسالة:

```
الرد التلقائي: ✓
رسالة الرد التلقائي: "شكرًا لرسالتك. سنرد قريبًا."
```

الأولوية الخاطئة:

يجب أن تحتوي مسارات الرد التلقائي على أولوية عالية (رقم منخفض):

```
مسار الرد التلقائي:
  الأولوية: 10

المسار العادي:
  الأولوية: 50
```

مشكلات الأداء

زمن معالجة الرسائل مرتفع

الأعراض:

- `sms_c_message_processing_stop_duration` p95 > 1000ms
- استجابات API بطيئة
- تراكم الطابور

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من زمن تأخير المكونات**:

```
# زمن تأخير التوجيه
histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)

# زمن تأخير البحث في ENUM
histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration_bucket)

# زمن تأخير الشحن
histogram_quantile(0.95, sms_c_charging_succeeded_duration_bucket)

# زمن تأخير التسليم
histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_succeeded_duration_bucket)
```

2. **تحقق من موارد النظام**:

```
# استخدام وحدة المعالجة المركزية
top -b -n 1 | grep sms_c

# استخدام الذاكرة
ps aux | grep beam.smp
```

الحلول:

التوجيه بطيء (العديد من المسارات):

- تقليل عدد المسارات المفعلة
- دمج المسارات المماثلة
- تحسين معايير المسار

البحث في ENUM بطيء:

- تحقق من زمن استجابة خادم DNS
- زيادة مهلة الاتصال
- استخدام خوادم DNS أسرع/أقرب
- تعطيل ENUM إذا لم يكن مطلوبًا

الشحن بطيء:

- تحقق من أداء OCS
- زيادة مهلة OCS
- تعطيل الشحن إذا لم يكن مطلوبًا
- استخدام شحن غير متزامن

قاعدة البيانات بطيئة:

- زيادة حجم مجموعة الاتصال
- إضافة فهارس
- تحسين الاستعلامات
- ترقية موارد قاعدة البيانات

تغييرات التكوين:

```
# config/config.exs
# زيادة حجم الدفعة لزيادة الإنتاجية
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 200,
  batch_insert_flush_interval_ms: 200

# زيادة مجموعة قاعدة البيانات
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 50
```

إنتاجية الرسائل منخفضة

الأعراض:

- معالجة < 100 رسالة/ثانية
- غير متزامن ولكن لا يزال بطيئًا API استخدام
- مرتفعة API أوقات استجابة

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من عامل الدفعة**:

```
# في وحدة التحكم الإنتاجية (iex)
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

ابحث عن:

- `current_queue_size` قريب من الحد الأقصى
- `flush_errors` > 0
- `last_flush_duration_ms` مرتفعة جدًا

2. **تحقق من الاختناقات**:

```
# زمن استعلام قاعدة البيانات
ecto_pools_query_time

# زمن طابور مجموعة الاتصال
ecto_pools_queue_time
```

الحلول:

اختناق قاعدة البيانات:

زيادة حجم المجموعة:

```
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 50  # زيادة من 20
```

تكوين الدفعة:

تعديل لتحقيق ال��نتاجية:

```
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 200,  # دفعات أكبر
  batch_insert_flush_interval_ms: 200  # فترة أطول
```

استخدام نقطة النهاية غير المتزامنة:

```
# استخدم :إنتاجية عالية /create_async
curl -X POST
https://api.example.com:8443/api/messages/create_async

# ليس: /api/messages (متزامن)
```

تراكم الطابور

الأعراض:

- `sms_c_queue_size_pending` في تزايد
- عمر أقدم رسالة في تزايد

- المعالجة لا تستطيع مواكبة معدل الوارد

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من معدل الوارد مقابل معدل التسليم**:

```
# معدل الوارد
rate(sms_c_message_received_count[5m])

# معدل التسليم
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m])
```

2. **تحقق من سعة الواجهة الأمامية**:

- هل تقوم الواجهات الأمامية بالاستعلام بشكل متكرر بما فيه الكفاية؟
- هل تقوم الواجهات الأمامية بمعالجة الرسائل بسرعة كافية؟
- هل هناك أي أخطاء في الواجهة الأمامية؟

3. **تحقق من معدل نجاح التسليم**:

