

المعايير

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

المعايير المتاحة

1. الخام SMS معيار (raw_sms_bench.exs)

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

الميزات:

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

الاستخدام:

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

الإخراج: `benchmarks/output/raw_sms_benchmark.html`

2. الرسائل API معيار (message_api_bench.exs)

الرسائل المختلفة بما في ذلك الإدراج والاسترجاع والتوجيه API يقوم بمعايرة عمليات

الميزات:

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

الاستخدام:

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

الإخراج: `benchmarks/output/message_api_benchmark.html`

التكوين

مع الإعدادات الافتراضية التالية Benchee تستخدم جميع المعايير:

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

المخرجات

وتحتوي على `benchmarks/output/` في HTML يتم إنشاء تقارير معيار

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

SMS-C وثائق عمليات

[الرئيسي README العودة إلى ←](#)

تغطي هذه الدليل الشامل جميع جوانب تكوين وتشغيل SMS-C. مرحبًا بكم في وثائق عمليات SMS-C. ومراقبة واستكشاف نظام

نظرة عامة على الوثائق

البدء

- [مرجع التكوين](#) - خيارات التكوين الكاملة والأمثلة

العمليات اليومية

- [دليل العمليات](#) - المهام اليومية، المراقبة، والصيانة
- [إدارة التوجيه والتكوين - SMS دليل توجيه](#)
- [لاكتشاف المشتركين على الشبكة Diameter Sh واجهة - HSS بحث مشترك](#)
- [DNS SRV مع اكتشاف HTTP الاتحاد الجغرافي](#) - توزيع متعدد المواقع يعتمد على
- [الكاملة مع الأمثلة API وثائق - API مرجع](#)

الأداء والمراقبة

- [تحسين الأداء](#) - تحسين للأحمال المختلفة
- [والمراقبة Prometheus دليل القياسات](#) - قياسات

استكشاف الأخطاء

- [دليل استكشاف الأخطاء](#) - المشكلات الشائعة والحلول

الامتثال والتنظيم

- [المواصفات الفنية للاعتراض القانوني الفرنسية - ANSSI R226 امثال الاعتراض](#)
 - تكامل الواجهة الأمامية متعددة البروتوكولات (IMS/SIP، SMPP، SS7/MAP)

- واجهات الاعتراض القانوني ETSI X1/X2/X3
- بنية تخزين من مستويين Mnesia + SQL
- لاستعلامات الاعتراض القانوني CDR مخطط
- قدرات التشفير والتحليل الكمي

روابط سريعة

المهام الشائعة

- إرسال رسالة
- إنشاء مسار
- التحقق من حالة الرسالة
- مراقبة صحة النظام
- التعامل مع فشل التسليم

أمثلة التكوين

- تخزين الرسائل والاحتفاظ بها
- CDR إعدادات تصدير
- ضوابط الخصوصية
- تكوين عالي الحجم
- الاتحاد الجغرافي
- التوجيه الجغرافي
- توازن الحمل
- إعداد Diameter Sh / HSS
- إعداد ENUM/NAPTR
- شحن OCS
- ترجمة الأرقام

المراقبة والتنبيهات

- المقاييس الرئيسية
- التنبيهات الموصى بها

- قوالب لوحة التحكم

نظرة عامة على بنية النظام

:منصة توجيه رسائل موزعة وعالية الأداء مع المكونات الرئيسية التالية SMS-C يعد

المكونات الأساسية

- مع احتفاظ قابل للتكوين وتصدير Mnesia **تخزين الرسائل** - تخزين سريع يعتمد على CDR
- مع مطابقة بادئة وتوازن الحمل Mnesia **محرك التوجيه** - قواعد توجيه تعتمد على
- مع ترتيب الأولويات Regex **ترجمة الأرقام** - تطبيع الأرقام يعتمد على
- عبر الإنترنت مع سياسات قائمة على المسار OCS **تكامل الشحن** - شحن
- مع التخزين المؤقت DNS توجيه الأرقام يعتمد على **ENUM بحث**
- **تسجيل الأحداث** - تتبع دورة حياة الرسالة
- للفوترة/التحليلات على المدى SQL تصدير تلقائي إلى قاعدة بيانات - **CDR تصدير** الطويل

الواجهات الخارجية

- **REST API** (HTTPS) إرسال الرسائل وإدارتها
- **واجهة الويب** - إدارة المسارات، متصفح الرسائل، المراقبة
- **Prometheus** عرض القياسات للمراقبة
- **OCS** تكامل الشحن/الفوترة
- **DNS** للتوجيه ENUM/NAPTR عمليات بحث

التوزيع والموثوقية العالية

- DNS SRV مع اكتشاف HTTP **الاتحاد الجغرافي** - توزيع متعدد المتحكمين يعتمد على
- **طابور الإرسال** - طابور رسائل تلقائي وإعادة المحاول **◆◆** عند عدم الوصول إلى المتحكمين البعيدين
- **توازن الحمل** - توزيع المسارات بناءً على الوزن

الوثائق ذات الصلة

- **معايير الأداء** - اختبار الأداء والنتائج
- SQL الكامل مع أمثلة CDR مخطط قاعدة بيانات - **CDR مرجع مخطط**

متطلبات النظام

المتطلبات الدنيا

- **CPU:** 2 نوى
- **RAM:** 4 جيجابايت
- **القرص:** 50 جيجابايت (يزداد مع الاحتفاظ بالرسائل)
- **نظام التشغيل:** Linux (موصى به)، macOS (تطوير)
- **Erlang/OTP:** 26.x أو أحدث
- **Elixir:** 1.15.x أو أحدث
- **SQL قاعدة بيانات:** MySQL 8.0+، MariaDB 10.5+، أو PostgreSQL 13+ (CDR لتخزين)

الإنتاج الموصى به

- **CPU:** 8+ نوى
- **RAM:** 16+ جيجابايت
- **SSD القرص:** +500 جيجابايت
- **الشبكة:** 1 Gbps+
- **SQL قاعدة بيانات:** خادم مخصص مع النسخ المتماثل (CDR لتخزين)

منافذ الشبكة

- **80/443** (HTTP/HTTPS) واجهة الويب
- **8443** - API (HTTPS) واتصال أقران الاتحاد
- **9568** Prometheus قياسات

الدعم والموارد

السجلات

- أو وحدة التحكم (التطوير) (الإنتاج) `/var/log/sms_c/`: **سجلات التطبيق**
- `/logs` **سجلات واجهة الويب**: عارض السجلات في الوقت الحقيقي في
- **API سجلات الأحداث**: تتبع الأحداث لكل رسالة عبر

التشخيصات

- **فحص الصحة**: `GET /api/status`
- **القياسات**: `GET http://localhost:9568/metrics` (تنسيق Prometheus)
- **حالة الواجهة الأمامية**: `/frontend_status` واجهة الويب في
- **طابور الرسائل**: `/message_queue` واجهة الويب في

الحصول على المساعدة

1. تحقق من **دليل استكشاف الأخطاء**.
2. راجع سجلات التطبيق
3. للبحث عن الشذوذ Prometheus تحقق من قياسات
4. استخدم محاكي التوجيه لاختبار منطق التوجيه
5. افحص سجلات الأحداث لكل رسالة

معلومات الإصدار

تكون هذه الوثائق سارية اعتبارًا من

- آخر تحديث: 30-10-2025
- أحدث إصدار تطوير: **SMS-C إصدار**
- **Elixir** 1.15 - 1.17.x **المدعوم**:
- **Erlang/OTP** 26 **المدعوم**: 27.x -

اتفاقيات الوثائق

طوال هذه الوثائق:

- **أمثلة التكوين** تظهر القيم النموذجية؛ قم بتعديلها لتناسب بيئتك
- `curl` تستخدم لتنسيق سطر الأوامر **API أمثلة**
- **والنطاقات** هي أمثلة فقط؛ استبدلها بقيمة الفعلية **IP عناوين**
- Prometheus **أسماء القياسات** تتبع اتفاقيات تسمية
- ما لم يُذكر خلاف ذلك UTC **جميع الطوابع الزمنية** بتوقيت

البدء السريع

1. انظر **مرجع التكوين** - `config/runtime.exs` **التكوين**: قم بالتكوين عبر
2. **المسارات الأولية**: أنشئ قواعد التوجيه عبر واجهة الويب أو ملف التكوين - انظر **SMS دليل توجيه**
3. **API** أو واجهة الويب - انظر **مرجع API إرسال رسالة اختبار**: استخدم
4. انظر **دليل القياسات** - Prometheus **المراقبة**: قم بإعداد سحب

ملاحظات على الوثائق

لإجراء تصحيحات أو تحسينات، يرجى SMS-C. تُحافظ هذه الوثائق جنبًا إلى جنب مع قاعدة شفرة `docs/` في دليل markdown تحديث ملفات

- معالجة انتهاء صلاحية الرسائل وقائمة الرسائل الميتة
- وأرشفتها (CDR) توليد سجلات تفاصيل المكالمات
- الأداء: ~1,750 رسالة/ثانية معدل الإدخال، سعة 150 مليون رسالة/يوم

تخزين الرسائل:

- في الذاكرة مع إمكانية Mnesia **قائمة انتظار الرسائل النشطة**: قاعدة بيانات الاستمرارية على القرص
 - للوصول السريع للغاية (زمن تأخير أقل من مللي RAM: التخزين الأساسي (ثانية)
 - يكتب إلى القرص `disc_copies` النسخ الاحتياطي على القرص: ❖❖ ضع لاستعادة النظام بعد التعطل
 - الاستعادة التلقائية: تبقى الرسائل بعد إعادة تشغيل النظام
 - الاحتفاظ: قابل للتكوين (الإعداد الافتراضي 24 ساعة)، ثم تنظيف تلقائي
- منفصلة عن MySQL/PostgreSQL **طويل الأجل**: قاعدة بيانات **CDR أرشيف** (قائمة انتظار الرسائل)
 - عند تسليم الرسائل، انتهاء صلاحيتها، فشلها، أو رفضها CDRs يتم كتابة
 - وليس لعمليات CDR، تستخدم فقط لتصدير/أرشفة SQL قاعدة البيانات 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
 - احتفاظ طويل الأجل (أشهر/سنوات) للفوترة والتنصت: CDR أرشيف القانوني
 - أبداً SQL فصل نظيف: عمليات الرسائل لا تلمس
- (عبر العقد Mnesia تكرر) دعم العنقود للتوافر العالي

واجهات الشبكة:

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

التوجيه والمعالجة:

- توجيه ديناميكي للرسائل القصيرة مع تحديثات تكوين في وقت التشغيل
- مطابقة قائمة على البادئات (أرقام الاتصال/المتصل)
- ونوع الرسائل SMSC تصفية مصدر
- توازن الحمل القائم على الأولوية والوزن
- ترجمة الأرقام وتطبيعها
- (E.164 تعيين رقم) DNS ENUM دعم استعلام
- قدرات الرد التلقائي وإسقاط الرسائل
- (CGRates تكامل) التحكم في الشحن لكل مسار

□ **README.md** تم توثيق العمارة والميزات الكاملة في

1.2 قدرات التنصت

1.2.1 اكتساب الرسائل

:التقاط الرسائل القصيرة

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

:اكتساب بيانات التعريف للرسائل

- المخزنة في قاعدة البيانات مع (CDR) سجلات تفاصيل المكالمات الكاملة:
 - معرف الرسالة (معرف فريد)
 - (المصدر MSISDN) رقم الاتصال

- (الوجهة MSISDN) رقم المتصل
- الطابع الزمني للإرسال (عندما دخلت الرسالة النظام)
- الطابع الزمني للتسليم (عندما تم تسليم الرسالة)
- الطابع الزمن   لانتهاء الصلاحية (عندما انتهت الرسالة إذا لم يتم تسليمها)
- الحالة (تم التسليم، انتهت صلاحيتها، فشلت، رُفضت)
- عدد محاولات التسليم
- (المجموعة/متعددة الأجزاء SMS لرسائل) أجزاء الرسالة
- المصدر SMSC معرف
- الوجهة SMSC معرف
- (Erlang اسم عقدة مجموعة) العقدة الأصلية
- العقدة الوجهة (للنشر الموزع)
- علامة الرسالة الميتة (مؤشر استنفاد إعادة المحاولة)

□ **CDR_SCHEMA.md** الكامل في CDR تم توثيق مخطط

الوصول إلى قائمة انتظار الرسائل:

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

□ **API_REFERENCE.md** الكامل في API تم توثيق

1.2.2 قدرات معالجة بيانات

عمارة تخزين الرسائل (نظام ذو طبقتين)

عمارة تخزين متطورة ذات طبقتين تفصل بين معالجة الرسائل التشغيلية وأرشفة SMSC يستخدم طوليلة الأجل:

(Mnesia) الطبقة 1: قائمة انتظار الرسائل النشطة

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

أرشفة CDR (MySQL/PostgreSQL) الطبقة 2: أرشفة

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

فوائد العمارة المعمارية الرئيسية:

1. (لا عنق زجاجة قاعدة البيانات) SQL **الأداء:** عمليات توجيه النشطة لا تلمس
2. SQL مع +1,750 رسالة/ثانية بدون عبء Mnesia **القابلية للتوسع:** تتعامل
3. عدم فقدان الرسائل عند التعطل `disc_copies` **الموثوقية:** يضمن وضع
4. مسار تدقيق دائم CDR **الامتثال:** توفر قاعدة بيانات
5. **فصل الاهتمامات:** البيانات التشغيلية مقابل البيانات الأرشيفية مفصولة بوضوح

دورة حياة الرسالة:

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

:الاحتفاظ واسترجاع البيانات

- الاحتفاظ القابل للتكوين بجسم الرسالة أو حذفه من أجل الخصوصية
- (CDR و Mnesia الخام في كل من PDU تخزين) الحفاظ على البيانات الثائية
- (CDR إذا تم تمكينه على قاعدة بيانات) القدرة على البحث النصي الكامل
- المفهرسة لاستعلامات التنصت القانوني السريعة CDR حقول

:تتبع الواجهة الأمامية

- (MAP بوابات، IMS، SMPP) الخارجية SMSC تتبع في الوقت الحقيقي لواجهات
- تسجيل الواجهة الأمامية مع مراقبة نبضات القلب
- تتبع حالة الصحة (نشط/منتهي)
- تاريخ التشغيل/التوقف
- واسم المضيف IP تتبع عنوان
- 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
- للمراقبة التشغيلية Prometheus تكامل مقاييس
- مقاييس الأداء (معدل النقل، زمن التأخير، معدلات النجاح)

□ **OPERATIONS_GUIDE.md** دليل المراقبة الكامل في □

□ **METRICS.md** توثيق المقاييس في □

التحليل التاريخي:

- قابلة للاستعلام بواسطة CDR قاعدة بيانات:
 - 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 الرسائل متعددة الأجزاء
 - أنماط التسليم الفاشلة

تتبع المشتركين:

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

تحليلات الشبكة:

- مقاييس أداء المسار
- توفر وصحة البوابة
- تصور تدفق الرسائل
- توزيع عقد العنقود (نشر متعدد العقد)
- تحليل محاولات التسليم
- تحليل أنماط إعادة المحاولة

ذكاء الأرقام:

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

□ [number_translation_guide.md](#) دليل ترجمة الأرقام في

□ [sms_routing_guide.md](#) دليل التوجيه في

1.3 قدرات التدابير المضادة

1.3.1 آليات حماية الخصوصية

سرية الاتصالات:

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

التحكم في الوصول:

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

تسجي التدقيق:

- تسجيل كامل 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

- خيار حذف جسم الرسالة بعد التسليم
- استبعاد جسم الرسالة من عرض واجهة المستخدم (اختياري)
- استبعاد جسم الرسالة من التصديرات (اختياري)
- من أجل الخصوصية NULL إلى CDR يمكن تعيين حقل جسم الرسالة

:أمان قاعدة البيانات

- MySQL (ENCRYPTION='Y') دعم تشفير جداول
- PostgreSQL دعم تشفير البيانات الشفاف في
- فصل أدوار الوصول إلى 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 التكوين بناءً على البيئة
- Erlang أمان العنقود مع بروتوكول توزيع

1.4 Mnesia + SQL عمارة التخزين: تصميم ذو طبقتين

نظرة عامة

عمارة تخزين فريدة ذات طبقتين OmniMessage يستخدم مركز خدمات الرسائل القصيرة مصممة خصيصًا لفصل معالجة الرسائل التشغيلية عالية الأداء عن التخزين طويل الأجل للامتثال والأرشفة.

Mnesia الطبقة 1: قائمة انتظار الرسائل في الذاكرة

Mnesia ما هي

- Erlang/OTP قاعدة بيانات موزعة مدمجة في وقت تشغيل

- تخزين هجين: أساسي في الذاكرة مع نسخ احتياطية تلقائية على القرص
- ACID معاملات متوافقة مع
- تكرار العنقود عبر عدة عقد

وضع التخزين: disc_copies

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

Mnesia: دورة حياة الرسالة في

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

:الميزة الحرجة للأداء

- أثناء توجيه/تسليم الرسائل النشطة SQL لا استعلامات قاعدة بيانات
- تم ⚡⚡ مًا 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

؟(سجل تفاصيل المكالمات) CDR ما هو

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

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

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

CDRs كيف يتم كتابة

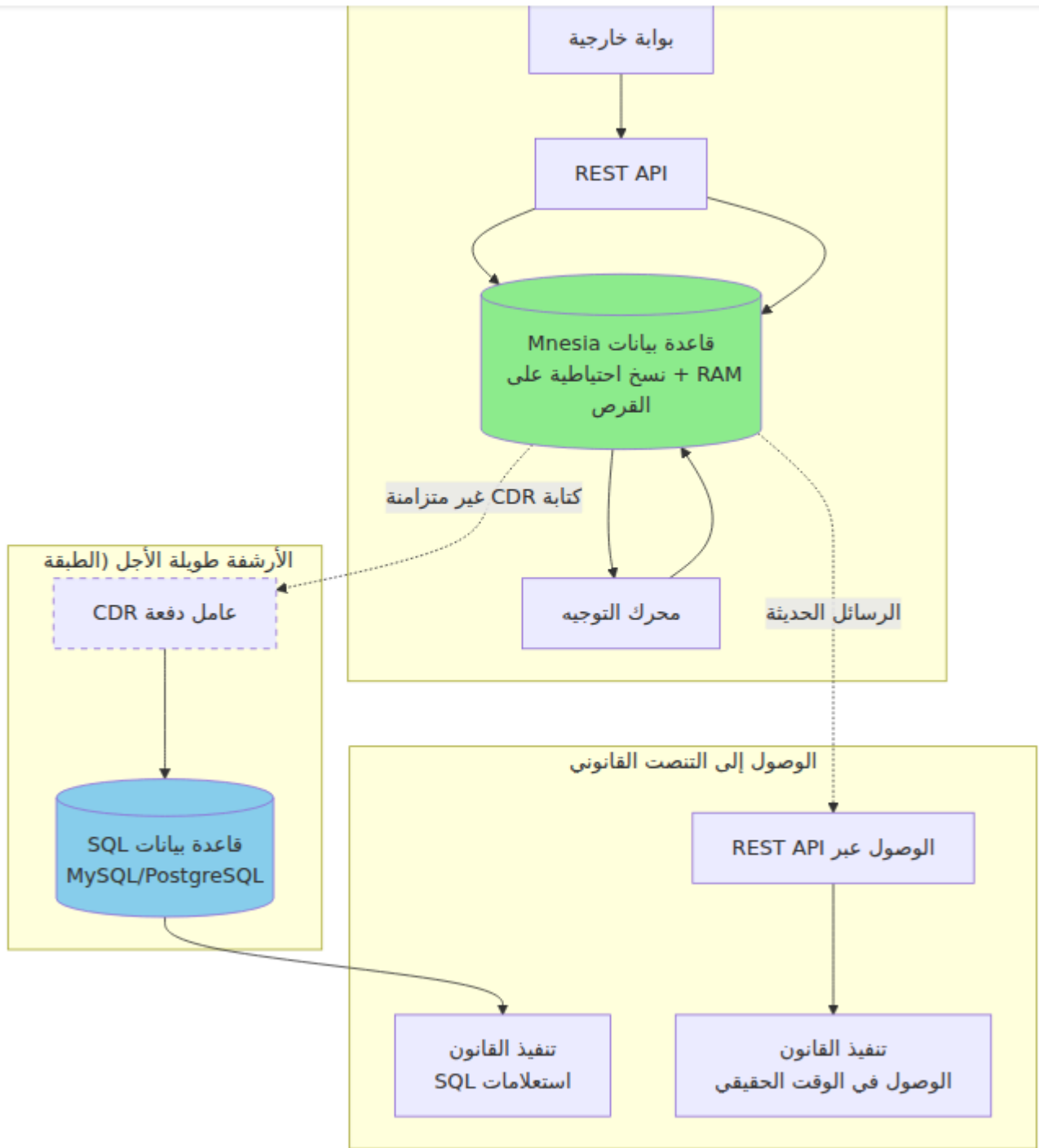
- في عملية عامل خلفية CDRs **كتابة غير متزامنة**: يتم كتابة
- SQL **لا حظر**: لا تنتظر توجيه الرسائل لكتابة
- وكتابتها معًا (الإعداد الافتراضي 100) CDRs **إدراج مجمع**: يتم تجميع عدة
- **فترة التفريغ**: 100 مللي ثانية (قابل للتكوين)
- وتستمر معالجة الرسالة، CDR **معالجة الأخطاء**: يتم تسجيل الكتابات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

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

SQL الغرض من قاعدة بيانات

- لا تستخدم لـ: عمليات قائمة انتظار الرسائل النشطة ☐
- لا تستخدم لـ: قرارات توجيه الرسائل ☐
- لا تستخدم لـ: تسليم الرسائل في الوقت الحقيقي ☐
- طويلة الأجل واستعلامات تاريخية CDR تستخدم فقط لـ: أرشفة ☐
- 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)
- (المستمر SQL) الأزرق: الطبقة الأرشيفية

تداعيات التنصت القانوني

:الرسائل الحديثة (> 24 ساعة)

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

:الرسائل التاريخية (< 24 ساعة)

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

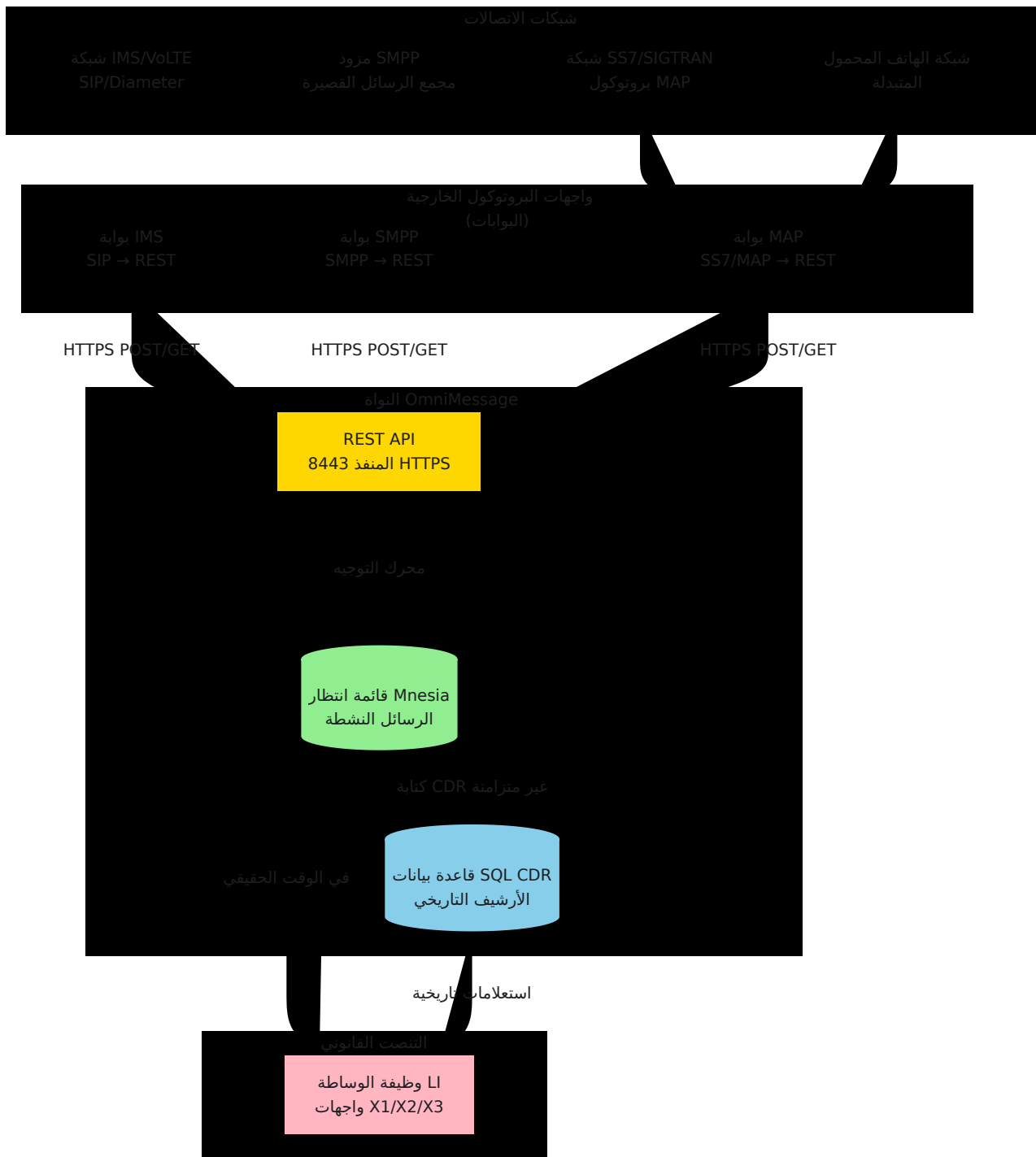
:فوائد الامتثال

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

عمارة تكامل الواجهة الأمامية متعددة البروتوكولات 1.5

تصميمًا أساسيًا غير مرتبط بالبروتوكول OmniMessage يستخدم مركز خدمات الرسائل القصيرة موحد. تسمح هذه العمارة REST API يتفاعل مع بوابات خارجية محددة بالبروتوكول (واجهات) عبر للتنصت القانوني بالتقاط الرسائل بغض النظر عن البروتوكول الذي تم استخدامه لإرسالها أو استلامها.

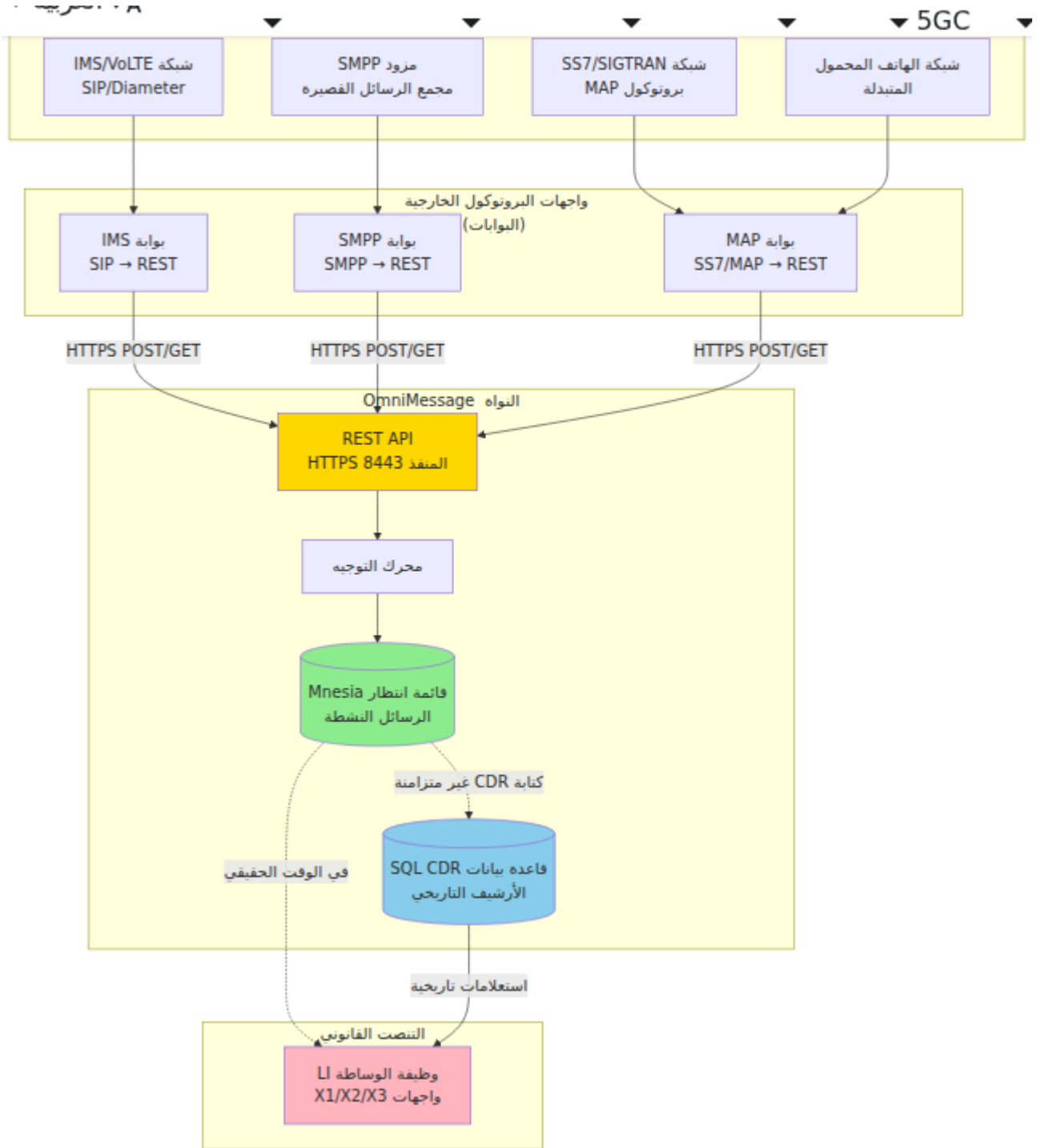
نظرة عامة على العمارة



تفاصيل تكامل بروتوكول الواجهة الأمامية

1. تكامل الواجهة الأمامية IMS/SIP

بترجمة بين IMS تقوم بوابة IP لتبادل الرسائل القصيرة عبر SIP بروتوكول IMS تستخدم شبكات. لمركز خدمات الرسائل القصيرة REST API و SIP.

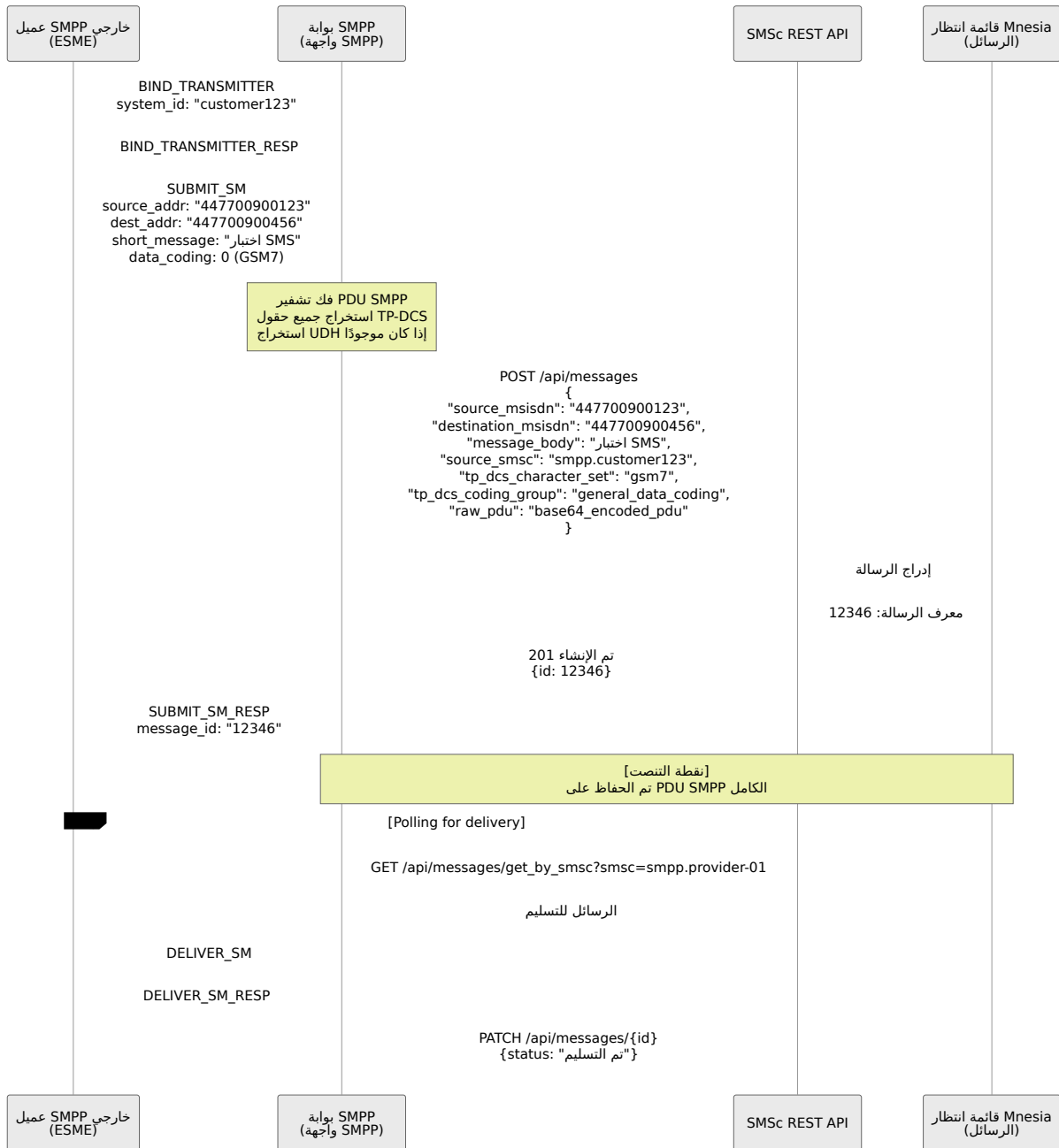


IMS: بيانات التنصت الخاصة بـ

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

2. تكامل الواجهة الأمامية SMPP

هو البروتوكول القياسي الصناعي لمجمعي الرسائل القصيرة ومقدمي الخدمات. تقوم بوابة SMPP REST API إلى استدعاءات PDU بترجمة الرسائل القائمة على SMPP.

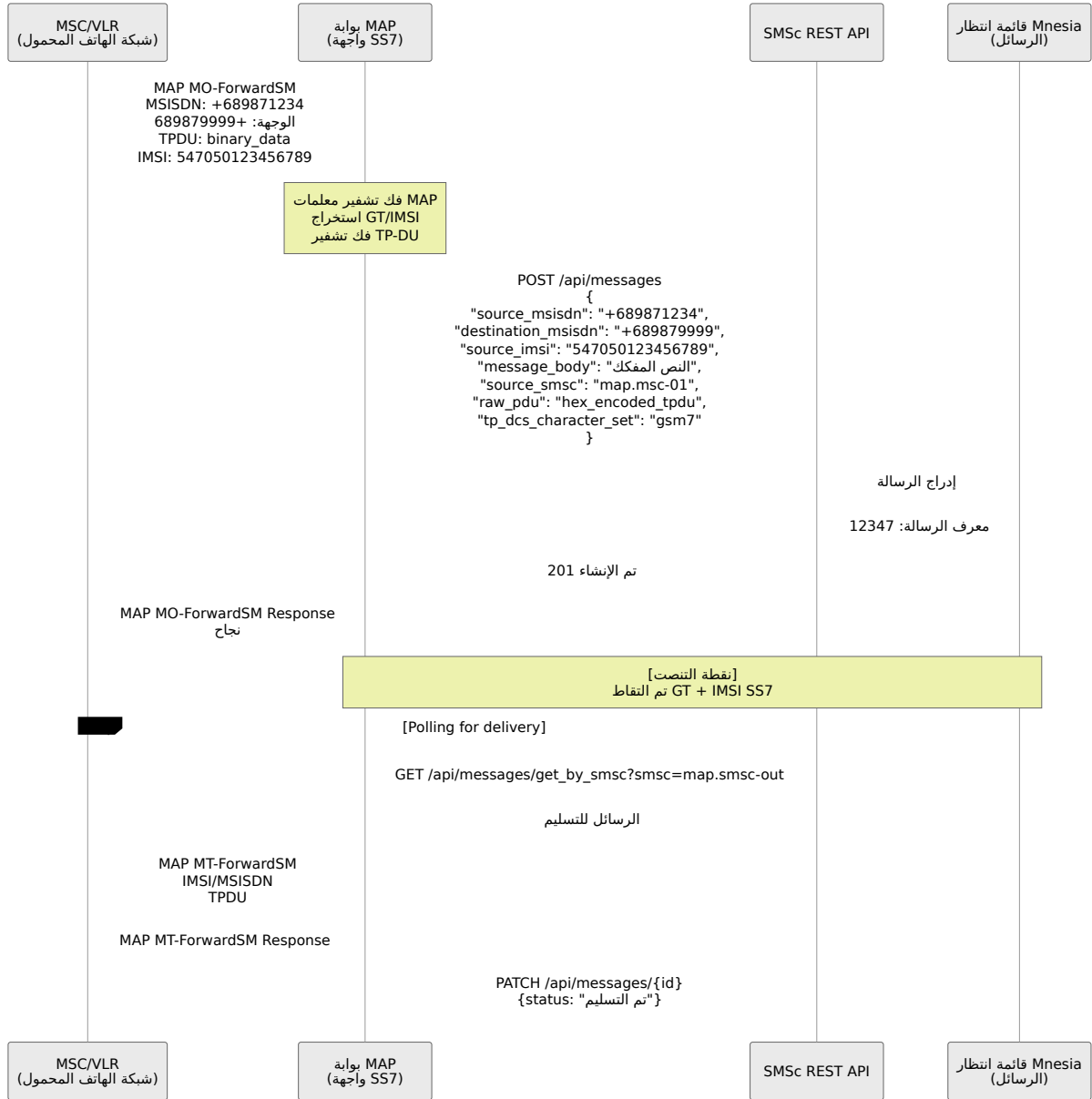


بيانات التنصت الخاصة بـ SMPP:

- الكامل (تم الحفظ على التنسيق الثنائي) PDU SMPP
- تفاصيل نظام ترميز البيانات (DCS)
- للرسائل المجمعة (UDH) رأس بيانات المستخدم
- تحديد العميل (ESME) معرف نظام
- TON/NPI معلومات خطة ترقيم
- علامات التسليم المسجلة

3. SS7/MAP تكامل الواجهة الأمامية

MAP للرسائل القصيرة. تقوم بـ **إبـ** SS7 MAP تستخدم الشبكات القديمة المتبدلة بروتوكول REST API و SS7 بترجمة بين الإشارات



SS7/MAP: بيانات التنصت الخاصة بـ

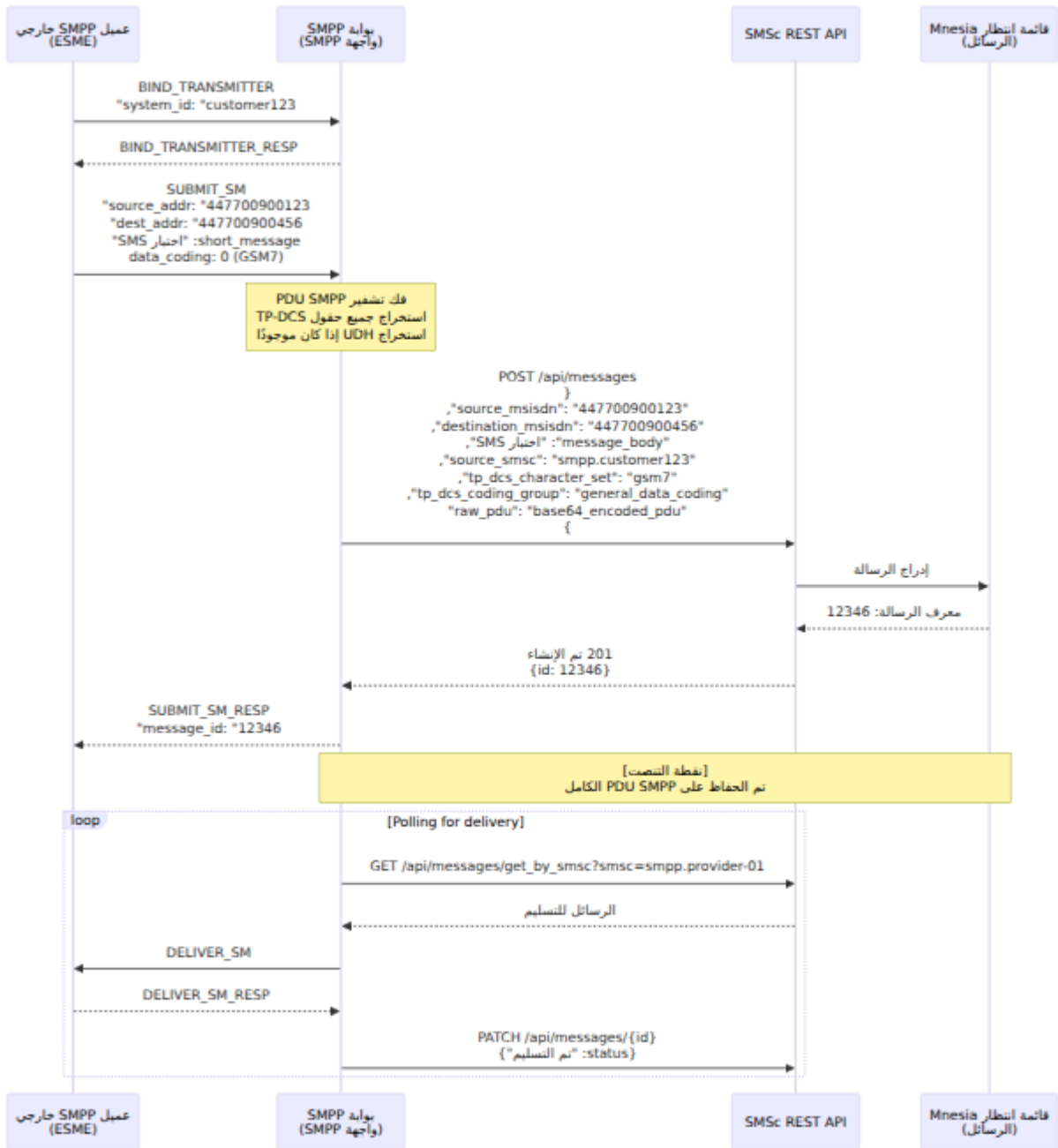
- IMSI من رسائل MAP
- عناوين Global Title (GT)
- تحديد عنصر الشبكة (MSC/VLR) عنوان
- عناوين الأطراف المتصلة SCCP
- رموز العمليات MAP
- الثنائي TP-User-Data تنسيق

التنصت الموحد عبر جميع البروتوكولات

الفائدة الرئيسية للتنصت القانوني: بغض النظر عن البروتوكول الذي تم استخدامه مع هيكل بيانات موحد، SMSC تتجمع جميع الرسائل في النواة، (SS7/MAP، أو SMPP، IMS/SIP) مما يمكن:

1. **المراقبة غير المرتبطة بالبروتوكول:** نقطة تنصت واحدة تلتقط جميع أنواع الرسائل
2. **CDR الموحد:** جميع البروتوكولات تكتب إلى نفس مخطط **CDR تنسيق**
3. **التتبع عبر البروتوكولات:** تتبع الرسائل عبر حدود البروتوكول
4. **الحفاظ على البيانات الكاملة:** يتم الحفاظ على الحقول الخاصة بالبروتوكول في CDR

:ملخص تدفق البيانات



CDR: تحديد البروتوكول في

- إلى بروتوكول الواجهة الأمامية `source_smpp` يشير حقل `"ims.gateway-01"`, `"smpp.customer123"`, `"map.msc-01"`
- يمكن من التنقية والتحليل حسب نوع البروتوكول
- يمكن لاستعلامات التنصت القانوني استهداف بروتوكولات معينة أو جميع البروتوكولات

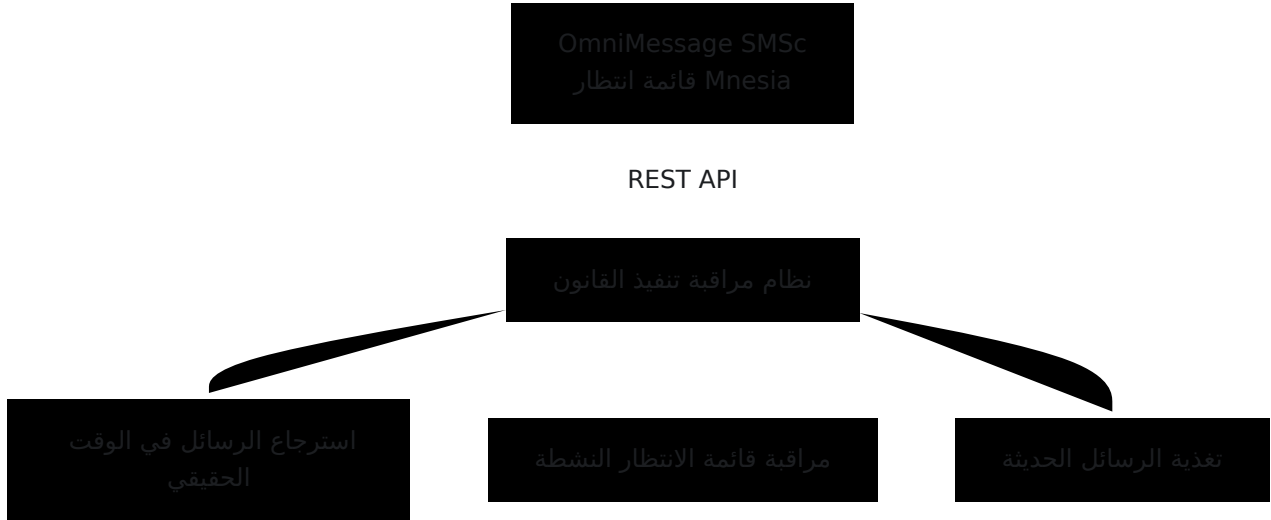
العمارة الفنية للتنصت القانوني 1.6

نقاط تكامل التنصت القانوني

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

1. للرسائل الحديثة REST API الوصول عبر:

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



:للتنصت في الوقت الحقيقي API نقاط نهاية

- `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 الاستعلامات تضرب

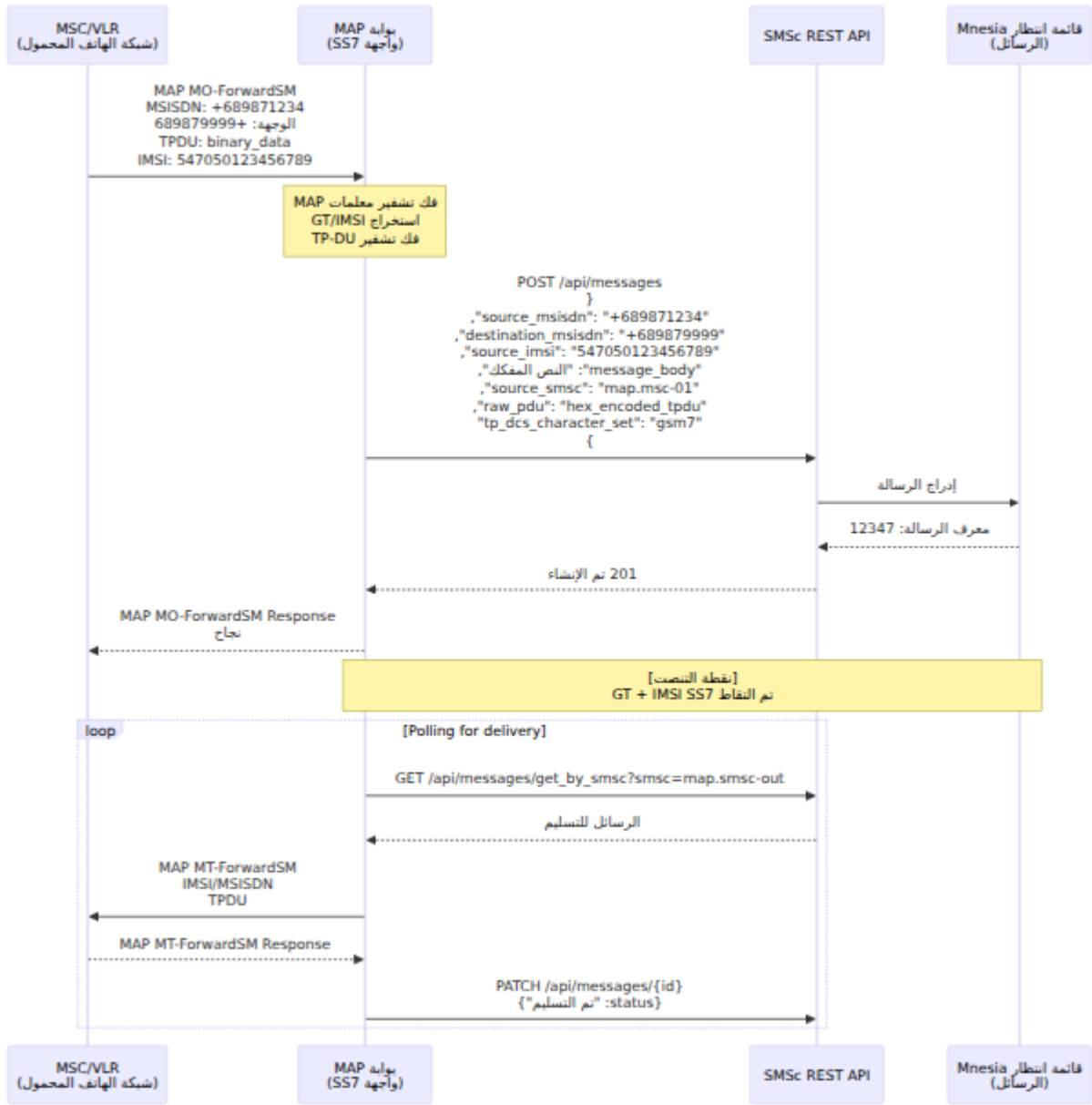
مما يوفر، Mnesia **ملاحظة:** تستعلم هذه النقاط النهاية قائمة انتظار الرسائل النشطة في الوصول إلى الرسائل التي تتم معالجتها حاليًا أو تم تسليمها مؤخرًا (ضمن فترة الاحتفاظ).

:معلومات الاستعلام

- المصدر/الوجهة MSISDN تصفية بواسطة
- تصفية بواسطة نطاق الوقت
- تصفية بواسطة بوابة SMSC
- تصفية بواسطة حالة الرسالة
- دعم الفرز والترتيب

2. للرسائل التاريخية CDR الوصول المباشر إلى قاعدة بيانات:

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



SQL الوصول المباشر إلى:

- بيانات اعتماد قاعدة بيانات للقراءة فقط للأنظمة المصرح بها
- مسار تدقيق دائم) cdrs إلى جدول SQL الوصول إلى استعلام
- (إلخ، DBeaver، psql، mysql) قياسي SQL طريقة الوصول: عميل
- **مصدر البيانات:** فقط الرسائل المؤرشفة (ليس قائمة الانتظار النشطة)
- حقول مفهرسة 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) - الحالة النهائية للتسليم
- `dest_smsc` (مفهرس) - البوابة المستخدمة للتسليم

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

3. تغذية الرسائل في الوقت الحقيقي (PubSub):

- للأحداث في الوقت الحقيقي Phoenix PubSub تكامل
- إشعارات تقديم الرسائل
- إشعارات تسليم الرسائل
- أحداث تغيير حالة الرسالة
- تصفية الأحداث القوية للتكوين حسب المعايير
- للمراقبة الحية WebSocket دعم

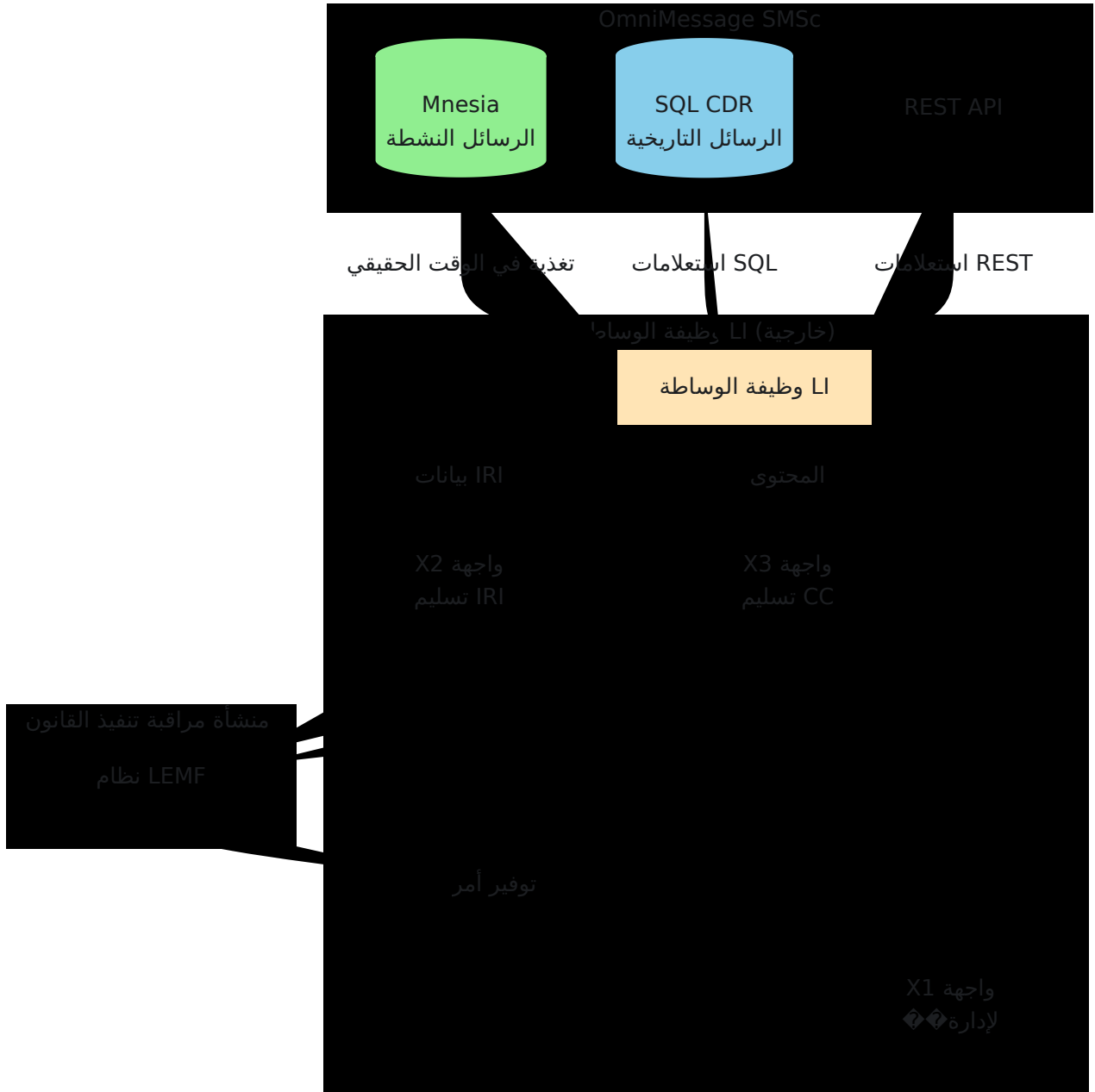
4. واجهة تصدير دفعي:

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

ETSI واجهات التنصت القانونية وفقًا لمعايير

الأساس لتنفيذ واجهات التنصت القانونية OmniMessage يوفر مركز خدمات الرسائل القصيرة بشكل أصلي، فإنها توفر جميع X1/X2/X3 واجهات SMSc بينما لا تنفذ النواة ETSI المتوافقة مع (LIMF) نقاط الوصول اللازمة التي يمكن دمجها مع أنظمة وظيفية الوساطة للتنصت القانوني الخارجية.

