SMSc - تطبيق مركز خدمة الرسائل القصيرة

تطبيق مركز الرسائل القصيرة مبني باستخدام Phoenix/Elixir، يوفر قائمة رسائل مركزية وواجهة برمجة تطبيقات REST لتوجيه الرسائل القصيرة وتسليمها.

الوثائق

الوثائق الأساسية

- **فهرس الوثائق الكاملة** - ابدأ هنا للحصول على جميع الوثائق
- **مرجع التكوين** - خيارات التكوين الكاملة
- **مرجع API** - وثائق واجهة برمجة تطبيقات REST
- **دليل العمليات** - العمليات اليومية والمراقبة
- **دليل توجيه الرسائل القصيرة** - إدارة التوجيه والتكوين
- **دليل ترجمة الأرقام** - تطبيع الأرقام وإعادة كتابتها
- **تحسين الأداء** - تحسين لأحمال العمل المختلفة
- **دليل القياسات** - قياسات Prometheus والمراقبة
- **دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها** - القضايا الشائعة والحلول
- **مخطط CDR** - تنسيق سجل تفاصيل المكالمات

وثائق الامتثال

- **امتثال ANSSI R226 للاعتراض** - المواصفات الفنية للاعتراض القانوني الفرنسية

الأداء

- **المعايير** - اختبار الأداء

نظرة عامة على المعمارية

يوفر SMS_C Core قائمة رسائل غير مرتبطة بالبروتوكول وواجهة برمجة تطبيقات REST. تتصل واجهات SMSC الخارجية (SMPP، IMS، SS7/MAP) كبوابات مستقلة تتواصل مع النواة عبر واجهة برمجة تطبيقات REST.

تدفق الرسائل

تدفق الرسائل الصادرة (MT - موجهة إلى الهاتف المحمول)

تدفق الرسائل الواردة (MO - منشأ من الهاتف المحمول)

الميزات الرئيسية

1. تصميم غير مرتبط بالبروتوكول

•يتولى SMS_C Core إدارة استمرارية الرسائل، والتوجيه، وواجهة برمجة التطبيقات
•تتولى الواجهات الخارجية (SMPP، IMS، SS7/MAP) التواصل المحدد بالبروتوكول
•تتواصل جميع الواجهات عبر واجهة برمجة تطبيقات REST موحدة
•إضافة بروتوكولات جديدة دون تغيير النواة
•يمكن توسيع كل منها بشكل مستقل

2. توجيه الرسائل

•**محرك توجيه ديناميكي** مع تكوين في وقت التشغيل
•توجيه قائم على البادئات (الأرقام المتصلة/المتلقاة)
•تصفية نوع SMSC والمصدر (IMS/الدائرة المتصلة/SMPP)
•توجيه قائم على الأولوية مع توازن الحمل القائم على الوزن
•قدرات توجيه الرد التلقائي وإسقاط الرسائل
•التحكم في الشحن لكل مسار
•واجهة ويب لإدارة المسارات
•تحديثات المسار في الوقت الحقيقي دون انقطاع الخدمة

انظر دليل توجيه الرسائل القصيرة للحصول على وثائق شاملة

3. منطق إعادة المحاولة مع التراجع الأسي

•إعادة المحاولة التلقائية عند فشل التسليم
•التراجع الأسي: 1 دقيقة، 2 دقيقة، 4 دقائق، 8 دقائق، إلخ.
•عدد محاولات إعادة المحاولة الأقصى القابل للتكوين
•معالجة انتهاء صلاحية الرسائل
•تتبع إعادة المحاولة لكل رسالة

دليل العمليات

نقاط الوصول:

•واجهة برمجة التطبيقات REST: `https://localhost:8443` (أو
`http://localhost:8080` بدون TLS)
•لوحة التحكم: `https://localhost:8086`
•وثائق API (Swagger UI): `https://localhost:8443/api/docs`

بدء الواجهات الخارجية: كل واجهة بروتوكول هي تطبيق مستقل. انظر وثائق الواجهة الفردية للحصول على تعليمات بدء التشغيل.

التكوين

يتم إدارة جميع التكوينات مباشرة في config/runtime.exs. لا يتم استخدام متغيرات البيئة.