```
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) /
rate(sms_c_delivery_attempted_count[5m])
```

الحلول:

الواجهات الأمامية لا تستعلم:

- تحقق من اتصال الواجهة الأمامية
- تحقق من فترة الاستعلام (يجب أن تكون 5-10 ثواني)
- إعادة تشغيل خدمات الواجهة الأمامية

الواجهات الأمامية بطيئة جدًا:

- إضافة المزيد من مثيلات الواجهة الأمامية
- تحسين معالجة الواجهة الأمامية
- زيادة التزامن في الواجهة الأمامية

معدل إعادة المحاولة مرتفع:

- التحقيق في فشل التسليم
- إصلاح المشكلات السفلية
- توجيه إلى بوابات بديلة

ذروة مؤقتة:

- الانتظار حتى يتم تصريف الطابور
- المراقبة حتى يعود إلى الوضع الطبيعي
- النظر في ترقيات السعة إذا كانت متكررة

مشكلات قاعدة البيانات

فشل الاتصال

الأعراض:

- خطأ: "غير قادر على الاتصال بقاعدة البيانات"
- API 500 تعيد أخطاء
- التطبيق لا يبدأ

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من حالة قاعدة بيان��ت SQL CDR**:

```
# MySQL/MariaDB
systemctl status mysql

# PostgreSQL
systemctl status postgresql

# اختبار الاتصال (MySQL/MariaDB)
mysql -u sms_user -p -h db.example.com -e "SELECT 1"

# اختبار الاتصال (PostgreSQL)
psql -U sms_user -h db.example.com -d sms_c_prod -c "SELECT 1"
```

2. **تحقق من الشبكة**:

```
# اختبار اتصال مضيف قاعدة البيانات
ping db.example.com

# تحقق من اتصال المنفذ (MySQL/MariaDB: 3306، PostgreSQL: 5432)
telnet db.example.com 3306
# أو
telnet db.example.com 5432
```

3. **تحقق من بيانات الاعتماد**:

```
# تحقق من متغيرات البيئة
echo $DB_USERNAME
echo $DB_HOSTNAME
echo $DB_PORT

# حاول الاتصال يدويًا بنفس بيانات الاعتماد (MySQL/MariaDB)
mysql -u $DB_USERNAME -p$DB_PASSWORD -h $DB_HOSTNAME

# لـ PostgreSQL:
# psql -U $DB_USERNAME -h $DB_HOSTNAME -d sms_c_prod
```

الحلول:

قاعدة البيانات متوقفة:

```
# بدء قاعدة البيانات (MySQL/MariaDB)
systemctl start mysql

# بدء قاعدة البيانات (PostgreSQL)
systemctl start postgresql
```

بيانات الاعتماد خاطئة:

تحديث التكوين:

```
export DB_USERNAME=correct_user
export DB_PASSWORD=correct_password

# إعادة تشغيل التطبيق
systemctl restart omnimessage
```

مشكلة في الشبكة:

- تحقق من قواعد الجدار الناري
- تحقق من مجموعات الأمان (السحاب)
- تحقق من الاتصال عبر VPN/الشبكة

استنفاد مجموعة الاتصال:

زيادة حجم المجموعة:

```
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 50  # زيادة من القيمة الحالية
```

الاستعلامات البطيئة

الأعراض:

- زمن استعلام قاعدة البيانات مرتفع
- استجابات API بطيئة
- تراكم طابور مجموعة الاتصال

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من سجل الاستعلامات البطيئة**:

```sql
-- MySQL/MariaDB: تمكين سجل الاستعلامات البطيئة
SET GLOBAL slow_query_log = 'ON';
SET GLOBAL long_query_time = 1;  -- سجل الاستعلامات > 1 ثانية

-- عرض الاستعلامات البطيئة (MySQL/MariaDB)
SELECT * FROM mysql.slow_log ORDER BY query_time DESC LIMIT 10;

-- PostgreSQL: تمكين سجل الاستعلامات البطيئة في postgresql.conf
-- log_min_duration_statement = 1000  # بالميلي ثانية
-- ثم تحقق من سجلات PostgreSQL
```

2. **تحقق من الفهارس المفقودة**:

```sql
-- تحقق من فهارس الجدول
SHOW INDEX FROM message_queues;

-- الفهارس المتوقعة:
-- - source_smsc
-- - dest_smsc
-- - send_time
-- - inserted_at
```

3. **تحقق من إحصائيات الجدول**:

```sql
-- أحجام الجداول (MySQL/MariaDB)
SELECT
  table_name,
  table_rows,
  ROUND(data_length / 1024 / 1024, 2) AS data_mb,
  ROUND(index_length / 1024 / 1024, 2) AS index_mb
FROM information_schema.tables
WHERE table_schema = 'sms_c_prod';

-- أحجام الجداول (PostgreSQL)
-- SELECT schemaname, tablename,
--
pg_size_pretty(pg_total_relation_size(schemaname||'.'||tablename))
AS size
-- FROM pg_tables WHERE schemaname = 'public';
```

الحلول:

الفهارس المفقودة:

```
CREATE INDEX idx_message_queues_source_smsc ON
message_queues(source_smsc);
CREATE INDEX idx_message_queues_dest_smsc ON
message_queues(dest_smsc);
CREATE INDEX idx_message_queues_send_time ON
message_queues(send_time);
CREATE INDEX idx_message_queues_status ON message_queues(status);
```

تجزئة الجدول:

```
-- MySQL/MariaDB
OPTIMIZE TABLE message_queues;
OPTIMIZE TABLE frontend_registrations;

-- PostgreSQL
-- VACUUM ANALYZE message_queues;
-- VACUUM ANALYZE frontend_registrations;
```

الكثير من البيانات:

تنظيف السجلات القديمة:

```
-- حذف الرسائل المسلمة التي تزيد عن 30 يومًا
DELETE FROM message_queues
WHERE status = 'delivered'
AND deliver_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 30 DAY)
LIMIT 10000;
```

امتلاء مساحة القرص

الأعراض:

- خطأ: "امتلاء القرص"
- لا يمكن الكتابة إلى قاعدة البيانات

- تعطل التطبيق

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من استخدام القرص**:

```
df -h

# تحقق من دليل قاعدة بيانات SQL (MySQL/MariaDB)
du -sh /var/lib/mysql

# تحقق من دليل قاعدة بيانات SQL (PostgreSQL)
du -sh /var/lib/postgresql
```

2. **العثور على الملفات الكبيرة**:

```
# العثور على أكبر الملفات (MySQL/MariaDB)
find /var/lib/mysql -type f -exec du -h &#123;&#125; + | sort -rh
| head -20

# العثور على أكبر الملفات (PostgreSQL)
find /var/lib/postgresql -type f -exec du -h &#123;&#125; + | sort
-rh | head -20

# تحقق من ملفات السجل
du -sh /var/log/sms_c/*
```

الحلول:

تنظيف البيانات القديمة:

```
-- حذف الرسائل القديمة
DELETE FROM message_queues
WHERE inserted_at < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 90 DAY)
LIMIT 100000;
```

تدوير السجلات:

```
# فرض تدوير السجلات
logrotate -f /etc/logrotate.d/sms_c

# مسح ملفات السجل القديمة
find /var/log/sms_c -name "*.log.*" -mtime +30 -delete
```

توسيع القرص:

- تغيير حجم وحدة التخزين (السحاب)
- إضافة قرص جديد وتوسيع وحدة التخزين
- نقل البيانات إلى قرص أكبر

مشكلات الاتصال بالواجهة الأمامية

الواجهة الأمامية لا تظهر كنشطة

الأعراض:

- حالة الواجهة الأمامية تظهر "منتهية"
- الواجهة الأمامية ليست في القائمة النشطة
- الرسائل لا يتم تسليمها إلى الواجهة الأمامية

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من التسجيل**:

```
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/active | grep frontend_name
```

2. **تحقق من سجلات الواجهة الأمامية**:

- هل تقوم الواجهة الأمامية باستدعاء `/api/frontends/register`؟
- هل هناك أي أخطاء في API؟
- تكرار التسجيل (يجب أن يكون كل 60 ثانية)

3. **تحقق من سجلات API**:

```
grep "frontend.*register" /var/log/sms_c/application.log | tail
-20
```

الحلول:

الواجهة الأمامية لا تسجل:

اختبار التسجيل اليدوي:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/frontends/register \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&amp;#123;
    "frontend_name": "uk_gateway",
    "frontend_type": "smpp",
    "ip_address": "10.0.1.50"
  &amp;#125;'
```

إذا نجح، فإن المشكلة في كود/تكوين الواجهة الأمامية.