ETSI القياسية LI واجهات



وصف الواجهات:

وظيفة الإدارة - X1 واجهة:

- **الغرض:** توفير أوامر التنصت وتتبع الأهداف من تنفيذ القانون إلى نظام التنصت
- **ثنائي الاتجاه:** LEMF → LIMF
- **الوظائف:**
 - تفعيل/إلغاء تفعيل التنصت لأهداف محددة (MSISDNs, IMSIs)
 - تعيين مدة التنصت وفترة الصلاحية
 - تكوين معايير التصفية (أرقام الهواتف، نوافذ الوقت)
 - استرجاع حالة التنصت
- **التكامل مع SMSc:**

- بقائمة الأهداف (قاعدة بيانات الأوامر) LIMF يحتفظ
- عن الرسائل المطابقة SSMC CDR/API من LIMF يستعلم
- X1 بالتصفية بناءً على المعايير المقدمة من LIMF يقوم

(المعلومات المتعلقة بالتنصت) IRI تسليم - X2 واجهة

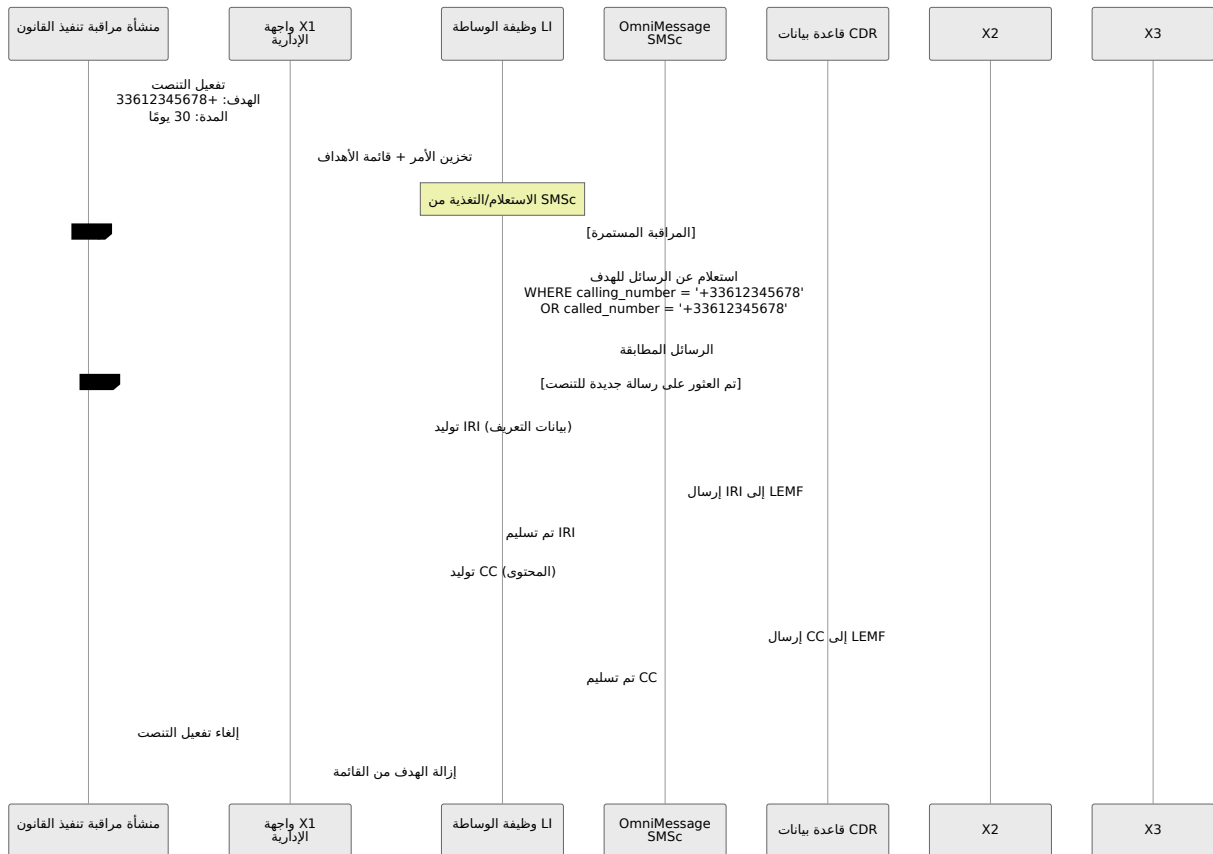
- **الغرض:** تسليم بيانات التعريف المتعلقة بالرسالة إلى تنفيذ القانون
- (اتجاه واحد) LIMF → LEMF **:الاتجاه**
- ETSI TS 102 232-x XML/ASN.1 **تنسيق البيانات:** متوافق مع
- **SSMC CDR المحتوى من:**
 - معرف الرسالة
 - (المصدر MSISDN) رقم الاتصال
 - (الوجهة MSISDN) رقم المتصل
 - (المصدر والوجهة، إذا كانت متاحة) IMSI
 - الطابع الزمني للإرسال
 - الطابع الزمني للتسليم
 - حالة الرسالة (تم التسليم/فشل/انتهت صلاحيتها)
 - محاولات التسليم
 - (المصدر/الوجهة) SMSC معلومات بوابة
 - موقع الشبكة (إذا كان متاحًا)
- **SSMC التكامل مع:**
 - عن أرقام الهواتف المستهدفة CDR من قاعدة بيانات LIMF يستعلم
 - ETSI متوافق مع IRI إلى تنسيق CDR بتحويل سجلات LIMF يقوم
 - X2 عبر LEMF إلى IRI LIMF يسلم

(محتوى الاتصال) CC تسليم - X3 واجهة

- **الغرض:** تسليم محتوى الرسالة الفعلي إلى تنفيذ القانون
- (اتجاه واحد) LIMF → LEMF **:الاتجاه**
- ETSI TS 102 232-x **تنسيق البيانات:** متوافق مع
- **SSMC المحتوى من:**
 - جسم الرسالة (محتوى النص)
 - (الثنائية SMS بيانات) الخام PDU
 - معلومات الترميز
 - أجزاء الرسائل متعددة الأجزاء

- معلومات TP-DCS
- **SMSc التكامل مع**
 - CDR في `message_body` محتوى الرسالة من حقل LIMF يسترجع
 - الخام إذا كانت متاحة PDU بيانات LIMF يسترجع
 - ETSI متوافق مع CC بتعبئة المحتوى في تنسيق LIMF يقوم
 - X3 عبر LEMF إلى LIMF CC يسلم

عمارة التنفيذ:



LI إلى واجهات SMSc تعيين بيانات

CDR عمود جدول	X3 (CC)	X2 (IRI)	SMSc حقل بيانات
message_id	مرجع □	معرف الارتباط □	معرف الرسالة
calling_number	-	A الطرف □	رقم الاتصال
called_number	-	B الطرف □	رقم المتصل
submission_time	-	الطابع الزمني □	وقت الإرسال
delivery_time	-	الاكتمال □	وقت التسليم
status	-	النتيجة □	الحالة
message_body	المحتوى □	-	جسم الرسالة
(Mnesia/CDR)	ثنائي □	-	الخام PDU
source_smsc	-	عنصر الشبكة □	المصدر SMSC
dest_smsc	-	عنصر الشبكة □	الوجهة SMSC
(عبر الواجهات)	-	معرف المشترك □	IMSI

LIMF: خيارات تكامل

الخيار 1: عمارة الاستعلام

- (كل 1-60 ثانية) CDR دوريًا من قاعدة بيانات LIMF يستعلم
- X1 يصقّي حسب أرقام الهواتف المستهدفة من قائمة الأوامر SQL استعلام
- تعقيد منخفض، سهل التنفيذ
- L تأخير طفيف بين تسليم الرسالة وتسليم

الخيار 2: عمارة التغذية في الوقت الحقيقي

- أحداث الرسائل SMSC ينشر
- في تدفق الرسائل في الوقت الحقيقي LIMF يشترك

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

الخيار 3: لعمارة الهجينة

- في الوقت الحقيقي (> 24 ساعة) PubSub الرسائل الحديثة: تدفق
- CDR الرسائل التاريخية: استعلام قاعدة بيانات
- توازن مثالي بين زمن التأخير والموثوقية

آليات تحفيز التنصت

:التنصت القائم على الهدف

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

:التنصت القائم على الحدث

- جميع الرسائل إلى/من أرقام محددة
- محددة SMSC الرسائل عبر بوابات
- الرسائل ذات الخصائص المحددة (متعددة الأجزاء، تسليم فاشل، إلخ)
- (أو مطابقة البادئات ENUM عبر) التوجيه الجغرافي

:التنصت القائم على الوقت

- CDR تصفية نطاق التاريخ/الوقت في استعلامات
- فرض فترة الاحتفاظ
- الأرشيف التلقائي للرسائل القديمة
- سياسات احتفاظ بالبيانات قابلة للتكوين

:للتنصت القانوني SQL أمثلة استعلام

-- 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

2.1 نظرة عامة على القدرات التشفيرية

آليات تشفير لتأمين الاتصالات وحماية OmniMessage يطبق مركز خدمات الرسائل القصيرة ANSSI البيانات الحساسة. توثق هذه القسم جميع القدرات التشفيرية وفقًا لمتطلبات

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

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

:التنفيذ

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

:أطقم التشفير

:والتي تشمل، Erlang/OTP يستخدم النظام اختيار مجموعة التشفير الآمن الافتراضي لـ

: TLS 1.3 - المفضل

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256

: TLS 1.2 - المدعوم



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

:مميزات الأمان

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

:إدارة الشهادات

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

- التحقق من سلسلة الشهادات
- شهادات موقعة ذاتيًا (للتطوير فقط)
- الخارجي CA   تكام

TLS موقع تكوين:

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

CONFIGURATION.md مرجع التكوين الكامل في

التطبيقات:

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

2.3 تشفير البيانات في حالة السكون

2.3.1 تشفير قاعدة البيانات

MySQL/MariaDB تشفير

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

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

PostgreSQL تشفير

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

2.3.2 تخزين القرص Mnesia

Mnesia قاعدة بيانات:

- تخزين نسخ القرص لاستمرارية الرسائل
- يوصى بتشفير مستوى نظام الملفات (LUKS, dm-crypt)
- VM Erlang حماية الذاكرة عبر عزل

2.3.3 تشفير نظام الملفات

تخزين البيانات الحساسة:

- ملفات التكوين: يوصى بتشفير نظام الملفات
- المفاتيح الخاصة: أذونات الملفات (0600) + تشفير نظام الملفات
- ملفات السجل: تشفير قابل للتكوين لسجلات الأرشيف
- تخزين مشفر للتصدير الحساسة: CDR تصديرات

تخزين المفاتيح:

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

2.4 المصادقة والتحكم في الوصول

2.4.1 API مصادقة

REST API أمان:

- إلزامي HTTPS/TLS تشفير النقل عبر
- (لتحديد الواجهة الأمامية SMSC رأس) مصادقة قائمة على الرؤوس
- (على مستوى جدار الحماية) IP التحكم في الوصول بناءً على
- مصادقة العميل المعتمدة على الشهادات (اختياري)

تسجيل الواجهة الأمامية:

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

2.4.2 مصادقة قاعدة البيانات

التحكم في الوصول إلى قاعدة البيانات:

- مصادقة اسم المستخدم/كلمة المرور
- دعم اتصال TLS/SSL
- IP قيود اتصال بناءً على
- (RBAC) التحكم في الوصول القائم على الدور

التكوين:

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

توصيات التحكم في الوصول:

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

2.5 تفاصيل الخوارزميات التشفيرية

2.5.1 خوارزميات التجزئة

Erlang/OTP المتاحة في

- SHA-256، SHA-384، SHA-512 (موصى بها)
- SHA-1 (ملغاة، فقط للتوافق مع الإصدارات القديمة)
- MD5 (ملغاة، لا تستخدم للأمان)
- BLAKE2 (الحديثة OTP متاحة في إصدارات)

الاستخدام:

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

2.5.2 التشفير المتماثل

الخوارزميات المتاحة:

- AES (معياري التشفير المتقدم)
 - AES-128-GCM
 - AES-256-GCM
 - AES-128-CBC
 - AES-256-CBC

- ChaCha20-Poly1305

أحجام المفاتيح:



- بت (الحد الأدنى) 128
- بت (موصى بها) 256

الاستخدام:

- TLS تشفير جلسة
- تشفير قاعدة البيانات في حالة السكون
- تشفير جسم الرسالة الاختياري

2.5.3 التشفير غير المتماثل

الخوارزميات المدعومة:

- (بت كحد أدنى، 4096 بت موصى بها 2048) RSA
- ECDSA (خوارزمية توقيع رقمي باس   خدام المنحنيات البيضاوية)
 - P-256, P-384, P-521
- Ed25519 (EdDSA)

الاستخدام:

- TLS مصادقة شهادة
- التوقيعات الرقمية
- تبادل المفاتيح

2.6 SMS أمان بروتوكول

2.6.1 SMS ترميز رسالة

دعم ترميز الأحرف:

- (القياسي SMS ترميز) GSM 7-bit
- UCS-2 (Unicode, 16-bit)
- 8-bit-بيانات ثنائية 8
- Latin-1

(نظام ترميز البيانات) TP-DCS:

- إشارة فئة الرسالة
- علامات الضغط
- تحديد مجموعة الترميز
- تحديد مجموعة الأحرف

أصلي SMS لا تشفير

- تشفيرًا من طرف إلى طرف SMS لا يوفر بروتوكول
- SMSc محتوى الرسالة متاح على مستوى
- يمكن من التنصت القانوني كما هو مطلوب

اعتبارات أمان البروتوكول 2.6.2

(واجهة خارجية) SMPP بروتوكول

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

(واجهة خارجية) IMS بروتوكول

- SIP رسائل قائمة على
- SIP آليات مصادقة
- الأساسية IMS التكامل مع أمان شبكة

(واجهة خارجية) SS7/MAP بروتوكول

- SS7 أمان شبكة
- MAP مصادقة بروتوكول
- SCCP/TCAP أمان طبقة

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

2.7 قدرات التحليل ومقاومة الثغرات الأمنية

2.7.1 أدوات تحليل البروتوكول

قدرات تصحيح الأخطاء المدمجة:

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

التكامل الخارجي:

- (ملفات/stdout) إخراج تسجيل قياسي
- لتحليل الشبكة PCAP دعم التقاط
- تسجيل استعلامات قاعدة البيانات للأدلة
- Prometheus تصدير مقاييس

2.7.2 اعتبارات تقييم الثغرات الأمنية

القيود المعروفة:

- غير مشفر بطبيعته (حسب التصميم، يمكن من التنصت القانوني) SMS بروتوكول
- بيانات اعتماد قاعدة البيانات في ملفات التكوين (يجب استخدام إدارة الأسرار)
- دعم الشهادات الموقعة ذاتيًا (للتطوير/الاختبار فقط)

توصيات تقوية الأمان:

- قوة TLS استخدام مجموعات تشفير
- تنفيذ تشفير اتصال قاعدة البيانات
- استخدام إدارة الأسرار الخارجية (Vault, AWS Secrets Manager)
- والاعتمادات Erlang/OTP تحديثات أمان منتظمة لـ
- API قيود جدار الحماية على منافذ
- للوصول إلى الواجهة الأمامية IP قائمة بيضاء

اختبار الأمان:

- مسح الثغرات الأمنية للاعتمادات بانتظام
- دعم اختبار الاختراق
- TLS التحقق من تكوين
- تدقيق أمان قاعدة البيانات
- مراجعة التحكم في الوصول

2.8 بنية إدارة المفاتيح

2.8.1 توليد المفاتيح

TLS توليد شهادة:

```
# توليد مفتاح خاص (RSA 4096-bit)
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

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

توليد الأرقام العشوائية:

- Erlang/OTP في (مولد الأرقام العشوائية الآمن تشفيرياً) CSPRNG
- (/dev/urandom) مجموعة الطاقة النظامية
- عشوائية قوية لمفاتيح الجلسة، المعرفات، الرموز

2.8.2 تخزين المفاتيح وحمايتها

تخزين المفاتيح الخاص:

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

دوران المفاتيح:

- (موصى بها سنويًا) TLS إجراءات تجديد شهادة
- دوران بيانات اعتماد قاعدة البيانات
- (إذا تم تنفيذها) API دوران رموز

2.8.3 توزيع المفاتيح

توزيع الشهادات:

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

توزيع المفاتيح المتماثلة:

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

2.9 الامتثال والمعايير

توثق هذه القسم الامتثال للمعايير الدولية للاتصالات، والأطر التنظيمية، والمواصفات الأمنية عبر جميع البروتوكولات المدعومة SMS المعمول بها لمعالجة.

2.9.1 SS7/MAP عبر بروتوكول SMS الامتثال لـ

ETSI وGPP معايير 3:

- مواصفة - (SMS) التنفيذ الفني لخدمة الرسائل القصيرة: **3GPP TS 23.040**
الأساسية SMS بروتوكول
- (GSM7، الأبيديات والمعلومات الخاصة باللغة - ترميز الأحرف **3GPP TS 23.038**، UCS-2)
- لـ SS7 الإشارات - (MAP) مواصفة جزء التطبيق المحمول **3GPP TS 29.002**
SMS
- **3GPP TS 23.003** الترميز، العناوين والتعريف - تنسيقات
- مواصفة خدمة الرسائل القصيرة من نقطة إلى نقطة: **ETSI TS 100 901**
- مواصفة خدمة الرسائل القصيرة للبث الخلوي: **ETSI TS 100 902**

SS7: معايير إشارات

- ITU-T Q.711-Q.716: (SCCP) جزء التحكم في اتصال الإشارات
- ITU-T Q.771-Q.775: (TCAP) جزء قدرات المعاملات
- ITU-T Q.701-Q.710: (MTP) المستويات 1-3 جزء نقل الرسائل
- ETSI EN 300 356: (ISUP) نظام الإشارات رقم 7 - جزء المستخدم

SS7/MAP: معايير الأمان لـ

- GSMA FS.07: ضوابط الأمان الأساسية - Diameter و SS7 أمان إشارات
- GSMA FS.11: SS7 إرشادات مراقبة أمان
- 3GPP TS 33.117: كتالوج متطلبات ضمان الأمان العامة
- ETSI TS 133 210: IP أمان نطاق الشبكة - أمان طبقة الشبكة

SS7/MAP: التنصت القانوني لـ

- ETSI TS 101 671: واجهة التسليم للتنصت القانوني على (LI) التنصت القانوني: حركة المرور في الاتصالات
- ETSI TS 102 232-1: مواصفة التسليم - الجزء 1: واجهة (LI) التنصت القانوني: LI التسليم لإدارة
- 3GPP TS 33.107: Gبنية ووظائف التنصت القانوني لشبكات 3

IMS عبر بروتوكول SMS الامتثال لـ 2.9.2

3GPP: IMS معايير

- 3GPP TS 23.228: بنية المرحلة 2 - (IMS) نظام الوسائط المتعددة
- 3GPP TS 24.229: إجراءات - IP بروتوكول التحكم في المكالمات متعددة الوسائط SDP و SIP
- 3GPP TS 24.341: مواصفة المرحلة 3 - IP عبر الشبكات SMS دعم
- 3GPP TS 23.204: العام IP عبر الوصول (SMS) دعم خدمة الرسائل القصيرة المرحلة 2 - 3GPP
- 3GPP TS 29.228: (IM) لنظام الوسائط المتعددة DX و CX واجهات

IMS: معايير أمان

- 3GPP TS 33.203: (IMS AKA) IP ؛ أمان الوصول للخدمات القائمة على Gأمان 3

- **3GPP TS 33.210:** IP ؛ أمان طبقة الشبكة (NDS) ؛ أمان نطاق الشبكة Gأمان 3 (IPsec)
- **3GPP TS 33.310:** (AF) ؛ إطار المصادقة (NDS) أمان نطاق الشبكة
- **ETSI TS 133 203:** IP أمان الوصول للخدمات القائمة على

SIP: معايير بروتوكول

- **RFC 3261:** SIP: المواصفة الأساسية - بروتوكول بدء الجلسات
- **RFC 3428:** MESSAGE للرسائل الفورية - طريقة SIP تمديد
- **RFC 3325:** للهوية المؤكدة SIP الامتدادات الخاصة بـ
- **RFC 5765:** قضايا الأمان والحلول في أنظمة الند للند

IMS: التنصت القانوني لـ

- **ETSI TS 102 232-5:** LI ؛ مواصفة التسليم - الجزء 5 (LI) التنصت القانوني
- المستقل عن الخدمة لـ خدمات نظام الوسائط المتعددة
- **3GPP TS 33.107:** متطلبات بنية التنصت القانوني

2.9.3 SMPP الامتثال لبروتوكول

SMPP مواصفة

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

SMPP: إرشادات أمان

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

:معايير التوافق

- **GSM 03.40 (ETSI TS 100 901):** من نقطة إلى نقطة SMS التنفيذ الفني لـ (PP)
- **GSM 03.38 (ETSI TS 100 900):** الأبجديات والمعلومات الخاصة باللغة
- **GSM 04.11 (ETSI TS 100 942):** من نقطة إلى نقطة على واجهة SMS دعم الراديو المحمول

امثال ترميز الرسائل:

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

2.9.4 الامثال لمعايير التشفير

وأمان الشبكة TLS:

- NIST SP 800-52: إرشادات لاختيار وتكوين واستخدام تنفيذات TLS
- NIST SP 800-131A: الانتقال إلى استخدام خوارزميات التشفير وأطوال المفاتيح
- RFC 7525: DTLS و TLS توصيات للاستخدام الآمن لـ
- RFC 8446: الإصدار 1.3 (TLS) بروتوكول أمان طبقة النقل

معايير خوارزميات التشفير:

- FIPS 197: معيار التشفير المتقدم (AES)
- FIPS 180-4: معيار التجزئة الآمن (SHA-2 عائلة)
- NIST SP 800-38D: توصية لأساليب تشغيل خوارزميات التشفير: وضع GCM
- RFC 7539: IETF لبروتوكولات ChaCha20 و Poly1305

إدارة المفاتيح:

- NIST SP 800-57: توصية لإدارة المفاتيح
- RFC 5280: CRL لشهادات الإنترنت وملفات X.509 بنية مفتاح البنية العامة

2.10 مقاومة التحليل

2.10.1 مبادئ التصميم

الدفاع ضد التحليل:

- لا خوارزميات تشفير مخصصة/ملكية
- خوارزميات معيارية، تمت مراجعتها من قبل الأقران فقط
- تحديثات أمان منتظمة لمكتبات التشفير
- إلغاء خوارزميات ضعيفة
- استخدام التشفير المعتمد (GCM، Poly1305)

2.10.2 الأمان التشغيلي

دوران المفاتيح:

- TLS إجراءات تجديد شهادة
- (TLS لكل جلسة لـ) دوران مفاتيح الجلسة
- سياسات دوران بيانات اعتمادًا قاعده البيانات

المراقبة والكشف:

- تسجيل محاولات المصادقة الفاشلة
- مراقبة انتهاء صلاحية الشهادات
- TLS تسجيل فشل عملية المصادقة
- اكتشاف الشذوذ لفشل التشفير
- تنبيه أحداث الأمان

3. التحكم في التنصت والتفويض

3.1 التحكم في الوصول للتنصت القانوني

تفويض إداري:

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

تكامل الإطار القانوني:

- تتبع أوامر التنصت (تكامل النظام الخارجي)
- قوائم تفويض معرفات الأهداف (وجهات نظر قاعدة البيانات)
- (WHERE SQL عبارات) استعلامات محدودة زمنياً
- فرض تلقائي عبر سياسات الوصول

3.2 الاحتفاظ بالبيانات والخصوصية

سياسات الاحتفاظ:

- (Mnesia الإعداد الافتراضي 24 ساعة في) الاحتفاظ بالرسائل النشطة: قابل للتكوين
- قابل للتكوين (6 أشهر إلى 2 سنوات نموذجية): CDR احتفاظ
- SQL إلى Mnesia الأرشيف التلقائية من
- (cron استنادًا إلى) القديمة CDRs الحذف التلقائي ل

حماية الخصوصية:

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

التكوين:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  # قبل الأرشيف Mnesia الاحتفاظ برسالة
  message_retention_hours: 24,

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

  # التحكم في كتابة CDR
  cdr_enabled: true,

  # إعدادات الأرشيف الدفعة
  batch_insert_batch_size: 100,
  batch_insert_flush_interval_ms: 100
```

لجميع إعدادات الاحتفاظ **CONFIGURATION.md** انظر □

واجهات التسليم لجهات تنفيذ القانون 3.3

الواجهات القياسية:

1. REST API الوصول عبر:

- لاسترجاع الرسائل HTTPS نقاط نهاية
- JSON تبادل البيانات بتنسيق
- المصادقة

مرجع واجهة برمجة SMS-C تطبيقات

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [الملف التعريفي الرئيسي](#) ←

.مع أمثلة للطلبات/الاستجابات SMS-C REST مرجع كامل لجميع نقاط نهاية واجهة برمجة تطبيقات

جدول المحتويات

- نظرة عامة على واجهة برمجة التطبيقات
- المصادقة
- تنسيقات الاستجابة الشائعة
- نقطة نهاية الحالة
- واجهة برمجة تطبيقات قائمة الرسائل
- الخام SMS PDU واجهة برمجة تطبيقات
- واجهة برمجة تطبيقات إدارة الموقع
- واجهة برمجة تطبيقات تسجيل الواجهة الأمامية
- واجهة برمجة تطبيقات تسجيل الأحداث
- MMS واجهة برمجة تطبيقات رسا
- SS7 واجهة برمجة تطبيقات أحداث
- رموز الأخطاء
- تحديد معدل الطلبات
- أفضل الممارسات

نظرة عامة على واجهة برمجة التطبيقات

وصولاً برمجياً إلى وظائف تقديم الرسائل وتوجيهها SMS-C REST تقدم واجهة برمجة تطبيقات وإدارتها.

الأساسي URL عنوان

```
https://api.example.com:8443/api
```

المنفذ الافتراضي: 8443 (قابل للتكوين)
في الإنتاج TLS يتطلب HTTPS: البروتوكول

نوع المحتوى

JSON تستخدم جميع الطلبات والاستجابات

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

إصدار واجهة برمجة التطبيقات

الإصدار الحالي من واجهة برمجة التطبيقات هو 1 (ضمني). ستستخدم الإصدارات المستقبلية ترميز URL الإصدار في عنوان

```
https://api.example.com:8443/api/v2/...
```

المصادقة

(موصى بها) TLS شهادات عميل

TLS يجب أن تستخدم عمليات النشر في الإنتاج مصادقة شهادة عميل

```
curl --cert client.crt --key client.key \  
https://api.example.com:8443/api/status
```

مصادقة مفتاح واجهة برمجة التطبيقات

مصادقة مفتاح واجهة برمجة التطبيقات المخصصة عبر رأس X-API-Key:

```
curl -H "X-API-Key: your_api_key_here" \
https://api.example.com:8443/api/status
```

IP قائمة بيضاء لعناوين

الموثوقة على مستوى جدار الحماية IP تقييد الوصول إلى واجهة برمجة التطبيقات لعناوين.

تنسيقات الاستجابة الشائعة

استجابة النجاح

```
{
  "data": {
    ...
  }
}
```

استجابة الخطأ

```
{
  "errors": {
    "detail": "رسالة خطأ تصف ما حدث خطأ"
  }
}
```

استجابة القائمة

```
{
  "data": [
    {...},
    {...}
  ]
}
```

نقطة نهاية الحالة

نقطة فحص الصحة لمراقبة وتحميل الموازنات.

الحصول على حالة واجهة برمجة التطبيقات

الطلب:

```
GET /api/status
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "status": "ok",
  "application": "OmniMessage",
  "timestamp": "2025-10-30T12:34:56Z"
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/status
```

حالات الاستخدام:

- فحوصات صحة موازن التحميل
- مراقبة اتصال النظام
- التحقق من توفر الخدمة

واجهة برمجة تطبيقات قائمة الرسائل

نقاط نهاية أساسية لتقديم الرسائل وإدارتها.

قائمة الرسائل

استرجاع الرسائل من قائمة الانتظار

الطلب:

```
GET /api/messages
```

رؤوس اختيارية:

- `smc: frontend_name` - الوجهة SMSC تصفية حسب
- `include-unrouted: true|false|1|0` - تضمين الرسائل بدون تسجيل الموقع - الافتراضي: false
 - `false` (افتراضي): إرجاع الرسائل التي تحتوي على توجيه صريح أو تسجيل موقع فقط
 - `true`: تضمين الرسائل بدون تسجيل الموقع (وضع متوافق مع الإصدارات السابقة)

معلومات الاستعلام:

- `status` - تصفية حسب الحالة: `pending`, `delivered`, `expired`, `dropped`
- `source_smc` - المصدر SMSC تصفية حسب
- `dest_smc` - الوجهة SMSC تصفية حسب
- `limit` - تحديد النتائج (الافتراضي: 100، الحد الأقصى: 1000)
- `offset` - إزاحة الصفحات

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": [
    {
      "id": 12345,
      "source_msisdn": "+15551234567",
      "destination_msisdn": "+447700900000",
      "message_body": "Hello World",
      "source_smsc": "api_client",
      "dest_smsc": "uk_gateway",
      "status": "pending",
      "send_time": "2025-10-30T12:00:00Z",
      "deliver_time": null,
      "delivery_attempts": 0,
      "inserted_at": "2025-10-30T12:00:00Z"
    }
  ]
}
```

أمثلة:

معين (فقط مع توجيه صريح أو موقع) SMSC الحصول على الرسائل المعلقة لـ

```
curl -H "smsc: uk_gateway" \
  https://api.example.com:8443/api/messages
```

الحصول على الرسائل المعلقة بما في ذلك الرسائل غير الموجهة (متوافق مع الإصدارات السابقة)

```
curl -H "smsc: uk_gateway" \
  -H "include-unrouted: true" \
  https://api.example.com:8443/api/messages
```

الحصول على جميع الرسائل التي تم تسليمها:

```
curl "https://api.example.com:8443/api/messages?
status=delivered&limit=50"
```

الحصول على رسالة واحدة

استرجاع تفاصيل رسالة معينة.

الطلب:

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

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "id": 12345,
    "source_msisdn": "+15551234567",
    "destination_msisdn": "+447700900000",
    "message_body": "Hello World",
    "source_smsc": "api_client",
    "dest_smsc": "uk_gateway",
    "source_imsi": null,
    "dest_imsi": null,
    "message_parts": 1,
    "message_part_number": 1,
    "tp_data_coding_scheme": "00",
    "tp_user_data_header": null,
    "status": "pending",
    "send_time": "2025-10-30T12:00:00Z",
    "deliver_time": null,
    "expires": "2025-10-31T12:00:00Z",
    "deadletter": false,
    "delivery_attempts": 0,
    "charge_failed": false,
    "deliver_after": "2025-10-30T12:00:00Z",
    "raw_data_flag": false,
    "raw_sip_flag": false,
    "raw_pdu": null,
    "inserted_at": "2025-10-30T12:00:00Z",
    "updated_at": "2025-10-30T12:00:00Z"
  }
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/messages/12345
```

تقديم رسالة (متزامنة)

تقديم رسالة واستلام معرف الرسالة على الفور.

الطلب:

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

الجسم:

```
{  
  "source_msisdn": "+15551234567",  
  "destination_msisdn": "+447700900000",  
  "message_body": "Hello World",  
  "source_smsc": "api_client"  
}
```

الحقول الاختيارية:

- `dest_smsc` - تجاوز قرار التوجيه
- `send_time` - جدول للتسليم في المستقبل (ISO 8601)
- `message_parts` - إجمالي الأجزاء لرسالة متعددة الأجزاء
- `message_part_number` - رقم الجزء (مؤشر من 1)
- `tp_data_coding_scheme` - SMS DCS (" الافتراضي: 00")
- `source_imsi` - IMSI المشترك المصدر
- `dest_imsi` - IMSI المشترك الوجهة

الاستجابة (201 تم الإنشاء)

```
{
  "data": {
    "id": 12345,
    "source_msisdn": "+15551234567",
    "destination_msisdn": "+447700900000",
    "message_body": "Hello World",
    "source_smsc": "api_client",
    "dest_smsc": "uk_gateway",
    "status": "pending",
    "send_time": "2025-10-30T12:00:00Z",
    "inserted_at": "2025-10-30T12:00:00Z"
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/messages \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "source_msisdn": "+15551234567",
  "destination_msisdn": "+447700900000",
  "message_body": "Hello World",
  "source_smsc": "api_client"
}'
```

الأداء: ~70 رسالة/ثانية، 14 مللي ثانية متوسط وقت الاستجابة

استخدم عندما:

- تحتاج إلى معرف الرسالة على الفور
- معالجة الرسائل/ثانية
- تتطلب تأكيدًا فوريًا

تقديم رسالة (غير متزامنة)

تقديم رسالة مع معدل عالٍ (معالجة دفعات)

الطلب:

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

الجسم: نفس نقطة النهاية المتزامنة

الاستجابة (202 مقبول):

```
{
  "data": {
    "status": "accepted",
    "message": "تمت إضافة الرسالة إلى قائمة الانتظار للمعالجة"
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST
https://api.example.com:8443/api/messages/create_async \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "source_msisdn": "+15551234567",
  "destination_msisdn": "+447700900000",
  "message_body": "رسالة إشعار جماعي",
  "source_smsc": "bulk_api"
}'
```

الأداء: ~4,650 رسالة/ثانية، 0.22 مللي ثانية متوسط وقت الاستجابة

الكمون: تظهر الرسالة في قاعدة البيانات خلال 100 مللي ثانية (قاب   للتكوين)

استخدم عندما:

- الرسائل الجماعية ذات الحجم الكبير (< 100 رسالة/ثانية)
- لا تحتاج إلى معرف الرسالة في استجابة واجهة برمجة التطبيقات
- معدل الإنتاج أكثر أهمية من التأكد الفوري

تحديث الرسالة

تحديث جزئي لحقول الرسالة.

الطلب:

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

الجسم:

```
{
  "dest_smsc": "alternate_gateway",
  "deliver_after": "2025-10-30T14:00:00Z"
}
```

الحقول القابلة للتحديث:

- `dest_smsc` - تغيير الوجهة
- `deliver_after` - تأخير التسليم
- `message_body` - تحديث نص الرسالة
- `status` - تغيير الحالة

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "id": 12345,
    "dest_smsc": "alternate_gateway",
    "deliver_after": "2025-10-30T14:00:00Z",
    ...
  }
}
```

مثال:

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

وضع علامة على الرسالة كتم تسليمها

وضع علامة على رسالة على أنها تم تسليمها بنجاح.

الطلب:

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

الجسم:

```
{
  "dest_smsc": "uk_gateway"
}
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "id": 12345,
    "status": "delivered",
    "deliver_time": "2025-10-30T12:05:30Z",
    "dest_smsc": "uk_gateway",
    ...
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST
https://api.example.com:8443/api/messages/12345/mark_delivered \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "dest_smsc": "uk_gateway"
}'
```

حالة الاستخدام: يتم استدعاؤها بواسطة الأنظمة الأمامية بعد التسليم الناجح

زيادة محاولة التسليم

زيادة عدد إعادة المحاولة وتطبيق التراجع الآسي.

الطلب:

```
PUT /api/messages/:id
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "id": 12345,
    "delivery_attempts": 2,
    "deliver_after": "2025-10-30T12:08:00Z",
    ...
  }
}
```

حساب التراجع:

```
deliver_after = now + 2^(delivery_attempts) minutes
```

مثال:

```
curl -X PUT https://api.example.com:8443/api/messages/12345
```

حالة الاست❖❖دام: يتم استدعاؤها بواسطة الواجهة الأمامية بعد فشل التسليم لجدولة إعادة المحاولة

حذف الرسالة

إزالة الرسالة من قائمة الانتظار

الطلب:

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

الاستجابة (204 لا توجد محتويات)

مثال:

```
curl -X DELETE https://api.example.com:8443/api/messages/12345
```

تحذير: يؤدي حذف الرسائل إلى إزالتها بشكل دائم. استخدم بحذر.

الخام SMS PDU واجهة برمجة تطبيقات

خام لتحقيق أقصى توافق مع الأنظمة (وحدة بيانات البروتوكول) PDU ك SMS تقديم رسائل القديمة.

خام (متزامن) SMS تقديم

الطلب:

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

الجسم:

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

Hex مشفرة بتنسيق (وحدة بيانات البروتوكول للنقل) SMS TPDU بتنسيق

الاستجابة (201 تم الإنشاء):

```
{
  "data": {
    "id": 12346,
    "source_msisdn": "+447700900000",
    "destination_msisdn": "+447700900000",
    "message_body": "اختبار",
    "source_smsc": "legacy_system",
    "raw_pdu": "0001000B916407007009F0000004D4F29C0E",
    ...
  }
}
```

مثال:

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

خام (غير متزامن) SMS تقديم

الطلب:

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

الجسم: نفس المتزامن

الاستجابة (202 مقبول)

```
{
  "data": {
    "status": "accepted",
    "message": "إلى قائمة الانتظار للمعالجة PDU تمت إضافة"
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/messages_raw/async \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "pdu": "0001000B916407007009F0000004D4F29C0E",
  "source_smsc": "legacy_gateway"
}'
```

PDU معالجة

يقوم النظام تلقائيًا بـ

1. SMS (3GPP TS 23.040) باستخدام معايير PDU فك تشفير
2. DCS، استخراج أرقام الهواتف، نص الرسالة
3. (إلخ، RP-ACK، CP-ACK) اكتشاف تقارير التسليم
4. إذا لزم الأمر MSISDN إلى IMSI إجراء بحث
5. تطبيق قواعد التوجيه
6. الأصلي للرجوع إليه PDU تخزين

كشف تقرير التسليم:

- CP-ACK، CP-ERROR - تأكيدات بروتوكول الاتصال
- RP-ACK، RP-ERROR، RP-SMMA - استجابات بروتوكول الترحيل
- يتم تسجيل تقارير التسليم ولكن لا يتم تخزينها كرسائل

واجهة برمجة تطبيقات إدارة الموقع

إدارة معلومات موقع المشترك لتسليم الرسائل الموجهة إلى الهاتف المحمول.

قائمة المواقع

الطلب:

```
GET /api/locations
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "msisdn": "+15551234567",
      "imsi": "001001000000001",
      "location": "mnc1.region1.example.com",
      "ran_location": "cell_tower_12345",
      "imei": "123456789012345",
      "ims_capable": true,
      "csfb": false,
      "registered": true,
      "expires": "2025-10-30T13:00:00Z",
      "user_agent": "Samsung Galaxy",
      "inserted_at": "2025-10-30T12:00:00Z",
      "updated_at": "2025-10-30T12:00:00Z"
    }
  ]
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/locations
```

الحصول على الموقع

الطلب:

```
GET /api/locations/:id
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "id": 1,
    "msisdn": "+15551234567",
    "imsi": "001001000000001",
    ...
  }
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/locations/1
```

إنشاء/تحديث الموقع

(معرف فريد) IMSI إنشاء موقع جديد أو تحديث الموقع الموجود بناءً على

الطلب:

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

الجسم:

```
{
  "msisdn": "+15551234567",
  "imsi": "001001000000001",
  "location": "msc1.region1.example.com",
  "ran_location": "cell_tower_12345",
  "imei": "123456789012345",
  "ims_capable": true,
  "csfb": false,
  "registered": true,
  "expires": "2025-10-30T13:00:00Z",
  "user_agent": "Samsung Galaxy"
}
```

الحقول المطلوبة:

- `imsi` - معرف المشترك الفريد
- `msisdn` - رقم الهاتف

الحقول الاختيارية:

- `location` - عنوان MSC/VLR
- `ran_location` - معرف برج/قطاع الخلية
- `imei` - معرف الجهاز
- `ims_capable` - قدرة IMS VoLTE
- `csfb` - علامة التراجع إلى الدائرة
- `registered` - مسجل حاليًا
- `expires` - انتهاء التسجيل
- `user_agent` - طراز/معلومات الجهاز

201 OK) تم الإنشاء أو (200 الاستجابة

```
{
  "data": {
    "id": 1,
    "msisdn": "+15551234567",
    ...
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/locations \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "msisdn": "+15551234567",
  "imsi": "001001000000001",
  "location": "mnc1.region1.example.com",
  "ims_capable": true,
  "registered": true
}'
```

عندما يسجل (إلخ، HSS، MME) **حالة الاستخدام**: يتم استدعاؤها بواسطة أنظمة إدارة الحركة المشترك

تحديث الموقع

الطلب:

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

الجسم: تحديث جزئي مع أي حقول موقع

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "id": 1,
    ...
  }
}
```

مثال:

```
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/locations/1 \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "location": "msc2.region2.example.com",
  "ran_location": "cell_tower_67890"
}'
```

حذف الموقع

الطلب:

```
DELETE /api/locations/:id
```

الاستجابة (204 لا توجد محتويات)

مثال:

```
curl -X DELETE https://api.example.com:8443/api/locations/1
```

حالة الاستخدام: يتم استدعاؤها عندما يقوم المشترك بإلغاء التسجيل أو انتهاء الوقت

واجهة برمجة تطبيقات تسجيل الواجهة الأمامية

لواجهة الأمامية SMSC تتبع وإدارة اتصالات

قائمة جميع الواجهات الأمامية

الطلب:

```
GET /api/frontends
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "frontend_name": "uk_gateway_1",
      "frontend_type": "smpp",
      "ip_address": "10.0.1.50",
      "hostname": "gateway1.uk.example.com",
      "uptime_seconds": 86400,
      "configuration": {
        "max_throughput": 1000,
        "bind_type": "transceiver"
      },
      "status": "active",
      "expires_at": "2025-10-30T12:02:00Z",
      "last_seen_at": "2025-10-30T12:00:30Z",
      "inserted_at": "2025-10-29T12:00:00Z",
      "updated_at": "2025-10-30T12:00:30Z"
    }
  ]
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/frontends
```

قائمة الواجهات الأمامية النشطة فقط

الطلب:

```
GET /api/frontends/active
```

نفس التنسيق، فقط الواجهات الأمامية النشطة: (200 OK) الاستجابة

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/active
```

حالة الاستخدام: الحصول على قائمة الواجهات المتاحة للتوجيه

الحصول على إحصائيات الواجهة الأمامية

الطلب:

```
GET /api/frontends/stats
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": {
    "active_count": 5,
    "expired_count": 2,
    "unique_frontends": 7,
    "total_registrations": 1523
  }
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/frontends/stats
```

الحصول على تاريخ الواجهة الأمامية

الطلب:

```
GET /api/frontends/history/:name
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "frontend_name": "uk_gateway_1",
      "status": "active",
      "inserted_at": "2025-10-30T12:00:00Z",
      ...
    },
    {
      "id": 2,
      "frontend_name": "uk_gateway_1",
      "status": "expired",
      "inserted_at": "2025-10-29T12:00:00Z",
      ...
    }
  ]
}
```

مثال:

```
curl
https://api.example.com:8443/api/frontends/history/uk_gateway_1
```

تسجيل الواجهة الأمامية

تسجيل أو تحديث اتصال الواجهة الأمامية.

الطلب:

```
POST /api/frontends/register
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{
  "frontend_name": "uk_gateway_1",
  "frontend_type": "smpp",
  "ip_address": "10.0.1.50",
  "hostname": "gateway1.uk.example.com",
  "uptime_seconds": 86400,
  "configuration": {
    "max_throughput": 1000,
    "bind_type": "transceiver",
    "system_id": "gateway1"
  }
}
```

الحقول المطلوبة:

- `frontend_name` - معرف فريد للواجهة الأمامية
- `frontend_type` - النوع: `smpp`, `sip`, `http`, إلخ.

الحقول الاختيارية:

- `ip_address` - للواجهة الأمامية IP عنوان
- `hostname` - اسم المضيف للواجهة الأمامية
- `uptime_seconds` - وقت التشغيل منذ البداية
- `configuration` - كائن تكوين مخصص

الاستجابة (201 تم الإنشاء):

```
{
  "data": {
    "id": 1,
    "frontend_name": "uk_gateway_1",
    "status": "active",
    "expires_at": "2025-10-30T12:01:30Z",
    ...
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/frontends/register \  
-H "Content-Type: application/json" \  
-d '{  
  "frontend_name": "uk_gateway_1",  
  "frontend_type": "smpp",  
  "ip_address": "10.0.1.50",  
  "hostname": "gateway1.uk.example.com"  
}'
```

مهلة التسجيل: 90 ثانية (يجب على الواجهات الأمامية إعادة التسجيل كل 60-90 ثانية)

حالة الاستخدام: يتم استدعاؤها بشكل دوري بواسطة الأنظمة الأمامية للحفاظ على الحالة النشطة

واجهة برمجة تطبيقات تسجيل الأحداث

تتبع أحداث دورة حياة الرسالة.

الحصول على أحداث الرسالة

الطلب:

```
GET /api/events/:message_id
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": [
    {
      "event_epoch": 1698672000,
      "name": "message_inserted",
      "description": "تم إدخال الرسالة في قائمة الانتظار",
      "event_source": "node1@server.example.com"
    },
    {
      "event_epoch": 1698672001,
      "name": "message_routed",
      "description": "تم توجيهها إلى uk_gateway عبر route_id=42",
      "event_source": "node1@server.example.com"
    },
    {
      "event_epoch": 1698672005,
      "name": "message_delivered",
      "description": "تم التسليم بنجاح",
      "event_source": "node2@server.example.com"
    }
  ]
}
```

مثال:

```
curl https://api.example.com:8443/api/events/12345
```

أنواع الأحداث:

- `message_inserted` - تم إنشاء الرسالة
- `message_routed` - تم اتخاذ قرار التوجيه
- `message_delivered` - التسليم الناجح
- `message_failed` - فشل التسليم
- `message_dropped` - تم إسقاطه بواسطة التوجيه
- `auto_reply_sent` - تم تفعيل الرد التلقائي
- `number_translated` - تم تطبيق تحويل الرقم
- `routing_failed` - لم يتم العثور على مسار
- `charging_failed` - خطأ في نظام الشحن

تسجيل حدث

الطلب:

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

الجسم:

```
{
  "message_id": 12345,
  "name": "custom_event",
  "description": "وصف الحدث المخصص",
  "event_source": "external_system"
}
```

الاستجابة (201 تم الإنشاء):

```
{
  "data": {
    "message_id": 12345,
    "name": "custom_event",
    "description": "وصف الحدث المخصص",
    "event_source": "external_system",
    "event_epoch": 1698672010
  }
}
```

مثال:

```
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/events \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "message_id": 12345,
  "name": "external_delivery_confirmed",
  "description": "تم التأكيد من قبل النظام السفلي"
}'
```

احتفاظ الأحداث: 7 أيام (قابل للتكوين)

MMS واجهة برمجة تطبيقات رسائل

(MMS). إدارة رسائل خدمة الرسائل متعددة الوسائط

MMS قائمة رسائل

الطلب:

```
GET /api/mms_messages
```

إضافة MMS مع حقول SMS مشابهة لرسائل (200 OK): الاستجابة

MMS إنشاء رسالة

الطلب:

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

الجسم:

```
{  
  "source_msisdn": "+15551234567",  
  "destination_msisdn": "+447700900000",  
  "subject": "صورة",  
  "content_type": "image/jpeg",  
  "content_location": "https://cdn.example.com/media/12345.jpg",  
  "message_size": 524288  
}
```

كامل MMS الاستجابة (201 تم الإنشاء): كائن رسالة

SS7 واجهة برمجة تطبيقات أحداث

SS7 تتبع أحداث إشارة

SS7 قائمة أحداث

الطلب:

```
GET /api/ss7_events
```

الاستجابة (200 OK):

```
{
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "event_type": "MAP_UPDATE_LOCATION",
      "imsi": "001001000000001",
      "msisdn": "+15551234567",
      "timestamp": "2025-10-30T12:00:00Z",
      ...
    }
  ]
}
```

SS7 إنشاء حدث

الطلب:

```
POST /api/ss7_events
Content-Type: application/json
```

الجسم:

```
{  
  "event_type": "MAP_UPDATE_LOCATION",  
  "imsi": "001001000000001",  
  "msisdn": "+15551234567"  
}
```

الاستجابة (201 تم الإنشاء): كائن الحدث الكامل

رموز الأخطاء

HTTP رموز حالة

الرمز	المعنى	الوصف
200	حسنًا	الطلب ناجح
201	تم الإنشاء	تم إنشاء المورد بنجاح
202	مقبول	تم قبول الطلب للمعالجة
204	لا توجد محتويات	تم الحذف بنجاح
400	طلب غير صالح	تنسيق الطلب غير صالح
401	غير مصرح	تتطلب المصادقة
403	محظور	أذونات غير كافية
404	غير موجود	المورد غير موجود
422	كيان غير قابل للمعالجة	أخطاء التحقق
429	عدد كبير جدًا من الطلبات	تم تجاوز حد المعدل
500	خطأ في الخادم الداخلي	خطأ في الخادم
503	الخدمة غير متاحة	غير متاحة مؤقتًا

تنسيق استجابة الخطأ

```
{
  "errors": {
    "detail": "مطلوب destination_msisdn : فشل التحقق"
  }
}
```

رسائل الخطأ الشائعة

الخطأ	السبب	الحل
"destination_msisdn مطلوب"	حقل مطلوب مفقود	في destination_msisdn تضمين الطلب
"تنسيق رقم الهاتف غير صالح"	رقم مشوه	E.164: استخدم تنسيق +15551234567
"الرسالة طويلة جدًا"	تتجاوز حد الحجم	قسمها إلى أجزاء متعددة
"لم يتم العثور على مسار"	فشل التوجيه	تحقق من تكوين التوجيه
"فشل الشحن"	OCS خطأ في	تحقق من اتصال نظام الشحن
"لم يتم العثور على الرسالة"	معرف رسالة غير صالح	تحقق من وجود المعرف
"الواجهة الأمامية غير مسجلة"	غير SMSC معروف	سجل الواجهة الأمامية أولاً

تحديد معدل الطلبات

الحدود الافتراضية

نقطة النهاية	الحد	النافذة
POST /api/messages	100 req/sec	IP لكل
POST /api/messages/create_async	1000 req/sec	IP لكل
POST /api/messages_raw	100 req/sec	IP لكل
GET /api/*	1000 req/sec	IP لكل

رؤوس حد المعدل

```
X-RateLimit-Limit: 100  
X-RateLimit-Remaining: 95  
X-RateLimit-Reset: 1698672060
```

تجاوز حد المعدل

الاستجابة (429 عدد كبير جدًا من الطلبات):