تكوين النواة

لا يتم استخدام متغيرات البيئة لتكوين ��طبيق النواة حاليًا. يتم تكوين منافذ الخادم وأسماء المضيفين في config/runtime.exs:

•خادم API: المنفذ 8443 (HTTPS)، يستمع على 0.0.0.0
•لوحة التحكم: المنفذ 80 (HTTP)، تستمع على 0.0.0.0

تكوين قاعدة البيانات

يتم تكوين إعدادات قاعدة البيانات في config/runtime.exs:

•اسم المستخدم: omnitouch
•كلمة المرور: omnitouch2024
•اسم المضيف: localhost
•المنفذ: 3306
•اسم قاعدة البيانات: smsc_new
•حجم المجموعة: 1

تكوين العنقود

يتم تكوين إعدادات العنقود في config/runtime.exs:

•عقد العنقود: "" (فارغ - لا يوجد عنقود بشكل افتراضي)
•استعلام DNS للعنقود: nil

تكوين قائمة الرسائل

يتم تكوين إعدادات قائمة الرسائل في config/runtime.exs:

•وقت الرسالة الميتة: 1440 دقيقة (24 ساعة قبل انتهاء صلاحية الرسالة)

تكامل الشحن

يتم تكوين إعدادات الشحن في config/runtime.exs:

•URL: http://localhost:2080/jsonrpc
•المستأجر: mnc057.mcc505.3gppnetwork.org
•الوجهة: 55512341234
•المصدر: 00101900000257

•الموضوع: 00101900000257
•الحساب: 00101900000257

تكوين توجيه الرسائل القصيرة

يستخدم نظام توجيه الرسائل القصيرة مسارات ديناميكية مدعومة بقاعدة البيانات يمكن إدارتها عبر واجهة الويب أو ملف التكوين. يتم تحميل المسارات من config/runtime.exs عند بدء التشغيل الأول.

مثال على التكوين:

```
] ,config :sms_c, :sms_routes
                                                    }%
                                        ,"called_prefix: "+44
                                    ,"dest_smsc: "InternationalGW
                                            ,weight: 100
                                          ,priority: 100
                                ,"description: "UK International SMS
                                          enabled: true
                                                   ,{
                                                   }%
                                        ,"called_prefix: "1900
                                    ,"dest_smsc: "PremiumGW
                                           ,charged: :yes
                                           ,priority: 50
                                ,"description: "US Premium Numbers
                                          enabled: true
                                                   {
                                                     [
```

الميزات:

•المطابقة القائمة على البادئات (الأرقام المتصلة/المتلقاة)
•تصفية SMSC المصدر والنوع
•توجيه قائم على الأولوية والوزن
•قدرات الرد التلقائي والإسقاط
•التحكم في الشحن لكل مسار
•الإدارة في وقت التشغيل عبر واجهة الويب في routing/

انظر دليل توجيه الرسائل القصيرة للحصول على وثائق كاملة، وأمثلة، ومرجع API.

نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات REST

عمليات قائمة الرسائل

إرسال رسالة قصيرة (إنشاء رسالة)

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

{
  "source_msisdn": "+1234567890",
  "destination_msisdn": "+0987654321",
  "message_body": "Hello, World!",
  "source_smsc": "web-app",
  "dest_smsc": "smpp-provider",          # اختياري - يتم تعيينه بواسطة محرك التوجيه إذا كان فارغًا
  "tp_dcs_character_set": "gsm7",        # اختياري: gsm7، 8bit، latin1، ucs2
  "tp_dcs_coding_group": "general_data_coding",
  "expires": "2025-10-17T10:30:00Z"      # اختياري - الافتراضي هو 24 ساعة من الآن
}
```

الحقول المطلوبة:

- `destination_msisdn` - رقم الهاتف الوجهة
- `message_body` - محتوى نص الرسالة
- `source_msisdn` - رقم الهاتف المصدر
- `source_smsc` - معرف النظام المصدر

الحقول الاختيارية:

- `dest_smsc` - بوابة الوجهة (يتم تعيينها بواس��ة محرك التوجيه إذا لم يتم توفيرها)
- `source_imsi`، `dest_imsi` - معرفات IMSI
- `tp_dcs_character_set` - ترميز الأحرف (gsm7، 8bit، latin1، ucs2)
- `tp_dcs_coding_group` - مجموعة ترميز DCS
- `tp_dcs_compressed` - علامة الضغط (boolean)
- `tp_dcs_has_message_class` - علامة فئة الرسالة (boolean)
- `tp_dcs_message_class` - قيمة فئة الرسالة
- `tp_user_data_header` - رأس بيانات المستخدم (خريطة)
- `message_part_number`، `message_parts` - حقول الرسالة متعددة الأجزاء
- `expires` - طابع انتهاء الصلاحية (الافتراضي هو 24 ساعة)
- `deliver_after` - طابع تسليم مؤجل
- `deadletter`، `raw_data_flag`، `raw_sip_flag` - علامات boolean

الاستجابة:

```
}
```

```
                                    ,"status": "success"
                                              } :"data"
                                          ,id": 123"
                              ,"source_msisdn": "+1234567890"
                           ,"destination_msisdn": "+0987654321"
                                  ,"dest_smsc": "smpp-provider"
                              ,"!message_body": "Hello, World"
                                        ,deliver_time": null"
                                   ,delivery_attempts": 0"
                             ,"expires": "2025-10-17T10:30:00Z"
                          "inserted_at": "2025-10-16T10:30:00Z"
                                                        {
                                                          {
```

الحصول على الرسائل لـ SMSC

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

يعيد جميع الرسائل غير المرسلة حيث:

- destination_smsc فارغ أو يتطابق مع اسم SMSC المقدم
- الرسالة غير منتهية الصلاحية
- جاهزة للإرسال (deliver_after فارغ أو في الماضي)

الاستجابة:

```
                                                        }
                                    ,"status": "success"
                                              ] :"data"
                                                  }
                                          ,id": 123"
                              ,"source_msisdn": "+1234567890"
                           ,"destination_msisdn": "+0987654321"
                                  ,"message_body": "Hello"
                             ,"destination_smsc": "my-smsc-name"
                                   delivery_attempts": 0"
                                                      {
                                                        [
                                                          {
```

قائمة الرسائل مع تصفية SMSC الاختيارية

```
# قائمة بجميع الرسائل في القائمة
GET /api/messages

# قائمة الرسائل لـ SMSC محدد (مع تصفية الرأس)
GET /api/messages
SMSc: my-smsc-name
```

بدون رأس SMSc: يعيد جميع الرسائل في القائمة بغض النظر عن حالة التسليم أو انتهاء الصلاحية.

مع رأس SMSc: يعيد الرسائل غير المرسلة حيث:

- dest_smsc يتطابق مع قيمة الرأس أو dest_smsc فارغ
- deliver_time فارغ (لم يتم تسليمه بعد)
- deliver_after فارغ أو قبل/يساوي الوقت الحالي (جاهز للتسليم)
- expires بعد الوقت الحالي (لم تنتهي صلاحيتها)
- مرتبة حسب وقت الإدراج (الأقدم أولاً)

ملاحظة: يسمح نهج رأس SMSc للواجهات الخارجية بالاستعلام عن رسائلها باستخدام نفس نمط نقطة النهاية، مع التحكم في سلوك التصفية عبر الرأس.

الاستجابة:

```
                                                    ]
                                                  }
                                        ,id": 123"
                              ,"source_msisdn": "+1234567890"
                         ,"destination_msisdn": "+0987654321"
                             ,"!message_body": "Hello, World"
                                 ,"dest_smsc": "my-smsc-name"
                                        ,deliver_time": null"
                                    ,delivery_attempts": 0"
                           ,"expires": "2025-10-17T10:30:00Z"
                        "inserted_at": "2025-10-16T10:30:00Z"
                                                    {
                                                      [
```

الحصول على رسالة واحدة

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

تحديث الرسالة

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

                                                  }
                                       ,"status": "delivered"
                              "delivered_at": "2025-10-16T10:30:00Z"
                                                  {
```

حذف رسالة قصيرة

```
DELETE /api/messages/{id}
```

التعامل مع فشل التسليم (زيادة عداد إعادة المحاولة)

عند فشل تسليم رسالة مؤقتًا، قم بزيادة عداد محاولة التسليم وجدولة إعادة المحاولة مع التراجع الأسي.