توقيت التسجيل ينتهي:

تنتهي صلاحية الواجهات الأمامية بعد 90 ثانية. تأكد من التسجيل كل 60 ثانية:

```
# يجب أن تستدعي الواجهة الأمامية التسجيل كل 60 ثانية
while True:
    register_with_smsc()
    time.sleep(60)
```

مشكلات الشبكة:

- تحقق من الجدار الناري بين الواجهة الأمامية وAPI
- تحقق من حل DNS
- اختبار باستخدام curl من خادم الواجهة الأمامية

الواجهة الأمامية تتصل/تفصل بشكل متكرر

الأعراض:

- حالة الواجهة الأمامية تتقلب بين النشطة/المنتهية
- عدد التسجيلات مرتفع في التاريخ
- اتصال غير مستقر

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من صحة الواجهة الأمامية**:

- هل عملية الواجهة الأمامية مستقرة؟
- هل هناك أي أعطال أو إعادة تشغيل؟
- مشكلات الموارد (CPU/الذاكرة)؟

2. **تحقق من استقرار الشبكة**:

```
# تحقق من فقدان الحزم
ping -c 100 api.example.com

# تحقق من إعادة تعيين الاتصال
netstat -s | grep -i reset
```

3. **تحقق من توقيت التسجيل**:

- هل هو متكرر جدًا؟ (كل بضع ثوان)
- هل هو نادر جدًا؟ (> 90 ثانية)

الحلول:

الواجهة الأمامية غير مستقرة:

- إصلاح مشكلات تطبيق الواجهة الأمامية
- زيادة موارد الواجهة الأمامية
- تحقق من سجلات الواجهة الأمامية للأخطاء

مشكلات الشبكة:

- تحقق من الاتصال المتقطع
- مراجعة سجلات الجدار الناري
- تحقق من اختبارات الصحة لموازن الحمل

توقيت التسجيل الخاطئ:

تصحيح الفترة:

```
REGISTRATION_INTERVAL = 60  # ثواني
```

لاحظ أن الشحن **يفشل مفتوحًا**: .(التحكم في الائتمان) **Diameter Ro** يتم إجراء الشحن عبر غير المكون فشلًا لكنه لا يزال يسلم الرسالة. فقط رد غير Diameter أو سجل OCS يسجل خطأ متوازن نهائي يرفض رسالة (الحالة `:balance_rejected`).

الأعراض:

- زيادة `sms_c_charging_failed_count`
- سجل الأحداث يظهر "balance_rejected" أو "charging_failed"
- رسائل موسومة بالحالة `:balance_rejected` (خارج التوازن)، أو تحذيرات السجل حول عدم تمكين كومة Diameter

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من حالة نظير Diameter Ro** (تم إنشاء CER/CEA إلى DRA/OCS):

```
# في وحدة التحكم البعيدة
:diameter.service_info(:omnimessage, :connections)
```

2. **أكد أن الكومة مفعلة وأن تطبيق `:ro` مسجل**:

```
grep -E "diameter_enabled|application_name: :ro"
config/runtime.exs
```

سطر السجل `Charging requested but the Diameter Ro stack is not enabled/configured` يعني أن الشحن يتم تخطيه (الرسائل مسموح بها) - قم بتمكين الكومة.

3. **تحقق من أن ملف تعريف التصنيف** يتطابق مع سياق التصنيف المكون على OCS:

```
grep rating_profile config/runtime.exs
```

الحلول:

OCS / DRA غير متاحة:

- قد تم توفير هذه العقدة كـ نظير DRA وأن IP تحقق من إمكانية الوصول إلى Diameter (Origin-Host/Realm).
- تأكد من أن CCR `Service-Context-Id` (`rating_profile`) يتطابق مع ملف تعريف تصنيف SMS الخاص بـ OCS.

معالجة خارج التوازن (`config :sms_c, :charging`):

```
config :sms_c, :charging,
  out_of_balance_action: :reject,    # أو :auto_reply
  out_of_balance_reply_text: "...",
  rating_profile: "sms@sms-c"
```

تعطيل الشحن مؤقتًا:

```
config :sms_c,
  default_charging_enabled: false
```

أعد تشغيل التطبيق.