```
{  
  "errors": {  
    "detail": ".تم تجاوز حد المعدل. حاول مرة أخرى بعد 5 ثوان"  
  }  
}
```

أفضل الممارسات

تقديم الرسائل

1. لأكثر من 100 رسالة / `create_async` استخدم غير متزامن للدفعات: استخدم ثانية
2. حدد نظامك دائمًا `source_smsc` تضمين
3. (رمز البلد+) E.164 تحقق من الأرقام: استخدم تنسيق
4. `XX` تعامل مع الأخطاء: نفذ منطق إعادة المحاولة لأخطاء 5
5. تحقق من التوجيه: اختبر المسارات قبل التقديم بالجملة

تكامل الواجهة الأمامية

1. سجل بانتظام: أعد التسجيل كل 60 ثانية
2. لرسائلك `smc` استفسر عن الرسائل: استعلم باستخدام رأس
3. بحكمة: بشكل افتراضي، يتم إرجاع الرسائل التي `include-unrouted` استخدم `include-unrouted:` تحتوي على توجيه صريح أو تسجيل موقع فقط. قم بتعيين فقط إذا كنت بحاجة إلى سلوك متوافق مع الإصدارات السابقة لاستلام جميع `true` الرسائل غير الموجهة
4. بعد النجاح `mark_delivered` وضع علامة على التسليم: اتصل دائمًا
5. لمنطق إعادة المحاولة PUT زيادة عند الفشل: استخدم نقطة النهاية
6. راقب الأحداث: تحقق من سجل الأحداث لمشاكل التسليم

الأداء

1. HTTP تجميع الاتصالات: إعادة استخدام اتصالات
2. طلبات الدفعة: تجميع رسائل متعددة لكل طلب
3. المعالجة المتوازية: إجراء مكالمات واجهة برمجة التطبيقات المتزامنة
4. لاختناقات Prometheus راقب المقاييس: راقب
5. تعيين مهلات: استخدم مهلة 30 ثانية لمكالمات واجهة برمجة التطبيقات

الأمان

1. في الإنتاج HTTPS استخدم دائمًا TLS استخدم

2. **تحقق من الشهادات:** لا تتخطى التحقق من الشهادات.
3. **تدوير مفاتيح واجهة برمجة التطبيقات:** قم بتغيير المفاتيح بانتظام.
4. **تقييد المصادر المعروفة:** IP قائمة بيضاء لعناوين
5. **سجل نشاط واجهة برمجة التطبيقات:** راقب الأنماط المشبوهة.

معالجة الأخطاء

1. تكون أخطاء الخادم عادةً مؤقتة: **xx** إعادة المحاولة لأخطاء 5
2. تحتاج أخطاء العميل إلى إصلاحات في التعليمات: **xx** لا تعيد المحاولة لأخطاء 4 البرمجية
3. **التراجع الآسي:** انتظر لفترة أطول بين إعادة المحاولات.
4. **قاطع الدائرة:** توقف بعد الفشل المتكرر.
5. **تنبيه على الأنماط:** راقب معدلات الأخطاء.

مثال على التكامل (Python)

```
import requests
import time

class SMSCClient:
    def __init__(self, base_url, api_key=None):
        self.base_url = base_url
        self.session = requests.Session()
        if api_key:
            self.session.headers.update({"X-API-Key": api_key})

    def submit_message(self, from_num, to_num, text,
async_mode=False):
        endpoint = "/messages/create_async" if async_mode else
"/messages"
        url = f"{self.base_url}{endpoint}"

        payload = {
            "source_msisdn": from_num,
            "destination_msisdn": to_num,
            "message_body": text,
            "source_smsc": "python_client"
        }

        try:
            response = self.session.post(url, json=payload,
timeout=30)
            response.raise_for_status()
            return response.json()["data"]
        except requests.exceptions.RequestException as e:
            print(f"خطأ في واجهة برمجة التطبيقات: {e}")
            return None

    def get_pending_messages(self, smsc_name,
include_unrouted=False):
        url = f"{self.base_url}/messages"
        headers = {"smsc": smsc_name}

        # تضمين الرسائل غير الموجهة إذا تم الطلب (وضع متوافق مع الإصدارات
السابقة)
        if include_unrouted:
            headers["include-unrouted"] = "true"
```

```

        try:
            response = self.session.get(url, headers=headers,
timeout=30)
            response.raise_for_status()
            return response.json()["data"]
        except requests.exceptions.RequestException as e:
            print(f"خطأ في واجهة برمجة التطبيقات: {e}")
            return []

    def mark_delivered(self, message_id, smsc_name):
        url = f"
{self.base_url}/messages/{message_id}/mark_delivered"
        payload = {"dest_smsc": smsc_name}

        try:
            response = self.session.post(url, json=payload,
timeout=30)
            response.raise_for_status()
            return True
        except requests.exceptions.RequestException as e:
            print(f"خطأ في واجهة برمجة التطبيقات: {e}")
            return False

# الاستخدام
client = SMSCClient("https://api.example.com:8443/api",
api_key="your_key")

# تقديم رسالة واحدة
result = client.submit_message("+15551234567", "+447700900000",
"Hello")
print(f"معرف الرسالة: {result['id']}")

# تقديم رسائل جماعية (غير متزامنة)
for i in range(1000):
    client.submit_message("+15551234567", f"+44770090{i:04d}",
f"Bulk {i}", async_mode=True)

# حلقة استعلام الواجهة الأمامية
while True:
    # الحصول على الرسائل مع 00 وجيه صريح أو تسجيل الموقع
    messages = client.get_pending_messages("my_gateway")

    # لسلوك متوافق مع الإصدارات السابقة include_unrouted=True أو استخدم

```

```
# messages = client.get_pending_messages("my_gateway",
include_unrouted=True)

for msg in messages:
    # تسليم الرسالة عبر بروتوكولك
    success = deliver_via_smpp(msg)

    if success:
        client.mark_delivered(msg["id"], "my_gateway")
    else:
        # زيادة لإعادة المحاولة
        requests.put(f"
{client.base_url}/messages/{msg['id']}")

time.sleep(5) # استعلام كل 5 ثوان
```

سجل تغييرات واجهة برمجة التطبيقات

الإصدار 1 (الحالي)

- الإصدار الأول
- قائمة الرسائل CRUD
- الخام PDU تقديم
- إدارة الموقع
- تسجيل الواجهة الأمامية
- تسجيل الأحداث

الميزات المخطط لها

- تقديم الرسائل دفعة واحدة (طلب واحد، رسائل متعددة)
- قوالب الرسائل
- واجهة برمجة التطبيقات للتسليم المجدول
- في الوقت الحقيقي للأحداث Webhooks
- GraphQL نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات
- OAuth2 مصادقة

لأي أسئلة أو مشاكل تتعلق بواجهة برمجة التطبيقات، تحقق من [دليل استكشاف الأخطاء](#) أو اتصل بالدعم.

سجل (CDR) مرجع مخطط (تفاصيل المكالمات)

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [الوثيقة الرئيسية](#) ←

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

جدول المحتويات

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

نظرة عامة

المعالجة بواسطة النظام. يتم SMS سجلات تفاصيل المكالمات لجميع رسائل `cdrs` يخزن جدول عندما CDRs كتابة:

- يتم تسليم الرسائل بنجاح
- تنتهي صلاحية الرسائل دون تسليم
- تفشل الرسائل بشكل دائم
- يتم رفض الرسائل

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

- الفوترة وإصدار الفواتير
- التحليلات والتقارير
- الامتثال والتدقيق
- Mnesia تاريخ الرسائل بعد فترة الاحتفاظ في

مخطط الجدول

MySQL / MariaDB

```
CREATE TABLE cdrs (  
  id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  
  -- تعريف الرسالة  
  message_id BIGINT NOT NULL,  
  
  -- أرقام الهواتف  
  calling_number VARCHAR(255) NOT NULL,  
  called_number VARCHAR(255) NOT NULL,  
  
  -- توجيه SMSC  
  source_smsc VARCHAR(255),  
  dest_smsc VARCHAR(255),  
  
  -- معلومات العقدة (للنشر المجمع)  
  origin_node VARCHAR(255),  
  destination_node VARCHAR(255),  
  
  -- الطوايح الزمنية  
  submission_time DATETIME NOT NULL,  
  delivery_time DATETIME,  
  expiry_time DATETIME,  
  
  -- الحالة والبيانات الوصفية  
  status VARCHAR(50) NOT NULL,  
  delivery_attempts INT DEFAULT 0,  
  message_parts INT,  
  deadletter BOOLEAN DEFAULT FALSE,  
  
  -- نص الرسالة الاختياري (تحكمات الخصوصية)  
  message_body TEXT,  
  
  -- الطوايح الزمنية للتدقيق  
  inserted_at DATETIME NOT NULL,  
  updated_at DATETIME NOT NULL,  
  
  -- الفهارس  
  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)
);
```

PostgreSQL

```
CREATE TABLE cdrs (  
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,  
  
  -- تعريف الرسالة  
  message_id BIGINT NOT NULL,  
  
  -- أرقام الهواتف  
  calling_number VARCHAR(255) NOT NULL,  
  called_number VARCHAR(255) NOT NULL,  
  
  -- توجيه SMSC  
  source_smsc VARCHAR(255),  
  dest_smsc VARCHAR(255),  
  
  -- معلومات العقدة (للنشر المجمع)  
  origin_node VARCHAR(255),  
  destination_node VARCHAR(255),  
  
  -- الطوابع الزمنية  
  submission_time TIMESTAMP NOT NULL,  
  delivery_time TIMESTAMP,  
  expiry_time TIMESTAMP,  
  
  -- الحالة والبيانات الوصفية  
  status VARCHAR(50) NOT NULL,  
  delivery_attempts INTEGER DEFAULT 0,  
  message_parts INTEGER,  
  deadletter BOOLEAN DEFAULT FALSE,  
  
  -- نص الرسالة الاختياري (تحكمات الخصوصية)  
  message_body TEXT,  
  
  -- الطوابع الزمنية للتدقيق  
  inserted_at TIMESTAMP NOT NULL,  
  updated_at TIMESTAMP NOT NULL  
);  
  
-- الفهارس  
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	CDR المفتاح الأساسي المتزايد تلقائيًا لسجل

تعريف الرسالة

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
message_id	BIGINT	لا	SMS-C معرف الرسالة الفريد من قائمة رسائل Mnesia. يشير إلى معرف الرسالة الأصلية في

أرقام الهواتف

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

SMSC توجيه

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

معلومات العقدة

:للنشر المجمع، تتبع أي العقدة تعاملت مع الرسالة

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

الطوابع الزمنية

UTC: تخزن جميع الطوابع الزمنية بتوقيت

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

: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. النطاق: 0-255 عادةً
message_parts	INT	نعم	للرسائل SMS عدد أجزاء المجموعة. 1 للرسائل ذات الجزء الواحد، +2 للرسائل متعددة الأجزاء. NULL إذا كان غير معروف.
deadletter	BOOLEAN	لا	ما إذا كانت الرسالة قد تم نقلها إلى قائمة الرسائل الميتة. TRUE تشير إلى أن الرسالة لم تتمكن من التسليم واستنفدت جميع المحاولات. الافتراضي: FALSE

قيم الحالة:

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

نص الرسالة

الوصف	قابل للإلغاء	النوع	الحقل
إذا NULL محتوى الرسالة الفعلي. يمكن أن يكون كانت خاصية <code>delete_message_body_after_delivery</code> مفعلة لأغراض الخصوصية. الحد الأقصى للطول عادةً 65,535 حرفًا) يختلف حسب قاعدة البيانات (TEXT لنوع).	نعم	TEXT	message_body

أوضاع الخصوصية:

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

الطوابع الزمنية للتدقيق

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
inserted_at	DATETIME	لا	لأول مرة في CDR متى 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 متى تم تحديث سجل. إذا لم يتم تحديثه أبدًا inserted_at وقت.

SQL أمثلة

الاستعلامات الأساسية

لرقم هاتف محدد CDRs البحث عن جميع

```
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

```
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

الوجهة SMSC حجم الرسائل اليومية حسب

```
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)

```
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

```

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)

```

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

```
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:

```
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

```
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;
```

(القديمة CDRs حذف) تنفيذ سياسة الاحتفاظ:

```
-- البحث عن 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 الكتلة

: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
idx_cdrs_message_id	message_id	بواسطة CDR البحث عن معرف الرسالة الأصلية
idx_cdrs_calling_number	calling_number	العثور على الرسائل من مرسل محدد
idx_cdrs_called_number	called_number	العثور على الرسائل إلى مستلم محدد
idx_cdrs_status	status	تصفية حسب حالة التسليم
idx_cdrs_submission_time	submission_time	استعلامات قائمة على الوقت، 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 نصي كامل لعمليات البحث عن نص 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، يتزايد تلقائيًا
message_id	BIGINT	BIGINT	عدد صحيح 64 بت
حقول السلسلة	VARCHAR(255)	VARCHAR(255)	سلسلة ذات طول متغير، بحد أقصى 255 حرفًا
message_body	TEXT	TEXT	نص كبير، حتى 65,535 بايت غير محدود، (MySQL)، (PostgreSQL)
الطوايع الزمنية	DATETIME	TIMESTAMP	يوصى باستخدام الطوايع الزمنية بتوقيت UTC
الأعداد الصحيحة	INT	INTEGER	عدد صحيح موقَّع 32 بت
القيم المنطقية	BOOLEAN (TINYINT(1))	BOOLEAN	ك MySQL 0/1 يخزن

اعتبارات الخصوصية

على معلومات شخصية حساسة (أرقام الهواتف، محتوى الرسائل). ضع في CDR قد تحتوي جدول اعتبارك تدابير الخصوصية التالية:

1. خصوصية نص الرسالة

خيارات التكوين في `config/runtime.exs`:

```
config :sms_c,  
  # حذف نص الرسالة بعد التسليم الناجح  
  delete_message_body_after_delivery: true,  
  
  # إخفاء نص الرسالة في واجهة المستخدم  
  hide_message_body_in_ui: true,  
  
  # إخفاء نص الرسالة 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: أو تشفير مستوى PostgreSQL في (TDE) استخدم تشفير البيانات الشفاف النظام الملفات.

4. ضوابط الوصول

CDR: تقييد الوصول إلى جدول

```
-- 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 (لا يمكنه الوصول إلى نص 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

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

استراتيجية الأرشفة

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

-- حسب الشهر MySQL تقسيم

```
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 الجزء القديم (أرشفة سريعة)

```
ALTER TABLE cdrs DROP PARTITION p202510;
```

2. الأرشفة إلى التخزين البارد.

-- القديمة إلى جدول الأرشيف CDRs تصدير

```
CREATE TABLE cdrs_archive LIKE cdrs;
```

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

-- التحقق وحذف من الجدول الرئيسي

```
DELETE FROM cdrs  
WHERE submission_time < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 2 YEAR);
```

3. نص برمجي لتنظيف 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 # سنتين

# 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

```
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 مثال

```
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, 'افتراضي دولي');
```

استعلام الفوترة

مع الأسعار للفوترة CDRs انضم إلى

```

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:

```
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

- [CDR دليل التكوين](#) - تكوين إعدادات تصدير
- [CDR دليل العمليات](#) - إجراءات صيانة
- [REST API عبر واجهة CDRs](#) - [API مرجع](#)

SMS-C مرجع تكوين

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [الملف التعريفي الرئيسي](#) ←

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

جدول المحتويات

- ملفات التكوين
- تكوين قاعدة البيانات
- تكوين API
- تكوين واجهة الويب
- تكوين الاتحاد
- تكوين قائمة الانتظار للرسائل
- تكوين الشحن
- تكوين Diameter Sh (HSS)
- تكوين ENUM
- تكوين ترجمة الأرقام
- تكوين التوجيه
- تكوين تحسين الأداء
- تكوين السجلات
- سيناريوهات التكوين الشائعة

ملفات التكوين

ثلاث ملفات تكوين رئيسية SMS-C يستخدم

config/config.exs

تكوين ثابت يتم تحميله في وقت الترجمة. يحتوي على

- القيم الافتراضية 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
- (OCS, ENUM) تكامل الخدمة الخارجية
- المسارات الأولية وقواعد الترجمة
- إعدادات خاصة بالبيئة

config/prod.exs (اختياري)

.تجاوزات خاصة بالإنتاج

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

SQL CDR تكوين تخزين

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

المدعومة SQL قواعد بيانات

CDR التالية لتصدير SQL يدعم النظام قواعد بيانات

قاعدة البيانات	الإصدار	المحول	الافتراضي نفذ	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

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

تكوين MySQL / MariaDB

```
# 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")
```

PostgreSQL تكوين

```
# 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")
```

SQL اختيار قاعدة بيانات

موصى به لمعظم عمليات النشر - MySQL/MariaDB:

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

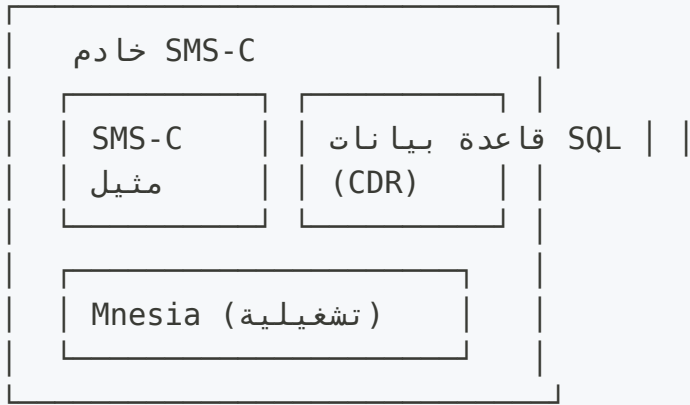
اعتبره إذا كنت بحاجة إلى - PostgreSQL:

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

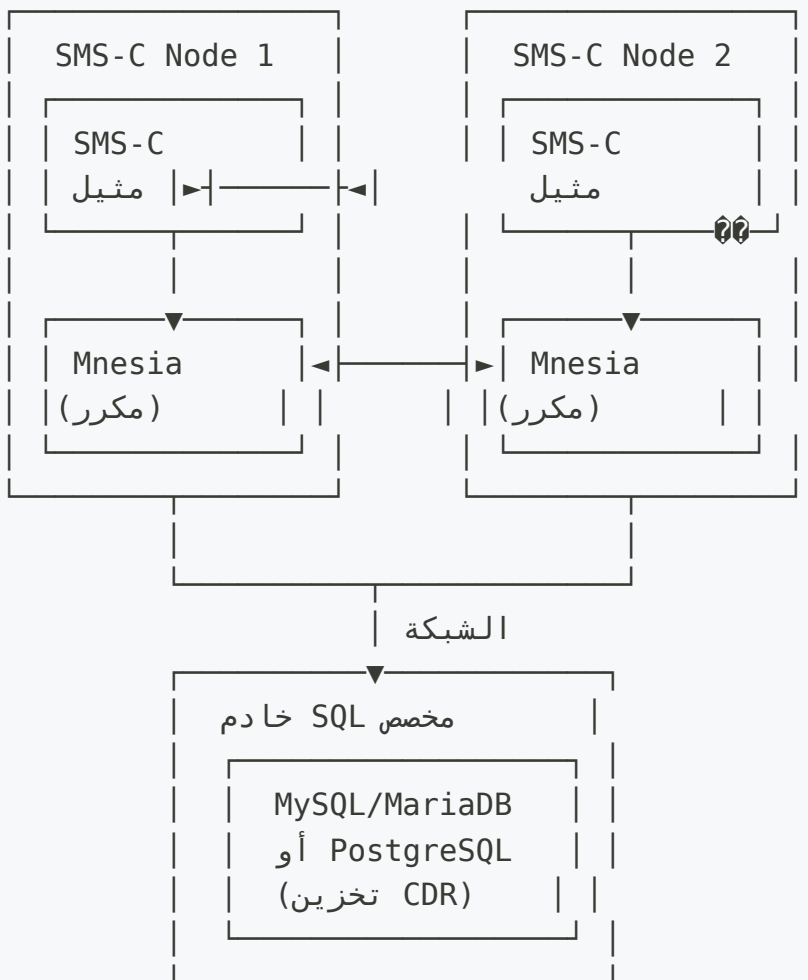
طوبولوجيات النشر

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

نشر خادم   واحد (تطوير/اختبار)



نشر موزع (إنتاج - موصى به)



منفصل SQL فوائد خادم:

- على معالجة الرسائل CDR عزل الأداء: لا تؤثر كتابات

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

إرشادات حجم المجموعة

الوصف	حجم المجموعة	عبء العمل
تزامن ضئيل	5-10	تطوير
عمليات نشر صغيرة	10-15	حجم منخفض (> 100 رسالة/ثانية)
إنتاج نموذجي	20-30	حجم متوسط (100-1000 رسالة/ثانية)
سيناريوهات عالية الإنتاجية	40-100	حجم مرتفع (< 1000 رسالة/ثانية)

عدد العمليات المتزامنة المتوقعة في قاعدة) **الحساب:** `pool_size = (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 مجموعة الاتصال

Prometheus راقب استخدام المجموعة عبر مقاييس:

- `ecto_pools_queue_time` - الوقت المستغرق في انتظار الاتصال
- `ecto_pools_query_time` - وقت تنفيذ الاستعلام
- `ecto_pools_connected_count` - الاتصالات النشطة

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

API تكوين

قدرات تقديم وإدارة الرسائل REST يوفر واجهة برمجة التطبيقات.

الأساسي API تكوين

```
# config/runtime.exs  
config :api_ex,  
  port: String.to_integer(System.get_env("API_PORT") || "8443"),  
  listen_ip: System.get_env("API_LISTEN_IP") || "0.0.0.0",  
  enable_tls: System.get_env("API_ENABLE_TLS") != "false"
```

TLS/SSL تكوين

(موصى به) TLS إعداد الإنتاج مع:

```
config :api_ex,  
  port: 8443,  
  listen_ip: "0.0.0.0",  
  enable_tls: true,  
  tls_cert_path: "/etc/sms_c/certs/server.crt",  
  tls_key_path: "/etc/sms_c/certs/server.key"
```

TLS إعداد التطوير بدون

```
config :api_ex,  
  port: 8080,  
  listen_ip: "127.0.0.1",  
  enable_tls: false
```

API إعداد شهادة

قم بإنشاء شهادة موقعة ذاتيًا للاختبار:

```
# إنشاء دليل الشهادة  
mkdir -p priv/cert  
  
# توليد مفتاح خاص  
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
```

(تجارية، إلخ CA، Let's Encrypt، موثوق CA لإنتاج، استخدم الشهادات من

API التحكم في وصول

(جدار حماية التطبيق) IP قائمة بيضاء

```
# باستخدام iptables (Linux)
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 (Red Hat/CentOS)
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
```

(على مستوى التطبيق) API مصادقة مفتاح

قم بتكوين عبر مكون إضافي مخصص في الموجه - راجع دليل العمليات لتفاصيل التنفيذ.

تكوين واجهة الويب

توفر الواجهة الويب إدارة المسارات، وتصفح الرسائل، والمراقبة.

تكوين واجهة الويب الأساسية

```
# config/runtime.exs
config :control_panel,
  port: String.to_integer(System.get_env("WEB_PORT") || "80"),
  hostname: System.get_env("WEB_HOSTNAME") || "localhost",
  enable_tls: System.get_env("WEB_ENABLE_TLS") == "true"
```

إعداد واجهة الويب للإنتاج

```
config :control_panel,  
  port: 443,  
  hostname: "sms-admin.example.com",  
  enable_tls: true,  
  tls_cert_path: "/etc/sms_c/certs/web.crt",  
  tls_key_path: "/etc/sms_c/certs/web.key"
```

إعداد الوكيل العكسي (موصى به)

كوكيل عكسي لمزيد من الأمان والميزات Apache أو Nginx استخدم

Nginx مثال تكوين:

```

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 لـ 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

للنشر متعدد وحدات التحكم. تكتشف الوحدات HTTP الاتحاد القائم على OmniMessage يستخدم أو قوائم الأقران الثابتة، وتبادل الصحة وسجلات الواجهة DNS SRV بعضها البعض عبر سجلات وإعادة توجيه الرسائل إلى وحدات التحكم البعيدة عند الحاجة، HTTPS الأمامية عبر.

راجع [دليل الاتحاد الجغرافي](#) للحصول على الهندسة المعمارية الكاملة، وأمثلة النشر، واستكشاف الأخطاء وإصلاحها.

بدء سريع

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

مرجع كامل للمعلومات

المعلمة	النوع	الافتراضي	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	<code>false</code>	المفتاح الرئيسي للاتحاد.
<code>dns_srv_domain</code>	String	<code>""</code>	مجال DNS SRV لاكتشاف الأقران.
<code>dns_poll_interval_ms</code>	Integer	<code>30000</code>	فترة DNS إعادة حل.
<code>health_check_interval_ms</code>	Integer	<code>10000</code>	فترة فحص صحة الأقران.
<code>registry_sync_interval_ms</code>	Integer	<code>15000</code>	فترة تبادل سجل الواجهة الأمامية.
<code>forward_retry_interval_ms</code>	Integer	<code>5000</code>	فترة إعادة محاولة الرسائل المعلقة.
<code>forward_max_retries</code>	Integer	<code>50</code>	الحد الأقصى لمحاولات التوجيه قبل وضع علامة على الفشل.
<code>http_timeout_ms</code>	Integer	<code>5000</code>	مهلة لجميع مكالمات HTTP للأقران.
<code>api_port</code>	Integer	<code>8443</code>	لبناء عناوين API منفذ للأقران URL.
<code>static_peers</code>	قائمة	<code>[]</code>	بدل (قائمة أقران ثابتة DNS SRV لسجل).

متطلبات الشبكة

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

```
# السماح بحركة المرور الخاصة بالاتحاد من المواقع الشريكة #
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 الانتظار للرسائل

.يتحكم في سلوك الاحتفاظ بالرسائل وانتهاء صلاحيتها

انتهاء صلاحية الرسائل

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

القيم الشائعة:

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

.تصبح الرسائل التي تتجاوز هذه القيمة غير قابلة للتسليم ويتم وضع علامة عليها للتنظيف

تكوين إعادة محاولة التسليم

:يستخدم سلوك إعادة المحاولة التراجع الآسي

تأخير إعادة المحاولة = $2^{\text{عدد المحاولات}}$ دقائق

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

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

للشحن والفوترة عبر الإنترنت OCS التكامل مع

تمكين الشحن

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  default_charging_enabled: true,
  ocs_url: "http://ocs.internal.example.com:2080/jsonrpc",
  ocs_tenant: "sms.example.com",
  ocs_destination: "default",
  ocs_source: "sms_platform",
  ocs_subject: "sms_user",
  ocs_account: "default_account"
```

تعطيل الشحن

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

عند التعطيل، تتم معالجة جميع الرسائل دون فحوصات الشحن.

تكوين الشحن لكل مستأجر

```
config :sms_c,
  ocs_url: System.get_env("OCS_URL") ||
"http://localhost:2080/jsonrpc",
  ocs_tenant: System.get_env("OCS_TENANT") ||
"tenant1.example.com",
  ocs_account: System.get_env("OCS_ACCOUNT") || "default"
```

متغيرات البيئة لكل مستأجر:

```
# المستأجر 1
export OCS_TENANT=tenant1.example.com
export OCS_ACCOUNT=tenant1_account

# المستأجر 2
export OCS_TENANT=tenant2.example.com
export OCS_ACCOUNT=tenant2_account
```

سلوك فشل الشحن

قم بتكوين ما يحدث عند فشل الشحن:

```
config :sms_c,
  charging_failure_action: :allow # أو :deny
```

- **:allow** - معالجة الرسالة حتى إذا فشل الشحن (تسجيل الخطأ)
- **:deny** - رفض الرسالة إذا فشل الشحن

OCS مثال على اتصال

OCS اختبار اتصال:

```
# OCS اختبار واجهة برمجة تطبيقات
curl -X POST http://ocs.internal.example.com:2080/jsonrpc \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "method": "SessionSv1.AuthorizeEvent",
    "params": [{
      "Tenant": "sms.example.com",
      "Account": "test_account",
      "Destination": "1234567890",
      "Usage": 100
    }],
    "id": 1
  }'
```

الاستجابة المتوقعة:

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "Attributes": {},
    "MaxUsage": 100,
    ...
  }
}
```

تكوين Diameter Sh (HSS)

لاكتشاف المشتركين على Diameter Sh عبر واجهة HSS استعلام OmniMessage يمكن لـ الشبكة الذين هم مؤقتًا غير متصلين، مما يمنع توجيه الرسائل إلى البوابة الافتراضية. راجع [دليل](#) للحصول على الوثائق التشغيلية الكاملة [HSS البحث عن المشتركين في](#).

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

# Diameter تكوين كومة
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnimessage,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "smc01",
    realm: "epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.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.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",
        ip: "10.0.0.1",
        port: 3868,
        realm: "epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      }
    ]
  }
}
```

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
diameter_enabled	Boolean	لا	false	تمكين أو تعطيل البحث عن المشتركين في مسار HSS في توجيه التوجيه
mock_sh	Boolean	لا	false	استخدام HSS استجابات وهمية للاختبار (لم يتم بدء كومة Diameter)
mock_sh_on_net_numbers	قائمة	لا	[]	التي MSISDNs تُعتبر على الشبكة في وضع المحاكاة

(المضيف، النطاق، الأقران، التطبيقات) Diameter للحصول على مرجع كامل لمعلمات كومة HSS. راجع دليل البحث عن المشتركين في

ENUM تكوين

للتوجيه الذكي DNS القائمة على E.164 استعلامات رقم.

(افتراضي) ENUM تعطيل

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

الافتراضي DNS مع ENUM تمكين

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

مخصصة DNS مع خوادم ENUM تمكين

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

ENUM أولوية مجال

يتم استعلام المجالات بالترتيب حتى يتم العثور على استعلام ناجح:

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

ENUM تحسين أداء

لشبكات ذات زمن انتقال منخفض:

```
enum_timeout: 2000 # 2 ثانية
```

لروابط ذات زمن انتقال مرتفع/فضائية:

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

ENUM لـ DNS مثال على إعداد

(BIND9 تنسيق) خاصة ENUM تكوين منطقة

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

; الرقم: 0100-555-1+ يصبح
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: 0200-555-1+
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!" .
```

ENUM اختبار حل:

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

# NAPTR: المخرجات المتوقعة تشمل سجلات:
# 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

قبل التوجيه Regex تطبيق تطبيع الأرقام المستند إلى

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})$",           # مطابقة الأرقام
      calling_replace: "+1\\1",             # إضافة 1+
      called_match: "^(\\d{10})$",
      called_replace: "+1\\1",
      priority: 100,
      description: "إضافة 1+ إلى الأرقام المكونة من 10 أرقام في",
      enabled: true
    }
  ]
```

تطبيع التنسيق الدولي:

```

%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: nil,
  source_smsc: nil,
  calling_match: "^00(\d+)$", # مطابقة بادئة 00
  calling_replace: "+\1", # الاستبدال بـ +
  called_match: "^00(\d+)$",
  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 التوجيه

```
%{
  calling_prefix: nil,
  called_prefix: "101", # فقط لبادئة 101
  source_smsc: "carrier_a", # فقط من هذا الناقل
  calling_match: nil, # لا تغيير في الاتصال
  calling_replace: nil,
  called_match: "^101(\d+)$", # إزالة رمز التوجيه
101
  called_replace: "\1",
  priority: 5,
  description: "إزالة رمز التوجيه للناقل من الرقم المتصل به",
  enabled: true
}
```

ترجمة متعددة القواعد

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

```
config :sms_c,  
  translation_rules: [  
    # الأولوية 1: القواعد الأكثر 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 المتميز",  
      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  
    }  
  ]  
]
```

تكوين التوجيه

للحصول على SMS يتم تحميل قواعد التوجيه الأولية عند بدء التشغيل الأول. راجع [دليل توجيه](#) الوثائق الكاملة حول التوجيه.

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,
      auto_reply: false,
      auto_reply_message: nil,
      drop: false,
      charged: :default,
      on_net_only: false,
      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,
      auto_reply: false,
      auto_reply_message: nil,
      drop: false,
      charged: :default,
      on_net_only: false,
      weight: 70,
      priority: 50,
      description: "البوابة الرئيسية في المملكة المتحدة (%70)",
      enabled: true
    },

    %{
```

```
calling_regex: nil,  
called_regex: ~r/^\+44/,  
source_smsc: nil,  
dest_smsc: "uk_gateway_2",  
source_type: nil,  
enum_domain: nil,  
auto_reply: false,  
auto_reply_message: nil,  
drop: false,  
charged: :default,  
on_net_only: false,  
weight: 30,  
priority: 50,  
description: "(%30) البوابة الاحتياطية في المملكة المتحدة",  
enabled: true  
},
```

```
# إلى الوجهات على الشبكة فقط SMPP فقط على الشبكة - تقييد الربط  
%{
```

```
calling_regex: nil,  
called_regex: nil,  
source_smsc: "carrier_smpp_bind",  
dest_smsc: "local_msc",  
source_type: :smpp,  
enum_domain: nil,  
auto_reply: false,  
auto_reply_message: nil,  
drop: false,  
charged: :default,  
on_net_only: true,  
weight: 100,  
priority: 50,  
description: "إنهاء على الشبكة فقط - X الناقل",  
enabled: true
```

```
}
```

```
]
```

تخطي تحميل المسارات الأولية

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

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

تكوين تحسين الأداء

راجع [دليل تحسين الأداء](#) لاستراتيجيات التحسين التفصيلية.

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 تعريف الأداء:

الملف الشخصي	حجم الدفعة	الفترة	الإنتاجية	زمن الانتقال
حجم مرتفع	200	مللي 200 ثانية	رسالة / 5,000~ ثانية	حتى 200 مللي ثانية
متوازن	100	مللي 100 ثانية	رسالة / 4,500~ ثانية	حتى 100 مللي ثانية
زمن انتقال منخفض	50	مللي 20 ثانية	رسالة / 3,000~ ثانية	حتى 20 مللي ثانية
في الوقت الحقيقي	10	مللي 10 ثانية	رسالة / 1,500~ ثانية	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]
```

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

وجهات إخراج السجل

:وحدة التحكم فقط (تطوير):

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

مسجل الملفات (إنتاج):

```
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 السجلات

باستخدام logrotate (Linux):

```
# /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 التطبيق لإعادة فتح ملف السجل  
    systemctl reload sms_c  
  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

# احتفاظ الرسائل
config :sms_c,
  dead_letter_time_minutes: 1440 # ساعة 24

# الشحن (معطل من أجل الأداء)
config :sms_c,
  default_charging_enabled: false

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

خدمات الرسائل في الوقت الحقيقي للمؤسسات

تحسين لزمان انتقال منخفض (> 20 مللي ثانية)

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

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

# احتفاظ الرسائل
config :sms_c,
  dead_letter_time_minutes: 4320 # أيام 3

# الشحن (مفعّل)
config :sms_c,
  default_charging_enabled: true,
  ocs_url: "http://ocs.local:2080/jsonrpc"
```

تطوير/اختبار

تحسين للتصحيح والرؤية

```
# قاعدة البيانات
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 5

# عامل الدفعة (فوري)
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 1,
  batch_insert_flush_interval_ms: 10

# السجلات (مفصلة)
config :logger, :console,
  level: :debug

# احتفاظ الرسائل (قصير)
config :sms_c,
  dead_letter_time_minutes: 60 # ساعة 1

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

مزود خدمة متعدد المستأجرين

تكوين منفصل لكل مستأجر:

```
# بيئة المستأجر 1
export DB_NAME=sms_c_tenant1
export OCS_TENANT=tenant1.example.com
export OCS_ACCOUNT=tenant1_account
export NODE_NAME=sms_tenant1@node1.example.com

# بيئة المستأجر 2
export DB_NAME=sms_c_tenant2
export OCS_TENANT=tenant2.example.com
export OCS_ACCOUNT=tenant2_account
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 للتعافي من
الكوارث
  ],
  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

# (إذا كان مفعلاً) OCS اختبار اتصال
curl -X POST http://localhost:2080/jsonrpc -H "Content-Type:
application/json" \
  -d '{"method":"SessionSv1.Ping","params":[],"id":1}'

# 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 الاتصال	30
API_PORT	API منفذ الاستماع لـ	8443
API_LISTEN_IP	API للاستماع لـ IP عنوان	0.0.0.0
WEB_PORT	منفذ واجهة الويب	443
NODE_NAME	Erlang اسم عقدة	sms@node1.example.com
ERLANG_COOKIE	سر التجميع	shared_cookie_value
OCS_URL	عنوان واجهة برمجة OCS تطبيقات	http://ocs.local:2080/jsonrpc
OCS_TENANT	OCS مستأجر	sms.example.com

أفضل ممارسات التكوين

1. API كلمات المرور، مفاتيح) استخدم متغيرات البيئة للقيم الحساسة
2. قبل الإنتاج staging اختبار تغييرات التكوين في بيئة
3. وثق الإعدادات المخصصة في ملاحظات النشر.

4. تحكم في ملفات الـ **كوين** (باستثناء الأسرار).
5. راقب بعد التغييرات لاكتشاف تدهور 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 مشكلات التكوين

العرض	السبب المحتمل	الحل
التطبيق لا يبدأ	خطأ في بناء الجملة في التكوين	تحقق من السجلات، تحقق من بناء الجملة
فشل اتصال قاعدة البيانات	بيانات اعتماد/مضيف خاطئ	DB_* تحقق من متغيرات البيئة
غير متاحة API	IP/ربط خاطئ بالمنفذ	listen_ip و API_PORT تحقق من
لا تتصل عقد التجميع	عدم تطابق في الكوكي، جدار ناري	ERLANG_COOKIE تحقق من المنافذ 9200-9100، 4369
فشل الشحن	غير متاح OCS	ocs_url اختبار الاتصال بـ
فشل استعلامات ENUM	غير متاح DNS خادم	تحقق من المهلة، DNS اختبار الاتصال بـ
أداء ضعيف	إعدادات دفعة خاطئة	مراجعة دليل تحسين الأداء
الرسائل لا تتجه	المسارات لم يتم تحميلها	أو واجهة sms_routes تحقق من تكوين الويب

للحصول على مساعدة إضافية، راجع [دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها](#).

(Mnesia) تكوين تخزين الرسائل

احتفاظ الرسائل

للوصل السريع مع تنظيف تلقائي قابل للتكوين Mnesia يتم تخزين الرسائل في

```
config :sms_c,  
  # (ساعات) Mnesia المدة التي يجب الاحتفاظ بالرسائل في  
  message_retention_hours: 24,  
  
  # مدى تكرار التحقق من الرسائل القديمة (دقائق)  
  retention_check_interval_minutes: 60
```

التوصيات:

- **الإنتاج:** 72-24 ساعة (توازن بين الاحتياجات التشغيلية مقابل الذاكرة)
- **التطوير:** 8-4 ساعات (تنظيف أسرع للاختبار)
- **حجم مرتفع:** 24-12 ساعة (الحفاظ على الذاكرة)

تأثير الذاكرة

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

(سجل تفاصيل المكالمات) CDR تصدير

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

```
config :sms_c,  
  # تمكين/تعطيل كتابة CDR  
  cdr_enabled: true
```

CDR تتضمن سجلات

- معرف الرسالة، الأرقام المتصلة/المتصل بها

- SMSC مصدر/وجهة
- العقدة الأصلية/الوجهة (للتجميعات)
- طوابع زمنية للتقديم، التسليم، انتهاء الصلاحية
- الحالة، محاولات التسليم
- جسم الرسالة الاختياري (انظر ضوابط الخصوصية)

متى يتم التعطيل:

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

ضوابط الخصوصية

تكوين رؤية جسم الرسالة واحتفاظها للامتثال للخصوصية.

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

  # إخفاء جسم الرسالة في واجهة الويب
  hide_message_body_in_ui: false,

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

حالات الاستخدام:

التكوين	حالة الاستخدام
<code>delete_message_body_after_delivery: true</code>	الامتثال Mnesia، حفظ مساحة للخصوصية
<code>hide_message_body_in_ui: true</code>	منع المشغل من رؤية محتوى الرسالة
<code>hide_message_body_in_export: true</code>	الامتثال لتصدير البيانات، تقارير معقمة

تكوينات المثال:

أقصى خصوصية (امثال)

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

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

. يوفر هذا رؤية فورية للميزات النشطة.

الاتحاد الجغرافي

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [مرجع التكوين](#) | [دليل العمليات](#) ←

نظرة عامة

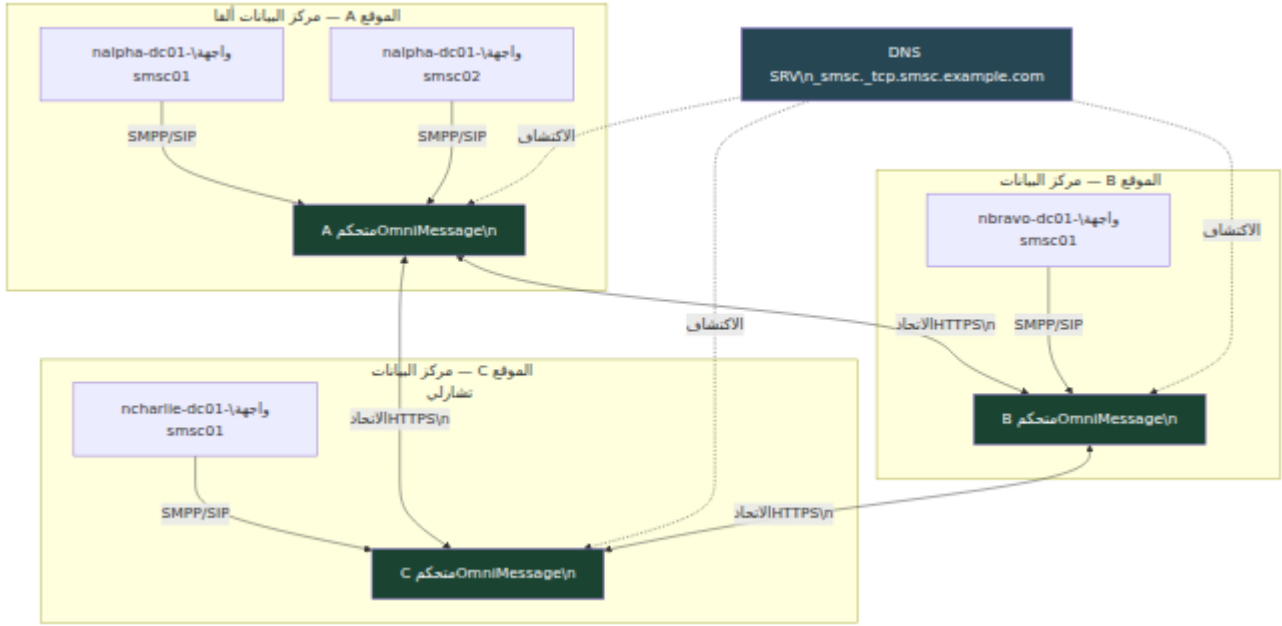
لنشر متعدد المتحكمين عبر مراكز **HTTP الاتحاد القائم على** OmniMessage يستخدم البيانات أو المناطق. يعمل كل متحكم بشكل مستقل — يدير قائمة الرسائل الخاصة به، جدول DNS التوجيه، ومجموعة من الواجهات المتصلة. يكتشف المتحكمون بعضهم البعض عبر سجلات SRV ويعيدون توجيهه، HTTPS، ويتبادلون معلومات الصحة وسجل الواجهات عبر، (أو التكوين الثابت) الرسائل إلى المتحكم الذي تخدم واجهاته الوجهة عندما تحدد عملية التوجيه أن الرسالة تنتمي إلى موقع بعيد.

عندما ينقطع الرابط بين المواقع، يتم وضع الرسائل في قائمة الانتظار محليًا ويتم تعريفها تلقائيًا إلى المتحكم البعيد عندما يتم استعادة الرابط. لا تفقد أي رسائل ولا يحدث إعادة توجيه إلى الواجهات المحلية خلال الانقسام.

الخصائص الرئيسية

الجانب	التفاصيل
الشبكة	بما في ذلك الروابط غير الموثوقة، WAN تعمل عبر أي
الحالة المشتركة	لا شيء — كل متحكم مستقل
الأمان	HTTPS مع TLS
المنفذ	واحد (8443) HTTPS منفذ
هدف النطاق	متحكمين 5-20
معالجة الانقسام	قائمة انتظار وانتظار (لا انقسام ذهني)

الهندسة المعمارية

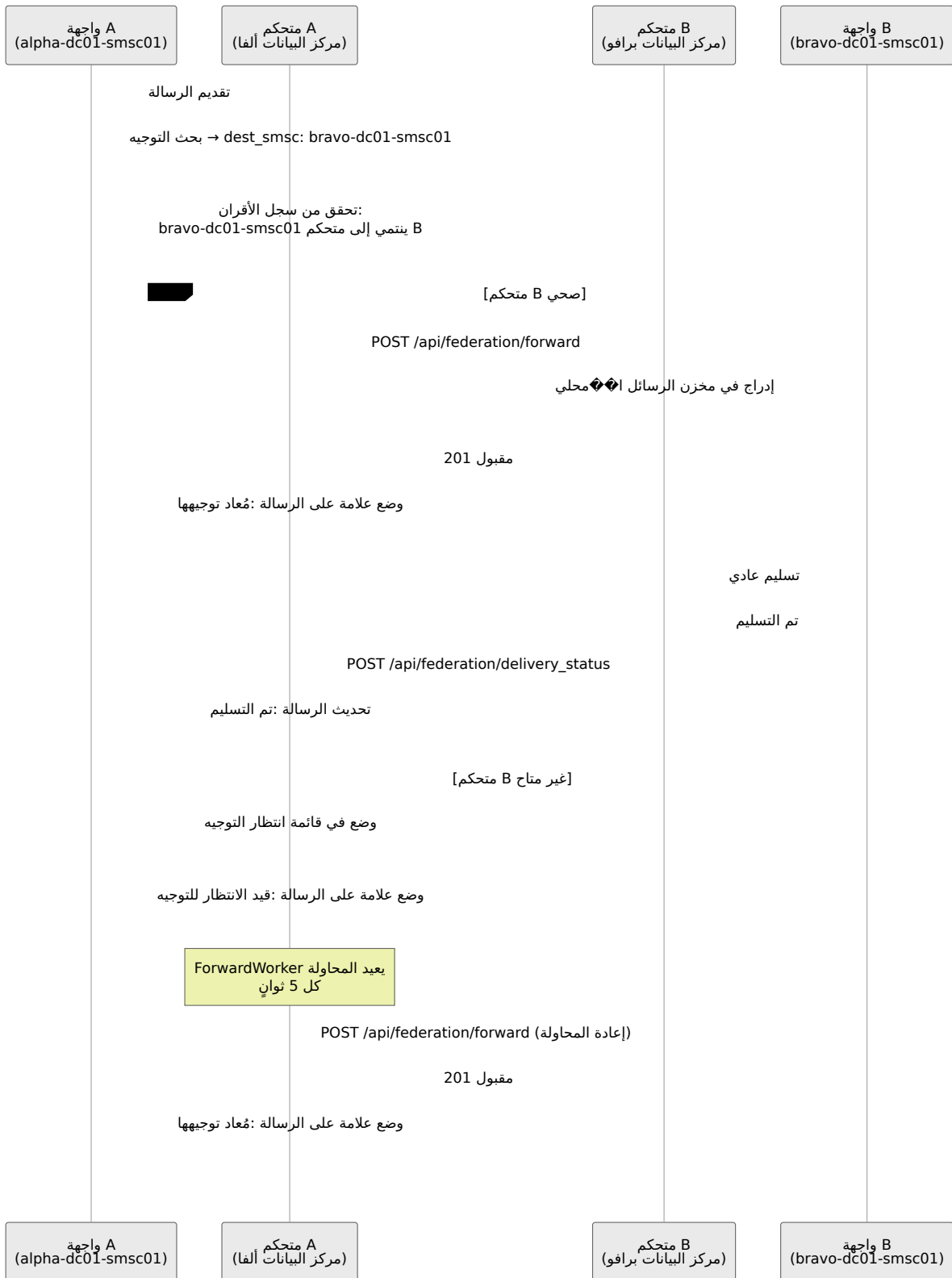


قرارات التصميم الرئيسية

- **تدفق الرسائل:** يقوم المتحكم الأصلي بدفع الرسائل إلى المتحكم الوجهة عبر HTTPS. تتواصل الواجهات فقط مع متحكمها الرئيسي.
- **معالجة الانقسام:** قائمة انتظار وانتظار. لا يحدث إعادة توجيه إلى الواجهات المحلية عندما يكون المتحكم البعيد غير متاح.
- **مزامنة التكوين:** لا شيء. يدير كل متحكم جدول التوجيه الخاص به بشكل مستقل.
- **شبكة الأقران:** شبكة كاملة. يتبادل جميع المتحكمين معلومات الصحة وسجلات الواجهات مع جميع المتحكمين الآخرين.
- **DNS لبيئات بدون) أو قائمة أقران ثابتة (موصى بها) DNS SRV الاكتشاف:** سجلات (ديناميكي).

تدفق إعادة توجيه الرسائل

عندما تصل رسالة إلى متحكم ويحدد التوجيه أن الواجهة الوجهة على متحكم بعيد، يتم إعادة توجيه إلى المتحكم البعيد للتسليم المحلي HTTPS الرسالة عبر.



صحة الأقران ومزامنة السجل

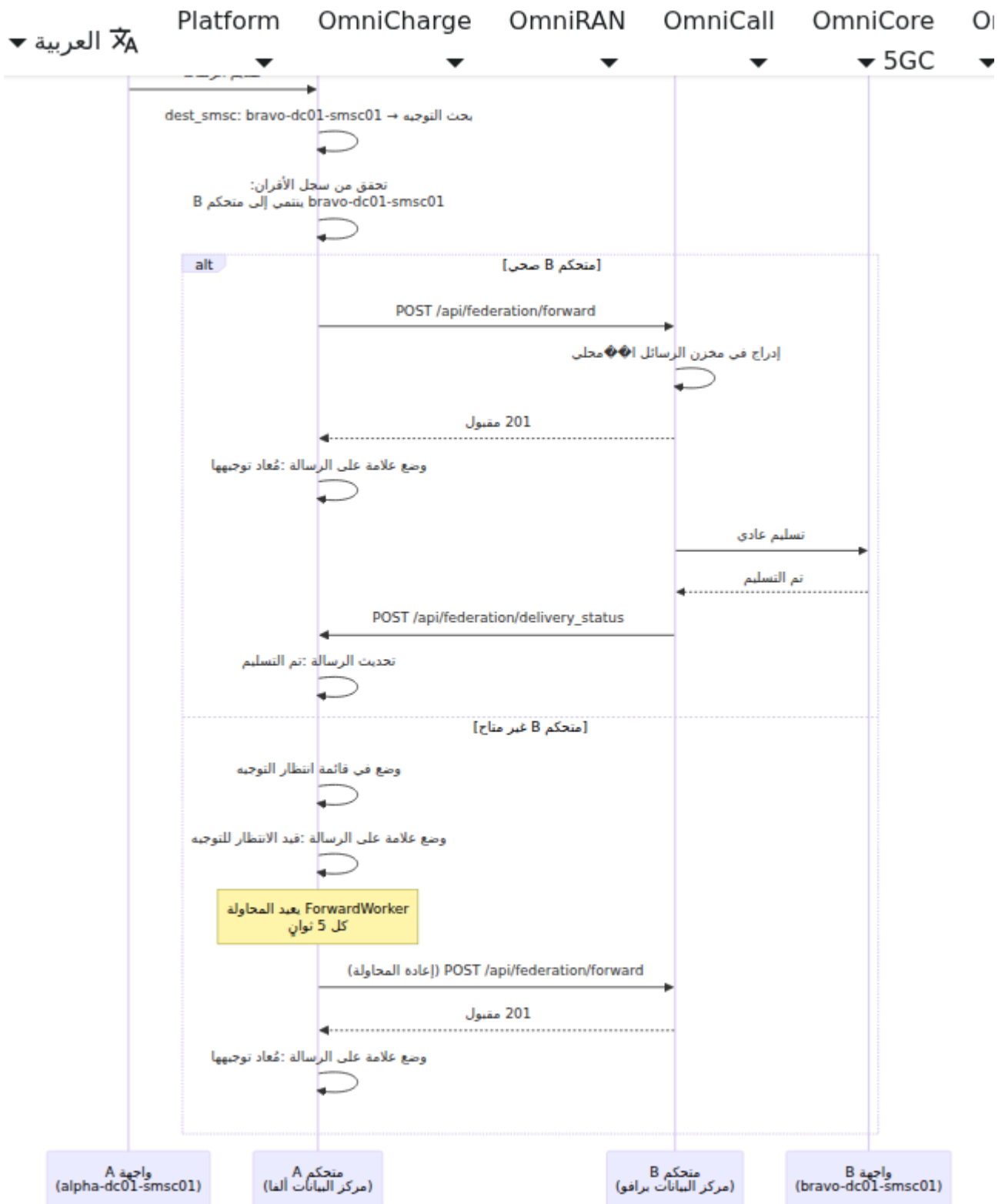
:تحافظ متحكمات الاتحاد على الوعي ببعضها البعض من خلال دورتين دوريتين

دورة التحقق من الصحة

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

دورة مزامنة السجل

POST /api/federation/registry كل 15 ثانية (قابلة للتكوين)، يقوم كل متحكم باستدعاء على كل نظير صحي. يتبادل الاستدعاء قوائم الواجهات — يرسل المتصل واجهاته النشطة ويتلقى واجهات النظير النشطة. هذه هي الطريقة التي يتعلم بها المتحكمون أي نظير يمتلك أي واجهة.



حالات الأقران وتأثيرها على إعادة توجيه الرسائل:

مزامنة السجل	إعادة توجيه الرسائل	تحقق الصحة	الحالة
لم يتم المحاولة	قيد الانتظار	قيد التقدم	غير معروف
نشط	إعادة توجيه فورية	ناجح	صحي
لم يتم المحاولة	قيد الانتظار	فشل 1-2	متدهور
لم يتم المحاولة	قيد الانتظار	فشل 3+	غير صحي

حالات الرسائل

:يقدم الاتحاد ثلاث حالات رسائل إضافية مرئية في قائمة انتظار الرسائل

الحالة	المعنى
مُعاد توجيهها :	تم إرسال الرسالة بنجاح إلى المتحكم الوجهة
قيد الانتظار: للتوجيه	الرسالة تنتظر في قائمة انتظار التوجيه لأن المتحكم الوجهة غير متاح
فشل في التوجيه :	تجاوزت الرسالة الحد الأقصى لعدد المحاولات ولن يتم إعادة المحاولة

تظهر هذه الحالات جنبًا إلى جنب مع الحالات القياسية (:معلقة , :تم التسليم , :فشل , API :إعادة المحاولة) في واجهة ويب قائمة انتظار الرسائل واستجابات

التكوين

يتم تعطيله . federation : تحت مفتاح config/runtime.exs يتم تكوين الاتحاد في افتراضيًا ويجب تمكينه صراحة .