الطريقة 1: باستخدام PUT (موصى بها)

```
# بسيطة ودلالية - PUT تشير إلى تحديث حالة التسليم
PUT /api/messages/{id}
```

الطريقة 2: باستخدام نقطة نهاية صريحة

```
# نقطة نهاية بديلة صريحة
POST /api/messages/{id}/increment_delivery_attempt
```

تقوم كلا الطريقتين بزيادة delivery_attempts وتعيين تأخير التراجع الأسي عبر deliver_after:

المحاولة	صيغة التراجع	التأخير	الوقت الكلي
1st	2^1 دقائق	2 دقيقة	2 دقيقة
2nd	2^2 دقائق	4 دقائق	6 دقائق
3rd	2^3 دقائق	8 دقائق	14 دقيقة
4th	2^4 دقائق	16 دقيقة	30 دقيقة
5th	2^5 دقائق	32 دقيقة	1h 2min
6th	2^6 دقائق	64 دقيقة	2h 6min

الاستجابة:

```
{
  "id": 123",
  "delivery_attempts": 1",
  "deliver_after": "2025-10-20T19:05:00Z",
  "deliver_time": null",
  "expires": "2025-10-21T19:03:00Z",
  ...
}
```

ملاحظة: يتم تصفية الرسائل التي تحتوي على deliver_after في المستقبل تلقائيًا من طلبات GET حتى تنتهي فترة التراجع.

تحديث الرسالة (تحديث جزئي)

لتحديث حقول رسالة معينة (سلوك غير متغير):

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

```
}
,"dest_smsc": "updated-gateway"
"status": "delivered"
{
```

مهم: تتصرف PUT و PATCH بشكل مختلف:

- **PUT** → يزيد من محاولات التسليم مع التراجع (لا يتطلب جسمًا)
- **PATCH** → يقوم بتحديث جزئي للحقول (يتطلب جسمًا)

تتبع صحة الواجهة الأمامية

يتتبع SMS_C Core صحة وتوافر الواجهات الأمامية الخارجية من خلال نظام تسجيل. يتيح ذلك مراقبة وقت تشغيل الواجهة الأمامية، واكتشاف الفشل، والحفاظ على بيانات التوافر التاريخية.

ملاحظة: لا يتم استخدام تسجيل الواجهة الأمامية لتسليم الرسائل أو توجيهها. يتم توجيه الرسائل بناءً على حقل dest_smsc. يوجد نظام التسجيل فقط لمراقبة الصحة والرؤية التشغيلية.

كيفية عمل تسجيل الواجهة الأمامية

ترسل كل واجهة أمام��ة خارجية (بوابة SMPP، IMS، SS7/MAP) بشكل دوري تسجيل نبضات القلب إلى SMS_C Core:

1. **فترة نبض القلب**: يجب على الواجهات الأمامية التسجيل كل 30-60 ثانية
2. **وقت انتهاء الصلاحية**: تنتهي صلاحية التسجيلات بعد 90 ثانية دون تحديث
3. **إدارة الحالة التلقائية**:
   - تنشئ الواجهات الأمامية الجديدة سجل تسجيل جديد
   - تقوم الواجهات الأمامية النشطة الموجودة بتحديث تسجيلها (تمديد انتهاء الصلاحية)
   - تقوم الواجهات الأمامية المنتهية صلاحيتها التي تعود إلى الإنترنت بإنشاء فترة تسجيل جديدة

نقاط نهاية تسجيل الواجهة الأمامية

تسجيل/تحديث الواجهة الأمامية (نبض القلب)

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

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

الحقول المطلوبة:

- `frontend_name` - معرف فريد لحالة الواجهة الأمامية
- `frontend_type` - نوع الواجهة الأمامية (SMPP، IMS، MAP، إلخ.)

الحقول الاختيارية:

- `ip_address` - عنوان IP للواجهة الأمامية (يتم اكتشافه تلقائيًا من مصدر الطلب إذا لم يتم توفيره)
- `hostname` - اسم مضيف خادم الواجهة الأمامية
- `uptime_seconds` - الثواني منذ بدء تشغيل الواجهة الأمامية
- `configuration` - سلسلة JSON مع تكوين محدد للواجه�ة الأمامية

ملاحظة: إذا لم يتم توفير `ip_address`، سيستخدم SMS_C Core تلقائيًا عنوان IP المصدر لطلب HTTP. يعمل هذا مع كل من الاتصالات المباشرة والطلبات الموجهة (عبر رأس `X-Forwarded-For`).