مشاكل الحساب:

- تحقق من وجود الحساب في OCS
- تحقق من أن الحساب لديه رصيد
- تحقق من تكوين خطط التصنيف

الشحن بطيء جدًا

الأعراض:

- `sms_c_charging_succeeded_duration` p95 > 500ms
- معالجة الرسائل بطيئة عند تمكين الشحن
- سريعة عند تعطيل الشحن

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من زمن تأخير الشحن**:

```
histogram_quantile(0.95, sms_c_charging_succeeded_duration_bucket)
```

2. **تحقق من أداء OCS / DRA** (جولة Diameter Ro). عادة ما تشير `sms_c_charging_succeeded_duration` العالية إلى زمن تأخير تصنيف OCS أو DRA نظير بطيء/متقطع.

3. **تحقق من زمن تأخير الشبكة إلى DRA**:

```
# تحقق من DRA / OCS المضيف
ping -c 10 dra01.example.com
```

الحلول:

بطيء OCS:

- تحسين تكوين OCS
- إضافة موارد OCS
- استخدام محرك تصنيف أسرع

زمن تأخير الشبكة:

- نشر OCS بالقرب من SMS-C
- استخدام مسار شبكة مباشر
- تجنب VPN/الأنفاق إذا أمكن

الوقت المحدد منخفض جدًا:

زيادة الوقت المحدد:

```
config :sms_c,
  ocs_timeout: 5000  # 5 ثواني
```

مشاكل بحث ENUM

فشل عمليات بحث ENUM

الأعراض:

- تظهر فشلاً `sms_c_enum_lookup_stop_duration`
- سجل الأحداث يظهر أخطاء ENUM
- لا تتطابق طرق مع `enum_result_domain`

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من تكوين ENUM**:

```
grep -A 10 "enum_" config/runtime.exs
```

2. **اختبر اتصال DNS**:

```
# اختبار خادم DNS
dig @8.8.8.8 e164.arpa

# اختبار استعلام ENUM
# 15551234567+ لـ:
dig @8.8.8.8 NAPTR 7.6.5.4.3.2.1.5.5.5.1.e164.arpa
```

3. **تحقق من خادم DNS**:

```
# هل DNS المخصص قابل للوصول؟
ping 10.0.1.53

# اختبار المنفذ
nc -zv 10.0.1.53 53
```

الحلول:

خادم DNS غير متاح:

استخدم DNS بديل:

```
config :sms_c,
  enum_dns_servers: [
    &#123;"8.8.8.8", 53&#125;,  # Google Public DNS
    &#123;"1.1.1.1", 53&#125;   # Cloudflare DNS
  ]
```

مجال ENUM خاطئ:

تحديث المجال:

```
config :sms_c,
  enum_domains: ["e164.arpa"]  # استخدم المجال القياسي
```

الوقت المحدد قصير جدًا:

زيادة الوقت المحدد:

```
config :sms_c,
  enum_timeout: 10000  # 10 ثواني
```

تعطيل ENUM (إذا لم يكن مطلوبًا):

```
config :sms_c,
  enum_enabled: false
```

مشاكل ذاكرة التخزين المؤقت ENUM

الأعراض:

- معد�ل نجاح التخزين المؤقت منخفض (< 70%)
- حجم التخزين المؤقت ينمو بلا حدود
- استخدام الذاكرة مرتفع

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من إحصائيات التخزين المؤقت**:

```
# معدل نجاح التخزين المؤقت
rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) /
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) +
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m]))

# حجم التخزين المؤقت
sms_c_enum_cache_size_size
```

2. **تحقق من نمط الحركة**:

- هل الأرقام تتكرر؟
- هل TTL مناسب؟ للتخزين المؤقت

الحلول:

معدل نجاح منخفض (متوقع):

- حركة المرور إلى أرقام فريدة (عادي)
- 70 > راقب ولكن لا تنبه إذا كان %

التخزين المؤقت ينمو:

قم بمسح التخزين المؤقت عبر صفحة اختبار أو إعادة تشغيل التطبيق NAPTR.