التكوين الأذنى (DNS SRV اكتشاف)

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

مرجع التكوين الكامل

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, :federation,
  # مفتاح رئيسي - الاتحاد غير نشط تمامًا عند كون القيمة خاطئة
  enabled: true,

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

  # (بالملي ثانية) DNS SRV مدى تكرار إعادة حل سجلات
  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 الواجهات مع الأقران الصحيين (بالملي ثانية)
  registry_sync_interval_ms: 15_000,

  # مدى تكرار إعادة المحاولة من قبل عامل التوجيه للرسائل المعلقة
  (بالملي ثانية)
  forward_retry_interval_ms: 5_000,

  # الحد الأقصى لعدد المحاولات قبل وضع علامة على الرسالة المعلقة كـ
  فشل في التوجيه:
  forward_max_retries: 50,

  # من نظير إلى نظير (بالملي ثانية) API لجميع استدعاءات HTTP مهلة
  http_timeout_ms: 5_000,

  # DNS SRV للأقران من سجلات URL المستخدم عند بناء عناوين API منفذ
  api_port: 8443,

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

معلومات الاتحاد

المعلمة	النوع	مطلوب	القيمة الافتراضية	الوصف
<code>enabled</code>	Boolean	نعم	<code>false</code>	مفتاح رئيسي. عندما تكون القيمة <code>false</code> تبدأ خدمات الاتحاد ولكن لا تشف أو تتصل بالأقران.
<code>dns_srv_domain</code>	String	لا	<code>" "</code>	DNS SRV نطاق تشاف الأقران تلقائيًا. عندما تكون فارغًا، يتم استخدام <code>static_peer</code> بدلاً من ذلك.
<code>dns_poll_interval_ms</code>	Integer	لا	<code>30000</code>	لفاصل الزمني بين محاولات إعادة حل DNS SRV. يتم الأقل نصف عن أقران بشكل أسرع ولكن تزيد من حمل DNS.
<code>health_check_interval_ms</code>	Integer	لا	<code>10000</code>	لفاصل الزمني، جولات تحقق صحة. كل جولة يصل بكل نظير معروف.

المعلمة	النوع	مطلوب	القيمة الافتراضية	الوصف
registry_sync_interval_ms	Integer	لا	15000	لفاصل الزمني بين جولات مزامنة سجل الواجهات. كل ولة تتصل بكل نظير صحي.
forward_retry_interval_ms	Integer	لا	5000	ي تكرر تحقق بل التوجيه من قران الصحيحين إعادة المحاولة رسائل المعلقة
forward_max_retries	Integer	لا	50	د الأقصى لعدد لمحاولات لكل رسالة قبل وضع علامة عليها ك : فشل في التوجيه. عند لفاصل الزمني لتراضي لإعادة المحاولة، 50 = زيادة محاولة ~4 دقائق من الانتظار.
http_timeout_ms	Integer	لا	5000	المهلة لكل HTTP استدعاء ردي إلى نظير. ينطبق على تحقق الصحة، مزامنة السجل، وإعادة توجيه الرسائل.

المعلمة	النوع	مطلوب	القيمة الافتراضية	الوصف
<code>api_port</code>	Integer	لا	<code>8443</code>	API منفذ المستخدم عند بناء عناوين للأقران من DNS سجلات SRV. يجب أن يطابق مع منفذ API في <code>config:api_ex</code> .
<code>static_peers</code>	List	لا	<code>[]</code>	فائمة بتكوينات الأقران لبيئات بدون DNS SRV كل إدخال هو خريطة تحتوي على مفاتيح <code>host</code> و <code>port</code> .

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	القيمة الافتراضية	الوصف
host	String	نعم	-	أو اسم المضيف IP عنوان للمتحكم البعيد.
port	Integer	لا	8443	للمتحكم HTTPS API منفذ البعيد.

DNS SRV إعداد سجل

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

DNS تكوين منطقة:

```

الألوية الوزن المنفذ الهدف ;
_smsc._tcp.smsc.example.com. 86400 IN SRV 10 100 8443 smsc-
alpha.smsc.example.com.
_smsc._tcp.smsc.example.com. 86400 IN SRV 10 100 8443 smsc-
bravo.smsc.example.com.
_smsc._tcp.smsc.example.com. 86400 IN SRV 10 100 8443 smsc-
charlie.smsc.example.com.

للأهداف A سجلات ;
smsc-alpha.smsc.example.com.      86400 IN A 10.0.1.2
smsc-bravo.smsc.example.com.      86400 IN A 10.0.2.2
smsc-charlie.smsc.example.com.    86400 IN A 10.0.3.2

```

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

ستقوم المتحكمات الموجودة بإزالة النظير المغادر DNS من SRV **إزالة موقع**: قم بإزالة سجل خلال دورة واحدة من الاستطلاع. ستستمر أي رسائل معلقة للنظير المحذوف في إعادة المحاولة ثم يتم وضع علامة عليها ك: فشل في `forward_max_retries` حتى يتم الوصول إلى `التوجيه`.

متطلبات الشبكة

واحد فقط بين المواقع HTTPS يتطلب الاتحاد منفذ

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

قواعد جدار الحماية (لكل موقع):

```
# للمتحمكين الأقران IP السماح بحركة مرور الاتحاد من عناوين #
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
```

للاتحاد API نقاط نهاية

يتم `/api/federation/` القياسي (8443) تحت API تُقدم جميع نقاط نهاية الاتحاد على منفذ. استدعاء هذه النقاط من قبل المتحمكين الأقران، وليس من قبل العملاء الخارجيين أو الواجهات.

نقطة النهاية	الطريقة	الغرض
<code>/api/federation/identity</code>	GET	تعيد اسم عقدة هذا المتحكم وإصدار البروتوكول
<code>/api/federation/health</code>	POST	بادل صحة ثنائي الاتجاه —   يرسل المتصل الحالة، ويستجيب المتصل الآخر بحالته الخاصة
<code>/api/federation/registry</code>	POST	تبادل سجل الواجهات ثنائي الاتجاه
<code>/api/federation/forward</code>	POST	استلام رسالة مُعاد توجيهها للتسليم المحلي
<code>/api/federation/delivery_status</code>	POST	استلام تأكيد التسليم من المتحكم الوجهة

`X-Federation-Node` يتم حمل تعريف النظير في رأس JSON. تستخدم جميع الطلبات والاستجابات `Node`.

أمثلة النشر

DNS SRV المثال 1: نشر ثلاثي المواقع مع

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

```
# الموقع A – ألفا - مركز البيانات (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "alpha-dc01-smisc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smisc._tcp.smisc.example.com"
```

```
# الموقع B – مركز البيانات برافو (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smsc_node_name: "bravo-dc01-smisc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smisc._tcp.smisc.example.com"
```

```
# الموقع C – مركز البيانات تشارلي (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smisc_node_name: "charlie-dc01-smisc01"

config :sms_c, :federation,
  enabled: true,
  dns_srv_domain: "_smisc._tcp.smisc.example.com"
```

وتكتشف بعضها تلقائيًا. يقوم كل SRV **كيف يعمل**: تقوم جميع المتحكمات الثلاثة بحل نفس نطاق متحكم بتسجيل واجهاته المحلية. عندما تصل رسالة إلى مركز البيانات ألفا موجهة لمشارك يخدمه كوجهة. يكتشف طبقة الاتحاد أن `bravo-dc01-smisc01` مركز البيانات برافو، يختار جدول التوجيه HTTPS. ويعيد توجيه الرسالة عبر B هذه الواجهة تنتمي إلى المتحكم

المثال 2: نشر نشط-نشط لموقعين مع أقران ثابتة

DNS SRV مركزان للبيانات متصلان برابط مخصص. لا يتوفر

```
# مركز البيانات الرئيسي (config/runtime.exs)
config :sms_c,
  smisc_node_name: "primary-smisc01"

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}
  ]
```

للآخر. تستمر تحقق الصحة ومزامنة السجلات عبر IP **كيف يعمل**: يتم تكوين كل متحكم مع عنوان الرابط المخصص. إذا فشل الرابط، يتم وضع الرسائل في قائمة الانتظار محليًا وتُصرف عندما يتم استعادته.

المثال 3: إعادة المحاولة العدوانية للروابط ذات الكمون المنخفض

للمواقع المتصلة بروابط موثوقة وذات كمون منخفض حيث يكون استرداد التوجيه السريع مهمًا:

```
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,
  forward_retry_interval_ms: 1_000,
  http_timeout_ms: 2_000
```

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

المقاييس

على المنفذ Prometheus يكشف الاتحاد عن الأحداث التالية للتتبع التي يمكن ملاحظتها عبر 9568.

النوع: عداد الوصف: عدد `sms_c_federation_forward_completed_count` **المقياس:** الرسائل التي تم إعادة توجيهها بنجاح إلى متحكم بعيد (بما في ذلك إعادة المحاولات من قائمة الانتظار للتوجيه) **التسميات:**

- `dest_controller` (host:port) معرف المتحكم المستهدف -

استعلامات أمثلة:

```
# معدل التوجيه في الدقيقة
rate(sms_c_federation_forward_completed_count[5m]) * 60

# التوجيهات حسب المتحكم الوجهة
sum by (dest_controller)
(rate(sms_c_federation_forward_completed_count[5m]))
```

بالإضافة إلى ذلك، تظهر المقاييس القياسية للرسائل (حالات: `مُعاد توجيهها`، `قيد الانتظار`، `للتوجيه`، `فشل في التوجيه`) في نقطة نهاية إحصائيات قائمة الانتظار الحالية وواجهة الويب.

المؤشرات الرئيسية للمراقبة

عتبة التنبيه	المكان	ما يجب مراقبته
معلقة (تحقق > 100 من الرابط)	أو واجهة الويب <code>GET /api/status</code>	عمق قائمة انتظار التوجيه
أي نظير غير صحي < 5 دقائق	على <code>GET /api/federation/identity</code> كل نظير	حالة صحة النظير
أي قيمة غير صفرية (الرسائل تُفقد)	عدد حالة <code>فشل في التوجيه</code> في Prometheus	معدل فشل التوجيه
ثوانٍ (تدهور > 2 الرابط)	سجلات التطبيق	كمون تحقق الصحة

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

النظير غير مكتشف

تعيد فارغة `cluster_status` الأعراض: سجلات المتحكم تظهر عدم اكتشاف أي أقران؛

الأسباب المحتملة:

- غير صحيح أو غير قابل للحل DNS SRV نطاق
- غير متاح من مضيف المتحكم DNS خادم
- بعد SRV لم تنتشر سجلات
- الاتحاد غير مفعّل (`enabled: false`)

الحل:

1. من مضيف المتحكم DNS SRV تحقق من حل `dig SRV _smc._tcp.smc.example.com`
2. تم تعيينه في تكوين الاتحاد `enabled: true` تحقق من أن
3. للاتحاد "❖❖" عند بدء DNS تحقق من سجلات التطبيق للحصول على رسائل "اكتشاف التشغيل
4. تحتوي على إدخال `static_peers` إذا كنت تستخدم أقران ثابتة، تحقق من أن قائمة صحيحة للمضيف/المنفذ

النظير مُعَلَّم بأنه غير صحي

الأعراض: يتم وضع الرسائل إلى موقع معين في قائمة الانتظار بدلاً من إعادة توجيهها. تظهر "السجلات رسائل فشل تحقق الصحة".

الأسباب المحتملة:

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

الحل:

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

الرسائل عالقة في قائمة انتظار التوجيه

الأعراض: عدد الرسائل قيد الانتظار للتوجيه في تزايد؛ الرسائل لا تُسلم إلى الموقع البعيد

الأسباب المحتملة:

- المتحكم الوجهة غير صحي (عامل التوجيه يعيد المحاولة فقط إلى الأقران الصحيحين)
- عامل التوجيه غير قيد التشغيل
- واجهة برمجة التطبيقات للمتحكم الوجهة تعيد أخطاء على `/api/federation/forward`

الحل:

1. تحقق من حالة النظير — يعيد عامل التوجيه المحاولة فقط إلى الأقران الصحيحين
2. تحقق من سجلات التطبيق) تحقق من أن عامل التوجيه موجود في شجرة الإشراف ("ForwardWorker") للحصول على
3. `curl -k -X POST https://<peer>:8443/api/federation/forward -H 'Content-Type: application/json' -d '{"source_msisdn":"test","destination_msisdn":"test","message_body":"test","source_smsc":"test","dest_smsc":"test"}'` اختبر يدويًا نقطة النهاية للتوجيه
4. الرسائل التي تتجاوز هذه القيمة تُعَلَّم كـ `forward_max_retries` تحقق من `forward_max_retries` فشل في التوجيه ولن يتم إعادة المحاولة

الرسائل مُعَلَّمَة ك فشل في التوجيه

الأعراض: رسائل بحالة فشل في التوجيه في قائمة الانتظار

الأسباب المحتملة:

- `forward_max_retries *` كان المتحكم الوجهة غير متاح لفترة أطول من `forward_retry_interval_ms`
- عند الإعدادات الافتراضية (50 إعادة محاولة، 5 ثوانٍ بين كل محاولة)، يعني هذا أن النظير كان غير متاح لمدة تقارب 4 دقائق

الحل:

1. تحقق من سبب عدم توفر النظير خلال نافذة إعادة المحاولة
2. إذا كان النظير قد استعاد عمله، يجب إعادة تقديم هذه الرسائل يدويًا — لن يتم إعادة المحاولة تلقائيًا
3. للمواقع التي تتوقع نوافذ انقطاع أطول `forward_max_retries` اعتبر زيادة
4. `forward_max_retries:` بالنسبة للروابط غير الموثوقة للغاية، اعتبر قيمًا مثل `1000` (حوالي 83 دقيقة من الانتظار عند فواصل 5 ثوانٍ)

HSS بحث المشترك (Diameter Sh)

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [دليل توجيه الرسائل القصيرة](#) ←

نظرة عامة

Diameter Sh عبر واجهة (HSS) استعلام خادم المشتركين المنزليين OmniMessage يمكن لـ لتحديد ما إذا كان المشترك المتصل ينتمي إلى الشبكة قبل اتخاذ قرار التوجيه. يمنع ذلك توجيه الرسائل الموجهة للمشاركين المتصلين بشكل غير صحيح عبر بوابة افتراضية عندما يكون المشترك غير متصل مؤقتًا أو غير مسجل.

ستسقط الرسالة إلى مشترك متصل غير مسجل حاليًا في جدول التوجيه، HSS بدون تمكين بحث القياسي. إذا كان هناك مسار افتراضي أو شامل، سترسل الرسالة إلى بوابة خارجية — وهو أمر غير صحيح لمشارك ينتمي إلى الشبكة.

HSS إلى **(UDR) طلب بيانات المستخدم** OmniMessage ترسل، HSS مع تمكين بحث وجود المشترك (رمز النتيجة 2001)، تُحتفظ الرسالة في قائمة انتظار HSS للرقم المتصل. إذا أكد مستخدم غير معروف "" HSS الرسائل للتسليم عند تسجيل المشترك في المرة القادمة. إذا أعاد (رمز النتيجة 5001)، فإن المشترك خارج الشبكة ويستمر توجيهه بشكل طبيعي.

المواصفات ذات الصلة

المواصفة	العنوان
3GPP TS 29.329	Diameter بناءً على Sh واجهة
3GPP TS 29.328	تدفقات الإشارة ومحتويات الرسالة — IMS Sh واجهة
RFC 6733	Diameter بروتوكول قاعدة

سلسلة أولوية التوجيه

ك الأولوية 2، بين فحص الموقع/ OmniMessage مع قرار التوجيه في HSS يتناسب بحث التسجيل وجدول التوجيه المعتمد على التعبيرات العادية.

تم استلام الرسالة بعد ترجمة الرقم

Platform OmniCharge OmniRAN OmniCall OmniCore 5GC

توجيه مباشرة إلى الوجهة الأمامية الخدمية

تم تمكين Diameter Sh؟

HSS إلى UDR للرقم المتصل

نتيجة HSS

5001 - مستخدم غير معروف

خطأ / انتهاء الوقت

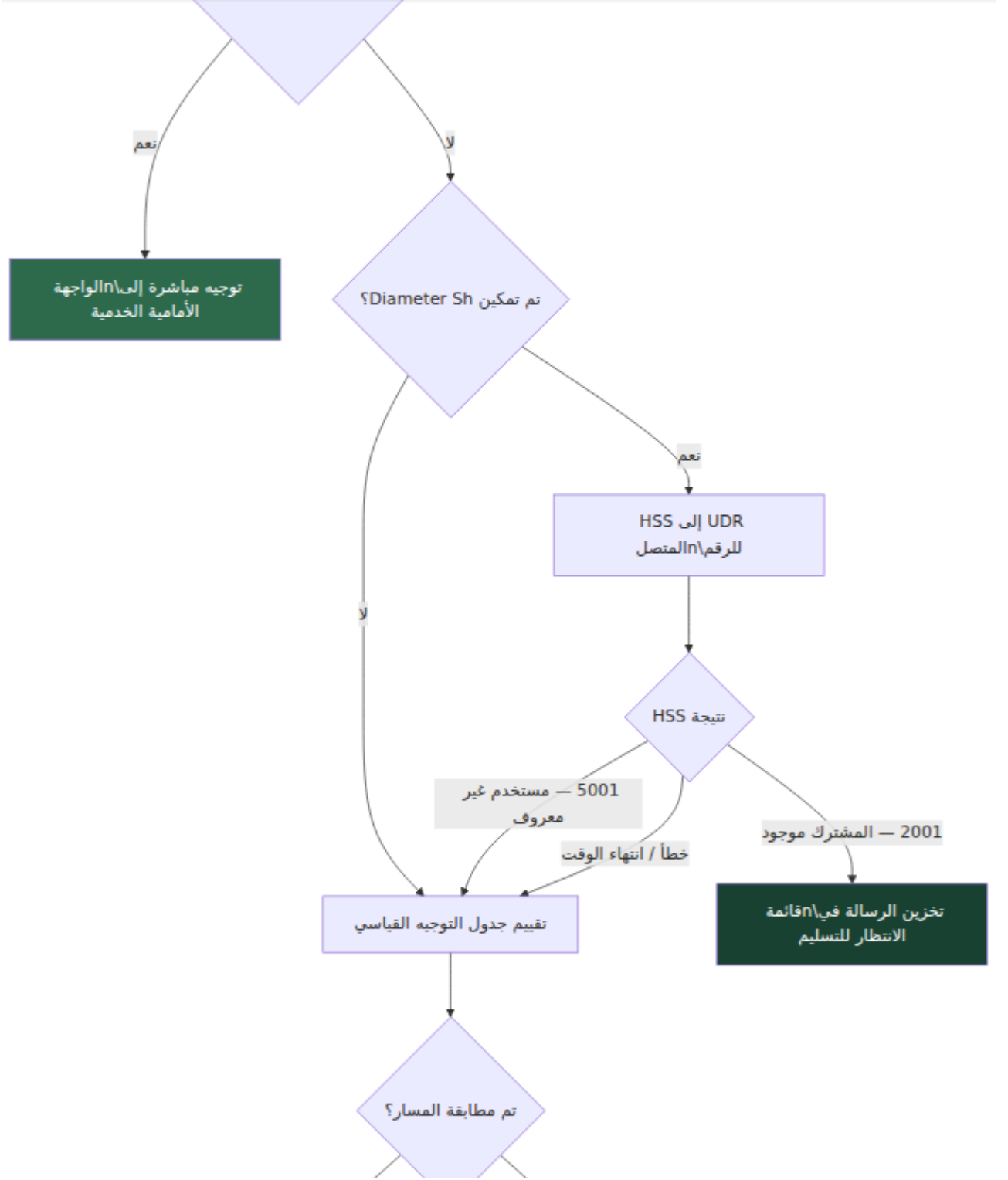
2001 - المشترك موجود

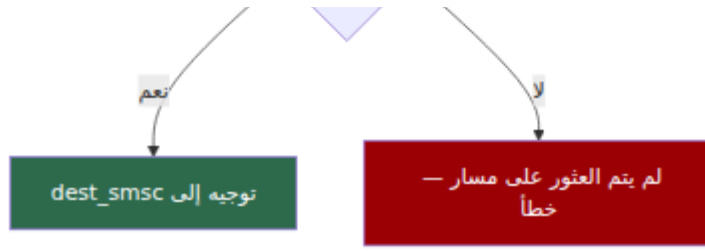
تقييم جدول التوجيه القياسي

تخزين الرسالة في قائمة الانتظار للتسليم

تم مطابقة المسار؟

العربية A





الأولوية 1 – التوجيه المعتمد على الموقع

الوجهة في جدول التسجيلات/المواقع، يتم توجيه الرسالة مباشرة إلى MSISDN إذا تم العثور على أو تقييم جدول التوجيه HSS الواجهة الأمامية التي تخدم ذلك المشترك. لا يحدث بحث

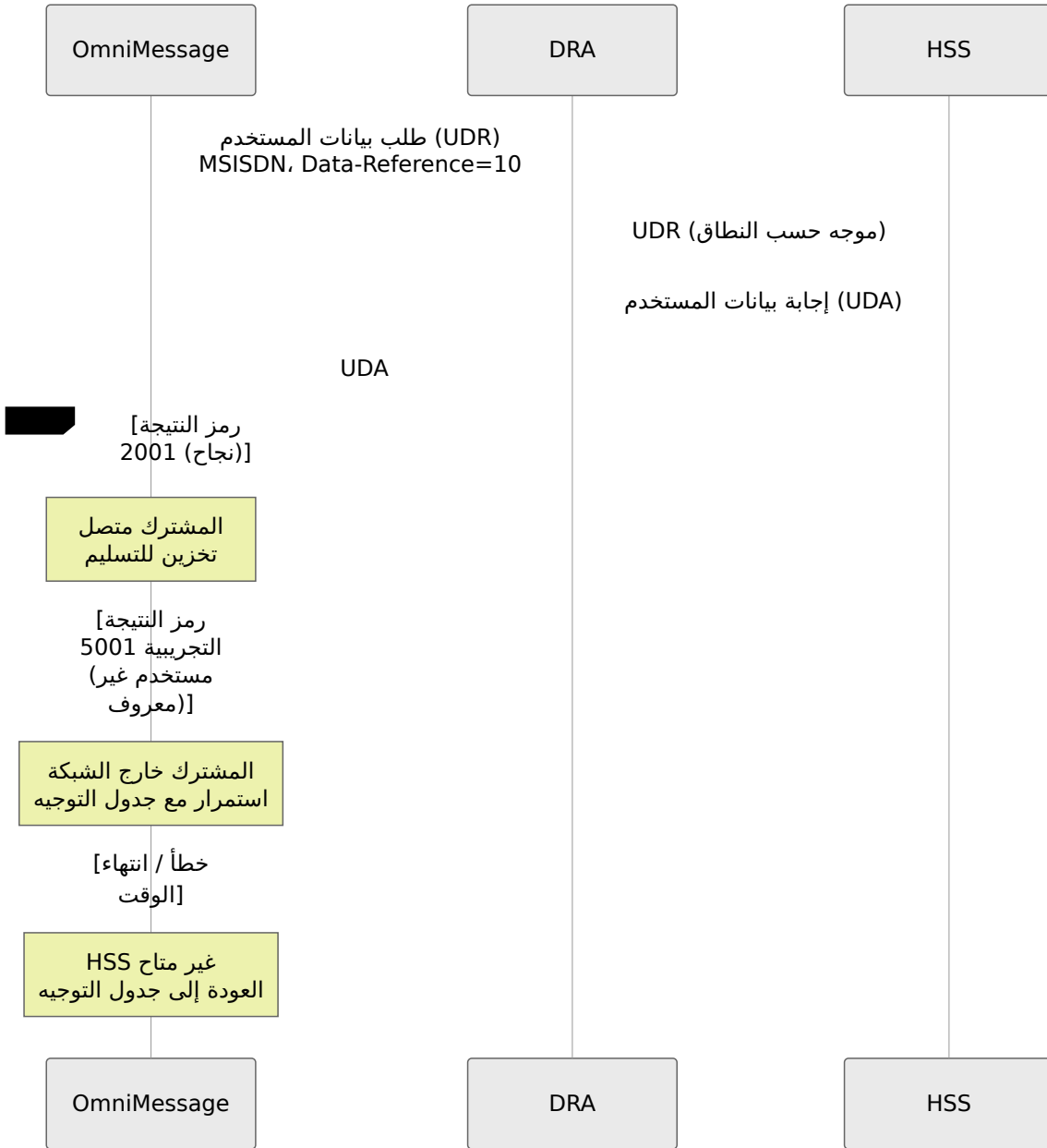
HSS الأولوية 2 – بحث مشترك

HSS عن OmniMessage تستعلم Diameter Sh، إذا لم يتم العثور على تسجيل وتم تمكين لتحديد ما إذا كان المشترك متصلًا. سيُحتفظ برسالة المشترك المتصل الذي هو ببساطة غير متصل في قائمة الانتظار – سيتم تسليمها عندما يسجل المشترك وتصل تحديثات الموقع

الأولوية 3 – جدول التوجيه

يتم تقييم Diameter، أن المشترك غير معروف (خارج الشبكة)، أو إذا لم يتم تمكين HSS إذا أكد جدول التوجيه القياسي المعتمد على التعبيرات العادية. انظر دليل توجيه الرسائل القصيرة للحصول على التفاصيل.

Diameter Sh تدفق رسالة



UDR معلومات

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

UDA رموز نتائج

الرمز	النوع	المعنى	OmniMessage إجراء
2001	رمز النتيجة	نجاح — تم العثور على المشترك	تخزين الرسالة للتسليم
5001	رمز النتيجة التجريبية	مستخدم غير معروف — غير HSS موجود في	الاستمرار مع جدول التوجيه
آخر	رمز النتيجة التجريبية	خطأ غير متوقع	تسجيل تحذير، العودة إلى جدول التوجيه

التكوين

HSS تمكين بحث

من خلال كتلتين تكوين في HSS يتم التحكم في بحث `config/runtime.exs`:

1. تتحكم فيما إذا كان يتم إجراء استعلام — `:sms_c` تحت `diameter_enabled` علامة في مسار التوجيه HSS
2. نفسها (الهوية، الأقران، Diameter يقوم بتكوين كومة — `diameter_ex`: تكوين التطبيقات)

التكوين الأدنى

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

# Diameter تكوين كومة
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnimessage,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "smsc01",
    realm: "epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.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.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",
```

```
    ip: "10.0.0.1",
    realm: "epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",
    tls: false,
    transport: :diameter_tcp,
    initiate_connection: true
  }
]
}
```

معلومات OmniMessage

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
<code>diameter_enabled</code>	Boolean	لا	<code>false</code>	تمكين أو تعطيل استعمال مشترك HSS في مسار HSS التوجيه. عندما يكون <code>false</code> ، تتخطى جميع الرسائل فحص HSS وتذهب مباشرة إلى جدول التوجيه.
<code>mock_sh</code>	Boolean	لا	<code>false</code>	استخدام HSS استجابات وهمية بدلاً من استعلامات Diameter الحقيقية. للاختبار فقط.
<code>mock_sh_on_net_numbers</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>	قائمة بأرقام MSISDN التي تُعتبر متصلة عندما يكون <code>mock_sh</code> هو <code>true</code> .

Diameter معاملات كومة

المعلمة	النوع	مطلوب	تراضي
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	:rand
allow_undefined_peers_to_connect	Boolean	لا	true

المعلمة	النوع	مطلوب	نراضي
<code>log_unauthorized_peer_connection_attempts</code>	Boolean	لا	<code>true</code>
<code>control_module</code>	Module	نعم	-
<code>processor_module</code>	Module	نعم	-
<code>auth_application_ids</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>
<code>acct_application_ids</code>	قائمة	لا	<code>[]</code>
<code>vendor_id</code>	Integer	نعم	-
<code>supported_vendor_ids</code>	قائمة	نعم	-

معلومات التطبيق

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

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

(Sh) معرف التطبيق المحدد للبائع

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

معلومات الأقران

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

المعلمة	النوع	مطلوب	الافتراضي	الوصف
host	String	نعم	-	هوية مضيف للند Diameter ب أن (FQDN). تتطابق تمامًا مع نوية الند المكونة
ip	String	نعم	-	ند من IP عنوان TCP أجل اتصال
port	Integer	لا	3868	Diameter منفذ للند.
realm	String	نعم	-	Diameter نطاق للند.
tls	Boolean	لا	false	لهذا TLS تمكين الاتصال بالند.
transport	Atom	لا	:diameter_tcp	:بروتوكول النقل :diameter_t أو :diameter_s
initiate_connection	Boolean	لا	true	, true إذا كانت تقوم OmniMessage TCP بيء اتصال د. إذا كانت تنتظر, false OmniMessage حتى يتصل الند.

أقران متعددة

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

```
peers: [  
  %{  
    port: 3868,  
    host: "dra01.epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",  
    ip: "10.0.0.1",  
    realm: "epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",  
    tls: false,  
    transport: :diameter_tcp,  
    initiate_connection: true  
  },  
  %{  
    port: 3868,  
    host: "dra02.epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",  
    ip: "10.0.0.2",  
    realm: "epc.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org",  
    tls: false,  
    transport: :diameter_tcp,  
    initiate_connection: true  
  }  
]
```

وضع المحاكاة

مباشر، قم بتمكين وضع المحاكاة HSS لبيئات الاختبار بدون:

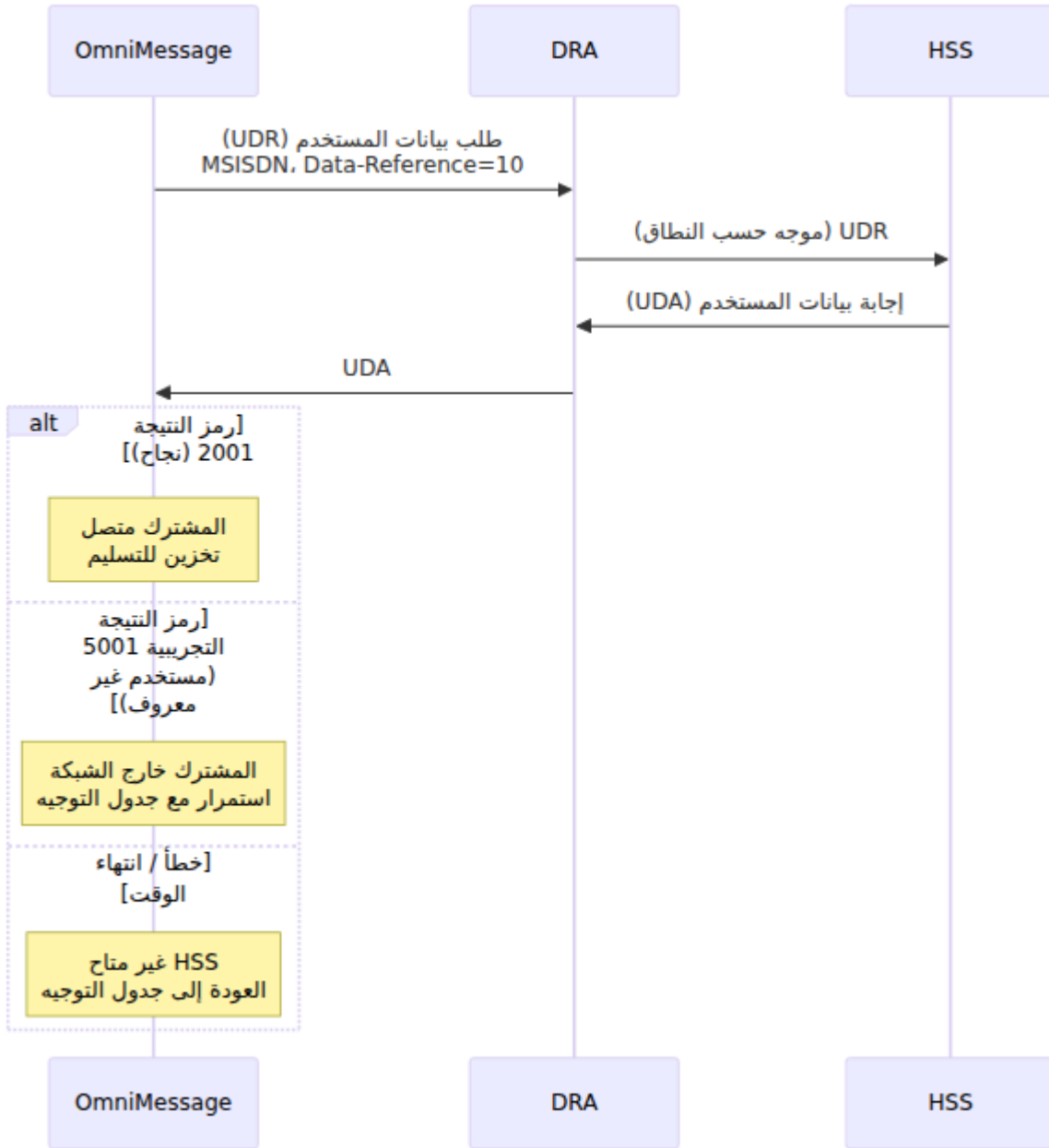
```
config :sms_c,  
  diameter_enabled: true,  
  mock_sh: true,  
  mock_sh_on_net_numbers: [  
    "68987654321",  
    "68912345678"  
  ]
```

كمشترك `mock_sh_on_net_numbers` في قائمة MSISDN في وضع المحاكاة، يتم اعتبار أي الأخرى كمستخدمين غير MSISDNs يتم اعتبار جميع (HSS 2001 معادل لرمز نتيجة) متصل ولا يتم إجراء اتصالات Diameter معروفين (معادل لرمز النتيجة 5001). لا يتم بدء كومة الشبكة.

forward تسليم التخزين والت

عندما يتم تخزين رسالة لمشترك متصل غير مسجل، تبقى الرسالة في قائمة انتظار الرسائل عندما يسجل المشترك وتصل تحديثات الموقع، تلتقط `nil` إلى `dest_smsc` مع تعيين Mnesia وتوجهها إلى الواجهة الأمامية الخدمية MSISDN حلقة التسليم الرسائل المعلقة لذلك.

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.mnc005.mcc547.3gppnetwork.org, peers: 2)
- **معطل:** Diameter Sh (HSS): DISABLED

غير متاح HSS

لأي سبب — انتهاء الوقت، عدم وجود أقران متصلين، استجابة غير معالجة — HSS إذا فشل بحث بتسجيل تحذير و العودة إلى تقييم جدول التوجيه القياسي. يتضمن OmniMessage تقوم العيب هو أن رسالة Diameter. ذلك عدم إسقاط الرسائل بصمت بسبب مشاكل الاتصال بـ غير متاح، وهو ما يُفضل على إسقاط HSS مشترك متصل قد تُوجه عبر البوابة الافتراضية إذا كان رسالة تمامًا.

إدخالات سجل الأحداث

نشطاً HSS تُسجل أنواع الأحداث التالية في سجل أحداث الرسالة عندما يكون بحث

نوع الحدث	الوصف
<code>hss_on_net_unregistered</code>	ولكنه غير مسجل. تم HSS تم العثور على المشترك في تخزين الرسالة للتسليم.

(إلخ, `sms_routing_selected`, `sms_routing_started`) تستمر أحداث التوجيه القياسية في التسجيل للرسائل التي تتابع إلى جدول التوجيه.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

الرسائل لا تزال تُوجه إلى البوابة الافتراضية للمشاركين المتصلين

الأعراض: تُرسل الرسائل إلى المشتركين المتصلين الذين هم غير متصلين عبر البوابة الافتراضية بدلاً من تخزينها.

الأسباب المحتملة:

- تم تعيين `diameter_enabled` إلى `false`
- متصلة (تحقق من سجلات التطبيق لحالة اتصال الند) Diameter لا توجد أقران
- تحقق من السجلات بحثًا عن تحذيرات "فشل استعلام" يُعيد أخطاء أو ينتهي الوقت HSS ("HSS")
- HSS إنتاج ترجمة الرقم تنسيق رقم مختلف عن ما يتوقعه

الحل:

1. diameter_enabled: true في runtime.exs تحقق من
2. عند بدء التشغيل Diameter تحقق من السجلات لحالة اتصال الند
3. في سجل التطبيق "HSS ابحث عن تحذيرات "فشل استعلام
4. بدون HSS (E.164 تأكد من أن تنسيق الرقم المتصل بعد الترجمة يتطابق مع ما يتوقعه (+)

الرسائل مخزنة ولكن لم يتم تسليمها أبدًا

الأعراض: يتم تخزين الرسائل بشكل صحيح للمشاركين المتصلين ولكن لم يتم تسليمها، حتى بعد تسجيل المشترك.

الأسباب المحتملة:

- OmniMessage تحديثات الموقع لا تصل إلى
- destination_msisdn في تسجيل الموقع لا يتطابق مع MSISDN
- انتهت صلاحية الرسائل وتم نقلها إلى قائمة الرسائل الميتة

الحل:

1. تحقق من أن تحديثات الموقع/التسجيل يتم استلامها (تحقق من صفحة التسجيلات في لوحة التحكم)
2. متسق بين قائمة انتظار الرسائل وجدول التسجيل MSISDN تأكد من أن تنسيق
3. زيادة إذا كان المشترك قد يكونون — dead_letter_time_minutes تحقق من غير متصلين لفترات طويلة

لا يتصل Diameter الند

. عند بدء التشغيل Diameter **الأعراض:** تظهر السجلات عدم وجود اتصالات أقران

الأسباب المحتملة:

- أو المنفذ للند غير صحيح في التكوين IP عنوان
- جدار الحماية يمنع المنفذ 3868
- تمامًا مع هوية host يجب أن تتطابق القيمة المكونة) عدم تطابق هوية مضيف الند (للند Diameter)

- والند OmniMessage عدم تطابق النطاق بين

الحل:

1. للند والمنفذ صحيحان IP تحقق من أن عنوان
2. على المنفذ المكون TCP تأكد من أن قواعد جدار الحماية تسمح بحركة
3. للند تتطابق تمامًا مع ما يعلنه الند في تبادل قدراته `host` تحقق من أن قيمة
4. والند OmniMessage يتطابق بين تكوينات `realm` تأكد من أن

وثائق مقاييس SMS-C لنظام Prometheus

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [الوثيقة الرئيسية](#) ←

نظرة عامة

تم تصميم هذه SMS-C التي يكشف عنها نظام Prometheus تصف هذه الوثيقة جميع مقاييس المقاييس لتمكين موظفي العمليات من مراقبة صحة النظام وأدائه وحل المشكلات.

الوصول إلى المقاييس

متاحة على Prometheus نقطة نهاية مقاييس:

```
http://localhost:9568/metrics
```

الذي يمكن أن يقوم خادم Prometheus تقوم هذه النقطة بكشف المقاييس بتنسيق نص بجمعه. يتم تحديث المقاييس في الوقت الحقيقي أثناء معالجة النظام للرسائل Prometheus

اتفاقية تسمية المقاييس

تتبع جميع المقاييس النمط: `sms_c.<category>.<metric_name>.<type>`

الفئات:

- مقاييس حالة الترخيص - `license`
- مقاييس معالجة الرسائل - `message`
- مقاييس قرارات التوجيه - `routing`
- ENUM/NAPTR مقاييس بحث - `enum`

- `delivery` - مقياس تسليم الرسائل
- `queue` - مقياس إدارة الطوابير
- `charging` - مقياس الفوترة/التحصيل
- `mnesia` - مقياس قاعدة البيانات
- `frontend` - مقياس اتصال الواجهة الأمامية
- `location` - مقياس الموقع/التسجيل
- `phoenix.endpoint` - مقياس طلبات واجهة برمجة التطبيقات
- `vm` - مقياس Erlang VM

مقاييس الترخيص

sms_c_license_status

النوع: Gauge

OmniMessage SMS-C: **الوصف:** حالة الترخيص الحالية لنظام

القيم:

- 1 - ترخيص صالح
- 0 - ترخيص غير صالح/منتهي

التسميات: لا شيء

اسم المنتج: `omnimessage`

حالة الاستخدام: مراقبة صلاحية الترخيص لضمان عمل النظام بترخيص صالح. عند عدم بدلاً من التوجيه "NOLICENCE" الصلاحية، يتم استقبال الرسائل ولكن يتم توجيهها إلى الواجهة العادي.

السلوك عند عدم صلاحية الترخيص:

- يتم **قبول** الرسائل الواردة وتخزينها
- "NOLICENCE" تلقائيًا إلى (`dest_smsc`) يتم **تعيين** وجهة الرسالة
- يتم **تجاوز** التوجيه العادي
- ظل واجهة المستخدم والمراقبة **متاحة**

- 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: "غير صالح أو منتهي SMS-C ترخيص"
    description: "حالة الترخيص غير صالحة - يتم توجيه الرسائل إلى NOLICENCE"
```

Prometheus أمثلة استعلامات:

```
# تحقق مما إذا كان الترخيص صالحًا
sms_c_license_status == 1

# تنبيه عند الترخيص غير صالح
sms_c_license_status == 0

# تشير إلى مشكلة في الترخيص (NOLICENCE عد الرسائل الموجهة إلى)
sms_c_routing_route_matched_count{dest_smsc="NOLICENCE"}
```

مقاييس معالجة الرسائل

sms_c_message_received_count

النوع: Counter

من جميع المصادر SMS-C الوصف: إجمالي عدد الرسائل المستلمة من قبل

التسميات:

- `source_smsc`: المصدر الذي أرسل الرسالة SMSC اسم
- `source_type`: نوع اتصال المصدر (ims, circuit_switched, smpp)

- `message_type`: نوع الرسالة (sms, mms)

حالة الاستخدام: مراقبة حجم الرسائل الواردة حسب المصدر والنوع. استخدمها لاكتشاف أنماط الحركة، وتحديد الفترات المزدهمة، ورصد الشذوذ في تدفق الرسائل.

التنبيه: قم بإعداد التنبيهات لانخفاضات المفاجئة (مشكلات محتملة في الاتصال بالمصدر) أو الارتفاعات (هجوم محتمل/رسائل غير مرغوب فيها).

sms_c_message_validated_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد عمليات التحقق من الرسائل التي تم تنفيذها.

التسميات:

- `valid`: ما إذا كانت عملية التحقق قد نجحت (صحيح أو خطأ)

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، والطوابير).

الوحدة: مللي ثانية

الأقسام: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000 مللي ثانية

التسميات:

- `success`: ما إذا كانت المعالجة قد نجحت (صحيح أو خطأ)

حالة الاستخدام: مراقبة أداء معالجة الرسائل من النهاية إلى النهاية. تحديد التباطؤ في خط معالجة الرسائل.

SLA. عتبات p99 أو p95 **التنبيه:** تنبيه عند تجاوز زمن الاستجابة.

مقاييس التوجيه

sms_c_routing_route_matched_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد مرات تطابق مسار معين وتم اختياره لتوجيه الرسائل.

التسميات:

- `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 في التخطيط للطاقة وتحسين المسارات.

التنبيه: تنبيه إذا كانت المسارات عالية الأولوية نادرًا ما تتطابق (قد تشير إلى تكوين خاطئ في التوجيه).

sms_c_routing_failed_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد حالات فشل التوجيه حيث لم يتم العثور على مسار مناسب.

التسميات:

- `reason`: سبب الفشل (no_route_found, validation_failed, إلخ.)

حالة الاستخدام: تتبع حالات فشل التوجيه لتحديد الفجوات في التكوين أو أنماط الحركة غير المتوقعة.

التنبيه: تنبيه عند أي حالات فشل في التوجيه لأنها تشير إلى أن الرسائل لا يمكن تسليمها.

sms_c_routing_action_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد الإجراءات الخاصة بالتوجيه التي تم اتخاذها.

التسميات:

- **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 الارتفاعات غير المتوقعة في إجراءات الإزالة (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: مللي ثانية

الأقسام: 1, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 مللي ثانية

التسميات:

- **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.

> p95 ، على سبيل المثال) **التنبيه**: تنبيه عندما يستغرق التوجيه وقتًا أطول من المتوقع باستمرار (مللي ثانية 50).

ENUM/NAPTR مقاييس بحث

sms_c_enum_cache_hit_count

النوع: Counter

لم تتطلب) التي تم تقديمها من الذاكرة المؤقتة ENUM **الوصف**: إجمالي عدد عمليات البحث عن (DNS استعلام).

التسميات:

- الذي تم ال **domain**: نطاق ENUM عنه استعلام

حالة الاستخدام: مراقبة فعالية الذاكرة المؤقتة. تؤدي معدلات الضرب العالية إلى تقليل الحمل وتحسين الأداء DNS على.

التنبيه: تنبيه إذا انخفض معدل الضرب تحت العتبة (قد تشير إلى مشكلات في الذاكرة المؤقتة أو حركة غير عادية).

sms_c_enum_cache_miss_count

النوع: Counter

ليست في الذاكرة) DNS التي تطلبت استعلام ENUM **الوصف**: إجمالي عدد عمليات البحث عن (المؤقتة).

التسميات:

- الذي تم الاستعلام عنه ENUM نطاق **domain**:

حالة الاستخدام: تتبع حالات الفشل في الذاكرة المؤقتة لفهم فعالية الذاكرة المؤقتة. استخدمها مع عدد الضربات لحساب معدل الضرب.

الحساب: `cache_hit_rate = hits / (hits + misses)`

sms_c_enum_cache_size_size

النوع: Gauge

المؤقتة ENUM **الوصف:** العدد الحالي للإدخالات في ذاكرة

حالة الاستخدام: مراقبة حجم الذاكرة المؤقتة لضمان عدم نموها بشكل غير محدود. يساعد في للذاكرة المؤقتة TTL ضبط إعدادات

التنبيه: تنبيه إذا تجاوز حجم الذاكرة المؤقتة الحدود المتوقعة (قد تشير إلى تسرب في الذاكرة)

sms_c_enum_lookup_stop_duration

النوع: Histogram

إذا لم يكن مخزناً في DNS بما في ذلك استعلام) ENUM **الوصف:** الوقت المستغرق لإكمال بحث (الذاكرة المؤقتة

الوحدة: مللي ثانية

الأقسام: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000 مللي ثانية

التسميات:

- `domain`: الذي تم الاستعلام عنه ENUM نطاق
- `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)

البطيئة أو مشكلات الشبكة DNS تحديد خوادم. ENUM **حالة الاستخدام:** مراقبة أداء بحث

عتبة المهلة p95 **التنبيه:** تنبيه عندما يتجاوز وقت البحث

sms_c_enum_naptr_records_record_count

النوع: Histogram

ناجح ENUM التي تم إرجاعها بواسطة بحث NAPTR **الوصف:** عدد سجلات

الأقسام: 0, 1, 2, 3, 5, 10

التسميات:

- `domain`: الذي تم الاستعلام عنه ENUM نطاق

يجب أن تعيد معظم عمليات البحث 1-3 سجلات. ENUM **حالة الاستخدام:** فهم توزيع سجلات

(DNS مشكلة في تكوين) **التنبيه:** تنبيه إذا تم إرجاع 0 سجلات بشكل متكرر

مقاييس التسليم

sms_c_delivery_queued_count

النوع: Counter

الوجهة SMSC **الوصف:** إجمالي عدد الرسائل المعلقة للتسليم إلى

التسميات:

- `dest_smsc`: الوجهة SMSC اسم

حالة الاستخدام: مراقبة تدفق الرسائل إلى كل وجهة. مفيد في التخطيط للطاقة

التنبيه: قارن مع عدد نجاح/فشل التسليم لاكتشاف التراكم

sms_c_delivery_attempted_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد محاولات التسليم التي تمت (تشمل المحاولات المتكررة)

التسميات:

- `dest_smsc`: الوجهة SMSC اسم

حالة الاستخدام: تتبع حجم محاولات التسليم. يشير عدد المحاولات المرتفع بالنسبة لعدد الرسائل المعلقة إلى سلوك إعادة المحاولة.

sms_c_delivery_succeeded_count

النوع: Counter

الوجهة SMSC **الوصف:** إجمالي عدد الرسائل التي تم تسليمها بنجاح إلى

التسميات:

- `dest_smsc`: الوجهة SMSC اسم

حالة الاستخدام: تتبع التسليم الناجح لكل وجهة. المقياس الأساسي للنجاح

SLA **التنبيه:** تنبيه إذا انخفض معدل النجاح تحت عتبة

الحساب: `success_rate = succeeded / queued`

sms_c_delivery_failed_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد الرسائل التي فشلت في التسليم بعد جميع محاولات إعادة المحاولة

التسميات:

- `dest_smsc`: الوجهة SMSC اسم
- `reason`: سبب الفشل

حالة الاستخدام: تتبع حالات فشل التسليم لتحديد الوجهات أو أنماط الفشل المقلقة

التنبيه: تنبيه على معدلات الفشل المرتفعة أو أسباب الفشل المحددة

sms_c_delivery_dead_letter_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد الرسائل التي تم نقلها إلى قائمة الرسائل الميتة (غير قابلة للتسليم)

التسميات:

- `reason`: سبب الرسالة الميتة (مثل `max_retries_exceeded`, `expired`)

حالة الاستخدام: مراقبة الرسائل غير القابلة للتسليم التي تتطلب تدخلًا يدويًا.

التنبيه: تنبيه على أي أحداث رسائل ميتة لأنها 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

التسميات:

- `dest_smsc`: الوجهة SMSC اسم

حالة الاستخدام: فهم سلوك إعادة المحاولة. يجب أن تنجح معظم التسليمات 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

التسميات:

- `dest_smsc`: الوجهة SMSC اسم

. 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 إلى لحظة تأكيد التسليم، مع تسميات مفصلة للتحليل حسب SMS-C من لحظة دخول الرسالة إلى المصدر، والوجهة، وسلوك إعادة المحاولة.

الوحدة: مللي ثانية

الأقسام: 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 60000, 600000
مللي ثانية (من 50 مللي ثانية إلى 10 دقائق)

التسميات:

- `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 المقلقة، ومطابقة زمن الاستجابة مع سلوك إعادة المحاولة. SMSC المسارات البطيئة، وتركيبات والتخطيط للطاقة SLA ضروري لمراقبة.

التنبيه:

- لمجموعات المصدر/الوجهة المحددة SLA عتبة p95 تنبيه عندما يتجاوز
- تنبيه عندما تتطلب الرسائل بشكل مستمر محاولات متعددة

Prometheus أمثلة استعلامات:

```

# المصدر والوجهة SMSC حسب p95 زمن التسليم
histogram_quantile(0.95,
  sum by (source_smsc, dest_smsc, le) (
    rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket[5m])
  )
)

# بشكل عام p99 زمن التسليم
histogram_quantile(0.99,
  sum by (le) (
    rate(sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket[5m])
  )
)

# المصدر SMSC متوسط زمن التسليم حسب
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 المحاولة 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]))
)

# (حسب) p95) أبطأ أزواج المصدر-الوجهة
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 في غضون 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 في غضون 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
```

مقاييس الطابور

sms_c_queue_size_size

النوع: Gauge

الوصف: العدد الإجمالي الحالي للرسائل في الطابور (جميع الحالات مجتمعة)

التسميات:

- `queue_type`: نوع الطابور (message_queue, dead_letter)

حالة الاستخدام: مراقبة عمق الطابور لاكتشاف التراكمات أو مشكلات المعالجة

التنبيه: تنبيه عندما يتجاوز حجم الطابور الحدود السعوية

sms_c_queue_size_pending

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للرسائل المعلقة للتسليم (لم يتم المحاولة بعد)

التسميات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: مراقبة عدد الرسائل المعلقة. تشير الأعداد المرتفعة المعلقة إلى تأخيرات في المعالجة

التنبيه: تنبيه عندما يتجاوز العدد المعلق العتبة لفترة ممتدة

sms_c_queue_size_failed

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للرسائل في حالة الفشل (في انتظار إعادة المحاولة)

التسميات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: مراقبة تراكم الرسائل الفاشلة. تشير إلى مشكلات التسليم

التنبيه: تنبيه على العدد المرتفع من الفشل لأنه يؤثر على معدلات التسليم

sms_c_queue_size_delivered

النوع: Gauge

الوصف: العدد الحالي للرسائل التي تم تسليمها والتي في انتظار التنظيف/الإزالة من الطابور

التسميات:

- `queue_type`: نوع الطابور

حالة الاستخدام: مراقبة تأخر التنظيف. تشير الأعداد المرتفعة إلى أن عملية التنظيف تتأخر

التنبيه: تنبيه إذا تراكمت الرسائل المرسله بشكل كبير

sms_c_queue_oldest_message_age_seconds

النوع: Gauge

الوصف: عمر (بالثواني) لأقدم رسالة حاليًا في حالة الانتظار

التسميات:

- `queue_type`: نوع الطابور

SLA **حالة الاستخدام**: اكتشاف تقدم الرسائل وتوقف المعالجة. حرج لمراقبة

(على سبيل المثال، < 300 ثانية) SLA **التنبه**: تنبيه عندما يتجاوز عمر الرسالة الأقدم عتبة

مقاييس التحصيل

`sms_c_charging_requested_count`

النوع: Counter

أو نظام الفوترة OCS **الوصف**: إجمالي عدد طلبات التحصيل/الفوترة المقدمة إلى

التسميات:

- `account`: معرف الحساب الذي يتم تحصيله

حالة الاستخدام: تتبع حجم التحصيل لكل حساب. مفيد لمطابقة الفواتير

`sms_c_charging_succeeded_count`

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد عمليات التحصيل الناجحة

التسميات:

- `account`: معرف الحساب الذي تم تحصيله

حالة الاستخدام: مراقبة معدل نجاح التحصيل لكل حساب

الحساب: `success_rate = succeeded / requested`

sms_c_charging_failed_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد عمليات التحصيل الفاشلة

التسميات:

- `account`: معرف الحساب
- `reason`: سبب الفشل

حالة الاستخدام: تحديد حالات فشل التحصيل التي قد تؤثر على الإيرادات أو تتطلب تدخل الحساب.