الاستجابة:

```
{
  "id": 42,
  "frontend_name": "smpp-gateway-1",
  "frontend_type": "SMPP",
  "ip_address": "10.0.1.5",
  "hostname": "smpp-gw-01",
  "uptime_seconds": 3600,
  "status": "active",
  "last_seen_at": "2025-10-20T10:30:00Z",
  "expires_at": "2025-10-20T10:31:30Z",
  "inserted_at": "2025-10-20T10:00:00Z"
}
```

قائمة بجميع تسجيلات الواجهة الأمامية

```
GET /api/frontends
```

يعيد جميع تسجيلات الواجهة الأمامية (النشطة والمنتهية)، مرتبة حسب أحدث نشاط.

قائمة الواجهات الأمامية النشطة فقط

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

يعيد فقط الواجهات الأمامية النشطة حاليًا (غير المنتهية).

الحصول على إحصائيات الواجهة الأمامية

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

يعيد إحصائيات ملخصة:

```
                                                }
                                              ,active": 5"
                                            ,expired": 12"
                                       unique_frontends": 8"
                                                {
```

الحصول على تاريخ الواجهة الأمامية

```
GET /api/frontends/history/{frontend_name}
```

يعيد جميع التسجيلات التاريخية لواجهة أمامية معينة، مما يساعد في تحليل أنماط وقت التشغيل/التوقف.

مثال:

```
GET /api/frontends/history/smpp-gateway-1
```

الحصول على تسجيل محدد

```
GET /api/frontends/{id}
```

التنفيذ في الواجهات الأمامية الخارجية

يجب على الواجهات الأمامية الخارجية تنفيذ مهمة خلفية ترسل نبضات القلب:

مثال (كود زائف):

```
                                                    import time
                                                  import requests

                                          :()def send_heartbeat
                                """Send heartbeat every 30 seconds"""
                                                 :while True
                                                    :try
                                             } = data
                          ,"frontend_name": "my-smpp-gateway"
                                     ,"frontend_type": "SMPP"
                                ,()ip_address": get_local_ip"
                                  ,()hostname": get_hostname"
                               ()uptime_seconds": get_uptime"
                                                       {

                                        )response = requests.post
                        ,"https://smsc-core:8443/api/frontends"
                                                ,json=data
                                                 timeout=5
                                                       (

                             :if response.status_code in [200, 201]
```

```
            logger.debug("Heartbeat sent successfully")
                                                    :else
                    logger.error(f"Heartbeat failed:
                                                {response.status_code}")

                                                :except Exception as e
                    logger.error(f"Heartbeat error: {e}")

                      time.sleep(30)  # Send every 30 seconds

                                        # Start heartbeat in background thread
          ()threading.Thread(target=send_heartbeat, daemon=True).start
```

مراقبة صحة الواجهة الأمامية

لوحة التحكم - تعرض واجهة الويب في https://localhost:8086:

- الواجهات الأمامية النشطة حاليًا
- طابع آخر ظهور لكل واجهة أمامية
- تتبع وقت التشغيل
- التوافر التاريخي

استعلامات API:

```
                                # الحصول على جميع الواجهات الأمامية النشطة
                    curl https://localhost:8443/api/frontends/active

                                # التحقق مما إذا كانت واجهة أمامية معينة تعمل
curl https://localhost:8443/api/frontends/history/smpp-gateway-1 | jq
                                                        ''.[0].status

                                # الحصول على إحصائيات الصحة
                    curl https://localhost:8443/api/frontends/stats
```

نقاط نهاية أخرى

الحالة

```
                                                    GET /api/status
```

المواقع

```
                                                     GET /api/locations
                                                    POST /api/locations
                                                 GET /api/locations/{id}
                                               PATCH /api/locations/{id}
                                              DELETE /api/locations/{id}
```

أحداث SS7

```
GET /api/ss7_events
POST /api/ss7_events
GET /api/ss7_events/{id}
PATCH /api/ss7_events/{id}
DELETE /api/ss7_events/{id}
```

قائمة رسائل MMS

```
GET /api/mms_message_queues
POST /api/mms_message_queues
GET /api/mms_message_queues/{id}
PATCH /api/mms_message_queues/{id}
DELETE /api/mms_message_queues/{id}
```

الأداء

يوفر SMS_C Core إنتاجية استثنائية باستخدام Mnesia لتخزين الرسائل في الذاكرة مع أرشفة تلقائية إلى SQL للاحتفاظ بسجلات CDR على المدى الطويل.