استخدام الذاكرة مرتفع:

- متوقع مع التخزين المؤقت الكبير
- راقب الذاكرة الكلية للنظام
- اعتبر ضبط TTL

مشاكل العنقود

العقدة لا تستطيع الانضمام إلى العنقود

الأعراض:

- عقدة واحدة تعمل
- ستعلامات العنقود تعيد نتائج محلية فقط��
- أخطاء توزيع Erlang

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من أسماء العقد**:

```
# في وحدة التحكم IEx
Node.self()
# المتوقع: :sms@node1.example.com

Node.list()
# المتوقع: قائمة بالعقد الأخرى
```

2. **تحقق من ملف تعريف Erlang**:

```
# تحقق من ملف تعريف الكوكي
cat ~/.erlang.cookie

# تحقق من نفس الشيء على جميع العقد
```

3. **تحقق من الشبكة**:

```
# هل يمكن للعقد الوصول إلى بعضها البعض؟
ping node2.example.com

# تحقق من المنافذ
nc -zv node2.example.com 4369
nc -zv node2.example.com 9100-9200
```

الحلول:

عدم تطابق الكوكي:

قم بتعيين نفس الكوكي على جميع العقد:

```
export ERLANG_COOKIE=same_secret_value_here

# أو تحديث ~/.erlang.cookie
echo "same_secret_value_here" > ~/.erlang.cookie
chmod 400 ~/.erlang.cookie
```

حظر جدار الحماية:

افتح المنافذ المطلوبة:

```
# EPMD
iptables -A INPUT -p tcp --dport 4369 -j ACCEPT

# توزيع Erlang
iptables -A INPUT -p tcp --dport 9100:9200 -j ACCEPT
```

مشاكل DNS:

استخدم عناوين IP بدلاً من أسماء المضيفين:

```
config :sms_c,
  cluster_nodes: [
    :"sms@10.0.1.10",
    :"sms@10.0.1.11"
  ]
```

انقسام عقل العنقود

الأعراض:

- العقد تعمل ولكن غير متصلة
- بيانات مختلفة على عقد مختلفة
- عدم تناسق Mnesia

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من اتصال العقد**:

```
# على كل عقدة (IEx)
Node.list()
```

2. **تحقق من Mnesia**:

```
:mnesia.system_info(:running_db_nodes)
```

الحلول:

إعادة الاتصال بالعقد:

```
# أوقف جميع العقد
systemctl stop omnimessage

# ابدأ عقدة واحدة أولاً
systemctl start omnimessage  # على العقدة1

# انتظر حتى تبدأ بالكامل، ثم ابدأ الآخرين
systemctl start omnimessage  # على العقدة2
systemctl start omnimessage  # على العقدة3
```

عدم تناسق Mnesia:

- قم بتصدير الطرق من العقدة الصحيحة
- أوقف جميع العقد
- احذف دليل Mnesia
- ابدأ العقد
- استورد الطرق

مشاكل API

لا تستجيب API

الأعراض:

- انتهاء مهلة الاتصال

- الاتصال مرفوض
- لا استجابة

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من عملية API**:

```
# هل التطبيق يعمل؟
systemctl status omnimessage

# تحقق من المنافذ المستمعة
netstat -tlnp | grep 8443
```

2. **تحقق من جدار الحماية**:

```
# تحقق من iptables
iptables -L -n | grep 8443

# اختبار الاتصال المحلي
curl -k https://localhost:8443/api/status
```

3. **تحقق من تكوين TLS**:

```
# تحقق من وجود الشهادة
ls -l priv/cert/server.crt priv/cert/server.key

# تحقق من صلاحية الشهادة
openssl x509 -in priv/cert/server.crt -noout -dates
```

الحلول:

التطبيق غير قيد التشغيل:

```
systemctl start omnimessage
```

حظر جدار الحماية:

```
# السماح بمنفذ API
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8443 -j ACCEPT
```

مشاكل الشهادة:

قم بإنشاء شهادة جديدة (انظر دليل التكوين).

منفذ خاطئ:

تحقق من التكوين:

```
grep "port:" config/runtime.exs
```

تعيد أخطاء API 500

الأعراض:

- خطأ في الخادم الداخلي
- رمز الحالة 500
- خطأ في السجلات

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من سجلات التطبيق**:

```
tail -100 /var/log/sms_c/application.log | grep "\[error\]"
```

2. **تحقق من قاعدة البيانات**:

```
mysql -u sms_user -p -e "SELECT 1"
```

3. **تحقق من الموارد**:

```
# الذاكرة
free -h

# وحدة المعالجة المركزية
top -b -n 1

# القرص
df -h
```

الحلول:

قاعدة البيانات غير متاحة:

- ابدأ قاعدة البيانات
- إصلاح تكوين الاتصال

نفاد الذاكرة:

- أعد تشغيل التطبيق
- زيادة ذاكرة النظام
- تحقق من تسرب الذاكرة

خطأ في التطبيق:

- تحقق من الخطأ المحدد في السجلات
- إصلاح مشكلة التكوين
- أعد تشغيل التطبيق

مشاكل واجهة الويب

لا يمكن الوصول إلى واجهة الويب

الأعراض:

- انتهاء مهلة الاتصال
- غير موجود 404
- الصفحة لا تحمل

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من حالة التطبيق**:

```
systemctl status omnimessage
```

2. **تحقق من المنفذ**:

```
netstat -tlnp | grep 80
```

3. **تحقق من URL**:

- هل اسم المضيف صحيح؟
- هل المنفذ صحيح؟
- HTTP مقابل HTTPS؟

الحلول:

منفذ خاطئ:

تحقق من التكوين:

```
grep "control_panel" config/runtime.exs
```

الوصول على المنفذ الصحيح (الافتراضي: 80 أو 4000).

التطبيق غير قيد التشغيل:

```
systemctl start omnimessage
```

جدار الحماية:

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

LiveView لا يتم تحديثه

الأعراض:

- الصفحة تحمل ولكن لا تتحدث
- البيانات قديمة
- أخطاء WebSocket في وحدة تحكم المتصفح

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من وحدة تحكم المتصفح**:

- افتح أدوات المطور (F12)
- ابحث عن أخطاء WebSocket
- تحقق من علامة الشبكة لطلبات فاشلة

2. **تحقق من تكوين الوكيل**:

إذا كنت تستخدم وكيل عكسي، تأكد من دعم WebSocket:

```
location /live &#123;
    proxy_http_version 1.1;
    proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
    proxy_set_header Connection "upgrade";
&#125;
```

الحلول:

محظور WebSocket:

- قم بتكوين الوكيل لـ WebSocket
- تحقق من ��دار الحماية
- تحقق من ملحقات المتصفح

تحديث الصفحة:

- تحديث صعب (Ctrl+F5)
- مسح ذاكرة التخزين المؤقت للمتصفح

مشاكل موارد النظام

مرتفع CPU استخدام

الأعراض:

- استخدام CPU 80 < باستمرار%
- النظام بطيء
- التطبيق غير مستجيب

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من العملية**:

```
top -b -n 1 | grep beam.smp
```

2. **تحقق من المقاييس**:

```
# معدل معالجة الرسائل
rate(sms_c_message_received_count[5m])

# عمليات التوجيه
rate(sms_c_routing_route_matched_count[5m])
```

الحلول:

حركة مرور مرتفعة:

- قم بالتوسع أفقيًا (إضافة عقد)
- قم بالتوسع عموديًا (إضافة CPU)

توجيه غير فعال:

- تقليل عدد الطرق
- تحسين معايير الطريق

عدد كبير جدًا من عمليات بحث ENUM:

- تحقق من معدل نجاح التخزين المؤقت
- اعتبر تعطيلها إذا لم تكن مطلوبة

استخدام الذاكرة مرتفع

الأعراض:

- 90 < استخدام الذاكرة%
- تعطل التطبيق
- أخطاء نفاد الذ��كرة

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من الذاكرة**:

```
free -h

ps aux | grep beam.smp
```

2. **تحقق من أحجام التخزين المؤقت**:

```
sms_c_enum_cache_size_size
```

الحلول:

ذاكرة التخزين المؤقت ENUM كبيرة جدًا:

- قم بمسح التخزين المؤقت
- تقليل TTL
- تعطيل ENUM إذا لم تكن مطلوبة

طابور الدفعات ينمو:

```
# تحقق من إحصائيات العامل (IEx)
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

إذا كان الطابور كبيرًا، قم بتفريغه يدويًا أو إعادة التشغيل.

زيادة الذاكرة:

- قم بالتوسع عموديًا
- إضافة swap (مؤقت)

تسرب الذاكرة:

- أعد تشغيل التطبيق
- أبلغ عن المشكلة للتحقيق

للحصول على مساعدة إضافية، استشر:

- الإجراءات اليومية - دليل العمليات
- خيارات التكوين - دليل التكوين
- إعداد المراقبة - دليل المقاييس
- سجلات التطبيق - `/var/log/sms_c/application.log`