التنبيه: تنبيه على معدلات فشل التحصيل المرتفعة

sms_c_charging_succeeded_duration

النوع: Histogram

الوصف: الوقت المستغرق لإكمال طلب تحصيل ناجح

الوحدة: مللي ثانية

الأقسام: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000 مللي ثانية

التسميات:

- `account`: معرف الحساب

حالة الاستخدام: مراقبة أداء نظام الفوترة. يمكن أن يؤدي التحصيل البطيء إلى تأخير تسليم الرسائل.

العتبة p95 **التنبيه:** تنبيه عندما يتجاوز زمن التحصيل

مقاييس صحة النظام

sms_c_mnesia_table_size_record_count

النوع: Gauge

يتم الاستطلاع كل 10 ثوانٍ. Mnesia الوصف: العدد الحالي للسجلات في كل جدول قاعدة بيانات

التسميات:

- اسم الجدول: table

الجدول المتعقب:

- sms_route - قواعد توجيه SMS
- message_store - طابور الرسائل (الرسائل المعلقة، المرسله، 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 البيانات غير المتوقع. التخطيط للطاقة.

التنبيه: تنبيه على معدلات نمو الجدول غير المتوقعة أو عند الاقتراب من حدود السعة.

Prometheus أمثلة استعلامات:

```
# جميع أحجام الجداول  
sms_c_mnesia_table_size_record_count  
  
# حجم طا بور 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

التسميات:

- `frontend_name`: معرف الواجهة الأمامية
- `status`: حالة الاتصال (متصل، غير متصل)

حالة الاستخدام: مراقبة اتصال الواجهة الأمامية. اكتشاف حالات فشل الاتصال

التنبيه: تنبيه عندما تنفصل الواجهات الأمامية المتوقعة

sms_c_location_registered_count

النوع: Counter

الوصف: إجمالي عدد تسجيلات الموقع/المشتركين التي استقبلها النظام

التسميات:

- `location`: اسم الواجهة الأمامية/SMSC حيث تم تسجيل المشترك
- `ims_capable`: (صحيح/خطأ) IMS ما إذا كان المشترك يدعم

مقابل غير IMS **حالة الاستخدام**: مراقبة نشاط تسجيل المشتركين. تتبع المشتركين القابلين لـ القابلين. اكتشاف عواصف التسجيل أو الفشل.

التنبيه: إعداد التنبيهات لـ

- انخفاض معدلات التسجيل (قد تشير إلى مشكلات في الشبكة)
- ارتفاعات غير عادية في التسجيلات
- (تدفق الأجهزة القديمة) IMS نسبة عالية من التسجيلات غير القابلة لـ

استعلام مثال:

```
# معدل التسجيل في الدقيقة
rate(sms_c_location_registered_count[1m])

# IMS مقابل غير IMS نسبة تسجيل
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

واجهة) **الوصف**: العدد الحالي لتسجيلات المشتركين النشطة، مجمعة حسب الموقع يتم استطلاع هذه المقياس كل 10 ثوانٍ وتعكس الحالة الحالية لمخزن IMS. وقدرة (AMSC/أمامية الموقع).

التسميات:

- **location**: اسم الواجهة الأمامية /SMSC المشتركين
- **ims_capable**: (صحيح/خطأ) IMS ما إذا كانت التسجيلات قابلة لـ

تحديد IMS. **حالة الاستخدام**: مراقبة توزيع المشتركين الحالي عبر الواجهات الأمامية. تتبع اعتماد SMSC. عدم التوازن في الحمل بين الواجهات الأمامية. التخطيط للطاقة لكل مثل

التنبيه: إعداد التنبيهات لـ

- الانخفاضات المفاجئة في التسجيلات لموقع (قد تشير إلى مشكلات في الواجهة الأمامية)
- توزيع غير متوازن عبر الواجهات الأمامية
- اقتراب إجمالي التسجيلات من حدود السعة

Prometheus أمثلة استعلامات:

```
# 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"})

# لكل موقع IMS معدل اعتماد
sum by (location)
(sms_c_location_active_registrations_count{ims_capable="true"}) /
sum by (location) (sms_c_location_active_registrations_count) *
100

# IMS مقابل غير IMS إجمالي تسجيلات
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)

بالملي ثانية، من بدء الطلب إلى اكتمال الاستجابة HTTP **الوصف:** مدة معالجة طلب

التسميات:

- **route:** مسار نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات (مثل `/api/messages`، `/api/frontends`)

الأقسام: 10 ملي ثانية، 50 ملي ثانية، 100 ملي ثانية، 250 ملي ثانية، 500 ملي ثانية، 1 ثانية، 2.5 ثانية، 5 ثوانٍ

حالة الاستخدام: مراقبة أداء واجهة برمجة التطبيقات. تحديد نقاط النهاية البطيئة. تتبع زمن SLAs الاستجابة

التنبيه: إعداد التنبيهات لـ

- ملي ثانية لنقاط النهاية الحرجة $P95 > 500$ زمن الاستجابة
- ثانية لأي نقطة نهاية $P99 > 1$ زمن الاستجابة
- اتجاهات زيادة زمن الاستجابة

استعلام مثال:

```
# حسب نقطة النهاية P95 زمن الاستجابة
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

HTTP المكتملة، مصنفة حسب المسار ورمز الحالة HTTP **الوصف:** إجمالي عدد طلبات

التسميات:

- `route`: مسار نقطة نهاية واجهة برمجة التطبيقات
- `status`: رمز الحالة HTTP (200, 201, 400, 404, 500, إلخ.)

حالة الاستخدام: مراقبة حجم طلبات واجهة برمجة التطبيقات ومعدلات النجاح. تتبع معدلات الأخطاء حسب نقطة النهاية.

التنبيه: إعداد التنبيهات لـ

- معدل الأخطاء $< 5\%$ لأي نقطة نهاية
- على نقاط النهاية الحرجة xx أخطاء 5
- انخفاضات مفاجئة في حجم الطلبات

استعلام مثال:

```
# معدل الطلبات لكل نقطة نهاية
sum by (route) (rate(phoenix_endpoint_stop_count[5m]))

# معدل الأخطاء حسب نقطة النهاية
sum by (route) (rate(phoenix_endpoint_stop_count{status=~"5.."}
[5m])) /
sum by (route) (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

HTTP **الوصف**: إجمالي عدد الاستثناءات/الأخطاء التي تم رفعها أثناء معالجة طلب

التسميات:

- `route`: حيث حدث الاستثناء API مسار نقطة النهاية
- `kind`: نوع الاستثناء (خطأ، خروج، رمي)

حالة الاستخدام: تتبع أخطاء التطبيق. تحديد نقاط النهاية المقلقة. مراقبة استقرار النظام

التنبيه: إعداد التنبيهات لأي قيمة غير صفرية على نقاط النهاية الحرجة

استعلام مثال:

```
# معدل الاستثناءات حسب نقطة النهاية
rate(phoenix_router_dispatch_exception_count[5m])

# إجمالي الاستثناءات في الساعة الماضية
increase(phoenix_router_dispatch_exception_count[1h])
```

Erlang VM مقاييس

vm_memory_total

النوع: Gauge

بالبايت Erlang VM **الوصف**: إجمالي الذاكرة المخصصة بواسطة

حالة الاستخدام: مراقبة الاستخدام العام للذاكرة. اكتشاف تسرب الذاكرة. التخطيط للطاقة

التنبيه: تنبيه عندما يتجاوز استخدام الذاكرة < 80% من الذاكرة $\diamond\diamond$ لمتاحة للنظام

vm_memory_processes

النوع: Gauge

بالبايت Erlang **الوصف**: الذاكرة المستخدمة بواسطة عمليات

حالة الاستخدام: تتبع استهلاك الذاكرة للعمليات. المصدر الأكثر شيوعًا لنمو الذاكرة

التنبيه: تنبيه على معدل النمو المرتفع المستمر

vm_total_run_queue_lengths_total

النوع: Gauge

الوصف: CPU. العدد الإجمالي للعمليات التي تنتظر أن يتم جدولتها عبر جميع جدولة

حالة الاستخدام: قياس حمل النظام. تشير القيم العالية إلى تشبع وحدة المعالجة المركزية

التنبيه: CPU. تنبيه عندما تكون القيمة باستمرار $< 10 * \text{عدد نوى}$

vm_system_counts_process_count

النوع: Gauge

الوصف: VM. العدد الحالي للعمليات التي تعمل في

حالة الاستخدام: مراقبة أنماط إنشاء العمليات. اكتشاف تسرب العمليات

التنبيه: تنبيه عند الاقتراب من حد العمليات (الافتراضي 262,144)

جمع المقاييس والاستطلاع

يجمع النظام تلقائيًا المقاييس التالية كل 10 ثوانٍ:

- أحجام وأعمار الطوابير
- أحجام جداول Mnesia
- ENUM إحصائيات ذاكرة

جميع المقاييس الأخرى مدفوعة بالأحداث وتصدر عندما تحدث الإجراءات المقابل

أنماط المراقبة الشائعة

معدل نجاح التسليم حسب الوجهة

وجهة SMSC تتبع معدل نجاح تسليم الرسائل لكل

الصيغة: $(\text{sms_c_delivery_succeeded_count}) / (\text{sms_c_delivery_queued_count})$

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:

- $\text{sms_c_message_processing_stop_duration}$ (المعالجة)
- $\text{sms_c_delivery_time_delta_delta_ms}$ (التسليم)

التفسير: يمثل المجموع زمن الاستجابة الكلي الذي يواجهه المستخدم.

ENUM فعالية ذاكرة

ENUM قياس مدى أداء ذاكرة

الصيغة: $(\text{sms_c_enum_cache_hit_count}) / (\text{sms_c_enum_cache_hit_count} + \text{sms_c_enum_cache_miss_count})$

قصير أو TTL **التفسير:** يجب أن تكون $< 80\%$ بعد التسخين. قد تشير المعدلات المنخفضة إلى تباين حركة عالي.

استخدام المسار

تحديد أي المسارات تتعامل مع أكبر قدر من الحركة

المقياس: `route_id` مجمعة حسب `sms_c_routing_route_matched_count`

التفسير: استخدم لتحديد المسارات الساخنة للتحسين والتخطيط للطاقة

اتجاه تراكم الطابور

راقب ما إذا كان طابور الرسائل ينمو (تراكم) أو يتقلص (يتعقب)

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

فإن معظم الرسائل تتطلب إعادة المحاولة. يشير إلى مشكلات $p95 > 1$ **التفسير:** إذا كان موثوقية الوجهة.

التنبیہات الموصی بها

وصف	الشدة	الشرط	التنبیه
لا يمكن توجيه لرسائل	حرجة	زيادة <code>routing_failed_count</code>	معدل فشل التوجيه المرتفع
تراكم لرسائل	تحذير	<code>queue_size_pending</code> > العتبة	تراكم الطابور
انتهاك SLA	حرجة	<code>queue_oldest_message_age_seconds</code> > 300	الرسائل القديمة في الطابور
مشكلات الواجهة	عالي	ارتفاع <code>delivery_failed_count</code>	ارتفاع فشل التسليم
رسائل غير قابلة للتسليم	عالي	<code>delivery_dead_letter_count</code> > 0	أحداث الرسائل الميتة
مشكلات DNS	تحذير	<code>enum_lookup_stop_duration</code> p95 > 5000 مللي ثانية	مهلات بحث ENUM
الذاكرة المؤقتة غير فعالة	تحذير	ENUM < 0.7 معدل الضرب في ذاكرة	انخفاض معدل الضرب في الذاكرة المؤقتة

وصف	الشدة	الشرط	التنبيه
فقدان الاتصال	عالي	<code>frontend_status_count{status="disconnected"} > 0</code>	الواجهة الأمامية غير متصلة
مشكلات الفوترة	عالي	<code>charging_failed_count</code> > العتبة	فشل التحصيل
تدهور الأداء	تحذير	<code>message_processing_stop_duration</code> p95 > 1000 مللي ثانية	معالجة الرسائل البطيئة

توصيات لوحة المعلومات

لوحة معلومات العمليات

الغرض: مراقبة صحة النظام في الوقت الحقيقي

الألواح:

1. تدفق الرسائل (المستلمة/المعالجة/المُرسلَة في الدقيقة).
2. أحجام الطوابير (المعلقة، الفاشلة، المرسلَة).
3. معدل نجاح التسليم حسب الوجهة.
4. للمعالجة والتسليم p95 زمن الاستجابة.
5. حالة الواجهات الأمامية النشطة.
6. التنبيهات الحالية.

لوحة معلومات الأداء

الغرض: تحليل أداء النظام

الألواح:

1. هيستوجرام مدة معالجة الرسائل
 2. هيستوجرام مدة التوجيه
 3. ENUM هيستوجرام مدة بحث
 4. هيستوجرام مدة التحصيل
 5. توزيع محاولات التسليم
 6. معدلات الضرب في الذاكرة المؤقتة
-

لوحة معلومات الأعمال

الغ  ض: 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. ENUM إحصائيات استخدام
 6. حجم التحصيل حسب الحساب
-

الاحتفاظ بالمقاييس

Prometheus إعدادات الاحتفاظ الموصى بها لـ

- المقاييس الخام: 15 يومًا
- التجميعات لمدة 5 دقائق: 90 يومًا
- التجميعات لمدة ساعة واحدة: سنتان

.يوفر هذا تاريخًا تفصيليًا حديثًا مع الحفاظ على الاتجاهات طويلة الأمد للتخطيط للطاقة

استكشاف الأخطاء باستخدام المقاييس

السيناريو: عدم تسليم الرسائل

خطوات التحقيق:

1. هل يتم استلام الرسائل؟ - تحقق من `sms_c_message_received_count`
2. هل يتم توجيهها؟ - تحقق من `sms_c_routing_failed_count`
3. هل يتم وضعها في الطابور؟ - تحقق من `sms_c_delivery_queued_count`
4. هل تفشل محاولات التسليم؟ - تحقق من `sms_c_delivery_failed_count`
5. لتحديد الوجهة المقلقة `dest_smsc` تحقق من تسميات

السيناريو: معالجة الرسائل ببطء

خطوات التحقيق:

1. الوقت - `sms_c_message_processing_stop_duration` تحقق من هيسنوجرام الإجمالي للمعالجة
2. هل التوجيه بطيء؟ - تحقق من `sms_c_routing_stop_duration`
3. هل ENUM هل عمليات بحث - `sms_c_enum_lookup_stop_duration` تحقق من بطيئة؟
4. هل التحصيل بطيء؟ - `sms_c_charging_succeeded_duration` تحقق من
5. حدد عنق الزجاجة واستقصاء المكون المحدد

السيناريو: نمو طابور الرسائل

خطوات التحقيق:

1. هل ينمو؟ - `sms_c_queue_size_pending` تحقق من اتجاه
2. هل تحدث محاولات التسليم؟ - `sms_c_delivery_attempted_count` تحقق من
3. هل تفشل؟ - `sms_c_delivery_failed_count` تحقق من
4. هل يستغرق التسليم وقتًا - `sms_c_delivery_time_delta_delta_ms` تحقق من طويلاً؟

لتحديد الوجهات البطيئة `dest_smsc` تحقق من تسميات 5.

Prometheus أمثلة استعلامات

تدفق الرسائل

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]))
```

المصدر SMSC الرسائل حسب:

```
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]))
```

زمن التسليم (p95):

```
histogram_quantile(0.95,  
sms_c_delivery_time_delta_delta_ms_bucket)
```

زمن 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 التي تنتظر 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])))
```

زمن 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)
```

حالات فشل التوجيه في الدقيقة:

```
rate(sms_c_routing_failed_count[5m]) * 60
```

إجراءات الإزالة في الساعة:

```
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

ENUM معدل الضرب في ذاكرة:

```
rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) /  
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) +  
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m]))
```

ENUM: نسبة الضرب في ذاكرة

```
(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
```

ENUM (p95): زمن البحث عن

```
histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration_bucket)
```

في الثانية (مخزنة مقابل غير مخزنة) ENUM عمليات بحث:

```
# مخزنة (سريعة)  
rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m])  
  
# DNS تتطلب استعلام غير مخزنة  
rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m])
```

المعاداة NAPTR متوسط عدد سجلات:

```
rate(sms_c_enum_naptr_records_record_count_sum[5m]) /  
rate(sms_c_enum_naptr_records_record_count_count[5m])
```

ENUM: حجم ذاكرة

```
sms_c_enum_cache_size_size
```

أداء المعالجة

(p95): زمن معالجة الرسائل

```
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)
```

حالات الفشل في 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])
```

حالات 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

Mnesia أحجام جداول:

```
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"}
```

Grafana أمثلة لوحات المعلومات في

لوحة المعلومات 1: العمليات في الوقت الحقيقي

الغرض: مراقبة النشاط الصحي للنظام الحالي.

الألواح:

1. تدفق الرسائل (الرسم البياني)

- الاستعلام: `rate(sms_c_message_received_count[5m])`
- الاستعلام: `rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m])`
- الوحدة: الرسائل/الثانية
- 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: الرسائل
- الأسطورة: `{{queue_type}}`

4. عمر أقدم رسالة (Stat)

- الاستعلام: `sms_c_queue_oldest_message_age_seconds / 60`
- الوحدة: الدقائق
- العتبات:

- الأخضر: $5 >$
- الأصفر: $10-5$
- الأحمر: $10 <$

5. الواجهات الأمامية النشطة (Stat)

- الاستعلام:

```
sum(sms_c_frontend_status_count{status="connected"})
```

- الوحدة: العدد
- اللون: الأزرق

6. حالات فشل التوجيه (الرسم البياني)

- الاستعلام: `rate(sms_c_routing_failed_count[5m]) * 60`
- الوحدة: الفشل/الدقيقة
- عتبة التنبيه: $0 <$

لوحة المعلومات 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: المللي 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: المللي ثانية
- الأشرطة الأفقية

3. توزيع محاولات التسليم (Heatmap)

- الاستعلام: `sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket`
- يظهر عدد المحاولات التي يتم عادةً الحاجة إليها
- مقياس الألوان: الأزرق (محاولة واحدة) إلى الأحمر (العديد من المحاولات)

4. الرسم البياني ENUM أداء ذاكرة

- 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`
- مزدوج (معدل مقابل الحجم) محور Y

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: 99-95
 - الأخضر: $99 <$

لوحة المعلومات 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]))`
- SMPP مقابل CS مقابل IMS: يظهر التوزيع

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
 - الوجهة SMSC
 - 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]))`
- الوحدة: الرسائل/الثانية
- الرسم البياني المتراكم
- الأسطورة: `{{dest_smsc}}`

5. إجراءات الإزالة/الرد التلقائي (Stat)

- تم الإزالة:

```
increase(sms_c_routing_action_count{action="drop"}  
[1h])
```

- تم الرد التلقائي:

```
increase(sms_c_routing_action_count{action="auto_reply"  
}[1h])
```

- إحصائيات جنبًا إلى جنب

6. نمط الحركة الساعي (الرسم البياني)

- الاستعلام: `rate(sms_c_message_received_count[1h]) * 3600`
- نطاق الزمن: آخر 7 أيام
- يظهر الأنماط اليومية

لوحة المعلومات 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="translatio
n_rule"}`
- الاتجاه على مدى آخر 30 يومًا

3. اتجاه تراكم الطابور (الرسم البياني)

- الاستعلام: $\text{rate}(\text{sms_c_delivery_queued_count}[5\text{m}]) - (\text{rate}(\text{sms_c_delivery_succeeded_count}[5\text{m}]) + \text{rate}(\text{sms_c_delivery_failed_count}[5\text{m}]))$
- إيجابي = تراكم ينمو
- سلبي = يتعقب

4. أقصى حركة (Stat)

- الاستعلام: $\text{max_over_time}(\text{rate}(\text{sms_c_message_received_count}[5\text{m}]) [24\text{h}:])$
- يظهر أعلى معدل 5 دقائق في آخر 24 ساعة
- الوحدة: الرسائل/الثانية

5. استخدام السعة (Gauge)

- الاستعلام: $(\text{rate}(\text{sms_c_message_received_count}[5\text{m}]) / \text{MAX_CAPACITY}) * 100$
- بحدود النظام لديك MAX_CAPACITY استبدل
- الوحدة: النسبة المئوية
- العتبات:
 - الأخضر: $70 >$
 - الأصفر: $85-70$
 - الأحمر: $85 <$

SLA لوحة المعلومات 5: الامتثال لـ

والامتثال SLA الغرض: تتبع مقاييس

الألواح:

1. امتثال SLA (Gauge)

- نجاح التسليم: $(\text{rate}(\text{sms_c_delivery_succeeded_count}[1\text{h}]) / \text{rate}(\text{sms_c_delivery_queued_count}[1\text{h}])) * 100$
- %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 في غضون 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
- عند 99 SLA خط %

أمثلة قواعد التنبيه

التنبيهات الحرجة

حالات فشل التوجيه:

```
alert: RoutingFailuresDetected
expr: increase(sms_c_routing_failed_count[5m]) > 0
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "حالات فشل في التوجيه في آخر 5 دقائق {{ $value }}"
  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 في الطابور {{ $value }} يوجد"
  description: "الطابور يتراكم. تحقق من أداء التسليم."
```

الرسائل القديمة في الطابور:

```
alert: OldMessagesInQueue
expr: sms_c_queue_oldest_message_age_seconds > 300
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "ثانية {{ $value }} أقدم رسالة عمرها"
  description: "الرسائل لا يتم تسليمها. تحقق من الواجهات الأمامية."
```

جميع الواجهات الأمامية غير متصلة:

```
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."
```

نمو قائمة الرسائل الميتة:

```
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 الميتة {{ $value }}"
  description: "الرسائل تصبح 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 حالات فشل التسليم."
```

معدل إعادة المحاولة المرتفع:

```
alert: HighDeliveryRetryRate
expr: histogram_quantile(0.95,
sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket) > 2
for: 15m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "95 في النسبة المئوية 95: محاولات التسليم في النسبة المئوية 95: {{ $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 في النسبة المئوية 95: زمن المعالجة في النسبة المئوية 95: مللي ثانية {{ $value }}"
  description: "معالجة الرسائل بطيئة. تحقق من موارد النظام."
```

الفاشلة ENUM عمليات بحث:

```
alert: HighEnumFailureRate
expr: rate(sms_c_enum_lookup_stop_duration_count{success="false"}
[10m]) > 0.1
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "ENUM معدل فشل بحث: {{ $value }}"
  description: "DNS تفشل. تحقق من خوادم DNS عمليات بحث."
```

المنخفض ENUM معدل الضرب في ذاكرة:

```
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: "كفاءة الذاكرة المؤقتة منخفضة. قد تشير إلى حركة |
humanizePercentage }{"
  description: "مرور الأرقام الفريدة."
```

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: "OCS. أخطاء في نظام التحصيل. تحقق من اتصال."
```

ملاحظات إضافية

- جميع مقاييس الزمن تستخدم دقة النانو ثانية داخليًا ولكن يتم تحويلها إلى مللي ثانية للإبلاغ
- في `increase()` أو `rate()` مقاييس العداد تراكمية ويجب استخدامها مع دوال Prometheus استعلامات
- تمثل القيم الفورية في وقت الجمع Gauge مقاييس
- ويمكن (p50, p95, p99) حسابات النسب المئوية Histogram توفر مقاييس استخدامًا لإنشاء خرائط حرارية
- Prometheus (instance, job, إلخ) جميع المقاييس تشمل تسميات افتراضية تضيفها
- h للوقت الحقيقي، 1 m عند إنشاء لوحات المعلومات، استخدم نطاقات زمنية مناسبة: 5 للتخطيط للطاقة h+ للاتجاهات، 24

- لاستعلامات معقدة تُستخدم بشكل متكرر Prometheus قم بإعداد قواعد التسجيل في لتحسين أداء لوحة المعلومات
- للوحة معلومات ديناميكية Grafana استخدم قوالب المتغيرات في (dest_smsc, source_smsc, إلخ.)

SMS-C دليل ترجمة أرقام

[الرئيسي README العودة إلى فهرس الوثائق | الملف ←](#)

نظرة عامة

لأرقام الهواتف قبل التوجيه. regex تحويلات مرنة تعتمد على SMS-C يوفر نظام ترجمة أرقام يمكن لقواعد الترجمة تطبيع الأرقام، إضافة بادئات دولية، تنسيق الأرقام لبوابات معينة، وسلسلة لضمان الاستمرارية ويمكن تعديلها في وقت Mnesia تحويلات متعددة معًا. يتم تخزين القواعد في التشغيل دون انقطاع الخدمة.

الميزات الرئيسية

- **مطابقة بناءً على البادئة:** مطابقة الأرقام حسب البادئة قبل تطبيق التحويلات
- **مطابقة أنماط قوية واستبدال مع مجموعات التقاط: regex تحويل يعتمد على المصدر:** تطبيق ترجمات مختلفة بناءً على مصدر الرسالة **SMSC تصفية**
- **تقييم بناءً على الأولوية:** التحكم في ترتيب القواعد مع أولويات قابلة للتكوين (1-255)
- **سلسلة القواعد:** الاستمرار في المعالجة من خلال قواعد متعددة مع منع الحلقات
- **تحويلات منفصلة للاتصال/المتصل:** تحويل مستقل للأرقام الأصلية والوجهة
- عند بدء التشغيل `runtime.exe` **تحميل ملف التكوين:** تحميل القواعد الأولية من الأول
- **تكوين وقت التشغيل:** إضافة أو تعديل أو تعطيل القواعد دون إعادة التشغيل
- **كاملة لإدارة القواعد CRUD واجهة ويب:** واجهة
- **أداة المحاكاة:** اختبار منطق الترجمة مع تقييم خطوة بخطوة
- **نسخ احتياطي/استعادة:** تصدير واستيراد تكوينات الترجمة
- **تكامل ما قبل التوجيه:** تطبيق الترجمات قبل التوجيه لضمان تنسيقات الأرقام المتسقة

الهيكلية

نموذج البيانات

:تحتوي كل قاعدة ترجمة على الحقول التالية

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
rule_id	عدد صحيح	معرف فريد يتزايد 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 = SMSC اسم حرف بدل)	لا
calling_match	سلسلة/لا شيء	لمطابقة رقم الاتصال regex نمط	لا
calling_replace	سلسلة/لا شيء	نمط الاستبدال لرقم الاتصال	لا
called_match	سلسلة/لا شيء	لمطابقة رقم المتصل regex نمط	لا
called_replace	سلسلة/لا شيء	نمط الاستبدال لرقم المتصل	لا
priority	عدد صحيح	أولوية القاعدة (1-255، أقل = أولوية أعلى)	نعم
description	سلسلة	وصف قابل للقراءة البشرية	لا
enabled	منطقي	تمكين/تعطيل القاعدة	نعم
continue	منطقي	الاستمرار في تقييم القواعد بعد المطابقة (افتراضي: خطأ)	لا

ملاحظة: يتم تقييم القواعد بترتيب الأولوية (أقل رقم أولاً). يتم تقييم القواعد المفعلة فقط.

خوارزمية الترجمة

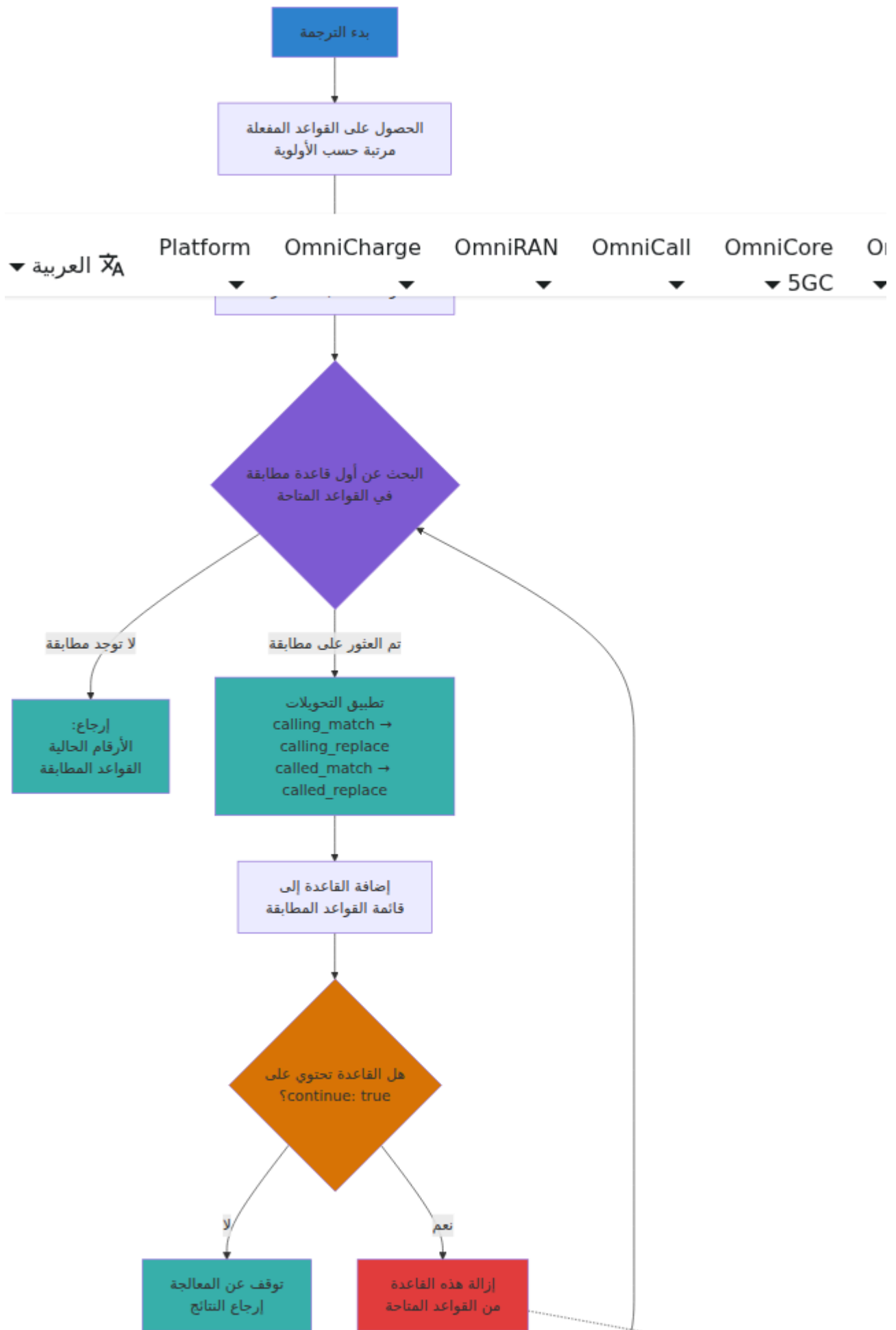
عند ترجمة الأرقام، يقوم النظام

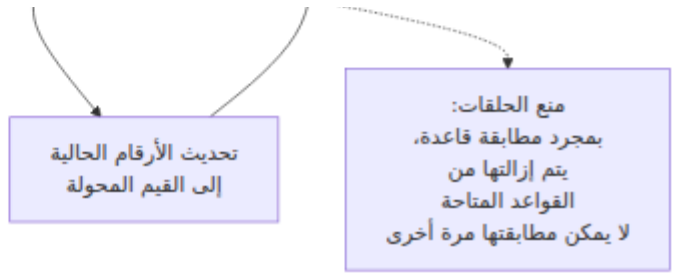
1. **استرجاع القواعد المفعلة** مرتبة حسب الأولوية (الأدنى أولاً).
2. **تقييم القواعد بالتتابع** ضد معلمات الرسالة
 - (إذا تم تحديده) `calling_prefix` مطابقة
 - (إذا تم تحديده) `called_prefix` مطابقة
 - (إذا تم تحديده) `source_smsc` مطابقة
3. **تطبيق أول قاعدة مطابقة:**
 - `calling_replace` و `calling_match` تحويل رقم الاتصال باستخدام
 - `called_replace` و `called_match` تحويل رقم المتصل باستخدام
4. **التحقق من علامة الاستمرار:**
 - توقف عن المعالجة، ارجع النتيجة → `continue: false` إذا كانت
 - إزالة القاعدة المطابقة من القواعد المتاحة، → `continue: true` إذا كانت

الاستمرار مع الخطوة 2 باستخدام الأرقام المحولة
5. **إرجاع الأرقام النهائية** وقائمة بجميع القواعد المطبقة.

سلسلة القواعد مع منع الحلقات

سلسلة قوية من القواعد مع منع الحلقات `continue` تتيح   لامة





الأحرف البديلة

- لا شيء أو القيم الفارغة تعمل كأحرف بديلة تتطابق مع 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 مجددًا

التكوين

تحميل القواعد من ملف التكوين

وسيتم تحميلها تلقائيًا عند بدء التشغيل `config/runtime.exs` يمكن تعريف قواعد الترجمة في 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 وقت التشغيل ويمنع التكرارات عند إعادة التشغيل.

تدفق تحميل التكوين

تبدأ التطبيق

فارغ؟\nجدول الترجمة

نعم

تحميل القواعد
من\nconfig/runtime.exs

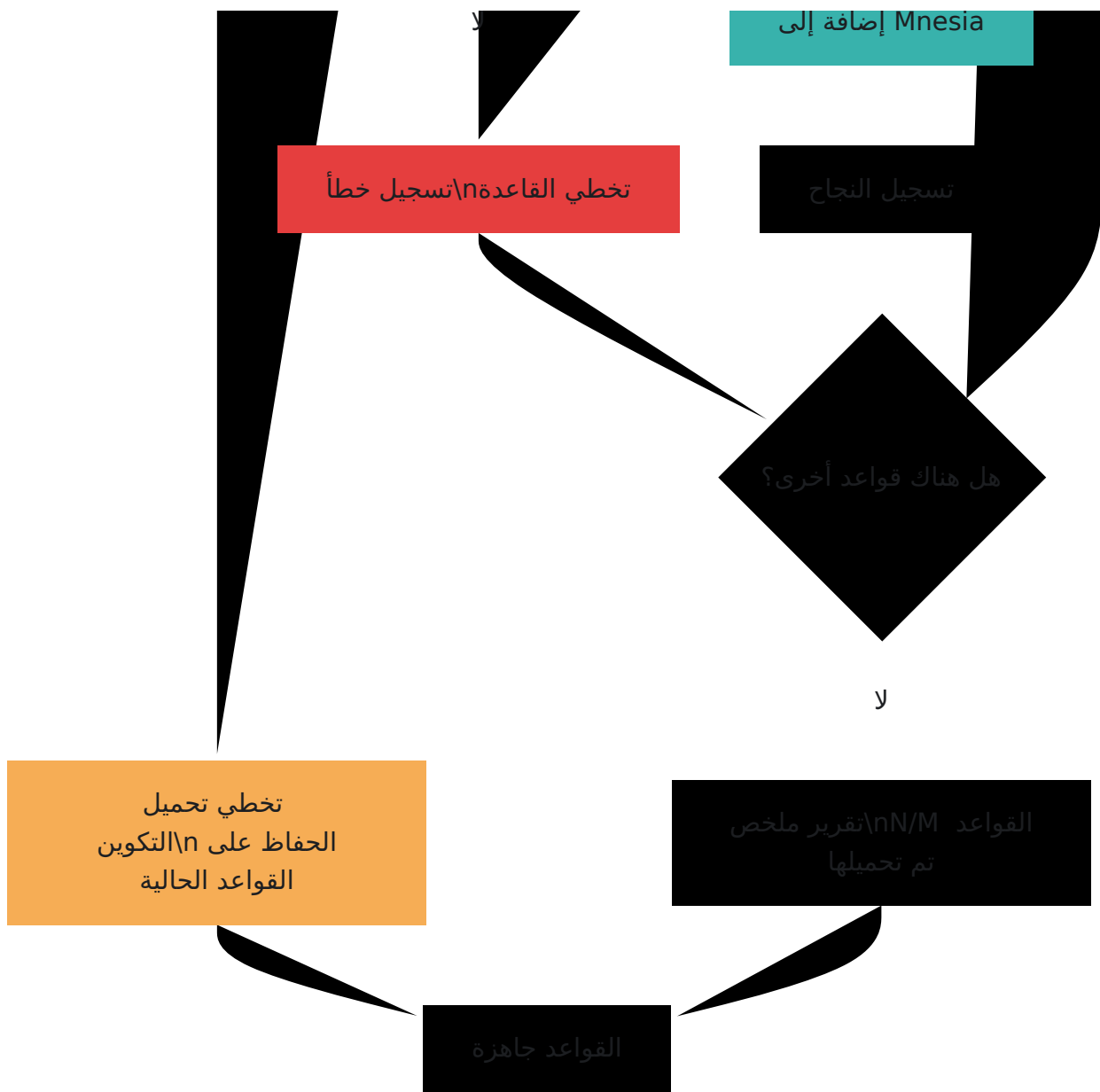
في التكوين\nالكل قاعدة

تحقق من حقول القاعدة

صالح؟

نعم

نعم



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 من",
    enabled: true,
    continue: false
  },

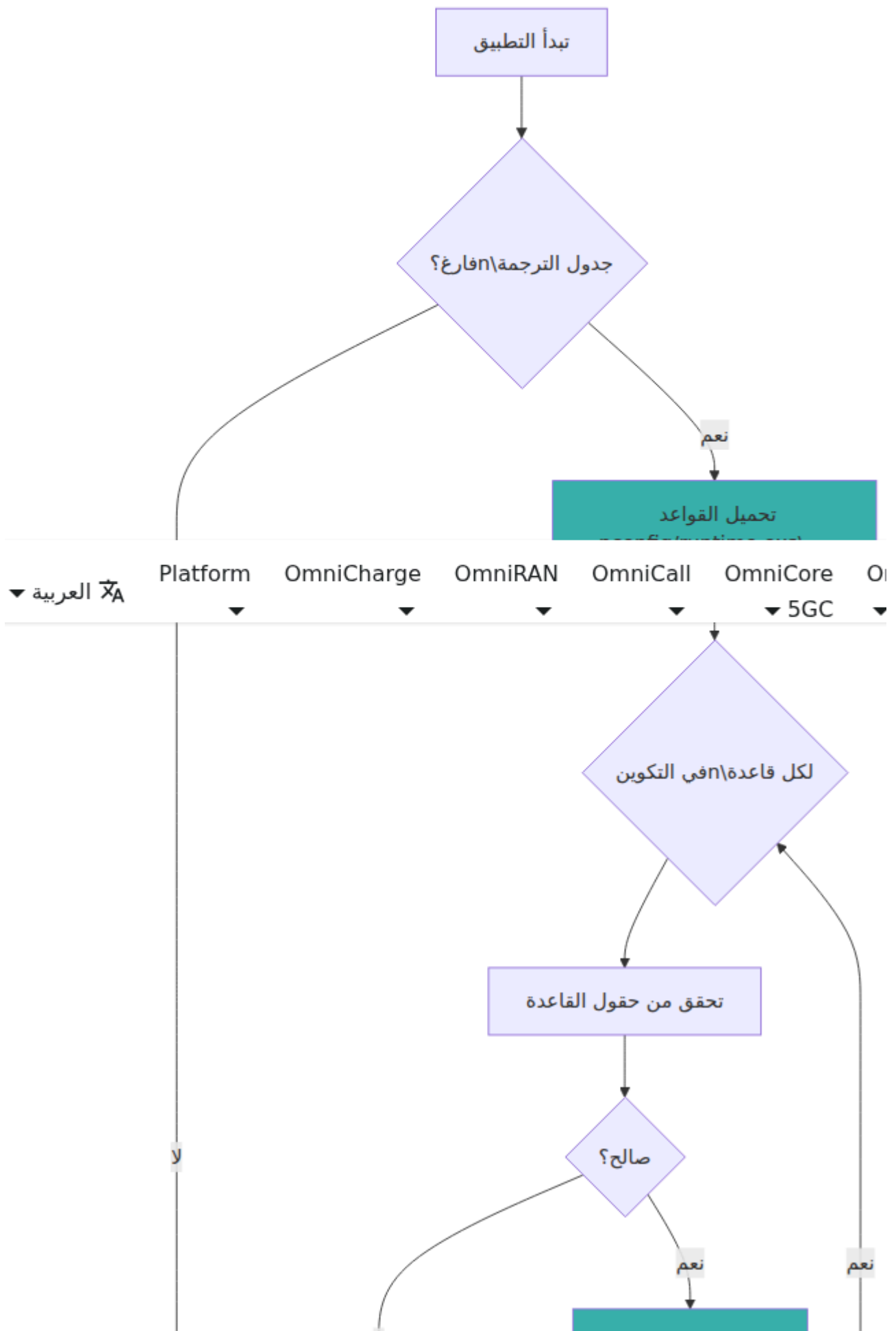
  # إزالة الأصفار البادئة من التنسيق الدولي
  %{
    calling_prefix: "00",
    called_prefix: nil,
    source_smsc: nil,
    calling_match: "^00(.+)$",
    calling_replace: "+\\1",
    called_match: nil,
    called_replace: nil,
    priority: 5,
    description: "+ تحويل بادئة 00 الدولية إلى",
    enabled: true,
    continue: true # الاستمرار في تطبيق المزيد من التنسيقات
  },

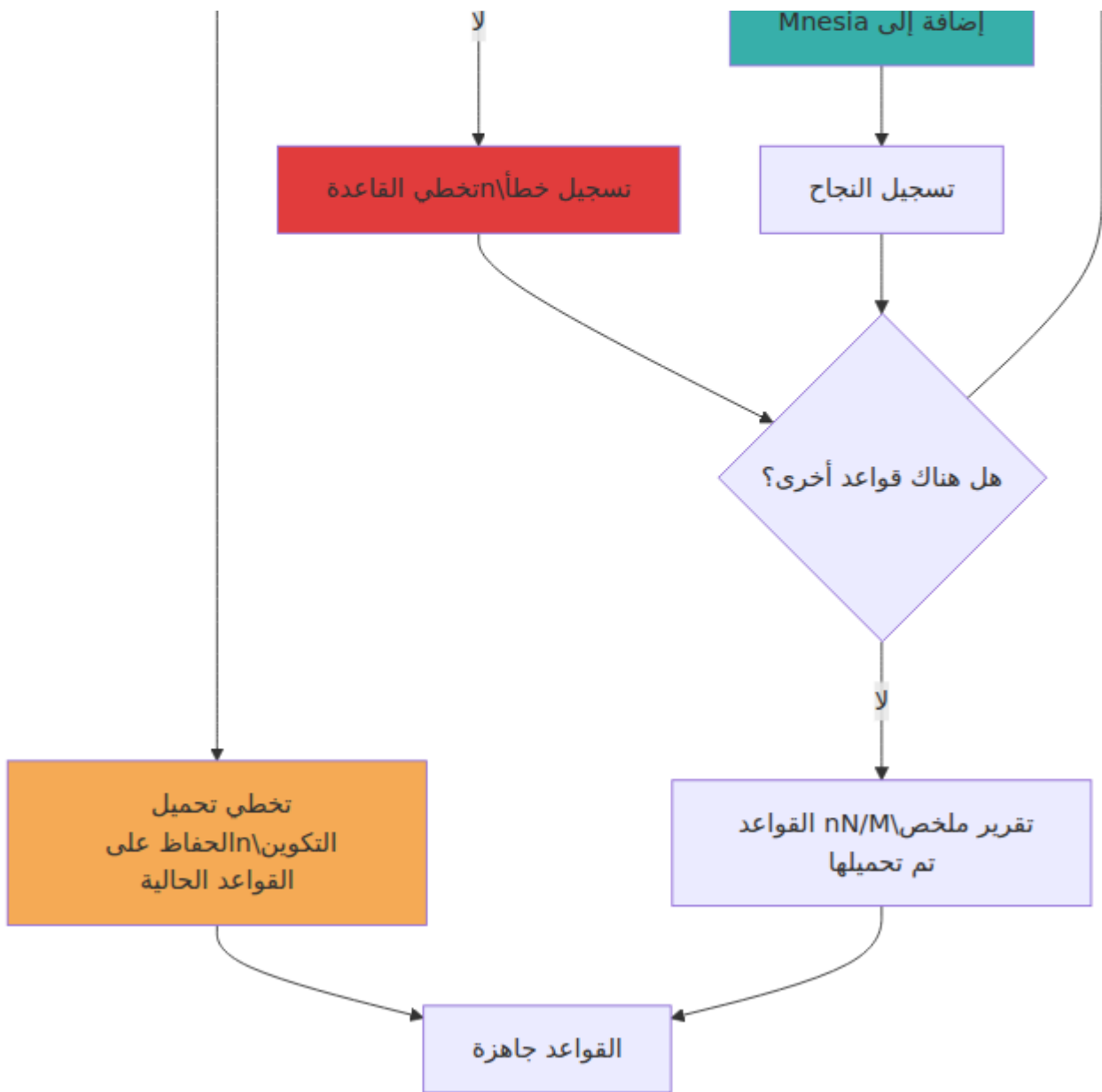
  # تنسيق أرقام المملكة المتحدة لبوابة معينة
  %{
    calling_prefix: "+44",
    called_prefix: "+44",
    source_smsc: nil,
    calling_match: "^\\+44(.*)$",
    calling_replace: "0044\\1",
    called_match: "^\\+44(.*)$",
    called_replace: "0044\\1",
    priority: 20,
  }
]
```

```
description: "تنسيق أرقام المملكة المتحدة لبوابة قديمة",  
enabled: true,  
continue: false  
}  
]
```

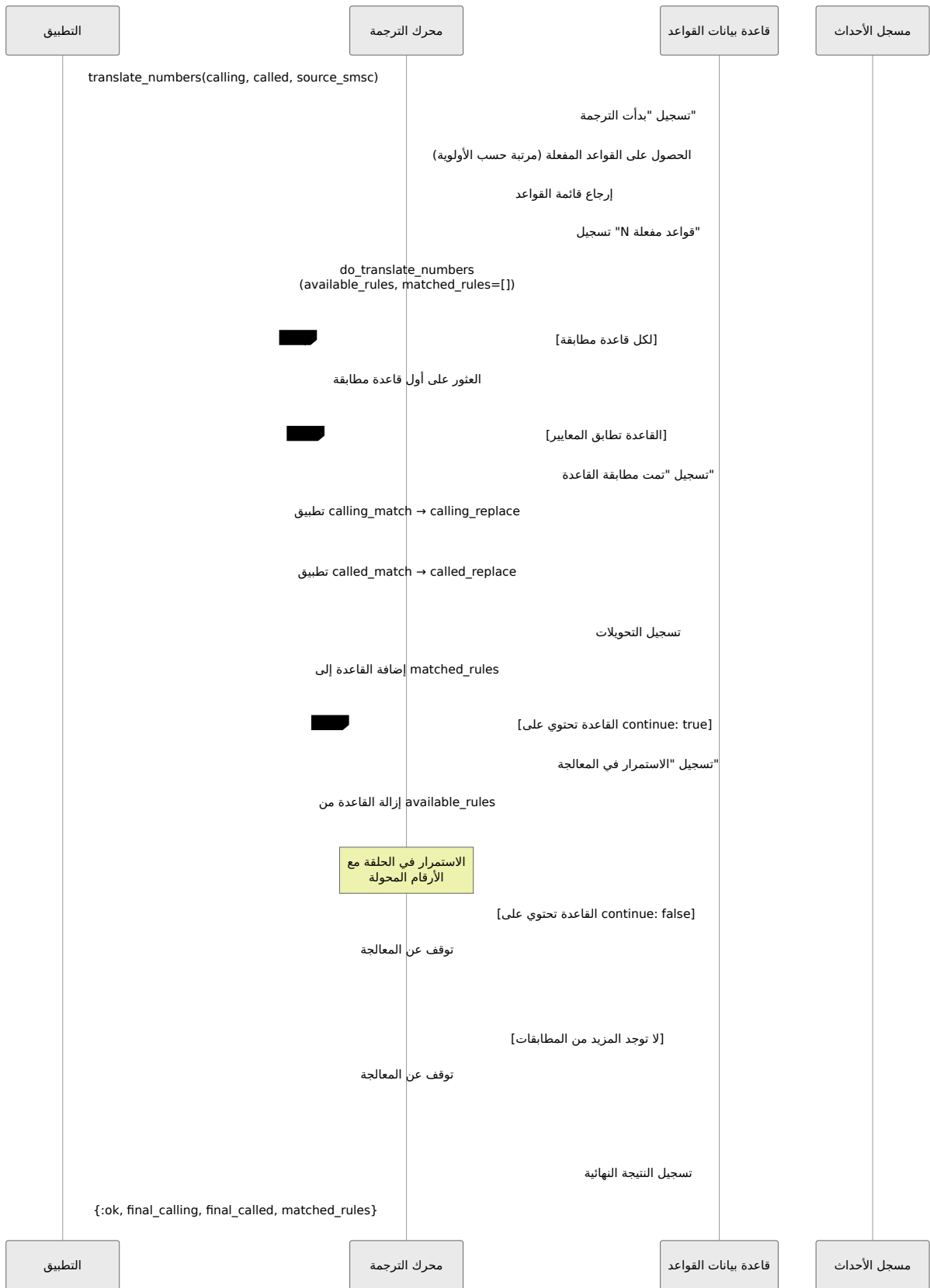
البدء

تدفق التهيئة





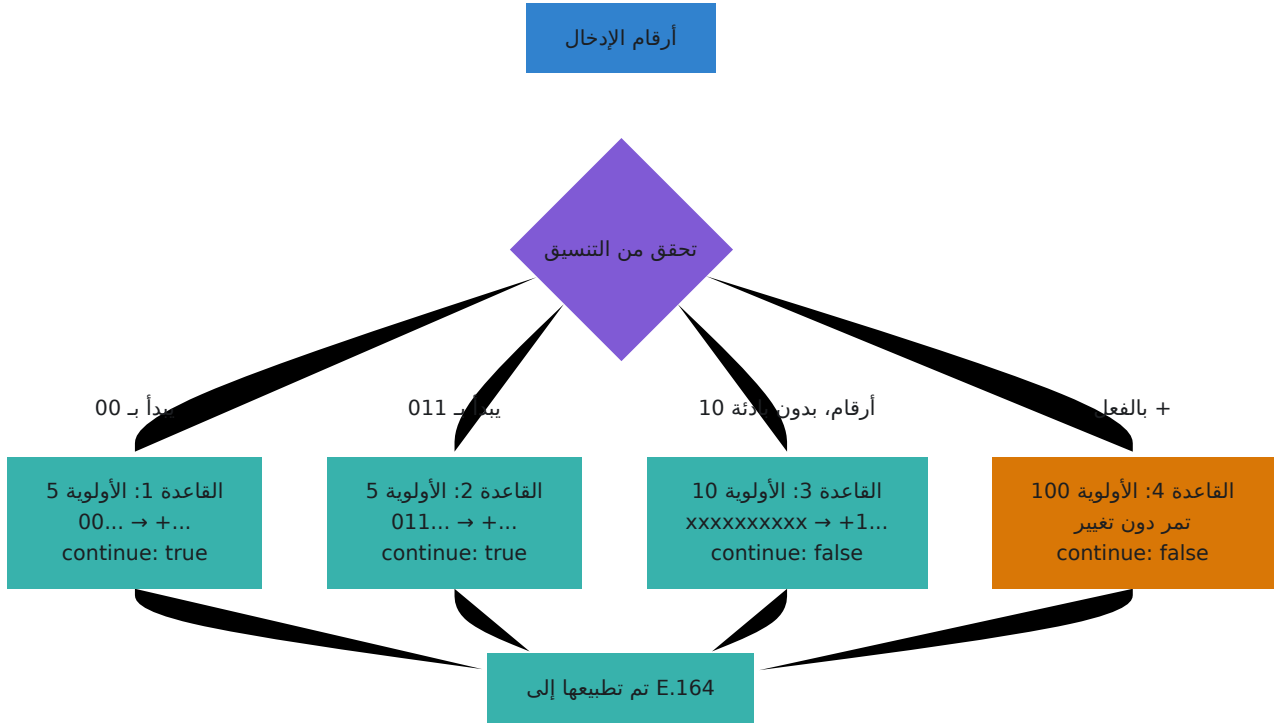
تدفق ترجمة الرسالة



حالات الاستخدام الشائعة

تطبيع الأرقام الدولية

E.164: تطبيع تنسيقات دولية مختلفة إلى



تنسيق خاص بالبوابة

سلسلة القواعد لتنسيق الأرقام وفقاً 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 مجدداً

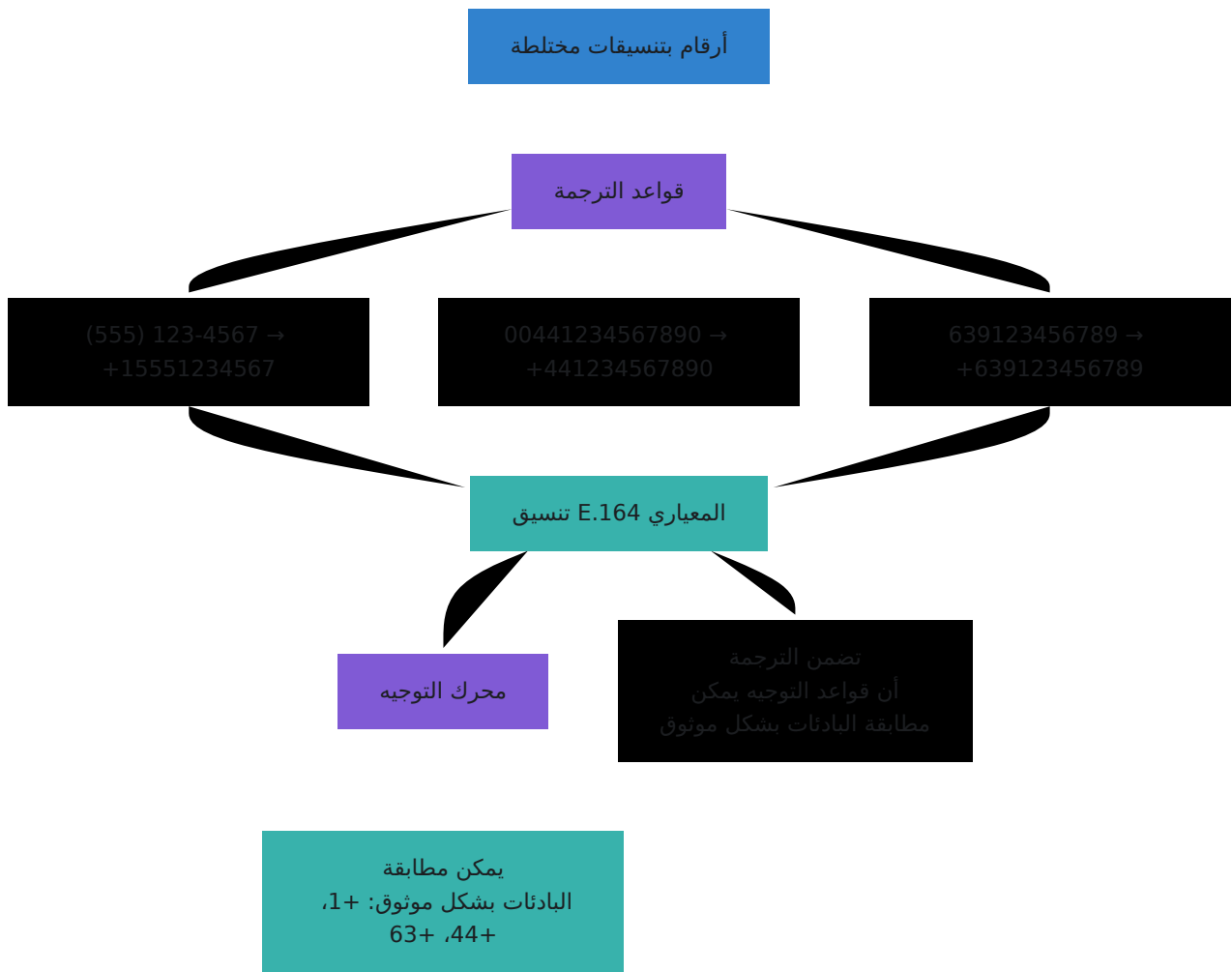
SMSC ترجمات خاصة بـ

تطبيق ترجمات مختلفة بناءً على مصدر الرسالة:



إعداد التوجيه بناءً على البادئة

تطبيع الأرقام قبل التوجيه لضمان مطابقة بادئات متسقة:



التعامل مع قابلية 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

(عبر قائمة التنقل) `/number_translation` يمكن الوصول إلى واجهة إدارة القواعد في

الميزات:

- عرض جميع القواعد في جدول قابل للفرز حسب الأولوية
- إضافة قواعد جديدة مع التحقق من صحة النموذج
- تعديل القواعد الحالية
- تمكين/تعطيل القواعد دون حذف
- حذف القواعد مع تأكيد
- مؤشر مرئي للقواعد التي تحتوي على `continue: true`
- JSON استيراد/تصدير القواعد بصيغة

إضافة قاعدة:

1. املأ معايير المطابقة (اختياري):
 - بادئة الاتصال (مثل "+1", "44")
 - بادئة المتصل (مثل "+639", "1555")
 - المصدر (اتركه فارغًا لأي) SMSC
2. تحديد التحويلات (اختياري):
 - لرقم الاتصال واستبداله regex مطابقة
 - لرقم المتصل واستبداله regex مطابقة
3. تعيين الأولوية (1-255، أقل = أولوية أعلى)
4. تعيين الحالة:
 - **مفعّل**: القاعدة نشطة
 - **استمرار المعالجة**: الاستمرار في تقييم المزيد من القواعد بعد هذه القاعدة
5. إضافة وصف
6. 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
- القواعد التي تم تمكين الاستمرار تظهر 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 القواعد:

- شارة **مفعل/معطل** تظهر حالة القاعدة
- شارة **↓ استمرار** تظهر القواعد التي ستستمر في المعالجة
- شارة **الألوية** تظهر ترتيب التقييم
- بخط أحادي المسافة لزيادة الوضوح regex يتم عرض أنماط

محاكي الترجمة

(عبر قائمة التنقل) /translation_simulator يمكن الوصول إلى المحاكي في

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 مثال للاختبار السريع
- عرض تاريخ الاختبار (آخر 10 اختبارات)

استخدام المحاكي:

1. إدخال معلمات الاختبار:
 - رقم الاتصال (من)
 - رقم المتصل (إلى)
 - المصدر (اختياري) SMSC
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 والامتصل
 - 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 السيناريوهات المختلفة.