نتائج المعايير

تم قياسها على Intel i7-8650U @ 1.90GHz (8 نوى):

أداء إدراج الرسائل:

- `insert_message` (مع التوجيه): **1,750 msg/sec** (0.58ms متوسط زمن الاستجابة)
- `insert_message` (بسيط): **1,750 msg/sec** (0.57ms متوسط زمن الاستجابة)
- **سعة ~150 مليون رسالة في اليوم**

أداء الاستعلام:

- `get_messages_for_smsc`: 800 msg/sec (1.25ms متوسط)
- `list_message_queues`: وصول سريع في الذاكرة
- استخدام الذاكرة: 62 كيلوبايت لكل عملية إدراج

المعمارية

استراتيجية التخزين:

- **الرسائل النشطة**: مخزنة في Mnesia (في الذاكرة + القرص) للوصول الفائق السرعة
- **أرشيف الرسائل**: مؤرشفة تلقائيًا إلى SQL للاحتفاظ بسجلات CDR على المدى الطويل
- **فترة الاحتفاظ**: فترة احتفاظ قابلة للتكوين (الافتراضي: 24 ساعة)
- **لا توجد عنق الزجاجة SQL**: جميع عمليات الرسائل النشطة تتجاوز SQL

التكوين

يتم تكوين تخزين الرسائل وفترة الاحتفاظ في config/runtime.exs:

```
config :sms_c,
  message_retention_hours: 24,          # أرشفة الرسائل التي تزيد عن 24 ساعة
  batch_insert_batch_size: 100,         # حجم دفعة CDR لأرشفة SQL
  batch_insert_flush_interval_ms: 100   # فترة تفريغ CDR
```

للحصول على إرشادات تفصيلية حول الضبط، انظر: docs/PERFORMANCE_TUNING.md

المراقبة

لوحة التحكم - واجهة الويب في https://localhost:8086

- عرض قائمة الرسائل
- إرسال رسائل اختبار
- إدارة توجيه الرسائل القصيرة (انظر دليل التوجيه)
- محاكاة قرارات التوجيه
- عرض موارد النظام
- تتبع إحصائيات العمالة الدفعة

إحصائيات العمالة الدفعة:

```
# الحصول على إحصائيات العمالة الدفعة الحالية
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

يعيد:

```
%{
  total_enqueued: 10000,
  total_flushed: 9900,
  current_queue_size: 100,
  last_flush_duration_ms: 45
}
```

السجلات - سجلات التطبيق مكتوبة إلى stdout

```
# عرض السجلات في الوقت الحقيقي
tail -f log/dev.log
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

المنفذ مستخدم بالفعل

```
# العثور على العملية التي تستخدم المنفذ
lsof -i :4000

# إنهاء العملية
<kill -9 <PID
```

الواجهة الأمامية الخارجية لا تتصل

الأعراض: الرسائل عالقة في القائمة، سجلات الواجهة الأمامية تظهر أخطاء في الاتصال

تحقق من:

•تأكد من تعيين API_BASE_URL بشكل صحيح في الواجهة الأمامية
•تحقق من أن SMS_C Core يعمل ويمكن الوصول إليه
•مراجعة قواعد الشبكة/الجدار الناري
•تحقق من تكوين الواجهة الأمامية

الحل:

```
# اختبار الاتصال بواجهة برمجة التطبيقات من الواجهة الأمامية
curl http://localhost:4000/api/status

# إعادة تشغيل الواجهة الأمامية
"export API_BASE_URL="http://localhost:4000
# بدء تطبيق الواجهة الأمامية
```

الرسائل لا يتم تسليمها

الأعراض: تبقى الرسائل غير مسلمة، تزداد محاولات إعادة المحاولة

تحقق من:

1.سجلات الواجهة الأمامية لأخطاء الإرسال
2.الاتصال بالشبكة الخارجية
3.تكوين الواجهة الأمامية (البيانات الاعتماد، العناوين)
4.توافق تنسيق الرسالة

عرض الرسائل الفاشلة:

```
# الحصول على الرسائل مع محاولات إعادة المحاولة
curl https://localhost:8443/api/messages | jq '.data[] |
'select(.delivery_attempts > 0)
```