مثال على الإخراج:

نتيجة الترجمة

رقم الاتصال: 5551234567 → 4567-123-555-1+
رقم المتصل: 9078720155 → 0155-872-907-1+
تمت الترجمة بواسطة قاعدة 3 قاعدة (قواعد) ✓

تحويلات خطوة بخطوة

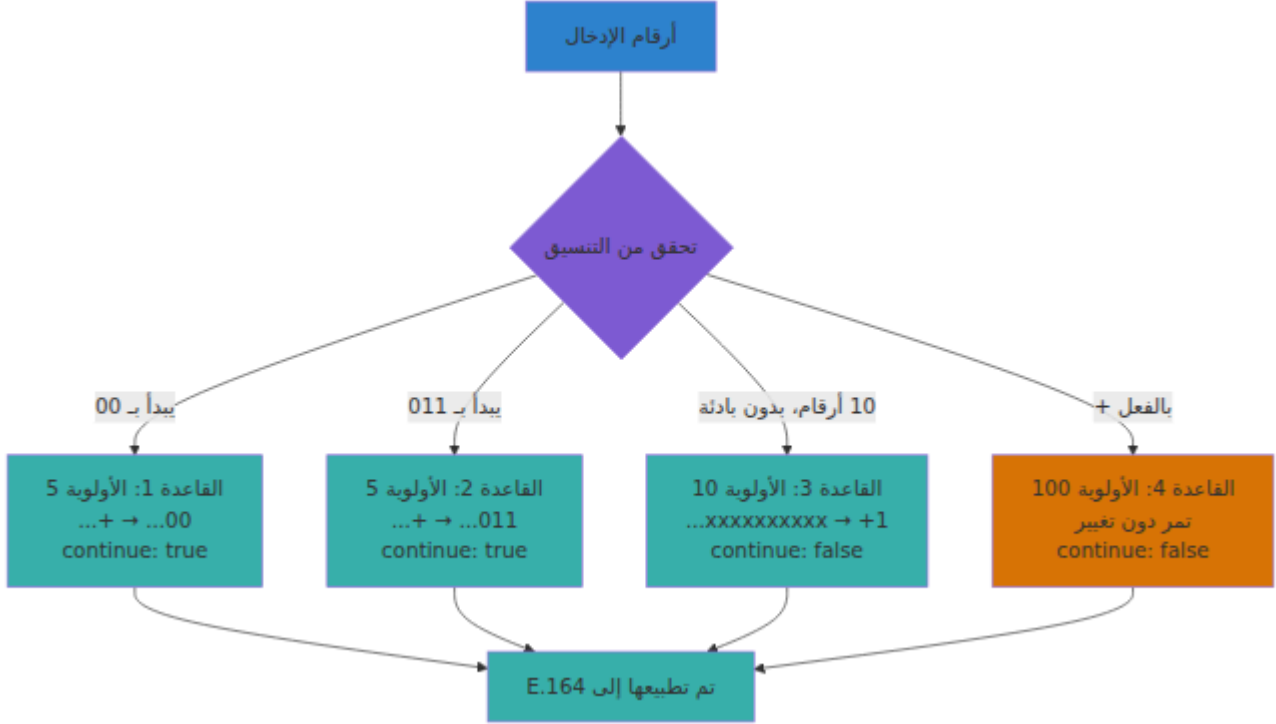
الخطوة 1
القاعدة #1 (الألوية 10) ↓ استمرار
إضافة رمز البلد إلى أرقام مكونة من 10 أرقام
المتصل: 9078720155 → 19078720155+

الخطوة 2
القاعدة #2 (الألوية 20) ↓ استمرار
تنسيق رمز المنطقة مع شروط
المتصل: 19078720155+ → 8720155-907-1+

الخطوة 3
القاعدة #3 (الألوية 30)
التنسيق النهائي للبوابه
المتصل: 8720155-907-1+ → 0155-872-907-1+

API مرجع

نظرة عامة على العمليات الأساسية



معلومات الترجمة

يقبل `translate_numbers` المعلومات التالية:

- `calling_number` (اختياري): رقم الهاتف الأصلي
- `called_number` (اختياري): رقم الهاتف الوجهة
- `source_smsc` (اختياري): المصدر SMSC معرف
- `message_id` (اختياري): لتسجيل الأحداث

الإرجاع:

- `{:ok, translated_calling, translated_called, [rules_applied]}`
دائمًا ناجح -
- إرجاع الأرقام الأصلية إذا لم تتطابق أي قواعد
- إرجاع قائمة بجميع القواعد التي تم تطبيقها (بالترتيب)

```
# مثال على الاستخدام
{:ok, new_calling, new_called, rules} =
  NumberTranslation.translate_numbers(
    calling_number: "5551234567",
    called_number: "9078720155",
    source_smsc: "domestic_gateway",
    message_id: "msg_123"
  )

# تحقق مما إذا كانت هناك أي ترجمة حدثت
if rules != [] do
  Logger.info("قاعدة 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()
# الإرجاع: %{
#   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 الموجودات)
{:ok, %{imported: 5, failed: 0}} =
  NumberTranslation.import_rules(backup, mode: :replace)
```

أفضل الممارسات

تصميم القواعد

1. الحفاظ على تنظيم الأولويات:

- قواعد التطبيع الحرجة (إضافة رموز البلدان، إصلاح التنسيقات): **1-10**
- تنسيق خاص بالبوابة: **11-50**
- تحويلات اختيارية: **51-100**
- قواعد شاملة أو قواعد تصحيح: **101+**

2. استخدام الاستمرار بشكل استراتيجي:

- لقواعد التطبيع التي تعد الأرقام لمزيد من `continue: true` تمكين المعالجة

- لقواعد التنسيق النهائي `continue: false` تعطيل
- تجنب السلاسل الطويلة (3-4 قواعد كحد أقصى) للحفاظ على الأداء

3. توثيق قواعذك:

- دائمًا أضف أوصافًا واضحة
- تضمين أمثلة في الوصف (مثل "5551234567 → +15551234567")
- توثيق الغرض والمدخلات/المخرجات المتوقعة

4. regex اختبار أنماط:

- اختبار الأنماط باستخدام المحاكي قبل النشر
- استخدام مجموعات التقاط (1\، 2\) للتحويلات المرنة
- (النقاط، الأقواس، إلخ) regex الهروب من الأحرف الخاصة في

الأداء

1. تقليل عدد القواعد:

- دمج القواعد المماثلة حيثما كان ذلك ممكنًا
- regex استخدام مطابقة البادئة لتقليل تقييمات
- إزالة أو تعطيل القواعد غير المستخدمة

2. regex تحسين أنماط:

- (regex أسرع من) استخدام مطابقة البادئة أولاً
- بسيطة regex الحفاظ على أنماط
- تجنب الأنماط الثقيلة على التراجع

3. تحديد سلسلة القواعد:

- يمكن أن تؤثر السلاسل الطويلة (5+ قواعد) على الأداء
- النظر في دمج خطوات متعددة في قاعدة واحدة إذا كان ذلك ممكنًا
- Telemetry مراقبة زمن الترجمة باستخدام مقاييس

العمليات

1. اختبار قبل النشر:

- استخدام المحاكي مع أمثلة من العالم الحقيقي
- اختبار الحالات الحدية (الأرقام الفارغة، الأحرف الخاصة)
- التحقق من سلوك علامة الاستمرار

2. النسخ الاحتياطي بانتظام:

- تصدير القواعد قبل إجراء تغييرات كبيرة
- التحكم في إصدار الصادرات الخاصة بك
- اختبار الاستيرادات في بيئة غير إنتاجية أولاً

3. مراقبة الترجمات:

- لأغراض التصحيح message_id تمكين تسجيل
- تحقق من سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
- مراقبة القواعد التي يتم تطبيقها

4. نشر تدريجي:

- إضافة قواعد جديدة كمعطلة أولاً
- اختبار باستخدام المحاكي
- تمكين ومراقبة
- ضبط حسب الحاجة

regex نصائح

1. أنماط شائعة:

- رقم الولايات المتحدة المكون من 10 أرقام: `^\d{10}$`
- التنسيق الدولي: `^\+(\d+)$`
- إزالة الأصفار البادئة: `0^+(.)$`
- إضافة شروط: `^\d{3}\d{3}\d{4}$` → `\1-\2-\3`

2. مجموعات التقاط:

- استخدام الأقواس للاحتفاظ: `^\d{3}\d{7}$`
- الإشارة في الاستبدال: `2\1\1+`
- عدة التقاطات: `^\+(\d{1,3})\d+$` → `00\1\2`

الهروب من الأحرف الخاصة. 3.

- `\.`: نقطة حرفية
- `\+`: زائد حرفي
- `(\` أو `)\`: قوس حرفي

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

القاعدة لا تطابق

العرض: القاعدة المتوقعة لا تطابق، تمر الأرقام دون تغيير

الأسباب المحتملة:

- البادئة لا تطابق (تحقق من المطابقة الدقيقة للبادئة)
- المصدر لا تطابق SMSC
- لا يطابق تنسيق الإدخال regex نمط
- القاعدة معطلة
- (مع `continue: false`) قاعدة ذات أولوية أعلى تطابقت أولاً

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية القواعد التي يتم تقييمها.
2. تحقق من حالة القاعدة (مفعل/معطل).
3. تحقق من مطابقة البادئة (حساسية لحالة الأحرف).
4. بشكل منفصل regex اختبار نمط.
5. تحقق من ترتيب الأولوية.

التحويل الخاطئ المطبق

العرض: تم تحويل الرقم ولكن النتيجة غير صحيحة

الأسباب المحتملة:

- يطابق ولكن نمط الاستبدال خاطئ regex نمط
- تطبيق قواعد متعددة بترتيب غير متوقع

- مراجع مجموعات الالتقاط غير صحيحة (1\، 2\، إلخ)

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية التحويلات خطوة بخطوة
2. يلتقط المجموعات الصحيحة regex تحقق من أن نمط
3. تحقق من بناء جملة نمط الاستبدال
4. عبر الإنترنت regex في أداة اختبار regex اختبار
5. مراجعة أولوية القاعدة وعلامات الاستمرار

حلقة لا نهائية / تدهور الأداء

العرض: الترجمة تستغرق وقتًا طويلًا جدًا أو يبدو أنها تتوقف

ملاحظة: يجب ألا يحدث هذا بسبب منع الحلقات، ولكن إذا حدث

الأسباب المحتملة:

- خطأ في منطق منع الحلقات
- طويل جدًا regex تقييم
- سلسلة قواعد طويلة جدًا

الحلول:

1. تحقق من سجلات التطبيق للبحث عن الأخطاء
2. continue: true مراجعة القواعد مع
3. regex تبسيط أنماط
4. تقليل عدد القواعد المتسلسلة
5. الإبلاغ عن خطأ إذا فشل منع الحلقة

سلسلة قواعد غير متوقعة

العرض: تم تطبيق المزيد من القواعد أكثر مما هو متوقع

الأسباب المحتملة:

- عندما لا ينبغي true: continue القواعد تحتوي على
- ترتيب الأولوية يسمح بمطابقات متعددة

- الرقم المحول يطابق قواعد إضافية

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية سلسلة القواعد الدقيقة.
2. مراجعة علامات الاستمرار على جميع القواعد.
3. ضبط الأولويات للتحكم في الترتيب.
4. على القاعدة النهائية continue: false تعيين

الترجمة غير مطبقة قبل التوجيه

العرض: 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. مراجعة سجلات الأحداث لقرارات الترجمة.
4. بالترتيب الصحيح translate_numbers التأكد من استدعاء.

مواضيع متقدمة

التكامل مع التوجيه

:تحدث الترجمة **قبل** التوجيه لضمان تنسيقات الأرقام المتسقة



تسجيل الأحداث

EventLogger: يتم تسجيل قرارات الترجمة عبر

- `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`: الاستمرار في `continue=true`، القاعدة تحتوي على التقييم
- `translation_none`: لم تتطابق أي قواعد

يمكن التسجيل عن طريق تمرير `message_id` إلى `translate_numbers/1`.

Telemetry مقاييس

Telemetry مراقبة أداء الترجمة باستخدام

```
: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 المطبقة مقابل غير المطابقة
- استخدام علامة الاستمرار

التجميع

تلقائيًا عبر العقد المجمعة. يتم تكرار قواعد الترجمة لضمان توفر عالي Mnesia توزع جداول

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 مجددًا

استراتيجيات الهجرة

عند نشر قواعد ترجمة جديدة:

تخطيط القواعد الجديدة

1. تصميم القواعد في وضع عدم الاتصال

2. اختبار في المحاكى

هل تعمل القواعد بشكل صحيح؟

نعم

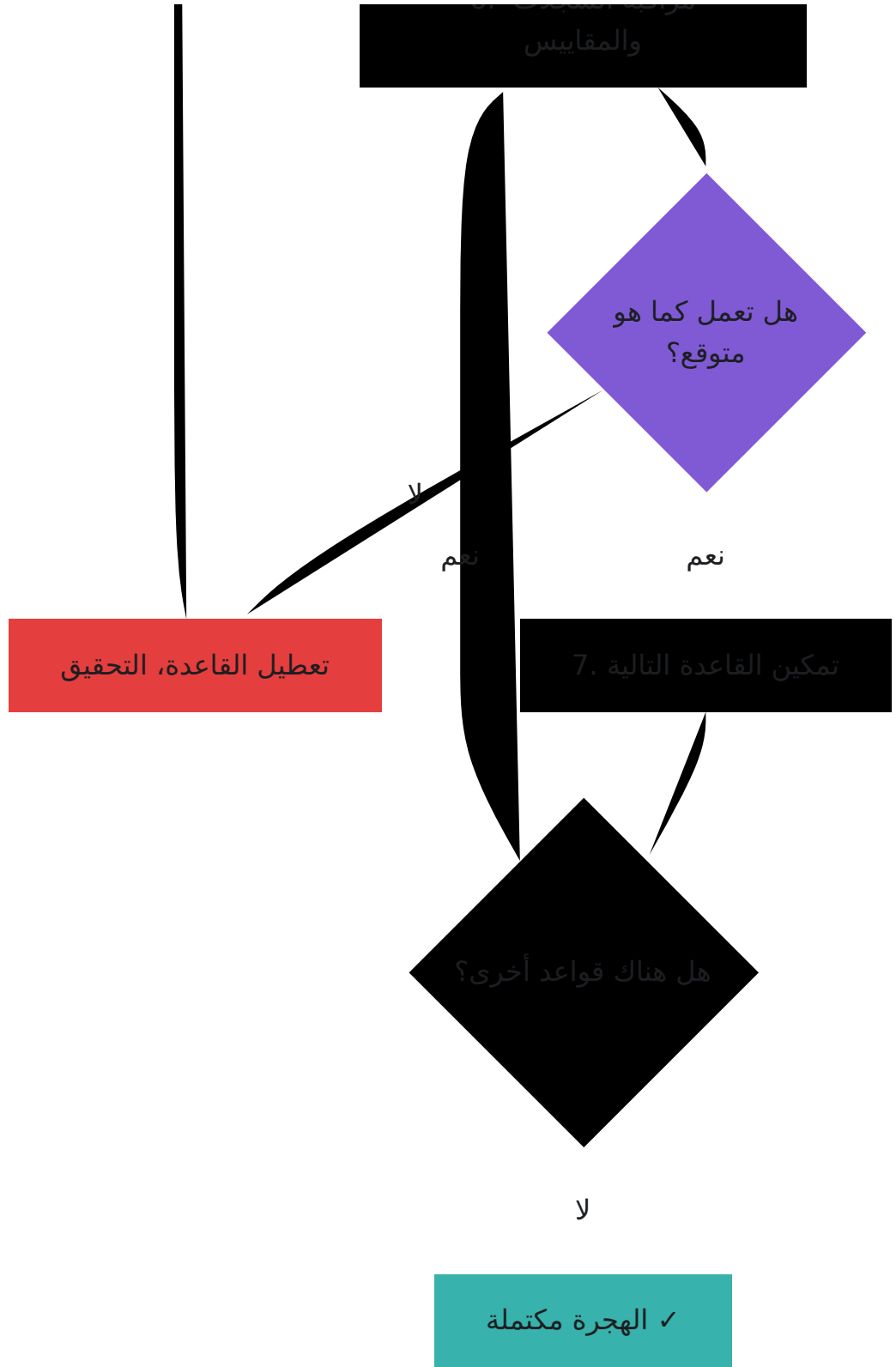
تصحيح الأنماط

3. إضافة القواعد كمعطلة

4. نشر في الإنتاج

5. تمكين القواعد واحدة تلو الأخرى

6. متابعة السجلات



أمثلة

المثال 1: تطبيع رقم الولايات المتحدة

E.164 (+1XXXXXXXXXX): تحويل تنسيقات أرقام الولايات المتحدة المختلفة إلى


```
# القاعدة 1: أرقام مكونة 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 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: "XXXXXXXXXX 1+ إلىXXXXXXXXXX تحويل 1",
  enabled: true,
  continue: false
}

# حالات الاختبار:
# "5551234567" → "+15551234567" (القاعدة 1)
# "15551234567" → "+15551234567" (القاعدة 2)
# "+15551234567" → "+15551234567" (لا تطابق، تمر دون تغيير)
```

المثال 2: تحويل بادئة دولية مع السلسلة

المتطلب: 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 عن المعالجة)
%{
  calling_match: "^+(\d+)$",
  calling_replace: "00\1",
  called_match: "^+(\d+)$",
  called_replace: "00\1",
  priority: 10,
  description: "تنسيق الأرقام + ك 00 للبوابة",
  enabled: true,
  continue: false # التوقف بعد ذلك
}
```

حالة الاختبار:

الخطوة 1: "00441234567890" → "441234567890+" (القاعدة 1، تستمر)

الخطوة 2: "441234567890+" → "00441234567890" (القاعدة 2، تتوقف)

النتيجة: "00441234567890"

القواعد المطبقة: [القاعدة 1، القاعدة 2]

SMSC المثال 3: معالجة خاصة بـ

المصدر SMSC المتطلب: تطبيق قواعد مختلفة بناءً على

موثوق - تمر دون تغيير (الأولوية 5) القاعدة 1

```
%{
  source_smsc: "trusted_gateway",
  calling_match: nil, # لا تحويل
  calling_replace: nil,
  called_match: nil,
  called_replace: nil,
  priority: 5,
  description: "تمر الأرقام من البوابة الموثوقة",
  enabled: true,
  continue: false
}
```

غير موثوق - تطبيع (الأولوية 10) القاعدة 2

```
%{
  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
}
```

(الأولوية 100) SMSCs القاعدة 3: قاعدة شاملة لبقية

```
%{
  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

المتطلب: تطبيع → إضافة رمز البلد → تنسيق مع شروط

```
# 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 البلد 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 شروط (تنوقف)
%{
  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: "1+ -تنسيق كـ XXX-XXX-XXXX",
  enabled: true,
  continue: false
}

# حالة الاختبار:
# الإدخال: "005551234567"
# الخطوة 1: "005551234567" → "5551234567" (القاعدة 1، تستمر)
# الخطوة 2: "5551234567" → "15551234567+" (القاعدة 2، تستمر)
# الخطوة 3: "15551234567+" → "4567-123-555-1+" (القاعدة 3، تنوقف)
```

النتيجة: "4567-123-555-1+"

القواعد المطبقة: [القاعدة 1، القاعدة 2، القاعدة 3]

الدعم

للمشاكل أو الأسئلة:

- تحقق من مجموعة الاختبار في `test/sms_c/messaging/number_translation_test.exe` للحصول على أمثلة
- استخدم المحاكى لتصحيح منطق الترجمة
- راجع سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
- Mnesia: تحقق من محتويات جدول `:mnesia.table_info(:translation_rule, :size)`
- لمشاكل الأداء Telemetry راقب مقاييس

SMS-C دليل عمليات

[العودة إلى فهرس الوثائق](#) | [الملف التعريفي الرئيسي](#) ←

SMS-C إجراءات التشغيل اليومية، والمراقبة، ومهام الصيانة لفرق عمليات

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

```
# API فحص صحة
```

```
curl https://api.example.com:8443/api/status
```

```
# الاستجابة المتوقعة:
```

```
# {"status":"ok","application":"OmniMessage","timestamp":"2025-10-30T08:00:00Z"}
```

2. Prometheus مراجعة مقاييس

والتحقق من Prometheus الوصول إلى لوحة معلومات:

- 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 يكون منخفضًا)
- عمر أقدم رسالة (يجب أن يكون > 5 دقائق)
- الرسائل ذات محاولات التسليم العالية (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

تحقق 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

أو تحقق من ملفات <https://sms-admin.example.com/logs> الوصول إلى واجهة الويب
السجل

ابحث عن:

- رسائل مستوى الخطأ

- فشل التوجيه
- فشل الشحن
- مشاكل اتصال قاعدة البيانات
- مشاكل عقد الكتلة

مراقبة حجم الرسائل

تحقق من عدد الرسائل كل ساعة:

Prometheus استخدم استعلام:

```
# الرسائل المستلمة في الساعة
increase(sms_c_message_received_count[1h])

# الرسائل المرسله 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

شروط التنبيه:

- انخفاض مفاجئ في الرسائل (< 50% انخفاض)
- زيادة مفاجئة 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 زيادة مفاجئة
- استعلام: `rate(sms_c_message_received_count[5m])`

مدة معالجة الرسالة (`sms_c_message_processing_stop_duration`):

- ما هو: وقت 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 يمكن توجيهها
- تنبيه: أي فشل (`0 <`)
- استعلام: `increase(sms_c_routing_failed_count[5m])`

المسار المطابق (`sms_c_routing_route_matched_count`):

- ما هو: أي المسارات يتم استخدامها
- تنبيه: المسارات ذات الأولوية العالية لا تطابق
- 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 $\diamond\diamond$ اللازمة 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 المرسله (معدل 5 دقائق)
- نطاق الوقت: آخر 24 ساعة

2. حالة قائمة الانتظار (إحصائيات فردية)

- الرسائل المعلقة الحالية

- عمر أقدم رسالة
- عدد الرسائل الفاشلة

3. أداء التسليم (رسم بياني)

- معدل النجاح بمرور الوقت
- معدل ال❖❖ شل بمرور الوقت
- نطاق الوقت: آخر 24 ساعة

4. حالة التوجيه (جدول)

- معرف المسار
- عدد المطابقات (الساعة الأخيرة)
- الوجهة SMSC
- الأولوية

5. حالة الواجهة الأمامية (جدول)

- اسم الواجهة الأمامية
- الحالة (نشط/منتهي)
- آخر ظهور
- عدد الرسائل (الساعة الأخيرة)

6. صحة النظام (إحصائيات فردية)

- زمن استجابة API (p95)
- زمن استعلام قاعدة البيانات (p95)
- زمن بحث ENUM (p95)

إعداد التنبيهات

:التنبيهات الحرجة (استجابة فورية مطلوبة)

```
# لا يوجد مسار موجود - 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"
```

تنبيهات التحذير (تحتاج إلى تحقيق)

```

# 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 }}"

# بطيء أو فاشل ENUM بحث
- alert: SlowEnumLookups
  expr: histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration)
> 5000
  severity: warning
  description: "ENUM lookups taking > 5 seconds"

# منخفض ENUM معدل نجاح ذاكرة التخزين المؤقت
- 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 - تحقق من الشحن (إذا تم تكوينه)
↓
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

الرسائل المعلقة:

- الحالة: "معلقة"
- deliver_after: طابع زمني مستقبلي
- delivery_attempts: 0 أو عدد منخفض



الرسائل المرسله:

- الحالة: "تم التسليم"
- deliver_time: طابع زمني للتسليم
- dest_smsc: الواجهة الأمامية التي قامت بالتسليم

الرسائل الفاشلة:

- الحالة: "معلقة" مع عدد محاولات تسليم مرتفع
- deadletter: true (إذا انتهت)
- تحقق من سجل الأحداث لأسباب الفشل

توجيه الرسائل بناءً على الموقع

استرجاع الرسائل بناءً على الموقع، مما يسمح للواجهات الأم   مية باستلام SMS-C يدعم 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. صراحة مع اسم الواجهة `dest_smsc` **التوجيه الصريح** - الرسائل التي يتطابق فيها الأمامية

2. **التوجيه بناءً على الموقع** - الرسائل التي

- `dest_smsc` هو `null` (لم يتم توجيهها صراحة)
- `destination_msisdn` لديه سجل موقع نشط
- للموقع يتطابق مع اسم الواجهة الأمامية `location` حقل
- لم تنته صلاحية الموقع

سيناريو المثال:

`uk_gateway`: يسجل في الواجهة الأمامية `+447700900123` MSISDN مشترك برقم

```
# يسجل المشترك (ينشئ سجل موقع)
POST /api/locations
{
  "msisdn": "+447700900123",
  "imsi": "234150123456789",
  "location": "uk_gateway",
  "expires": "2025-11-01T12:00:00Z"
}
```

عندما تصل رسالة لهذا المشترك بدون توجيه صريح:

```
# dest_smsc تم تقديم الرسالة بدون
POST /api/messages
{
  "source_msisdn": "+15551234567",
  "destination_msisdn": "+447700900123",
  "message_body": "Hello",
  "source_smsc": "api"
  # ملاحظة: dest_smsc هو null
}
```

هذه الرسالة تلقائيًا عندما تستعلم `uk_gateway` ستتلقى الواجهة الأمامية

```
# الواجهة الأمامية تستعلم عن الرسائل  
GET /api/messages/queue?smc=uk_gateway
```

```
# null هو dest_smc تعيد الرسالة على الرغم من أن  
# uk_gateway لأن المشترك الواجهة مسجل في
```

متطلبات الموقع:

لكي يعمل التوجيه بناءً على الموقع:

- `destination_msidn` على إدخال لـ `locations` يجب أن تحتوي جدول
- المستعلم SMSC مع اسم `location` يجب أن يتطابق حقل
- في المستقبل `expires` يجب أن يكون طابع

مراقبة التوجيه بناءً على الموقع:

تحقق من سجلات المواقع:

```
# عبر API  
GET /api/locations/{msidn}  
  
# تحقق مما إذا كان الموقع قد انتهى  
# الوقت الحالي > expires يجب أن يكون حقل
```

المشاكل الشائعة:

- **الرسالة لم تسلم:** تحقق مما إذا كان الموقع قد انتهى
- يتطابق مع اسم الواجهة `location` **واجهة أمامية خاطئة:** تحقق من أن حقل الأمامية المتوقع
- **الموقع غير موجود:** قد يحتاج المشترك إلى إعادة التسجيل

التدخلات اليدوية

إعادة محاولة الرسالة الفاشلة:

```
# إعادة تعيين delivery_attempts و deliver_after
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:

```
# مختلف SMSC توجيه إلى
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "dest_smsc": "backup_gateway"
  }'
```

حذف رسالة عالقة:

```
curl -X DELETE https://api.example.com:8443/api/messages/12345
```

إدارة المسارات

عرض المسارات الحالية

إلى واجهة الويب: انتقل إلى `/sms_routing`

عبر API:

```
# قائمة بجميع المسارات
curl https://api.example.com:8443/api/routes
```

تحقق من استخدام المسار:

Prometheus استعلام:

```
# الرسائل الموجهة بواسطة كل مسار (الساعة الأخيرة)
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**: بادئة رقم الوجهة (مطلوبة للتوجيه الجغرافي)
 - **المصدر**: فلتر النظام المصدر (اختياري) **SMSC**
 - **الوجهة**: بوابة الوجهة (مطلوبة ما لم يكن الرد التلقائي/الإسقاط) **SMSC**
 - **فقط على الشبكة**: تقييد هذا المسار إلى الوجهات على الشبكة فقط (Diameter/HSS يتطلب)
 - **الأولوية**: أولوية المسار (1-255، أقل = أولوية أعلى)
 - **الوزن**: وزن توزيع الحمل (1-100)
 - **الوصف**: وصف قابل للقراءة البشرية
 - **مفعّل**: تحقق للتفعيل الفوري
4. انقر على "حفظ المسار"

مثال: مسار جغرافي:

- بادئة الاتصال: `44+`
- الوجهة SMSC: `uk_gateway`
- الأولوية: 50
- الوزن: 100
- "وصف: **توجيه المملكة المتحدة**"

مثال: مسار موزع الحمل:

إنشاء مسارين بنفس المعايير ولكن بأوزان مختلفة:

المسار 1:

- بادئة الاتصال: 44+
- الوجهة SMSC: uk_primary
- الأولوية: 50
- الوزن: 70
- الوصف: "المملكة المتحدة الرئيسية (70%)"

المسار 2:

- بادئة الاتصال: 44+
- الوجهة SMSC: uk_backup
- الأولوية: 50
- الوزن: 30
- الوصف: "المملكة المتحدة الاحتياطية (30%)"

مثال: مسار فقط على الشبكة:

تقييد ناقل خارجي أو تطبيق داخلي لإرسال الرسائل فقط إلى المشتركين على الشبكة. يتم إسقاط الرسائل إلى الوجهات خارج الشبكة.

- المصدر SMSC: carrier_smp_bind
- الوجهة SMSC: local_msc
- فقط على الشبكة: تحقق
- الأولوية: 50
- الوزن: 100
- "فقط على الشبكة — X الوصف: الناقل"

.غير متاح، يتم إسقاط الرسائل (فشل مغلق) HSS إذا كان Diameter/HSS يتطلب ذلك تمكين

اختبار المسارات

محاكي التوجيه:

1. انتقل إلى /simulator
2. أدخل معلمات الاختبار:
 - رقم الاتصال: 15551234567+
 - رقم الاتصال: 447700900000+

- المصدر: (اختياري) SMSC
 - نوع المصدر: (اختياري)
3. انقر على "محاكاة التوجيه."
4. مراجعة النتائج:
- **المسار المحدد:** أي مسار تم اختياره
 - **جميع المطابقات:** أي المسارات تطابقت مع المعايير
 - **التقييم:** لماذا تطابق كل مسار أو لم يتطابق

اختبر قبل الإنتاج:

- اختبر جميع المسارات الجديدة في المحاكي
- تحقق من اختيار المسار الصحيح
- تحقق من ترتيب الأولويات
- تحقق من توزيع الوزن

تعديل مسار موجود

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `/sms_routing`
2. ابحث عن المسار في القائمة
3. انقر على "تحرير"
4. تعديل الحقول
5. انقر على "حفظ المسار"

التعديلات الشائعة:

- **تعطيل المسار:** قم بإلغاء تحديد "مفعّل" (إزالة مؤقتة)
- **تعديل الوزن:** تغيير توزيع الحمل
- **تغيير الأولوية:** إعادة ترتيب تقييم المسار
- **مختلف SMSC تحديث الوجهة:** التبديل إلى

حذف مسار

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `/sms_routing`

- ابحث عن المسار في القائمة
- 2.
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 إلى `/sms_routing`
2. انقر على "تصدير المسارات"
3. احفظ ملف JSON

استيراد المسارات:

1. انتقل إلى `/sms_routing`
2. انقر على "استيراد المسارات"
3. حدد 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 الانقطاعات

الواجهة الأمامية منتهية

1. تحقق من سجلات الواجهة الأمامية للأخطاء.
2. SMS-C تحقق من الاتصال الشبكي بـ.
3. تأكد من أن الواجهة الأمامية تعمل.
4. تحقق من منطق تسجيل الواجهة الأمامية (يجب أن تعيد التسجيل كل 60 ثانية).

التسجيل لا يظهر

1. POST تحقق من أن الواجهة الأمامية تستدعي `/api/frontends/register`
2. لأخطاء التسجيل API تحقق من سجلات
3. JSON تحقق من تنسيق الحمولة.
4. curl اختبر التسجيل يدويًا باستخدام

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:

- التحقق في موثوقية الاتصال
- تتبع أنماط وقت تشغيل الواجهة الأمامية
- تحديد تغييرات التكوين

إدارة ترجمة الأرقام

تتطلب التغييرات إعادة تشغيل `config/runtime.exs`. تتم إدارة قواعد ترجمة الأرقام عبر التطبيق.

عرض قواعد الترجمة النشطة

تحقق من ملف التكوين:

```
cat config/runtime.exs | grep -A 20 "translation_rules:"
```

المهام الشائعة لترجمة الأرقام

إضافة رمز الدولة إلى الأرقام المحلية:

قم بتحرير `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 رمز الناقل المحدد:

```
%{
  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:

- أعد تشغيل التطبيق لتحميل القواعد الجديدة.
- قدم رسالة اختبار بمصدر/وجهة يجب أن تتطابق
- تحقق من سجل الأحداث لحدث `number_translated`
- تحقق من أن الأرقام تم تحويلها بشكل صحيح.

تعطيل قاعدة الترجمة

في القاعدة `enabled: false` قم بتعيين:

```
%{
  ...
  enabled: false
}
```

أعد تشغيل التطبيق.

صيانة النظام

صيانة قاعدة البيانات

تحقق من حجم قاعدة البيانات:

CDR: استخدم أدوات إدارة قاعدة البيانات الخاصة بك لمراقبة حجم تخزين

- **MySQL/MariaDB:** استخدم `information_schema.tables` لحجم قاعدة البيانات
- **PostgreSQL:** استخدم دالة `pg_database_size()` أو أمر `\l+` في `psql`

القديمة CDR تنظيف سجلات:

وحذفها دوريًا بناءً على سياسة الاحتفاظ الخاصة بك CDR يجب أرشفة سجلات

- 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 في دفعات لتجنب التنافس على القفل

تحسين الجداول:

قم بتحسين جداول قاعدة البيانات دوريًا للحفاظ على الأداء

- **MySQL/MariaDB:** قم بتشغيل أمر `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

Mnesia صيانة قاعدة بيانات

Mnesia: تحقق من حجم جدول

```
# في وحدة التحكم IEX
:mesia.table_info(:sms_route, :size)
:mesia.table_info(:translation_rule, :size)
```

Mnesia نسخ احتياطي لجداول:

```
# تصدير المسارات (واجهة الويب)
# /sms_routing انتقل إلى
# انقر على "تصدير المسارات"

# Mnesia أو عبر النسخ الاحتياطي لـ
:mesia.backup("/var/backups/sms_c/mnesia_backup.bup")
```

Mnesia استعادة:

```
# عبر استيراد واجهة الويب
# أو استعادة النسخ الاحتياطي:
:mesia.restore("/var/backups/sms_c/mnesia_backup.bup", [])
```

تدوير السجلات

للسجلات التطبيق logrotate تكوين:

```
# /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 sms_c || true
    endscript
}
```

إعادة تشغيل التطبيق

إعادة تشغيل سلسلة (زمن تعطل صفر في الكتلة)

```
# إعادة تشغيل عقدة واحدة في كل مرة  
systemctl restart sms_c
```

```
# انتظر حتى تنضم العقدة إلى الكتلة  
# كرر لكل عقدة
```

إعادة تشغيل طارئة (جميع العقد)

```
systemctl restart sms_c
```

بعد إعادة التشغيل:

- تحقق من إعادة اتصال جميع الواجهات الأمامية
- لاستمرارية المقاييس Prometheus تحقق من
- 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
- Mnesia أو أمر النسخ الاحتياطي لـ

3. قاعدة بيانات CDR SQL:

- نسخة احتياطية كاملة يومية
- نسخ احتياطية لسجل المعاملات (مستمرة)

4. شهادات TLS:

- `priv/cert/*.cert`
- `priv/cert/*.key`

إجراءات النسخ الاحتياطي

نسخة احتياطية يومية للتكوين:

```
#!/bin/bash
# /opt/sms_c/scripts/backup_config.sh

BACKUP_DIR="/var/backups/sms_c/$(date +%Y%m%d)"
mkdir -p $BACKUP_DIR

# النسخ الاحتياطي للتكوين
cp -r /opt/sms_c/config $BACKUP_DIR/

# النسخ الاحتياطي للشهادات
cp -r /opt/sms_c/priv/cert $BACKUP_DIR/

# تعيين الأذونات
chmod 600 $BACKUP_DIR/cert/*

echo "اكتمل النسخ الاحتياطي للتكوين: $BACKUP_DIR"
```

نسخة احتياطية لقاعدة البيانات:

```
#!/bin/bash
# /opt/sms_c/scripts/backup_database.sh

BACKUP_DIR="/var/backups/sms_c/database"
DATE=$(date +%Y%m%d_%H%M%S)

mkdir -p $BACKUP_DIR

# CDR SQL النسخ الاحتياطي لقاعدة بيانات
# MySQL/MariaDB: لضمان --single-transaction مع mysqldump استخدم
التناسق
# PostgreSQL: للتنسيق المخصص c استخدم pg_dump -F

# هيكلية المثل (تكييفها مع قاعدة بياناتك):
# (mysqldump, pg_dump) استخدم أداة النسخ الاحتياطي المناسبة -
# تمكين النسخ الاحتياطي الآمن للمعاملات لضمان التناسق -
# ضغط الإخراج لتوفير المساحة -
# تكوين فترة الاحتفاظ (مثل 30 يومًا) -

# إزالة النسخ الاحتياطية القديمة
find $BACKUP_DIR -name "sms_c_*.gz" -mtime +30 -delete

echo "اكتمل النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات: sms_c_${DATE}"
```

نسخة احتياطية لجدول التوجيه:

```
#!/bin/bash
# /opt/sms_c/scripts/backup_routes.sh

BACKUP_DIR="/var/backups/sms_c/routes"
DATE=$(date +%Y%m%d)

mkdir -p $BACKUP_DIR

# API تصدير عبر
curl https://api.example.com:8443/api/routes/export \
  > $BACKUP_DIR/routes_${DATE}.json

echo "اكتمل النسخ الاحتياطي للمسارات: routes_${DATE}.json"
```

جدولة النسخ الاحتياطي (crontab):

```
# يوميًا في الساعة 2 صباحًا
0 2 * * * /opt/sms_c/scripts/backup_config.sh
0 2 * * * /opt/sms_c/scripts/backup_database.sh
0 2 * * * /opt/sms_c/scripts/backup_routes.sh
```

إجراءات الاستعادة

استعادة التكوين:

```
# إيقاف التطبيق
systemctl stop sms_c

# استعادة ملفات التكوين
cp -r /var/backups/sms_c/20251030/config/* /opt/sms_c/config/

# استعادة الشهادات
cp -r /var/backups/sms_c/20251030/cert/* /opt/sms_c/priv/cert/

# بدء التطبيق
systemctl start sms_c
```

CDR SQL استعادة قاعدة بيانات:

استخدم أدوات الاستعادة المناسبة لقاعدة بياناتك:

- **MySQL/MariaDB:** mysql فك الضغط وتوجيهه إلى عميل
- **PostgreSQL:** مع النسخ الاحتياطية بالتنسيق المخصص pg_restore استخدم

قبل استعادة قاعدة البيانات لتجنب تعارض البيانات SMS-C مهم: أوقف تطبيق

استعادة جداول التوجيه:

1. انتقل إلى واجهة الويب `/sms_routing`
2. انقر على "استيراد المسارات"
3. الاحتياطي JSON حدد ملف
4. اختر وضع "استبدال"
5. تأكيد الاستيراد

تخطيط السعة

مراقبة اتجاهات النمو

اتجاه حجم الرسائل:

(متوسط 30 يومًا) Prometheus استعلام

```
avg_over_time(sms_c_message_received_count[30d])
```

معدل نمو قاعدة البيانات:

```
-- 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: $> 50\%$ متوسط
- مرتفع: $< 70\%$ مستمر
- % 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 قراءة للاستعلامات التقارير
- تحسين تجميع الاتصالات
- تحسين الفهارس
- تقسيم الجداول الكبيرة حسب التاريخ

استجابة الحوادث

مستويات الخطورة

حرج (استجابة فورية)

- لا يتم تسليم أي رسائل
- جميع الواجهات الأمامية مفصولة
- قاعدة البيانات غير متاحة
- معطلة تمامًا API

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
- ENUM فشل بحث

منخفض (استجابة خلال 24 ساعة)

- تدهور طفيف في الأداء
- مشكلة في مسار واحد
- تنبيهات تحذيرية غير حرجة

قائمة التحقق من الحوادث

1. تقييم الخطورة:

- Prometheus تحقق من تنبيهات
- مراجعة مقاييس لوحة المعلومات

- تحقق من حالة قائمة الانتظار للرسائل
- تحقق من اتصالات الواجهة الأمامية

2. جمع المعلومات:

- هل كانت هناك تغييرات في التكوين مؤخرًا؟
- هل كانت هناك نشرات حديثة؟
- (OCS، DNS) حالة الاعتماديات الخارجية
- رسائل الخطأ في السجلات؟

3. الإجراءات الفورية:

- إيقاف التغييرات الجارية
- التراجع عن النشرات الأخيرة إذا كانت السبب المشتبه به
- تمكين السجلات التفصيلية إذا لزم الأمر
- إبلاغ المعنيين

4. التحقيق:

- مراجعة سجلات التطبيق
- تحقق من استخدام موارد النظام
- فحص أداء قاعدة البيانات
- اختبار الاعتماديات الخارجية

5. الحل:

- تطبيق الإصلاح
- اختبار في المحاكي
- نشر في الإنتاج
- مراقبة التحسين

6. بعد الحادث:

- توثيق السبب الجذري
- تحديث المراقبة/التنبيهات
- تنفيذ تدابير وقائية
- تحديث كتيبات التشغيل

الحوادث الشائعة

تراكم قائمة الانتظار العالي

1. تحقق من معدل نجاح التسليم
2. تحقق من أن **❖❖** لواجهات الأمامية متصلة وتستعلم
3. تحقق من أداء قاعدة البيانات
4. للزجاجات Prometheus مراجعة
5. النظر في زيادة حجم/فترة الدفعة

فشل التوجيه

1. مراجعة تكوين التوجيه
2. اختبار في محاكي التوجيه
3. تحقق من وجود مسارات مفقودة
4. تحقق من وجود مسار شامل
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 البطيئة

1. تحقق من أداء استعلام قاعدة البيانات
2. مراجعة تكوين العاملين في الدفعات
3. (ذاكرة/CPU) تحقق من وجود موارد كافية
4. ENUM تحقق من تأخيرات بحث
5. مراجعة أداء نظام الشحن

. لإجراءات استكشاف الأخطاء التفصيلية، راجع [دليل استكشاف الأخطاء](#)

دليل تحسين الأداء

[الرئيسي README العودة إلى فهرس الوثائق | الملف ←](#)

لسيناريوهات العمل المختلفة SMS-C يشرح هذا الدليل كيفية تحسين أداء

نظرة عامة على الأداء

لتخزين الرسائل في الذاكرة مع Mnesia رسالة/ثانية من خلال استخدام SMS-C 1,750 يقدم CDR. التلقائية للاحتفاظ بسجلات SQL أرشفة قاعدة البيانات

مقاييس الأداء الرئيسية

(نوى 8) @ 1.90GHz Intel i7-8650U تم القياس على

التحسين	زمن الاستجابة (متوسط)	الإنتاجية	العملية
أسرع 21 مرة من SQL	مللي ثانية 0.58	رساله / 1,750 ثانية	إدراج رسالة (مع التوجيه)
أسرع 21 مرة من SQL	مللي ثانية 0.57	رساله / 1,750 ثانية	إدراج رسالة (بسيط)
استعلام في الذاكرة	مللي ثانية 1.25	رساله / 800 ثانية	الحصول على الرسائل لـ SMSC
%تقليل بنسبة 50	-	كيلوبايت 62	الذاكرة لكل إدراج

السعة: ~150 مليون رسالة في اليوم على عقدة واحدة

جدول المحتويات

- [معمارية تخزين الرسائل](#)

- تحسين Mnesia
- تكوين أرشفة CDR
- تحسين الاستعلامات
- اختبار الأداء

معمارية تخزين الرسائل

معمارية تخزين مزدوجة لتحقيق أداء مثالي SMS-C يستخدم

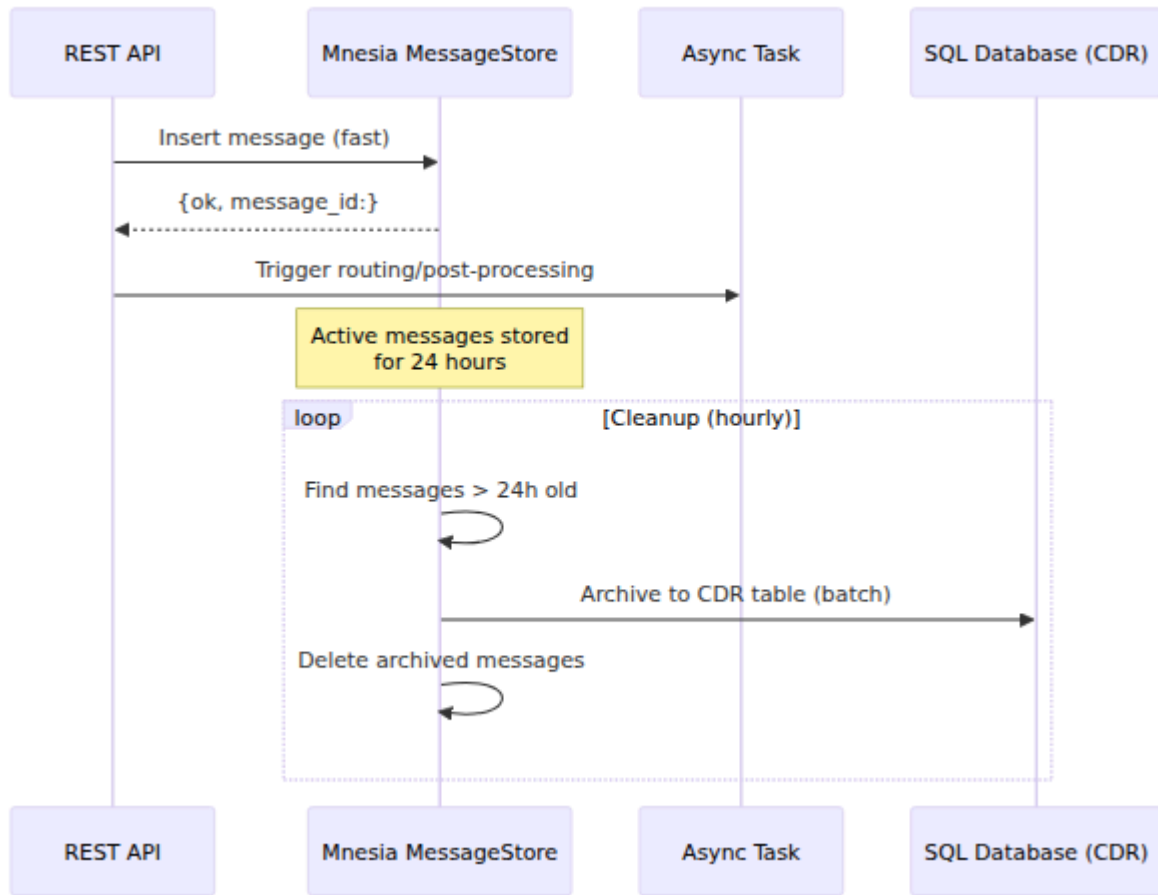
(Mnesia) تخزين الرسائل النشطة

- **الغرض:** إدراج الرسائل بسرعة فائقة، التوجيه، والتسليم
- **التخزين:** (disc_copies) في الذاكرة مع استمرارية القرص
- **الأداء:** 1,750 رسالة/ثانية من الإنتاجية، 0.58ملي ثانية زمن الاستجابة
- **الاحتفاظ:** قابل للتكوين (الافتراضي: 24 ساعة)
- الموزعة للتوسع الأفقي Mnesia **التجميع:** يدعم

(SQL قاعدة بيانات) CDR أرشيف

- **الغرض:** تاريخ الرسائل على المدى الطويل والتقارير
- للأرشفة الدائمة (PostgreSQL أو MySQL/MariaDB) **التخزين:** قاعدة بيانات
- **الأداء:** كتابة مجمعة لتقليل تحميل قاعدة البيانات
- **الاحتفاظ:** دائم (أو وفقًا لسياسة الاحتفاظ بالبيانات)
- **الاستعلامات:** التحليلات، التقارير، الامتثال

تدفق البيانات



Mnesia تحسين

تكوين الاحتفاظ بالرسائل

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  message_retention_hours: 24 # Default: 24 hours
```

إرشادات الضبط:

- 12-24 ساعة احتفاظ: (رسالة/يوم >1M) حجم عالي
 - Mnesia يقلل من حجم جدول
 - استعلامات أسرع
 - MySQL أرشفة أكثر تكرارًا إلى

- 48-24 ساعة احتفاظ: (رساله/يوم 100K-1M) حجم متوسط
 - توازن جيد لمعظم النشر
 - حافة كافية لمنطق إعادة المحاولة
- 168-48 ساعة احتفاظ: (رساله/يوم <100K) حجم منخفض
 - تاريخ رسائل أطول في تخزين سريع
 - أرشفة أقل تكرارًا

Mnesia مؤشرات جدول

تلقائيًا بإنشاء مؤشرات على MessageStore يقوم

- `status` - لتصفية الرسائل المعلقة/المسلمة
- `dest_smsc` - لاستعلامات محددة لـ SMSC
- `expires` - لمعالجة انتهاء الصلاحية
- `destination_msisdn` - لاستعلامات المشتركين
- `source_msisdn` - لاستعلامات المشتركين

Mnesia استمرارية قرص

مما يوفر `disc_copies` تُخزن الرسائل كـ

- أداء في الذاكرة
- استمرارية تلقائية على القرص
- استرداد من الأعطال
- عدم فقدان البيانات عند إعادة التشغيل

CDR تكوين أرشفة

باستخدام الكتابات المجمعة MySQL إلى CDR أرشفة `BatchInsertWorker` يتولى

```
# config/runtime.exs
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 100,          # CDR batch size
  batch_insert_flush_interval_ms: 100   # Auto-flush interval
```

CDR إرشادات ضبط

أرشفة عالية الحجم

```
batch_insert_batch_size: 200
batch_insert_flush_interval_ms: 200
```

- MySQL الأحجام الأكبر تقلل من تحميل
- (مقبول للأرشفة) CDR زمن استجابة أعلى لكتابات

متوازن (موصى به)

```
batch_insert_batch_size: 100
batch_insert_flush_interval_ms: 100
```

- توازن جيد لمعظم النشر
- في غضون 100 مللي ثانية CDRs يتم كتابة

في الوقت الحقيقي CDR متطلبات

```
batch_insert_batch_size: 20
batch_insert_flush_interval_ms: 20
```

- أسرع للامتثال CDR كتابة
- MySQL المزيد من عمليات الكتابة إلى

تحسين الاستعلامات

بفعالية Mnesia استخدام مؤشرات

الاستعلامات التي تستخدم الحقول المؤشرة هي الأسرع:

```
# استعلامات سريعة (استخدم المؤشرات)
MessageStore.list(status: :pending)
MessageStore.list(dest_smsc: "gateway-1")
Messaging.get_messages_for_smsc("gateway-1")

# استعلامات أبطأ (مسح كامل للجدول)
MessageStore.list(limit: :infinity) # Returns all messages
```

MySQL مجموعة اتصالات

MySQL قم بتكوين مجموعة اتصالات، CDR للاستعلامات والأرشفة

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 10 # Increase for heavy CDR reporting
```

إرشادات:

- النشر القياسي: `pool_size: 10`
- الثقيلة CDR تقارير: `pool_size: 20-30`
- أرشفة فقط: `pool_size: 5`

اختبار الأداء

تشغيل الاختبارات

لاختبار الأداء Benchee يتضمن المشروع اختبارات قائمة على

```
# الخام (يقارن بين التزامن وغير SMS اختبار واجهة برمجة التطبيقات  
المتزامن)  
mix run benchmarks/raw_sms_bench.exs
```

```
# اختبار واجهة برمجة التطبيقات العامة للرسائل  
mix run benchmarks/message_api_bench.exs
```

تفسير النتائج

نموذج الناتج:

Name	ips	average
deviation	median	99th %
submit_message_raw_async (batch)	4.65 K	0.22 ms
±41.72%	0.184 ms	0.55 ms
submit_message_raw (sync)	0.0696 K	14.36 ms
±33.42%	12.57 ms	33.71 ms

المقاييس الرئيسية:

- **ips:** التكرارات في الثانية (كلما كان أعلى كان أفضل)
- **average:** متوسط زمن التنفيذ (كلما كان أقل كان أفضل)
- **median:** القيمة المتوسطة، أكثر تمثيلاً من المتوسط للتوزيعات المنحرفة
- **99th %:** (SLA مهم للائتمان ل) زمن الاستجابة في النسبة المئوية 99

خط الأساس للأداء

(نوى 8، Intel i7-8650U) الأداء المتوقع على الأجهزة الحديثة:

المقياس	insert_message (Mnesia)	(MySQL) السابق
الإنتاجية (مع التوجيه)	رساله/ثانية 1,750	رساله/ثانية 83
الإنتاجية (بسيط)	رساله/ثانية 1,750	رساله/ثانية 89
زمن الاستجابة (متوسط)	مللي ثانية 0.58	مللي ثانية 16
زمن الاستجابة (p99)	مللي ثانية <5	مللي ثانية 30
الذاكرة لكل عملية	كيلوبايت 62	كيلوبايت 121
تحسين الأداء	أسرع 21 مرة	-

التحسينات الرئيسية:

- إزالة مكالمات ترجمة الأرقام المكررة □
- معالجة غير متزامنة (التوجيه، الشحن، الأحداث) □
- MySQL القرص I/O في الذاكرة مقابل Mnesia تخزين □
- %تقليل الذاكرة بنسبة 50 □

المراقبة

إحصائيات وقت التشغيل

تحقق من إحصائيات عامل الدفعة:

```
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

ترجع:

```
%{
  total_enqueued: 10000,
  total_flushed: 9900,
  total_batches: 99,
  current_queue_size: 100,
  flush_errors: 0,
  last_flush_at: ~U[2025-10-22 12:34:56Z],
  last_flush_count: 100,
  last_flush_duration_ms: 45
}
```

المقاييس الرئيسية للمراقبة

1. **حجم الطابور:** `current_queue_size` - يجب أن يكون أقل من `batch_size` معظم الوقت
2. **مدة التفريغ:** `last_flush_duration_ms` - يجب أن تكون $100 >$ مللي ثانية لـ `batch_size=100`
3. **أخطاء التفريغ:** `flush_errors` - يجب أن تكون 0 أو منخفضة جدًا
4. **الإنتاجية:** `total_flushed / uptime` - يجب أن تتطابق مع الحمل المتوقع

التنبيهات

قم بإعداد تنبيهات المراقبة لـ

- حجم الطابور \gg `batch_size` بشكل مستمر عند الحد الأقصى (يشير إلى ضغط خلفي)
- زيادة مدة التفريغ (تدهور أداء قاعدة البيانات)
- أخطاء التفريغ > 0 (مشاكل في الاتصال بقاعدة البيانات)
- الإنتاجية أقل من المتوقع (تدهور الأداء)

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العرض: إنتاجية منخفضة

الأسباب المحتملة

1. `pool_size` نفاذ مجموعة اتصالات قاعدة البيانات: زيادة

2. قاعدة بيانات بطيئة: تحقق من أداء الاستعلام، أضف مؤشرات
3. زمن انتقال الشبكة: تحسين مسار الشبكة إلى قاعدة البيانات
4. حجم الدفعة صغير جدًا: زيادة `batch_insert_batch_size`

العرض: زمن استجابة مرتفع

الأسباب المحتملة:

1. فترة التفرغ مرتفعة جدًا: تقليل `batch_insert_flush_interval_ms`
2. حجم الدفعة مرتفع جدًا: تقليل `batch_insert_batch_size`
3. القرص، تحسين الجداول I/O كتابة قاعدة البيانات بطيئة: تحقق من
4. استخدام واجهة برمجة التطبيقات غير المتزامنة عندما تحتاج إلى متزامنة: التحويل إلى نقطة نهاية متزامنة

العرض: مشاكل في الذاكرة

الأسباب المحتملة:

1. الطابور يتراكم: الرسائل تتجمع أسرع من التفرغ
2. حجم الدفعة كبير جدًا: تقليل `batch_insert_batch_size`
3. في الإحصائيات `flush_errors` فشل التفرغ: تحقق من
4. وإعادة `Supervisor.terminate_child/2`: الحاجة إلى إعادة تشغيل العامل التشغيل

أفضل الممارسات

1. ابدأ بالإعدادات الافتراضية (100/100 مللي ثانية) وضبطها بناءً على السلوك الملحوظ
2. راقب في الإنتاج لمدة أسبوع على الأقل قبل تحسين الأداء
3. اختبر تغييرات التكوين في بيئة الاختبار مع حمل مشابه للإنتاج
4. استخدم الاختبارات للتحقق من تغييرات التكوين
5. وثق قرارات الضبط الخاصة بك للرجوع إليها في المستقبل
6. قم بإعداد التنبيهات قبل تحسين الأداء لالتقاط التراجعات
7. اعتبر المناطق الزمنية - الحمل الأقصى يختلف حسب المنطقة

تكوينات مثال

التكوين: مجمع عالي الحجم

```
# config/prod.exs
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 200,
  batch_insert_flush_interval_ms: 200

config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 50
```

التكوين: رسائل حقيقية في الوقت الحقيقي للمؤسسات

```
# config/prod.exs
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 20,
  batch_insert_flush_interval_ms: 10

config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 20
```

التكوين: تطوير/اختبار

```
# config/dev.exs
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 10,
  batch_insert_flush_interval_ms: 50

config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 5
```

قراءة إضافية

- [Ecto دليل أداء](#)
- [Benchee وثائق](#)
- [Phoenix تحت الضغط](#)

SMS-C دليل توجيه

الرئيسي README العودة إلى فهرس الوثائق | الملف ←

نظرة عامة

استنادًا إلى معايير متعددة بما في SMS توجيهًا مرتًا وعالي الأداء لرسائل SMS-C يوفر نظام توجيه Mnesia وأنواع الاتصال، والمزيد. يتم تخزين المسارات في SMSC، ذلك بادئات الأرقام، ومعرفات لضمان الاستمرارية ويمكن تعديلها أثناء التشغيل دون انقطاع الخدمة.

الميزات الرئيسية

- **التوجيه بناءً على البادئة:** توجيه استنادًا إلى بادئات الأرقام المتصلة/المتصل بها مع منطق الأطول فورًا
- المصدر أو الوجهة SMSC توجيه استنادًا إلى **SMSC التوجيه بناءً على**
- دائرة متصلة (IMS) **التوجيه بناءً على النوع:** توجيه استنادًا إلى نوع الاتصال المصدر (SMPP)
- **التوجيه بناءً على الأولوية:** التحكم في ترتيب اختيار المسار مع أولويات قابلة للتكوين
- **توازن الحمل بناءً على الوزن:** توزيع حركة المرور عبر مسارات متعددة باستخدام الأوزان
- **التوجيه للرد التلقائي:** إرسال الردود تلقائيًا إلى منشئي الرسائل
- **التوجيه للإسقاط:** التخلص من الرسائل التي تتطابق مع معايير محددة (تصفية الرسائل غير المرغوب فيها، إلخ).
- **التحكم في الشحن:** تكوين سلوك الشحن لكل مسار (نعم/لا/افتراضي)
- عند بدء التشغيل `runtime.exe` **تحميل ملف التكوين:** تحميل المسارات الأولية من الأول
- **التكوين في وقت التشغيل:** إضافة أو تعديل أو تعطيل المسارات دون إعادة التشغيل
- كاملة لإدارة المسارات مع قائمة منسدلة في الواجهة CRUD **واجهة الويب:** واجهة الأمامية
- **أداة المحاكاة:** اختبار منطق التوجيه قبل النشر
- **النسخ الاحتياطي/الاستعادة:** تصدير واستيراد تكوينات التوجيه

- للتنفيذ المستقبلي DNS بحث عن الأرقام بناءً على ENUM دعم

الهيكلية

نموذج البيانات

تحتوي كل مسار على الحقول التالية:

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
route_id	عدد صحيح	معرف فريد يتزا $\diamond\diamond$ د تلقائيًا	نعم (تلقائي)
calling_prefix	سلسلة / لا شيء	تطابق بادئة لرقم المتصل (لا شيء = حرف عام)	لا
called_prefix	سلسلة / لا شيء	تطابق بادئة لرقم المتصل به (لا شيء = حرف عام)	لا
source_smsc	سلسلة / لا شيء	المصدر (لا شيء = SMSC اسم حرف عام)	لا
dest_smsc	سلسلة / لا شيء	مطلوب ما الوجهة SMSC اسم drop أو auto_reply لم يكن صحيحًا	مشروط
source_type	ذرة/لا شيء	:ims ، نوع المصدر ، :circuit_switched ، أو لا شيء ، :smpp	لا
enum_domain	سلسلة / لا شيء	لليبحث DNS ENUM مجال	لا
auto_reply	منطقي	إذا كان صحيحًا، يرسل الرد إلى المنشئ	لا (افتراضي: خطأ)
auto_reply_message	سلسلة / لا شيء	نص الرسالة للرد التلقائي auto_reply مطلوب إذا كان صحيحًا	مشروط
drop	منطقي	إذا كان صحيحًا، يتخلص من الرسالة (تصفية الرسائل غير المرغوب فيها)	لا (افتراضي: خطأ)

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
charged	ذرة	أو ، :no ، :yes : سلوك الشحن :default	:افتراضي) لا :default)
on_net_only	منطقي	إذا كان صحيحًا، يتم التسليم فقط يتطلب) للمشاركين على الشبكة Diameter/HSS)	لا (افتراضي: خطأ)
weight	عدد صحيح	وزن توازن الحمل (1-100، افتراضي 100)	نعم
priority	عدد صحيح	أولوية المسار (1-255، أقل = أولوية أعلى)	نعم
description	سلسلة	وصف قابل للقراءة البشرية	لا
enabled	منطقي	تمكين/تعطيل المسار	نعم

ملاحظة: يجب أن يكون المسار واحدًا من ثلاثة أنواع

1. **التوجيه العادي:** auto_reply=false ، drop=false ، يتطلب dest_smsc
2. **الرد التلقائي:** auto_reply=true ، يتطلب auto_reply_message
3. **الإسقاط:** drop=true ، يتخلص من الرسالة ،

فرضية الشبكة فقط

HSS على مسار، يقوم النظام بإجراء بحث true إلى on_net_only عندما يتم تعيين على الرقم الوجهة بعد مطابقة المسار. إذا لم يتم تأكيد المشترك على الشبكة، يتم Diameter Sh إسقاط الرسالة.

للمرسلين فقط إلى (source_smsc معرفين بواسطة) تم تصميم هذا لتقييد مرسلين محددتين المشتركين على الشبكة. حالات الاستخدام الشائعة:

- **التطبيقات الداخلية** (مثل فحص الرصيد، أنظمة الإشعارات) التي يجب ألا تولد حركة مرور خارج الشبكة
- التي تم التعاقد عليها لإنهاء **SMPP الناقلون الخارجيون أو عمليات ربط** المكالمات على الشبكة فقط

- **شركاء التجوال** حيث قد ينتهك التحويل خارج الشبكة اتفاقيات الربط

السلوك:

- يتم توجيه الرسالة بشكل طبيعي إلى: **(يعود HSS 2001) على الشبكة**
`dest_smsc`
- يتم إسقاط الرسالة: **(يعود HSS 5001) خارج الشبكة**
- **أو انتهاء المهلة:** يتم إسقاط الرسالة (فشل مغلق) **HSS خطأ**
- **غير مفعّل:** يتم إسقاط الرسالة مع سجل تحذير **Diameter**

هذا تصميم فشل مغلق - إذا لم يمكن تأكيد حالة الشبكة، يتم رفض الرسالة بدلاً من السماح لها بالمرور.

خوارزمية التوجيه

:عند توجيه رسالة، يتبع النظام هذا ترتيب الأولويات

الأولوية 1: التوجيه بناءً على الموقع (أعلى)

1. الوجهة مسجلاً في جدول المواقع MSISDN **تحقق من تسجيل المشترك:** إذا كان
2. **توجيه مباشرة إلى الواجهة الأمامية الخدمية:** تخطي جميع قواعد التوجيه وإرسال مباشرة إلى الواجهة الأمامية التي تخدم ذلك المشترك
3. **يحدث هذا بعد ترجمة الرقم** لضمان التناسق مع تسجيلات المواقع

Diameter Sh إذا لم يتم العثور على تسجيل موقع، و **HSS الأولوية 2: بحث المشترك** (مفعّل)

1. المتصل MSISDN Diameter Sh عبر طلب بيانات المستخدم **HSS استعلام**
2. **إذا كان المشترك موجودًا (2001):** المشترك على الشبكة ولكنه غير متصل - قم بتخزين الرسالة للتسليم بالتخزين والتوجيه بدلاً من توجيهها عبر البوابة الافتراضية
3. **إذا كان مستخدمًا غير معروف (5001):** المشترك خارج الشبكة - تابع مع قواعد التوجيه القياسية
4. **غير متاح:** العودة إلى قواعد التوجيه القياسية لتجنب إسقاط الرسائل **HSS إذا كان**
5. للحصول على التفاصيل الكاملة **HSS** انظر إلى **دليل بحث المشترك**.

غير Diameter إذا كان المشترك خارج الشبكة أو **الأولوية 3: قواعد التوجيه القياسية** (مفعّل)

1. **تصفية المسارات المفعلة** التي تتطابق مع جميع المعايير المحددة.

2. **ترتيب حسب التخصص** (المسارات الأكثر تخصصًا أولاً):

- بادئة المتصل الأطول = تخصص أعلى (100× نقطة)
- بادئة المتصل الأطول = تخصص متوسط (50× نقطة)
- المصدر المحدد = 25+ نقطة SMSC
- المحدد = 15+ نقطة ENUM مجال نتيجة
- نوع المصدر المحدد = 10+ نقاط
- المحدد = 5+ نقاط ENUM مجال

3. **تجميع حسب الأولوية** (رقم أقل = أولوية أعلى).

4. **اختيار من مجموعة الأولوية الأعلى** باستخدام اختيار عشوائي موزون.

5. **تنفيذ إجراء المسار**:

- ؛ يسلم إذا كان على الشبكة، HSS **مسار الشبكة فقط**: يقوم بإجراء بحث غير متاح HSS يسقط إذا كان خارج الشبكة أو
- الوجهة لتسليم الرسالة SMSC **المسار العادي**: يعيد
- **سار الرد التلقائي**: يرسل الرد إلى المنشئ بشكل غير متزامن
- **مسار الإسقاط**: يتخلص من الرسالة ويسجل الحدث

الأحرف العامة

- لا شيء أو القيم الفارغة تعمل كأحرف عامة تتطابق مع أي قيمة
- المسار الذي لا يحتوي على معايير محددة هو مسار شامل

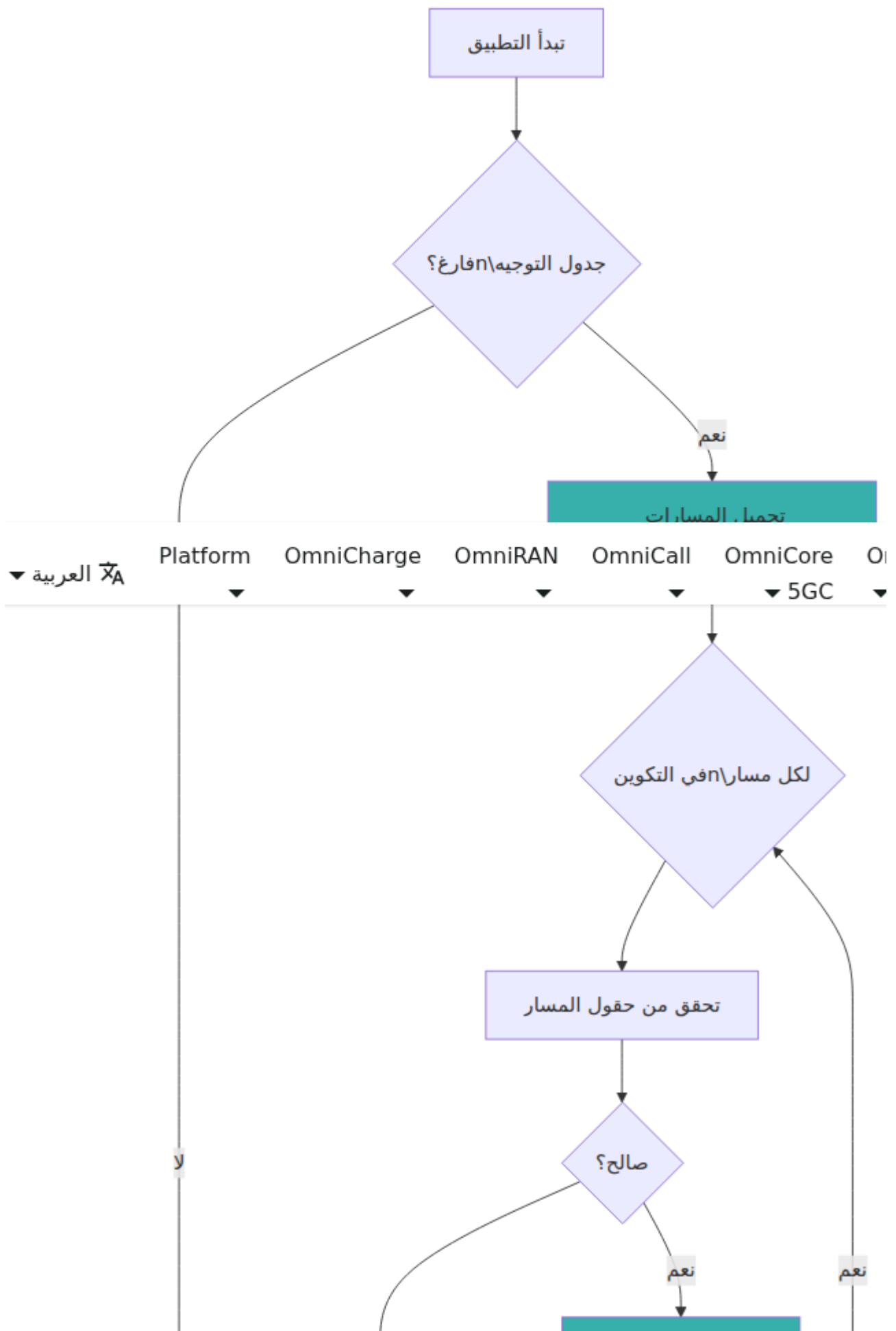
التكوين

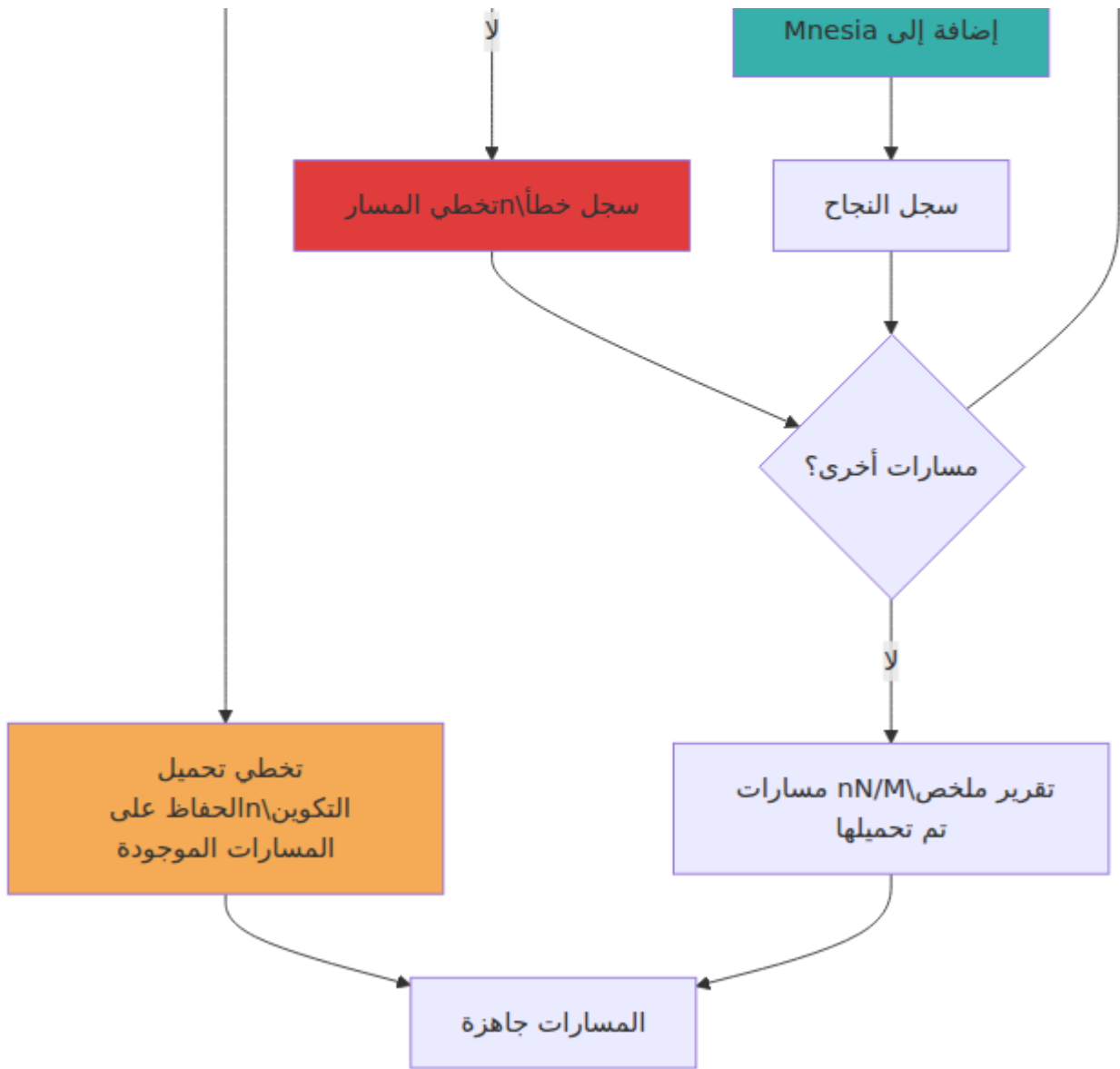
تحميل المسارات من ملف التكوين

وسيتم تحميلها تلقائيًا عند بدء التشغيل `config/runtime.exe` يمكن تعريف المسارات في الأول. هذا مفيد لتعريف قواعد التوجيه الأساسية التي يجب أن تكون موجودة عند بدء تشغيل النظام لأول مرة.

مهم: يتم تحميل المسارات من التكوين فقط عندما تكون جدول التوجيه **فارغًا** (عند بدء التشغيل الأول). هذا يحافظ على المسارات المضافة عبر واجهة الويب أثناء التشغيل ويمنع التكرارات عند إعادة التشغيل.

تدفق تحميل التكوين





مثال على هيكل تكوين المسار

معايير المطابقة	الوجهة	السلوك	التحكم
calling_prefix			
called_prefix			
source_smsc			
source_type			
dest_smsc			
auto_reply			
drop			
priority			
weight			
enabled			
changed			
	yes		no default

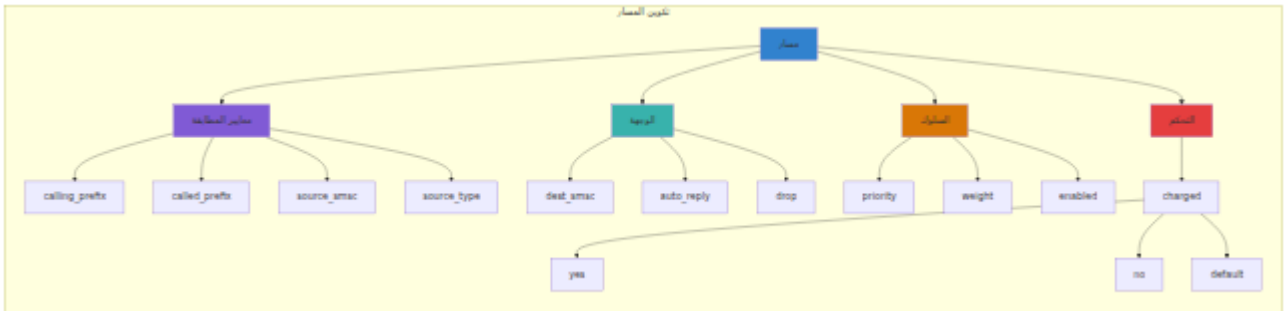
للحصول على `config/runtime.exs` و `config/sms_routes.example.exs` انظر إلى أمثلة كاملة تشمل:

- التوجيه الجغرافي
- مسارات الرد التلقائي
- مسارات الإسقاط (تصفية الرسائل غير المرغوب فيها)

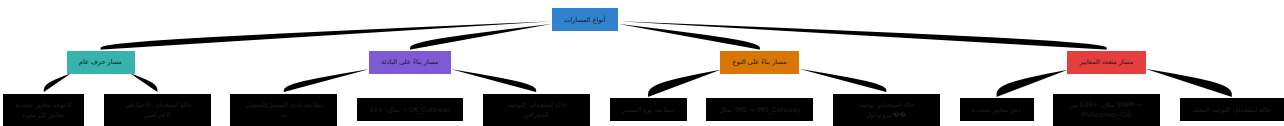
- المسارات المتوازنة بالحمل
- توجيه الأرقام المميزة مع الشحن

البدء

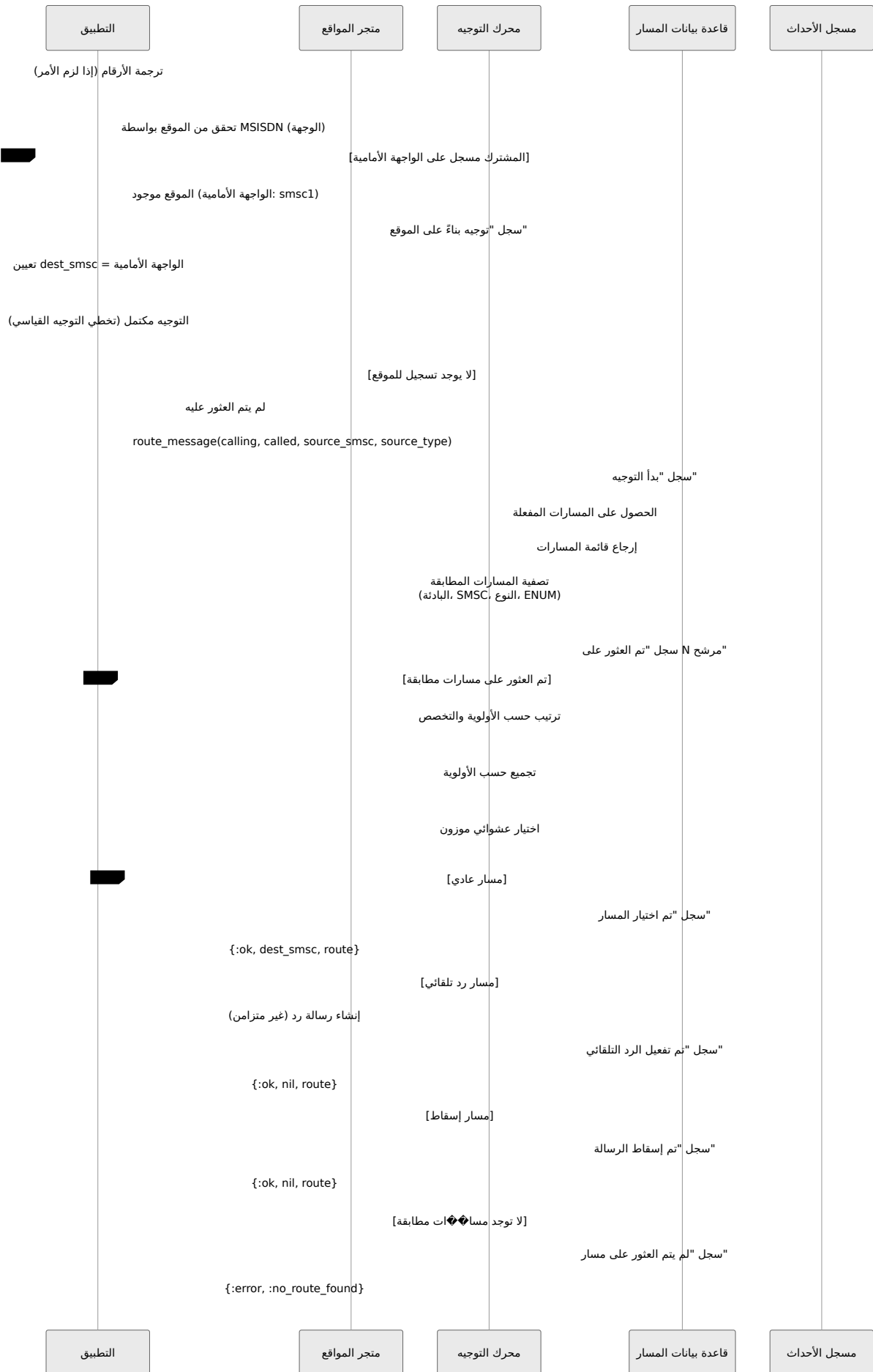
تدفق التهيئة



نظرة عامة على أنواع المسارات



تدفق توجيه الرسالة



حالات الاستخدام الشائعة

التوجيه بناءً على الموقع (أعلى أولوية)

توجيه الرسائل مباشرة إلى الواجهة الأمامية التي تخدم مشتركًا مسجلًا، متجاوزًا جميع قواعد التوجيه:

```
Parse error on line 4: ... REG[توج-----  
^ Expecting 'SQE', 'DOUBLECIRCLEEND', 'PE', '-)', 'STADIUMEND',  
'SUBROUTINEEND', 'PIPE', 'CYLINDEREND', 'DIAMOND_STOP', 'TAGEND',  
'TRAPEND', 'INVTRAPEND', 'UNICODE_TEXT', 'TEXT', 'TAGSTART', got 'STR'
```

المحاولة مجددًا

كيف يعمل:

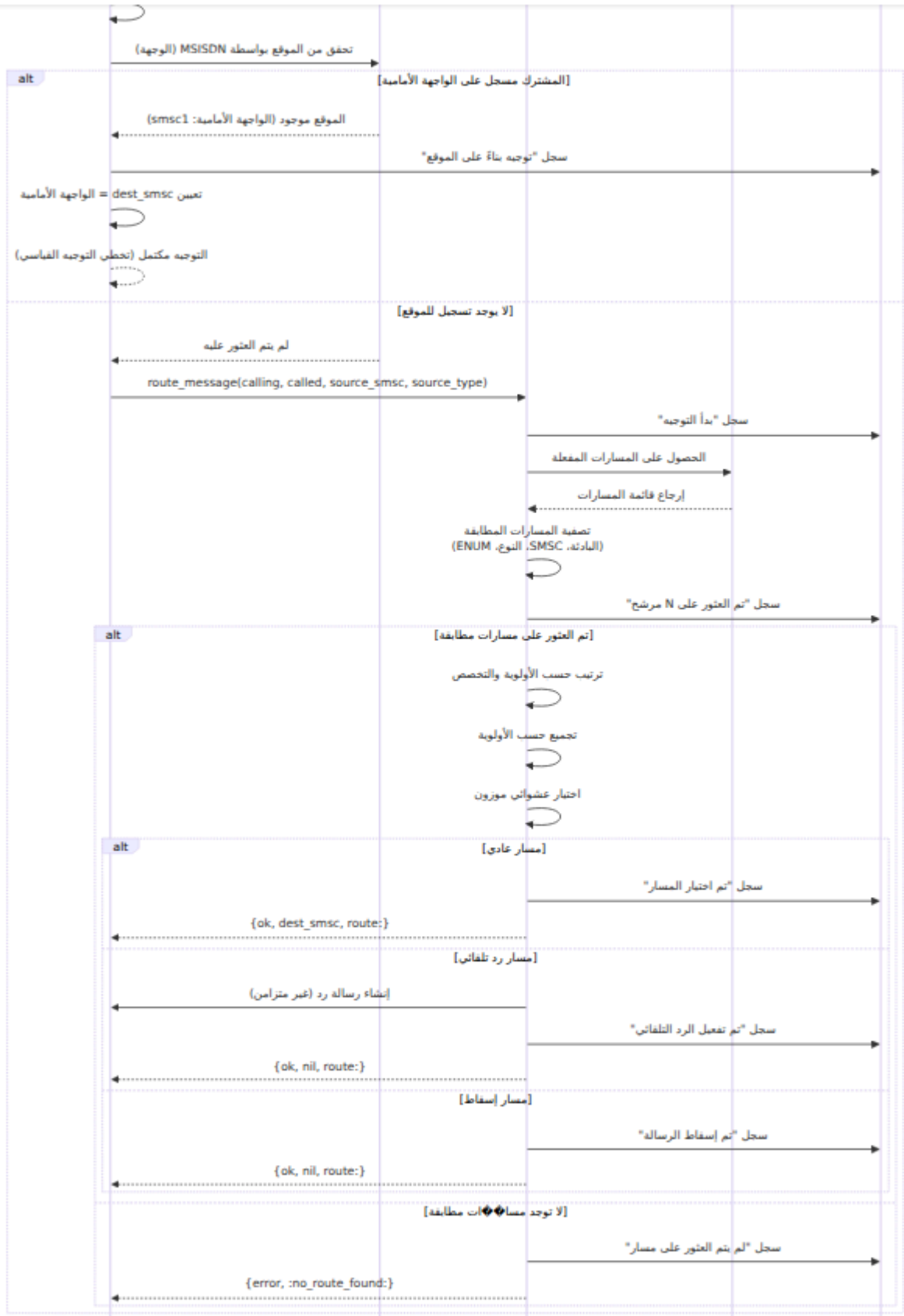
1. تصل الرسالة مع الرقم الوجهة.
2. يتم ترجمة الأرقام (إذا تم تكوينها).
3. الوجهة المترجم موجودًا في جدول المواقع MSISDN يتحقق النظام مما إذا كان.
4. إذا كان مسجلًا، يتم توجيه الرسالة مباشرة إلى الواجهة الأمامية التي تخدم ذلك المشترك.
5. يتم تخطي قواعد التوجيه القياسية تمامًا.
6. إذا لم يكن مسجلًا، يتم تطبيق قواعد التوجيه العادية.

الفوائد:

- تسليم مضمون إلى الواجهة الأمامية الصحيحة للمشاركين المسجلين
- أسرع توجيه - لا حاجة لتقييم جدول المسارات
- توجيه دقيق - موقع المشترك هو مصدر الحقيقة
- يتجاوز جميع قواعد التوجيه - يضمن إمكانية الوصول إلى المشترك

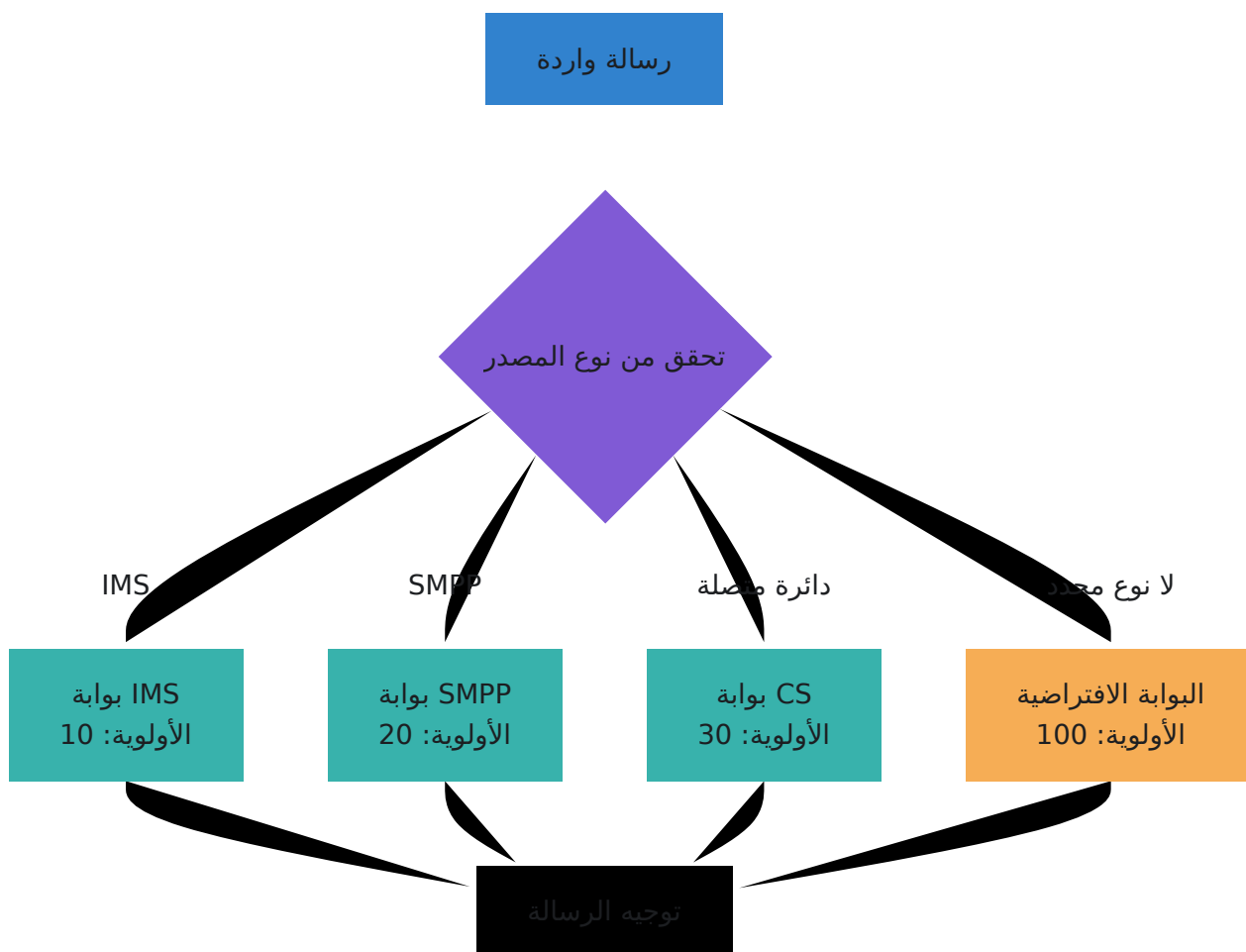
حالات الاستخدام:

- محددة IMS المسجلون على نوى IMS/VoLTE مشتركو
- محددة MSCs مشتركو الهاتف المحمول المرتبطون بـ
- المسجلون على خوادم التطبيقات المحددة SIP مشتركو



توجيه بناءً على بروتوكول محدد

توجيه استنادًا إلى نوع الاتصال المصدر



ترحيل الشبكة

خلال الترحيل، توجيه بادئات محددة إلى البنية التحتية الجديدة

*رسالة إلى +639

تقييم المسارات
حسب الأولوية

الأولوية 1

تحقق: يبدأ بـ 6391؟

يسمح التوجيه الفائق على
الأولوية
بترحيل تدريجي:
• النطاقات الجديدة →
الأولوية 1
• النطاقات القديمة →
الأولوية 50

لا

استمر إلى الأولوية التالية

الأولوية 50

تحقق: يبدأ بـ 639؟

نعم

المنصة الجديدة SMSC
النطاقات المهاجرة

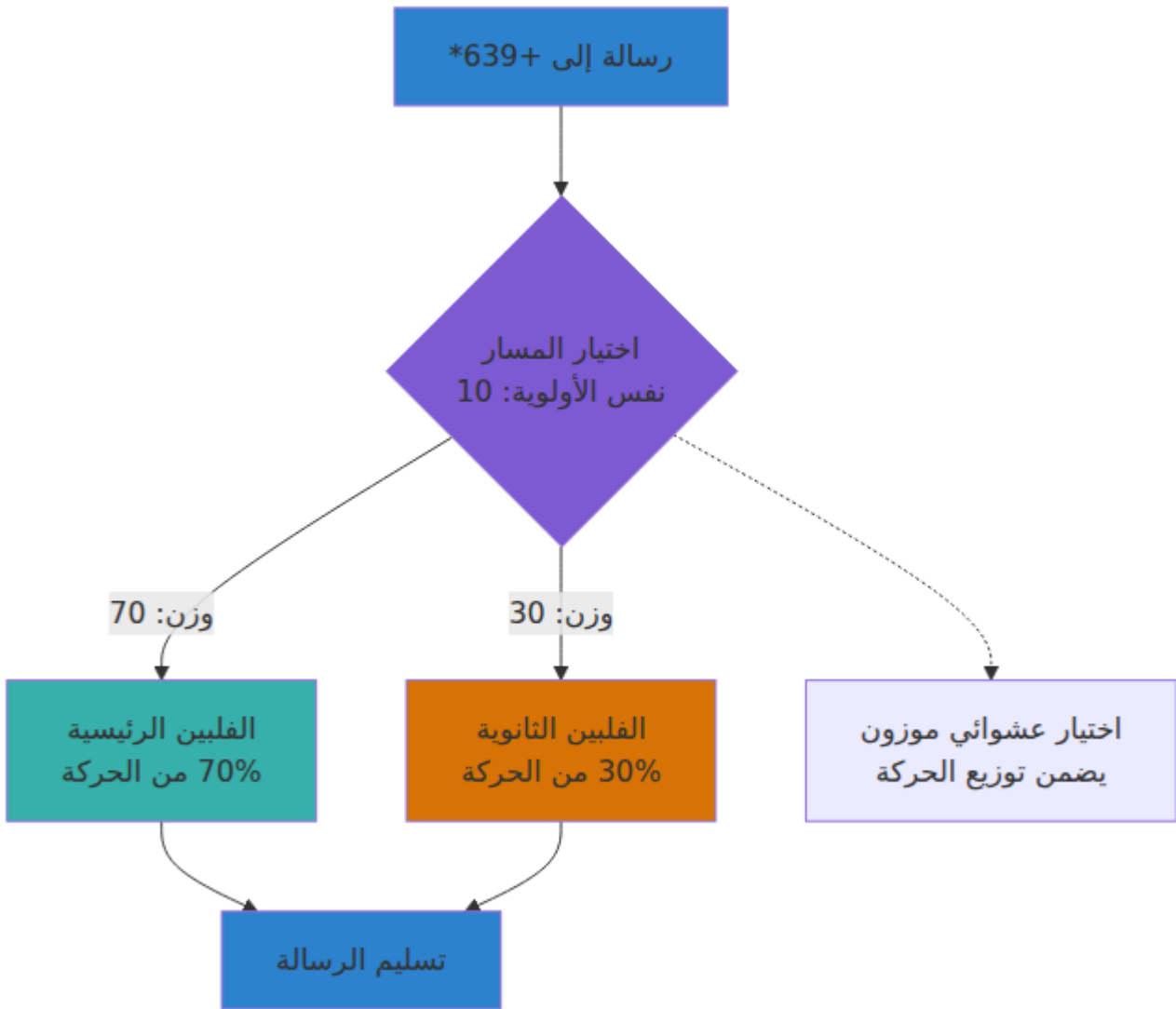
المنصة القديمة SMSC
النطاقات المتبقية

لم يتم العثور على مسار

تسليم الرسالة

توجيه متعدد المعايير المعقد

دمج معايير متعددة للحصول على تحكم دقيق



واجهة الويب

واجهة إدارة المسار

تكوينها في جهاز التوجيه الخاص (`/sms_routing`) يمكن الوصول إلى واجهة إدارة المسار في (بك):

الميزات:

- عرض جميع المسارات في جدول قابل للفرز

- إضافة مسارات جديدة مع التحقق من صحة النموذج
- تعديل المسارات الحالية
- تمكين/تعطيل المسارات دون حذف
- حذف المسارات مع تأكيد
- تحديثات في الوقت الحقيقي (تحديث كل 5 ثوان)

إضافة مسار:

1. انقر على "إضافة مسار جديد.
2. (الوجهة مطلوب SMSC فقط) املاً حقول النموذج
3. تعيين الوزن (1-100، افتراضي 100) والأولوية (1-255، افتراضي 100).
4. تحقق من "مفعّل" لتفعيلها على الفور.
5. انقر على "حفظ المسار".

تعديل مسار:

1. انقر على "تعديل" بجانب المسار.
2. تعديل الحقول حسب الحاجة.
3. انقر على "حفظ المسار".

تعطيل مسار:

- انقر على "تعطيل" لتعطيل مؤقت دون حذف
- انقر على "تمكين" لإعادة التفعيل

محاكي التوجيه

(عبر قائمة التنقل) </simulator> يمكن الوصول إلى المحاكي في

الميزات:

- اختبار منطق التوجيه مع معلمات مختلفة
- **تقييم مفصل حقلاً بحقل** يوضح لماذا تطابق كل مسار أو لم يتطابق
- رؤية جميع المسارات التي تم تقييمها بترتيب الأولوية
- مؤشرات بصرية للمسارات المطابقة/المختارة
- تحميل سيناريوهات نموذجية للاختبار السريع
- عرض تاريخ الاختبار (آخر 10 اختبارات)

استخدام المحاكي:

1. أدخل معلمات الاختبار:

- رقم المتصل (من)
- الرقم المتصل به (إلى)
- المصدر (اختياري) SMSC
- دائرة متصلة/IMS/أي نوع المصدر (SMPP)

2. انقر على "محاكاة التوجيه"

3. عرض النتائج الشاملة:

- **نتيجة التوجيه:** المسار المختار والوجهة (أو "لم يتم العثور على مسار")
- **تقييم المسار:** جميع المسارات مع تحليل حقلاً بحقل
 - علامة تحقق خضراء = الحقل متطابق ✓
 - علامة حمراء = الحقل غير متطابق X
 - سبب تطابق/عدم تطابق كل حقل
- **مؤشرات بصرية:**
 - حدود خضراء + إشارة "محدد" = المسار المستخدم فعلياً
 - حدود بنفسجية + إشارة "مطابق" = المسارات التي تطابقت ولكن لم يتم اختيارها
 - حدود رمادية = المسارات التي لم تتطابق

4. تحميل أمثلة مسبقة التكوين باستخدام أزرار الأمثلة.

5. مراجعة تاريخ الاختبار لمقارنة سيناريوهات مختلفة.

مثال على مخرجات التقييم: بالنسبة لكل مسار، ستري لماذا تطابق أو لم يتطابق

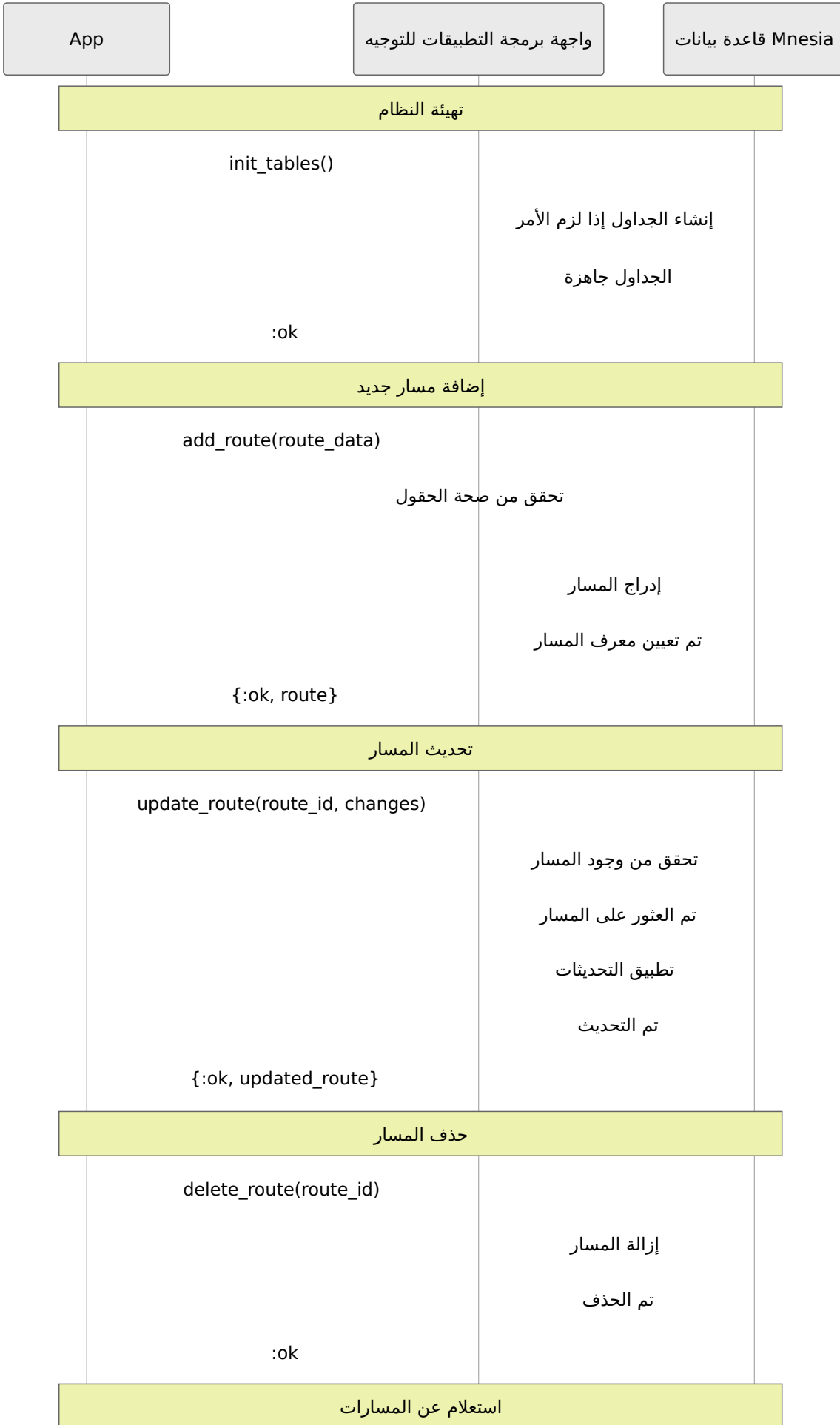
- **"بادئة المتصل:** "تطابق البادئة '1234'" أو "لا تبدأ بـ '44"
- **"بادئة المتصل به:** "حرف عام (يتطابق مع أي)" أو "لا تبدأ بـ '639"
- حصلت على 'untrusted_smsc' أو "متوقع 'smsc1' المصدر: "تطابق SMSC 'none'"
- حصلت على 'ims'، "حرف عام (يتطابق مع أي)" أو "متوقع 'smpp' نوع المصدر:"

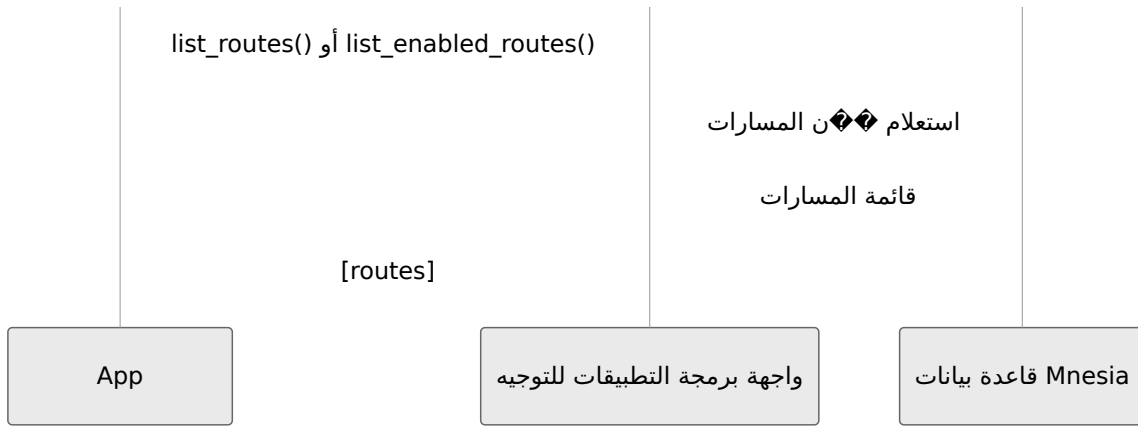
API مرجع

نظرة عامة على العمليات الأساسية



عمليات إدارة المسار





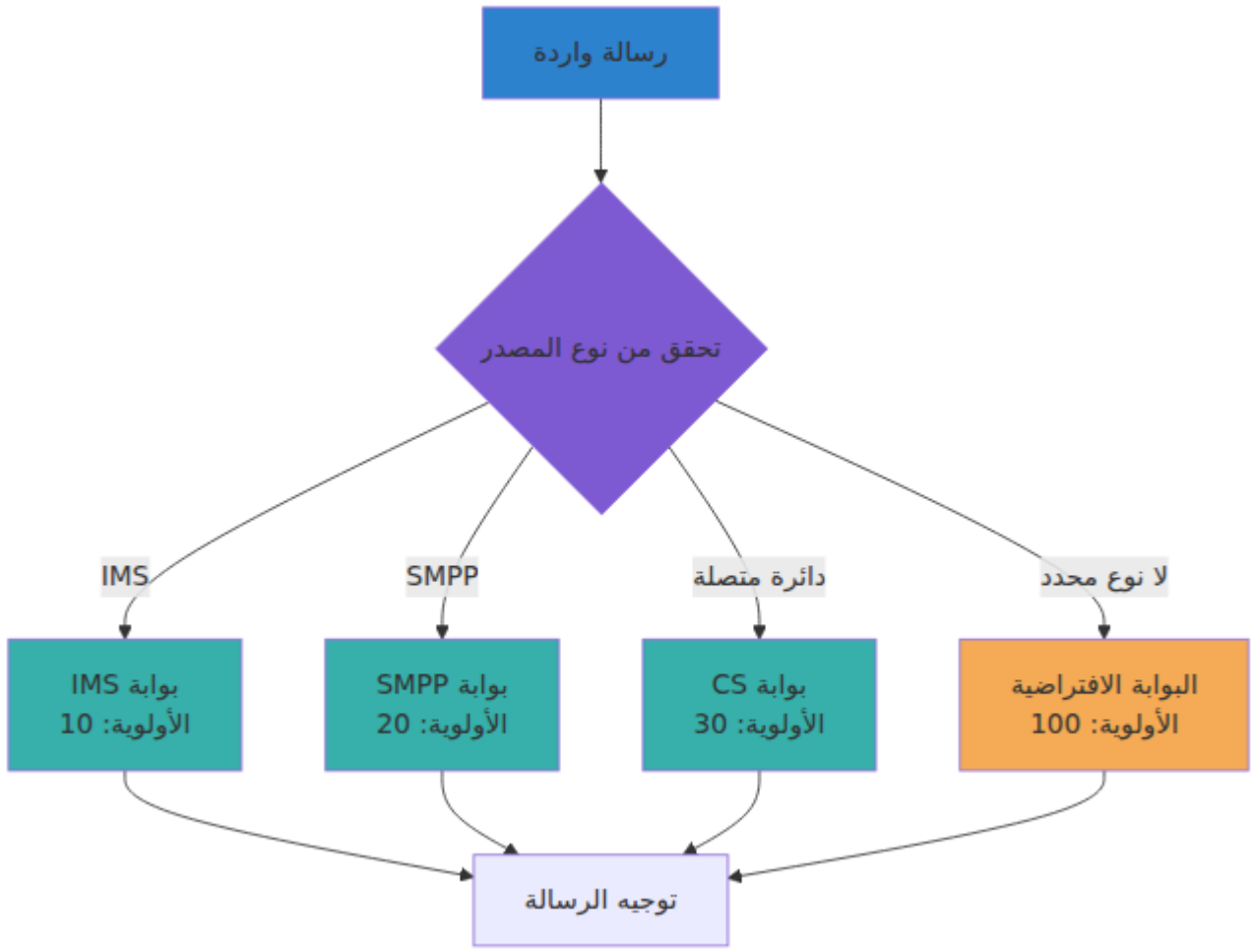
معلومات توجيه الرسالة

يقبل `route_message` المعلومات التالية:

- `calling_number` (اختياري): رقم الهاتف الأصلي
- `called_number` (اختياري): رقم الهاتف الوجهة
- `source_smsc` (اختياري): المصدر SMSC معرف
- `source_type` (اختياري): نوع الاتصال (`:ims`، `:circuit_switched`، `:smpp`)
- `message_id` (اختياري): لتسجيل الأحداث

يرجع:

- `{:ok, dest_smsc, route}` - تم العثور على المسار وتم اختياره
- `{:error, :no_route_found}` - لا يوجد مسار مطابق



عمليات الاستيراد/التصدير



أفضل الممارسات

تصميم المسار

1. استخدم الأولويات بحكمة: احجز الأولويات المنخفضة (1-10) للمسارات الحرجة.
2. اجعلها بسيطة: ابدأ بمسارات واسعة وأضف مسارات محددة حسب الحاجة.
3. وثق المسارات: أضف دائمًا أوصافًا للمسارات.
4. استخدم الحرف العام: دائمًا ما يكون لديك مسار افتراضي بأولوية منخفضة.

الأداء

1. **قلل من عدد المسارات:** اجمع المسارات المتشابهة حيثما أمكن.
2. **استخدم أطول بادئات:** البادئات الأكثر تخصصًا تقلل من وقت التقييم.
3. **قم بتعطيل المسارات غير المستخدمة:** لا تحذف المسارات التي قد تحتاجها لاحقًا؛ قم بتعطيلها.

العمليات

1. **اختبر قبل النشر:** استخدم المحاكي للتحقق من منطق التوجيه.
2. **قم بعمل نسخ احتياطية بانتظام:** قم بتصدير المسارات قبل إجراء تغييرات كبيرة.
3. **راقب التوجيه:** تحقق من سجلات الأحداث لقرارات التوجيه.
4. **نشر تدريجي:** استخدم الأوزان لتحويل الحركة تدريجيًا إلى مسارات جديدة.

الاختبار

1. **اكتب اختبارات تكامل:** اختبر سيناريوهات التوجيه الخاصة بك.
2. **اختبار التحميل:** تحقق من أداء التوجيه تحت الحمل.
3. **اختبار الفشل:** تأكد من أن المسارات الاحتياطية تعمل عندما تفشل المسارات الرئيسية.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لم يتم العثور على مسار

تم إرجاعه `{:error, :no_route_found}`: الأعراض

الأسباب المحتملة:

- لا توجد مسارات مكونة
- جميع المسارات المطابقة معطلة
- معايير المسار لا تتطابق مع معلمات الرسالة
- البادئة لا تتطابق (تحقق من الأخطاء المطبعية)

الحلول:

1. `SmsRouting.list_enabled_routes()`: تحقق من أن المسارات موجودة.
2. استخدم المحاكي لاختبار التوجيه مع معلمات الرسالة الفعلية.
3. أضف مسارًا عامًا للتصحيح: `add_route(%{dest_smsc: "debug_smsc", priority: 255})`
4. تحقق من سجلات الأحداث للحصول على تفاصيل تقييم التوجيه.

تم اختيار مسار خاطئ

الأعراض: تم توجيه الرسالة إلى وجهة غير متوقعة

الأسباب المحتملة:

- تكوين الأولوية غير صحيح
- المسار العام له أولوية أعلى
- حساب التخصيص يفضل مسارًا مختلفًا
- عدة مسارات بنفس المعايير باستخدام الأوزان

لحل:

1. استخدم المحاكي لرؤية جميع المسارات المطابقة.
2. تحقق من قيم الأولوية (رقم أقل = أولوية أعلى).
3. تحقق من درجات التخصيص في المحاكي.
4. راجع توزيع الوزن للمسارات المتوازنة بالحمل.

مشاكل الأداء

الأعراض: التوجيه بطيء

الأسباب المحتملة:

- عدد كبير جدًا من المسارات في قاعدة البيانات
- أنماط المسار المعقدة
- غير مفهرس بشكل صحيح Mnesia جدول

الحلول:

1. دمج المسارات المتشابهة.

2. إزالة المسارات المعطلة التي لم تعد مطلوبة.
3. (init_tables تلقائي في) Mnesia تأكد من إنشاء فهارس.
4. فكر في تخزين قرارات التوجيه المستخدمة بشكل متكرر.

مواضيع متقدمة

ENUM/NAPTR تكامل

NAPTR باستخدام سجلات DNS بحثًا عن الأرقام بناءً على (E.164 تعيين رقم) ENUM يوفر القابلة للتكوين، ومطابقة DNS مع التخزين المؤقت، وخواص ENUM دعمًا كاملاً لـ SMS-C يتضمن ENUM المسار بناءً على نتائج بحث.

ENUM ما هو

باستخدام تحويل بسيط DNS إلى أسماء E.164 أرقام الهواتف ENUM يحول

- **رقم الهاتف:** +1-212-555-1234
- **ENUM استعلام:** 4.3.2.1.5.5.5.2.1.2.1.e164.arpa
- **DNS نوع سجل:** NAPTR (مؤشر سلطة التسمية)
- **معلومات التوجيه، أو بيانات خدمة أخرى، SIP URI: النتيجة**

التكوين

في config/runtime.exs ENUM يتم تكوين وظيفة

ENUM: تمكين بحث

قبل التوجيه. عند تمكينه، سيقوم النظام ENUM لتمكين بحث enum_enabled: true قم بتعيين للرسائل الواردة واستخدام النتائج في قرارات التوجيه DNS ENUM بإجراء بحث.

ENUM مجالات

للاستعلام بترتيب الأولوية. سيحاول النظام كل مجال حتى يحدث بحث ENUM قم بإدراج مجالات ناجح.

ENUM المجالات الشائعة لـ

- e164.arpa - IETF من المجال الرسمي لـ

- `e164.org` - سجل ENUM بديل
- خاصة مخصصة ENUM مجالات

DNS: خوادم

ENUM محددة لاستعلامات DNS قم بتكوين خوادم: `{ip_address, port}` التنسيق:

الافتراضية للنظام DNS اتركها فارغة أو قم بتعيينها إلى `[]` لاستخدام خوادم.

مخصص DNS مثال على تكوين:

- Google Public DNS: `{"8.8.8.8", 53}`, `{"8.8.4.4", 53}`
- Cloudflare DNS: `{"1.1.1.1", 53}`, `{"1.0.0.1", 53}`
- DNS ENUM `{53, "10.0.0.53"}`: مخصص:

انتهاء المهلة:

بالملي ثانية (الافتراضي: 5000 ملي ثانية). زيادة للاتصالات DNS قم بتعيين مهلة استعلام البطيئة، وتقليل للانتقال السريع.

ENUM كيف تعمل عمليات بحث

```
Parse error on line 37: ... style Router fill:#3182CE style C -----^
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

ENUM التخزين المؤقت لـ

مؤقتًا لمدة 15 دقيقة لتحسين الأداء وتقليل الحمل على ENUM يقوم النظام بتخزين نتائج بحث DNS.

فوائد التخزين المؤقت:

- DNS يقلل من الحمل على استعلامات
- يحسن من زمن التوجيه

- تظل النتائج المخزنة متاحة) DNS يحمي ضد فشل خادم

إحصائيات التخزين المؤقت:

- NAPTR عرض حجم التخزين المؤقت والحالة في صفحة اختبار
- Prometheus مراقبة معدلات الضرب/الفشل في التخزين المؤقت عبر مقاييس
- مسح التخزين المؤقت يدويًا إذا لزم الأمر (تغييرات التكوين، اختبار، إلخ).

سلوك التخزين المؤقت:

- يتم تخزين كل من عمليات البحث الناجحة والفاشلة
- يتم تخزين عمليات البحث الفاشلة لتجنب الاستعلامات المتكررة للأرقام غير الصالحة
- تنتهي صلاحية التخزين المؤقت تلقائيًا بعد 15 دقيقة
- (ETS يتم تخزينه في) يبقى التخزين المؤقت موجودًا بعد إعادة تشغيل التطبيق

في المسارات ENUM استخدام

enum_result_domain باستخدام حقل ENUM يمكن أن تتطابق المسارات مع نتائج بحث

سيناريو المثال:

NAPTR: J +1-555-0100 بسجل ENUM يعود بحث

- الخدمة: E2U+sip
- الاستبدال: sip:customer@voip-carrier.com
- مجال النتيجة: voip-carrier.com

تكوين المسار:

لمطابقة الرسائل حيث enum_result_domain: "voip-carrier.com" قم بإنشاء مسار مع هذا المجال ENUM أعاد بحث.

منطق المطابقة:

- لا شيء - يتطابق مع جميع enum_result_domain: إذا كان المسار يحتوي على الرسائل (حرف عام)
- يتطابق - enum_result_domain: "specific.com" إذا كان المسار يحتوي على هذا المجال ENUM فقط إذا أعاد
- مطابقة درجات تخصص أعلى ENUM تتلقى المسارات التي تحتوي على مجالات

حساب الأولوية:

نقطة تخصص، مما يعطيها أولوية +15 ENUM تتلقى المسارات التي تحتوي على مجالات نتائج أعلى من المسارات العامة.

ENUM اختبار عمليات بحث

(عبر قائمة التنقل) `/naptr_test` في NAPTR يمكن الوصول إلى صفحة اختبار

الميزات:

- المكونة DNS مباشرة ضد خوادم ENUM إجراء عمليات بحث
- NAPTR عرض معلومات تفصيلية عن سجلات
- NAPTR رؤية مجالات النتائج المستخرجة من سجلات
- مراقبة إحصائيات التخزين المؤقت
- مسح التخزين المؤقت للاختبار

تدفق الاختبار:

1. أدخل رقم الهاتف (مع أو بدون بادئة +)
2. ENUM حدد مجال (e164.arpa: الافتراضي)
3. انقر على "إجراء البحث"
4. مراجعة النتائج:
 - الموجودة NAPTR سجلات
 - ترتيب وقيم التفضيل
 - أنواع الخدمات (E2U+sip, E2U+tel, إلخ.)
 - التعبيرات العادية
 - قيم الاستبدال
 - مجالات النتائج المستخرجة (تستخدم لمطابقة المسار)

عرض التكوين الحالي:

- المستخدمة (أو "افتراضي النظام") DNS خوادم
- إعداد المهلة
- حجم التخزين المؤقت والحالة
- زر مسح التخزين المؤقت

فهم النتائج:

على NAPTR تحتوي كل سجل:

- **الترتيب:** الأولوية للمعالجة (الأدنى أولاً)
- **التفضيل:** ضمن نفس الترتيب (الأدنى أولاً)
- **استمر (s=، نهائي u=) الأعلام:** تعليمات المعالجة
- **الخدمة:** نوع الخدمة (E2U+sip, E2U+tel, إلخ.)
- **التعبير العادي:** تعبير الاستبدال
- **الاستبدال:** مجال أو عنوان بديل
- **مجال النتيجة:** المجال المستخرج لمطابقة المسار

ENUM حالات الاستخدام الشائعة لـ

1. الربط VoIP

وتوجيهها مباشرة إلى بوابات SIP/VoIP لتحديد الأرقام المستضافة على الشبكات ENUM استخدم VoIP:

- يعود ENUM بـ SIP URI: sip:number@voip-carrier.com
- مجال النتيجة: voip-carrier.com
- يتم اختيار المسار مع `enum_result_domain: "voip-carrier.com"`
- VoIP يتم إرسال الحركة إلى بوابة الربط المباشرة

2. تحديد الناقل

تحديد الناقل الذي يخدم رقمًا وتوجيهه وفقًا لذلك:

- بمعلومات الناقل ENUM يعود
- مجال النتيجة: carrier-a.com
- توجيه إلى الربط الخاص بالناقل A
- تحسين تكاليف وجودة التوجيه

3. قابلية نقل الأرقام

التعامل مع الأرقام المنقولة التي انتقلت بين الناقلين:

- بالناقل الحالي ENUM يعود بحث
- توجيه إلى الوجهة الصحيحة تلقائيًا
- لا حاجة لتحديث جدول التوجيه يدويًا

4. توجيه أقل تكلفة.

مع مسارات متعددة ENUM دمج:

- الشبكة الوجهة ENUM يحدد
- مسارات متعددة لنفس المجال بتكاليف مختلفة
- استخدم الأولوية والأوزان لتفضيل المسارات ذات التكلفة الأقل

5. خدمات الطوارئ

توجيه أرقام الطوارئ (911، 112، إلخ.) إلى خدمات الطوارئ المناسبة

- بوابة الطوارئ المحلية ENUM يحدد بحث
- يضمن مسار ذو أولوية عالية التوجيه الفوري
- لا تأخير من تقييم المسار العادي

ENUM استراتيجية توجيه

التكوين الموصى به:

1. عالية الأولوية (الأولوية 1-10) ENUM مسارات

- المحددة ENUM المسارات التي تتطابق مع مجالات نتائج
- VoIP تستخدم للربط المباشر، توجيه
- أعلى تخصص، يتم اختيارها أولاً

2. مسارات بادئة ذات أولوية متوسطة (الأولوية 50-100)

- توجيه قائم على البادئة القياسية
- أو لا تعيد سجلات ENUM تستخدم عندما يفشل بحث
- احتياطي موثوق

3. مسار شامل بأولوية منخفضة (الأولوية +200)

- مسار افتراضي لكل شيء آخر
- يضمن عدم مرور أي رسالة دون توجيه

مثال على تسلسل المسارات:

- مباشرة VoIP بوابة → `enum_result_domain: "sip.carrier.com"`: الأولوية 1

- الأولوية 10: `enum_result_domain: "tel.carrier.com"` → بوابة PSTN الخاصة بالناقل
- الأولوية 50: `called_prefix: "+1"` → بوابة افتراضية لأمريكا الشمالية
- الأولوية 100: `called_prefix: "+"` → بوابة افتراضية دولية
- الأولوية 200: لا توجد معايير → احتياطي نهائي

اعتبارات الأداء

DNS زمن استعلام

إلى التوجيه DNS وقت استعلام ENUM تصيف عمليات بحث

- **مخزن مؤقت:** $1 >$ مللي ثانية (سريع)
- (DNS يعتمد على خادم) **غير مخزن مؤقت:** 10-100 مللي ثانية

التوصيات:

- قريبة جغرافيًا DNS استخدم خوادم
- قم بتكوين المهلة المناسبة (5000 مللي ثانية افتراضي)
- راقب معدلات الضرب في التخزين المؤقت (استهدف $< 80\%$)
- فكر في تدفئة التخزين المؤقت للأرقام المعروفة

قابلية التوسع:

نظام التخزين المؤقت يتعامل مع السيناريوهات ذات الحجم العالي

- التخزين المؤقت مشترك عبر جميع العمليات
- للقراءة المتزامنة للأداء ETS جدول
- TTL تنظيف التخزين المؤقت تلقائيًا عبر
- يتوسع إلى ملايين الإدخالات المخزنة مؤقتًا

معالجة الفشل:

بشكل سلس إلى التوجيه العادي ENUM تسقط عمليات بحث

- الانتقال إلى المسار التالي → DNS انتهاء مهلة
- استخدم المسارات القائمة على البادئة → NAPTR لا توجد سجلات
- غير صالح → سجل خطأ، استمر في التوجيه NAPTR تنسيق

- غير متاح → استخدم النتائج المخزنة مؤقتًا أو العودة إلى الاحتياطي DNS خادم

ENUM مراقبة عمليات

ENUM لمراقبة أداء Prometheus استخدم مقاييس

- `sms_c_enum_lookup_stop_duration` - زمن البحث
- `sms_c_enum_cache_hit_count` - الضربات في التخزين المؤقت
- `sms_c_enum_cache_miss_count` - الفشل في التخزين المؤقت
- `sms_c_enum_cache_size_size` - حجم التخزين المؤقت الحالي
- `sms_c_enum_naptr_records_record_count` - لكل بحث NAPTR سجلات

المقاييس الرئيسية للمراقبة:

- **معدل الضرب في التخزين المؤقت:** يجب أن يكون $< 70\%$ بعد التسخين
- يجب أن تكون > 1000 مللي ثانية: **p95 مدة البحث**
- **DNS عمليات البحث الفاشلة:** راقب مشاكل

للحصول على الوثائق الكاملة للمقاييس `docs/METRICS.md` انظر إلى

ENUM استكشاف الأخطاء وإصلاحها في

NAPTR المشكلة: لم يتم العثور على سجلات

- ENUM تحقق من تكوين مجال
- DNS اختبار اتصال خادم
- ENUM تحقق مما إذا كان الرقم موجودًا فعليًا في سجل
- ENUM جرب مجال (مثل e164.org) بديل ENUM
- للتشخيص NAPTR استخدم صفحة اختبار

بطيئة ENUM المشكلة: عمليات بحث

- DNS تحقق من زمن خادم
- تحقق من الاتصال بالشبكة
- زيادة المهلة إذا لزم الأمر
- أقرب DNS فكر في استخدام خوادم
- تحقق من معدل الضرب في التخزين المؤقت

ENUM المشكلة: تم اختيار مسار خاطئ بعد

- في المسارات `enum_result_domain` تحقق من حقل
- استخدم محاكي المسار لاختبار منطق التوجيه
- تحقق من أن استخراج مجال النتيجة صحيح
- في صفحة الاختبار NAPTR راجع تنسيق سجل

معطلة ENUM المشكلة: عمليات بحث

- في `config/runtime.exs` `enum_enabled: true` تحقق من
- ليست فارغة `enum_domains` تحقق من أن قائمة
- أعد تشغيل التطبيق بعد تغييرات التكوين
- ENUM تحقق من سجلات التطبيق لتهيئة

اعتبارات الأمان

DNS: تسمم ذاكرة التخزين المؤقت لـ

- موثوقة فقط DNS استخدم خوادم
- إذا كان متاحًا DNSSEC اعتبر
- NAPTR تحقق من تنسيقات سجلات
- راقب المجالات غير المتوقعة

:استنفاد الموارد

- تحدد حدود التخزين المؤقت منع استنفاد الذاكرة
- البطيء DNS تمنع المهلة من التعليق على
- يتم تخزين عمليات البحث الفاشلة لتجنب عواصف إعادة المحاولة

:كشف المعلومات

- DNS عن نوايا التوجيه إلى خوادم ENUM تكشف عمليات بحث
- خاصة للتوجيهات الحساسة DNS استخدم خوادم
- مشفر للخصوصية VPN/DNS اعتبر

تسجيل الأحداث

EventLogger: يتم تسجيل قرارات التوجيه عبر

- `sms_routing_started`: يبدأ تقييم التوجيه
- `sms_routing_candidates`: عدد المسارات المفعلة التي تم العثور عليها
- `sms_routing_matches`: عدد المسارات المطابقة
- `sms_routing_selected`: تفاصيل المسار المختار
- `sms_routing_failed`: لم يتم العثور على مسار

قم بتمكين التسجيل عن طريق تمرير `route_message/1` إلى `message_id`

التجميع

تلقائيًا عبر العقد المجمعة. يتم تكرار المسارات لضمان توافر عالي Mnesia توزع جداول

```
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 مجددًا

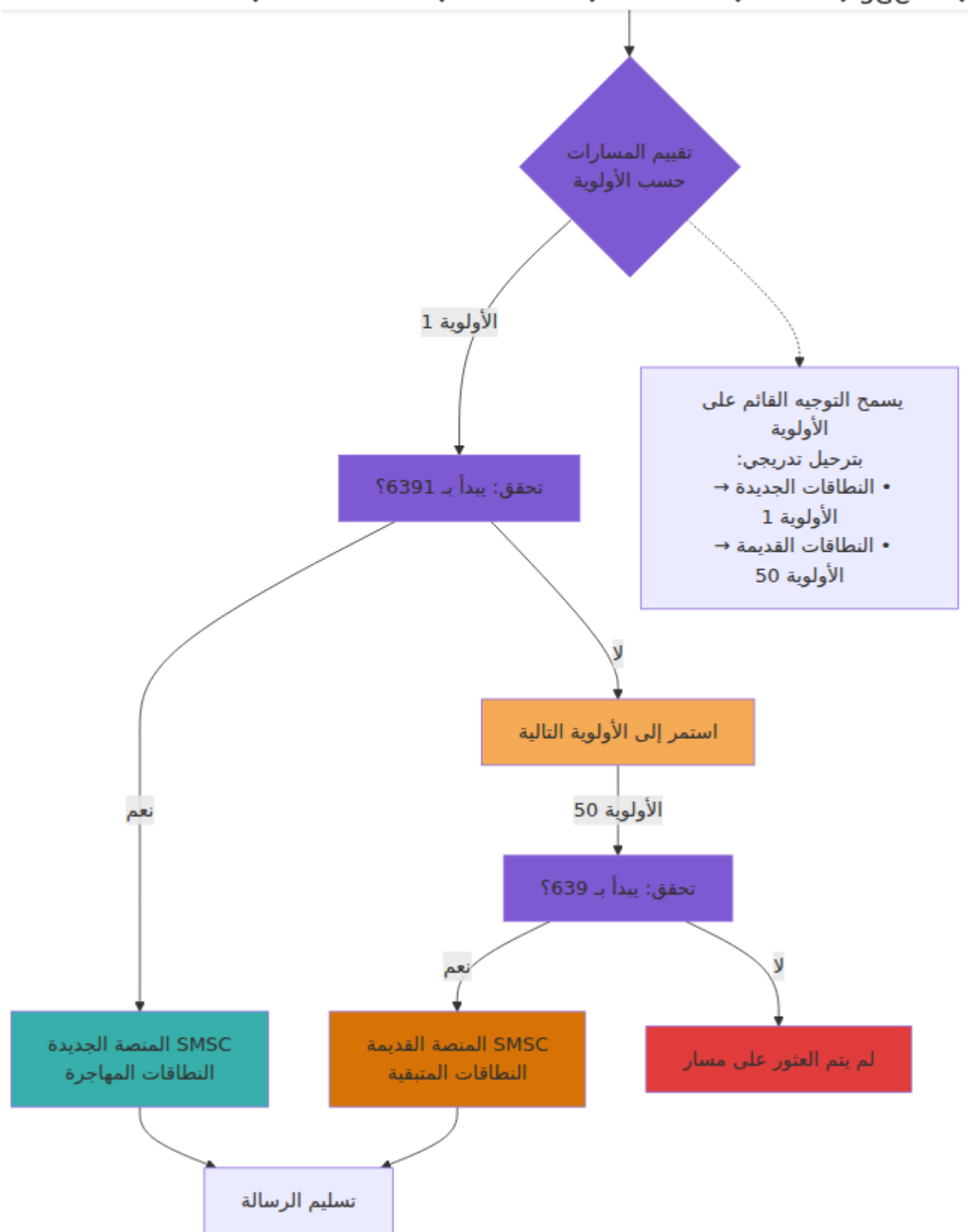
أمثلة

للحصول `test/sms_c/messaging/sms_routing_test.exs` انظر إلى مجموعة الاختبار في:
على أمثلة شاملة عن:

- مطابقة البادئات
- التوجيه بناءً على الأولوية
- توازن الحمل بناءً على الوزن
- التوجيه متعدد المعايير
- حالات الحافة

الترحيل من التوجيه القديم

إذا كنت تقوم بالترحيل من التوجيه القائم على التكوين القديم، فاتبع هذه العملية:



تفاصيل خطوات الترحيل

1. تهيئة الجداول

- إنشاء جداول التوجيه Mnesia
- إعداد النظام للتوجيه الجديد

2. تحليل المسارات القديمة

- أنماط التعبير العادي → مسارات بناءً على البادئة
- استجابات محفوظة → مسارات رد تلقائي
- منطوق مخصص → مسارات متعددة المعايير

3. اختبار شامل

- استخدم المحاكي للتوجيه
- تحقق من جميع السيناريوهات
- تحقق من حالات الحافة

4. تحديث الكود

- استبدال استدعاءات التوجيه القديمة
- استخدم واجهة برمجة التطبيقات `route_message/1`
- تحديث معالجة الأخطاء

5. نشر ومراقبة

- نشر نظام التوجيه الجديد
- مراقبة المشاكل
- الاحتفاظ بالتكوين القديم كنسخة احتياطية في البداية

6. تنظيف

- إزالة تكوين التوجيه القديم
- إزالة كود الترحيل
- تحديث الوثائق

الدعم

:لأي مشاكل أو أسئلة

- تحقق من مجموعة الاختبار للحصول على أمثلة
- استخدم المحاكى لتصحيح منطق التوجيه
- راجع سجلات الأحداث لقرارات التوجيه
- تحقق من محتويات جدول Mnesia: `:mnesia.table_info(:sms_route, :size)`

دليل استكشاف أخطاء SMS-C

[الرئيسي README العودة إلى فهرس الوثائق | الملف ←](#)

.الشائعة SMS-C دليل شامل لتشخيص وحل مشكلات

جدول المحتويات

- أدوات التشخيص
- مشكلات تسليم الرسائل
- مشكلات التوجيه
- مشكلات الأداء
- مشكلات قاعدة البيانات
- مشكلات الاتصال بالواجهة الأمامية
- مشكلات الشحن/الفوترة
- مشكلات ENUM البحث عن
- 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 نهاية مقاييس 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 sms_c

# 5. تحقق من اتصال قاعدة بيانات SQL CDR (MySQL/MariaDB)
mysql -u sms_user -p -h db.example.com -e "SELECT 1"

# 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 المقاييس

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 الرسالة الأقدم (بالثواني)  
sms_c_queue_oldest_message_age_seconds
```

تحقق من أداء النظام:

```
# زمن تأخير معالجة الرسائل (p95)  
histogram_quantile(0.95,  
sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)  
  
# زمن تأخير التوجيه (p95)  
histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)
```

مشكلات تسليم الرسائل

الرسائل غير المسلمة

الأعراض:

- الرسائل عالقة في حالة "معلقة"
- عدد الرسائل المعلقة مرتفع
- عدم وجود 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"
- `dest_smsc` تحقق من قيمة
- ليست في المستقبل `deliver_after` تحقق من أن

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:

مراجعة سجلات نظام الواجهة الأمامية:

- هل الواجهة الأمامية تستعلم `/api/messages`؟

- بشكل صحيح؟ `smc` هل الواجهة الأمامية ترسل رأس

الحلول:

لا توجد واجهات أمامية متصلة:

```
# تحقق من حالة نظام الواجهة الأمامية
systemctl status frontend_service

# API تحقق من أن الواجهة الأمامية يمكنها الوصول إلى
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 موجهة إلى:

- مراجعة تكوين التوجيه
- تحقق من أولويات المسار
- اختبار في محاكي التوجيه
- في الرسائل `dest_smc` تحقق من أن اسم الواجهة الأمامية يتطابق مع

الرسائل المجدولة للمستقبل:

- تحقق من الطابع الزمني لـ `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 الفاشلة مع المحاولات المتكررة

الأعراض:

- زيادة عدد `delivery_attempts`
- رسائل مع عدد محاولات مرتفع (> 3)
- تأخيرات تراجع أسي

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 للمحاولات المتكررة

2. تحقق من سجلات الواجهة الأمامية:

- لماذا تفشل الواجهة الأمامية في التسليم؟
- أخطاء الشبكة؟
- أخطاء البروتوكول؟
- النظام السفلي غير متاح؟

الـ حلول:

مشكلات الشبكة المؤقتة:

- الانتظار لإعادة المحاولة (تلقائي)
- مراقبة 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 ترجمة الأرقام
- احذف الرسالة إذا كانت غير صالحة حقًا

الرسائل الميتة

الأعراض:

- في الرسالة `deadletter: true`
- الرسائل بعد وقت انتهاء الصلاحية
- "الحالة لا تزال" معلقة

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
- تحقق 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 أن هناك مسار واحد على الأقل مفعل

2. اختبار التوجيه:

الوصول إلى واجهة الويب: `/simulator`

- (المصدر SMSC، رقم المتصل، الرقم المدعو) إدخال معلمات الرسالة
- مراجعة نتائج التقييم
- تحقق من سبب عدم تطابق المسارات

3. تحقق من معايير لمسار:

- هل تتطلب المطابقات البادئة؟
- المصدر صارم جدًا؟ SMSC هل فلتر
- هل جميع المسارات معطلة؟

الحلول:

لا توجد مسارات مكونة:

إضافة مسار شامل:

```
بادئة الاتصال: (فارغ)  
بادئة المدعو: (فارغ)  
المصدر: (فارغ) SMSC  
الوجهة: default_gateway SMSC  
الأولوية: 255  
الوزن: 100  
مفعل: ✓  
الوصف: مسار افتراضي شامل
```

المسارات محددة جدًا:

إضافة مسار أوسع:

```
+ : بادئة المدعو  
international_gateway : الوجهة SMSC  
الأولوية: 200  
الوزن: 100  
مفعل: ✓  
الوصف: شامل دولي
```

جميع المسارات معطلة:

- تفعيل المسارات المناسبة عبر واجهة الويب
- تحقق من أن التكوين لم يعطل المسارات عن طريق الخطأ

المسار الخاطئ المحدد

الأعراض:

- توجيه الرسائل إلى وجهة غير متوقعة
- بوابة خاطئة تتلقى حركة المرور
- عدم توزيع الحمل 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:

- الرقم الأقل = أولوية أعلى
- يتم تقييم المسارات بترتيب الأولوية
- ضمن نفس الأولوية، يتم تطبيق الأوزان

3. تحقق من تخصص المسار:

تقييم التخصص:

- بادئة المدعو الأطول: +100 نقطة لكل حرف
- بادئة المتصل الأطول: +50 نقطة لكل حرف
- المصدر المحدد: +25 نقطة SMSC
- نوع المصدر المحدد: +10 نقاط
- المحدد: +15 نقطة ENUM مجال

الحلول:

تعديل الأولويات:

اجعل المسار المحدد أعلى أولوية:

:المسار المميز

بادئة المدعو: 1555+
الأولوية: 10 (أولوية عالية)

:المسار العام

بادئة المدعو: 1+
الأولوية: 50 (أولوية أقل)

تعديل الأوزان:

:تغيير توزيع تحميل التوازن

:الأول (70%)

الوزن: 70

:النسخة الاحتياطية (30%)

الوزن: 30

إضافة مسار أكثر تخصصًا:

:تجاوز المسار العام لحالة محددة

:المسار المحدد

بادئة المدعو: 15551234+
الوجهة: dedicated_gateway
الأولوية: 1

:المسار العام

بادئة المدعو: 1+
الوجهة: general_gateway
الأولوية: 50

الرد التلقائي لا يعمل

:الأعراض:

- تم تكوين مسار الرد التلقائي ولكن لا يتم تفعيله
- عدم إرسال رسائل الرد

- سجل الأحداث يفتقر إلى حدث الرد التلقائي

خطوات التشخيص:

1. تحقق من تكوين المسار:

- `auto_reply: true`
- `auto_reply_message` يحتوي على نص
- المسار مفعل
- يتطابق المسار مع معايير الرسالة

2. اختبار في المحاكى:

- تحقق من اختيار المسار
- "auto_reply" تحقق من وجود إشارة

3. تحقق من سجل الأحداث:

```
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 الرسالة:

```
الرد التلقائي: ✓  
"رسالة الرد التلقائي: "شكرًا لك على رسالتك. سنرد قريبًا"
```

الأولوية خاطئة:

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
- بطيئة API استجابات
- تراكم الطابور

خطوات التشخيص:

1. تحقق من زمن تأخير المكونات:

```
# زمن تأخير التوجيه  
histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)  
  
# ENUM زمن تأخير البحث عن  
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 الم00الجهة المركزية #  
top -b -n 1 | grep sms_c
```

```
استخدام الذاكرة #  
ps aux | grep beam.smp
```

الحلول:

التوجيه بطيء (الكثير من المسارات)

- تقليل عدد المسارات المفعلة
- دمج المسارات المشابهة
- تحسين معايير المسار

بطيء ENUM البحث عن

- DNS تحقق من زمن استجابة خادم
- زيادة مهلة الاتصال
- أسرع/أقرب DNS استخدام خوادم
- إذا لم يكن مطلوبًا ENUM تعطيل

الشحن بطيء

- OCS تحقق من أداء
- OCS زيادة مهلة
- تعطيل الشحن إذا لم يكن مطلوبًا
- استخدام الشحن غير المتزامن

قاعدة البيانات بطيئة

- زيادة حجم مجموعة الاتصالات
- إضافة فهرس
- 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 المتزامن ولكن لا يزال بطيئاً API استخدام
- مرتفعة API أوقات استجابة

خطوات التشخيص:

1. تحقق من عامل الدفعة:

```
# (iex) في وحدة التحكم الإنتاجية
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

ابحث عن:

- `current_queue_size` قريب من الحد الأقصى
- `flush_errors` > 0
- `last_flush_duration_ms` مرتفع جداً

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:

ضبط الإنتاجية:

```
config :sms_c,  
  batch_insert_batch_size: 200, # دفعات أكبر  
  batch_insert_flush_interval_ms: 200 # فترة أطول
```

استخدام نقطة النهاية غير المتزامنة:

```
# إنتاجية عالية: استخدم  
curl -X POST  
https://api.example.com:8443/api/messages/create_async  
  
# (متزامن) /api/messages : ليس
```

تراكم الطابور المتزايد

الأعراض:

- في زيادة `sms_c_queue_size_pending`
- عمر الرسالة الأقدم في زيادة

- 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 الواجهات الأمامية تستعلم بشكل متكرر بما فيه الكفاية؟
- هل الواجهات الأمامية تعالج 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
- توجيهه إلى بوابات بديلة

ذروة مؤقتة:

- الانتظار لتفريغ الطابور
- المراقبة حتى تعود الأمور إلى طبيعتها
- النظر في ترقية السعة إذا كانت متكررة

مشكلات قاعدة البيانات

فشل الاتصال

الأعراض:

- "خطأ: غير قادر على الاتصال بقاعدة البيانات"
- تعيد أخطاء API 500
- التطبيق لا يبدأ

خطوات التشخيص:

1. SQL CDR تحقق من حالة قاعدة بيانات:

```
# 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 اس00ضافة 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  
  
# 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 اعتماد خاطئة:

تحديث التكوين:

```
export DB_USERNAME=correct_user
export DB_PASSWORD=correct_password
```

```
# إعادة تشغيل التطبيق
systemctl restart sms_c
```

مشكلة في الشبكة:

- تحقق من قواعد جدار الحماية
- تحقق من مجموعات الأمان (السحابة)
- الشبكة/VPN تحقق من الاتصال عبر

استنفاد مجموعة الاتصال:

زيادة حجم المجموعة:

```
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 50 # زيادة من القيمة الحالية
```

استعلامات بطيئة

الأعراض:

- زمن استعلام قاعدة البيانات مرتفع
- بطيئة API استجابات
- تراكم طابور مجموعة الاتصال

خطوات التشخيص:

1. تحقق من سجل الاستعلامات البطيئة.

```

-- MySQL/MariaDB: تفعيل 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: تفعيل سجل الاستعلامات البطيئة في postgresql.conf
-- log_min_duration_statement = 1000 # بالملي ثانية
-- PostgreSQL ثم تحقق من سجلات

```

2. تحقق من الفهارس المفقودة:

```

-- تحقق من فهارس الجدول
SHOW INDEX FROM message_queues;

-- الفهارس المتوقعة:
-- - source_smsc
-- - dest_smsc
-- - send_time
-- - inserted_at

```

3. تحقق من إحصائيات الجدول:

```

-- 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 التي تم تسليمها والتي يزيد عمرها 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: "القرص ممتلئ"
- 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 {} + | sort -rh  
| head -20
```

```
# العثور على أكبر الملفات (PostgreSQL)  
find /var/lib/postgresql -type f -exec du -h {} + | 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 السجل
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 الوحدة (السحابة)
- إضافة قرص جديد وتوسيع الوحدة
- نقل البيانات إلى قرص أكبر

مشكلات الاتصال بالواجهة الأمامية

الواجهة الأمامية لا تظهر كنشطة

الأعراض:

- "حالة الواجهة الأمامية تظهر" منتهية
- الواجهة الأمامية غير موجودة 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 الواجهة الأمامية تستعلم `/api/frontends/register?`
- API أي أخطاء في
- تكرار التسجيل (يجب أن يكون كل 60 ثانية)

3. API تحقق من سجلات:

```
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 '#123;
  "frontend_name": "uk_gateway",
  "frontend_type": "smpp",
  "ip_address": "10.0.1.50"
#125;'
```

إذا كانت ناجحة، فإن المشكلة في كود/تكوين الواجهة الأمامية.

تسجيل ينتهي الوقت:

تنتهي صلاحية الواجهات الأمامية بعد 90 ثانية. تأكد من التسجيل كل 60 ثانية:

```
# يجب على الواجهة الأمامية استدعاء التسجيل كل 60 ثانية #
while True:
    register_with_smsc()
    time.sleep(60)
```

مشكلات الشبكة:

- API تحقق من جدار الحماية بين الواجهة الأمامية و
- DNS تحقق من حل
- من خادم الواجهة الأمامية curl اختبار باستخدام

الواجهة الأمامية تتصل/تنفصل بشكل متكرر

الأعراض:

- حالة الواجهة الأمامية تتقلب بين النشطة/المنتهية
- عدد التسجيلات مرتفع في السجل
- اتصال غير مستقر

خطوات التشخيص:

1. تحقق من صحة الواجهة الأمامية:

- هل عملية الواجهة الأمامية مستقرة؟
- أي أعطال أو إعادة تشغيل؟
- مشكلات الموارد (وحدة المعالجة المركزية/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 جدار الحماية
- تحقق من اختبارات صحة موازن الحمل

توقيت التسجيل خاطئ:

تصحيح الفترة:

```
REGISTRATION_INTERVAL = 60 # ثواني
```

مشكلات الشحن/الفوترة

فشل الشحن

الأعراض:

- زيادة `sms_c_charging_failed_count`
- سجل الأحداث يظهر "charging_failed"
- الرسائل موسومة ك `charge_failed: true`

خطوات التشخيص:

1. OCS تحقق من اتصال:

```
# اختبار API OCS
curl -X POST http://ocs.example.com:2080/jsonrpc \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;
    "method": "SessionSv1.Ping",
    "params": [],
    "id": 1
  &#125;'
```

المتوقع: `{"result": "Pong"}`

2. OCS تحقق من سجلات:

```
tail -f /var/log/ocs/ocs.log
```

3. تحقق من التكوين:

```
# OCS لـ URL تحقق من عنوان #  
grep ocs_url config/runtime.exs
```

الحلول:

OCS غير متاح:

```
# OCS تحقق من حالة  
systemctl status ocs  
  
# بدء إذا لزم الأمر  
systemctl start ocs
```

خطأ في التكوين:

تحديث التكوين:

```
config :sms_c,  
  ocs_url: "http://correct-host:2080/jsonrpc",  
  ocs_tenant: "correct_tenant"
```

تعطيل الشحن مؤقتًا:

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

إعادة تشغيل التطبيق.

مشكلات الحساب:

- OCS تحقق من وجود الحساب في
- تحقق من أن الحساب لديه رصيد
- تحقق من أن خطط التسعير مكونة

الشحن بطيء جدًا

الأعراض:

- `sms_c_charging_succeeded_duration` p95 > 500ms
- معالجة الرسائل بطيئة عند تمكين الشحن
- سرعة 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:

```
# زمن استجابة OCS
curl -w "%&#123;time_total&#125;\n" -X POST
http://ocs.example.com:2080/jsonrpc \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '&#123;"method":"SessionSv1.Ping","params":[],"id":1&#125;'
```

3. تحقق من زمن تأخير الشبكة:

```
# اختبار استضافة OCS
ping -c 10 ocs.example.com
```

الحلول:

OCS بطيء:

- تحسين تكوين OCS
- إضافة موارد OCS
- استخدام محرك تسعير أسرع

زمن تأخير الشبكة:

- SMS-C بالقرب من OCS نشر

- استخدام مسار شبكة مباشر
- الأنفاق إذا كان ذلك ممكنًا/VPN تجنب

مهلة قصيرة جدًا:

زيادة المهلة:

```
config :sms_c,  
  ocs_timeout: 5000 # 5 ثواني
```

ENUM مشكلات البحث عن

ENUM فشل عمليات البحث عن

الأعراض:

- `enum_lookup_stop_duration` تظهر فشلاً
- سجل الأحداث يظهر أخطاء
- لا تتطابق `enum_result_domain` المسارات مع

خطوات التشخيص:

1. ENUM تحقق من تكوين:

```
grep -A 10 "enum_" config/runtime.exs
```

2. DNS اختبار اتصال:

```
# اختبار خادم DNS  
dig @8.8.8.8 e164.arpa  
  
# اختبار استعلام ENUM  
# لـ 15551234567+  
dig @8.8.8.8 NAPTR 7.6.5.4.3.2.1.5.5.5.1.e164.arpa
```

3. DNS تحقق من خادم:

```
# المخصص قابل للوصول؟ DNS هل
ping 10.0.1.53
```

```
# اختبار المنفذ
nc -zv 10.0.1.53 53
```

الحلول:

غير قابل للوصول DNS خادم:

بديل DNS استخدام:

```
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
  ]
```

خاطئ ENUM مجال:

تحديث المجال:

```
config :sms_c,
  enum_domains: ["e164.arpa"] # استخدام المجال القياسي
```

مهلة قصيرة جدًا:

زيادة المهلة:

```
config :sms_c,
  enum_timeout: 10000 # 10 ثواني
```

ENUM تعطيل (إذا لم يكن مطلوبًا):

```
config :sms_c,
  enum_enabled: false
```

ENUM مشكلا؟؟ ذاكرة التخزين المؤقت

الأعراض:

- معدل 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 فترة التخزين المؤقت مناسبة؟

الحلول:

معدل نجاح منخفض (متوقع):

- حركة المرور إلى أرقام فريدة (طبيعي)
- %المراقبة ولكن لا تنبه إذا كانت > 70

التخزين المؤقت ينمو:

أو إعادة تشغيل التطبيق NAPTR مسح التخزين المؤقت عبر صفحة اختبار.

استخدام الذاكرة مرتفع:

- متوقع مع تخزين مؤقت كبير
- مراقبة استخدام الذاكرة الكلية للنظام

- النظر في تعديل فترة التخزين المؤقت

مشكلات العنقود؟؟ ود

العقدة لا يمكنها الانضمام إلى العنقود

الأعراض:

- تشغيل عقدة واحدة
- استعلامات العنقود تعيد نتائج محلية فقط
- Erlang أخطاء توزيع

خطوات التشخيص:

1. تحقق من أسماء العقد:

```
# IEx في وحدة التحكم
Node.self()
# المتوقع: :sms@node1.example.com

Node.list()
# المتوقع: قائمة بالعقد الأخرى
```

2. تحقق من ملف الكوكي:

```
# تحقق من ملف الكوكي
cat ~/.erlang.cookie

# تحقق من أنه نفس الشيء على جميع العقد
```

3. تحقق من الشبكة:

```
# هل يمكن لل عقد 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:

تعيين 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
```

جدار الحماية يحظر:

فتح المنافذ المطلوبة:

```
# EPMD  
iptables -A INPUT -p tcp --dport 4369 -j ACCEPT  
  
# توزيع Erlang  
iptables -A INPUT -p tcp --dport 9100:9200 -j ACCEPT
```

DNS مشكلات:

بدلاً من أسماء المضيفين IP استخدام عناوين:

```
config :sms_c,  
  cluster_nodes: [  
    : "sms@10.0.1.10",  
    : "sms@10.0.1.11"  
  ]
```

انقسام العنقود

الأعراض:

- العقد تعمل ولكن غير متصلة
- بيانات مختلفة على عقد مختلفة
- Mnesia عدم تناسق

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:

```
# إيقاف جميع العقد  
systemctl stop sms_c  
  
# بدء عقدة واحدة أولاً  
systemctl start sms_c # على node1  
  
# الانتظار حتى تبدأ بالكامل، ثم بدء الآخرين  
systemctl start sms_c # على node2  
systemctl start sms_c # على node3
```

Mnesia عدم تناسق:

- تصدير المسارات من العقدة الصحيحة
- إيقاف جميع العقد
- Mnesia حذف دليل

- بدء العقد
- استيراد المسارات

API مشكلات

لا تستجيب؟؟ API

الأعراض:

- مهلة الاتصال
- اتصال مرفوض
- عدم وجود استجابة

خطوات التشخيص:

1. API تحقق من عملية:

```
# هل التطبيق يعمل؟  
systemctl status sms_c  
  
# تحقق من المنافذ المستمعة  
netstat -tlnp | grep 8443
```

2. تحقق من جدار الحماية:

```
# iptables تحقق من  
iptables -L -n | grep 8443  
  
# اختبار الاتصال المحلي  
curl -k https://localhost:8443/api/status
```

3. TLS تحقق من تكوين:

```
# 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 sms_c
```

جدار الحماية يحظر:

```
# السماح بـ API
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8443 -j ACCEPT
```

مشكلات الشهادة:

إنشاء شهادة جديدة (انظر دليل التكوين).

منفذ خاطئ:

تحقق من التكوين:

```
grep "port:" config/runtime.exs
```

تعيد أخطاء 500 API

الأعراض:

- خطأ داخلي في الخادم
- 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:

- بدء قاعدة البيانات
- إصلاح مشكلة الاتصال

نفاد الذاكرة:

- إعادة تشغيل التطبيق
- زيادة ذاكرة النظام
- تحقق من تسرب الذاكرة

خطأ في التطبيق:

- تحقق من الخطأ المحدد في السجلات
- إصلاح مشكلة التكوين
- إعادة تشغيل التطبيق

مشكلات واجهة الويب

لا يمكن الوصول إلى واجهة الويب

الأعراض:

- مهلة الاتصال
- غير موجود 404
- الصفحة لا تحمل

خطوات التشخيص:

1. تحقق من حالة التطبيق:

```
systemctl status sms_c
```

2. تحقق من المنفذ:

```
netstat -tlnp | grep 80
```

3. URL تحقق من عنوان:

- هل اسم المضيف صحيح؟
- هل المنفذ صحيح؟
- HTTP مقابل HTTPS؟

الحلول:

منفذ خاطئ:

تحقق من التكوين:

```
grep "control_panel" config/runtime.exs
```

الوصول إلى المنفذ الصحيح (الافتراضي: 80 أو 4000).

التطبيق غير قيد التشغيل:

```
systemctl start sms_c
```

جدار الحماية:

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

لا يتم تحديثه LiveView

الأعراض:

- تحميل الصفحة ولكن لا يتم التحديث
- البيانات قديمة
- في وحدة تحكم المتصفح WebSocket أخطاء

خطوات التشخيص:

1. تحقق من وحدة تحكم المتصفح:

- افتح أدوات المطور (F12)
- WebSocket ابحث عن أخطاء
- تحقق من علامة الشبكة لطلبات فاشلة

2. تحقق من تكوين الوكيل:

WebSocket: إذا كنت تستخدم وكيل عكسي، تأكد من دعم

```
location /live &#123;  
    proxy_http_version 1.1;  
    proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;  
    proxy_set_header Connection "upgrade";  
&#125;
```

الحلول:

محظور WebSocket:

- WebSocket تكوين الوكيل ل
- تحقق من جدار الحماية
- تحقق من ملحقات المتصفح

تحديث الصفحة:

- تحديث صعب (Ctrl+F5)
- مسح ذاكرة التخزين المؤقت للمتصفح

مشكلات موارد النظام

استخدام وحدة المعالجة المركزية مرتفع

الأعراض:

- %وحدة المعالجة المركزية باستمرار < 80
- 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 عالية:

- التوسع أفقيًا (إضافة عقد)
- التوسع عموديًا (إضافة وحدة معالجة مركزية)

توجيه غير فعال:

- تقليل عدد المسارات
- تحسين معايير المسار

ENUM الكثير من عمليات البحث عن:

- تحقق من معدل نجاح التخزين المؤقت
- النظر في تعطيل إذا لم يكن مطلوبًا

استخدام الذاكرة مرتفع

الأعراض:

- %استخدام الذاكرة < 90
- تعطل التطبيق
- أخطاء نفاذ الذاكرة

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:

كبيرة جدًا ENUM ذاكرة التخزين المؤقت:

- مسح التخزين المؤقت

- تقليل فترة التخزين المؤقت
- إذا لم يكن مطلوبًا ENUM تعطيل

طابور الدفعة في زيادة:

```
# تحقق من إحصائيات العامل (IEx)  
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

إذا كان الطابور كبيرًا، قم بتفريغه يدويًا أو إعادة التشغيل.

إضافة الذاكرة:

- التوسع عموديًا
- إضافة تبادل (مؤقت)

تسرب الذاكرة:

- إعادة تشغيل التطبيق
- الإبلاغ عن المشكلة للتحقيق

للحصول على مساعدة إضافية، استشر:

- دليل العمليات - الإجراءات اليومية
- دليل التكوين - خيارات التكوين
- دليل المقاييس - إعداد المراقبة
- سجلات التطبيق - `/var/log/sms_c/application.log`