زمن استجابة الرسائل مرتفع

الأعراض: تستغرق الرسائل وقتًا أطول من المتوقع، تراكم في القائمة

تحقق من:

1. فترة استعلام الواجهة الأمامية (قد تحتاج إلى تقليلها للاستعلام بشكل أكثر تكرارًا)
2. أداء قاعدة البيانات
3. زمن الانتقال في الشبكة إلى الأنظمة الخارجية

مراقبة عمق القائمة:

```
watch -n 5 'curl -s https://localhost:8443/api/messages | jq ".data |
                                                              '"length
```

المعايير

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

المعايير المتاحة

1. معيار SMS الخام (raw_sms_bench.exs)

يقوم بمعايرة نقطة نهاية API submit_message_raw باستخدام PDUs SMS حقيقية.

الميزات:

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

الاستخدام:

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

الإخراج: benchmarks/output/raw_sms_benchmark.html

2. معيار API الرسائل (message_api_bench.exs)

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

الميزات:

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

الاستخدام:

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

الإخراج: benchmarks/output/message_api_benchmark.html

التكوين

تستخدم جميع المعايير Benchee مع الإعدادات الافتراضية التالية:

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

المخرجات

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

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

وثائق عمليات SMS-C

← العودة إلى README الرئيسي

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

نظرة عامة على الوثائق

البدء

- **مرجع التكوين** - خيارات التكوين الكاملة والأمثلة

العمليات اليومية

- **دليل العمليات** - المهام اليومية، المراقبة، والصيانة
- **دليل توجيه SMS** - إدارة التوجيه والتكوين
- **مرجع API** - وثائق API الكاملة مع الأمثلة

الأداء والمراقبة

- **تحسين الأداء** - تحسين لأحمال العمل المختلفة
- **دليل المقاييس** - مقاييس Prometheus والمراقبة

استكشاف الأخطاء

- **دليل استكشاف الأخطاء** - المشكلات الشائعة والحلول

الامتثال والتنظيم

- **امتثال اعتراض ANSSI R226** - المواصفات الفنية للاعتراض القانوني الفرنسية
  - تكامل الواجهة الأمامية متعددة البروتوكولات (IMS/SIP، SMPP، SS7/MAP)
  - واجهات الاعتراض القانوني ETSI X1/X2/X3
  - بنية تخزين من مستويين Mnesia + SQL
  - مخطط CDR لاستعلامات الاعتراض القانوني
  - قدرات التشفير وتحليل الشفرات

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
- إعداد تصدير CDR
- ضوابط الخصوصية
- تكوين عالي الحجم
- التوجيه الجغرافي
- توازن الحمل
- إعداد ENUM/NAPTR
- شحن OCS
- ترجمة الأرقام

المراقبة والتنبيهات

- المقاييس الرئيسية
- التنبيهات الموصى بها
- قوالب لوحة المعلومات

نظرة عامة على بنية النظام

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

المكونات الأساسية

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

الواجهات الخارجية

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

التوزيع والتوافر العالي

- **تجميع متعدد العقد** - معالجة الرسائل الموزعة
- **تكرار Mnesia** - مزامنة المسارات عبر العقد
- **التحويل التلقائي** - التعامل مع فشل العقد
- **توازن الحمل** - توزيع المسارات بناءً على الوزن

الوثائق ذات الصلة

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

متطلبات النظام

الحد الأدنى من المتطلبات

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

الإنتاج الموصى به

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

منافذ الشبكة

- **80/443** - واجهة المستخدم على الويب (HTTP/HTTPS)
- **8443** - API (HTTPS)
- **4369** - خريطة منفذ Erlang (التجميع)
- **9100-9200** - توزيع Erlang (التجميع)
- **9568** - مقاييس Prometheus

الدعم والموارد

السجلات

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

التشخيصات

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

الحصول على المساعدة

1. تحقق من دليل استكشاف الأخطاء
2. مراجعة سجلات التطبيق
3. تحقق من مقاييس Prometheus للانحرافات
4. استخدم محاكي التوجيه لاختبار منطق التوجيه
5. افحص سجلات الأحداث لكل رسالة

معلومات الإصدار

هذه الوثائق سارية اعتبارًا من:

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

تقاليد الوثائق

طوال هذه الوثائق:

- **أمثلة التكوين** تظهر القيم النموذجية؛ قم بتعد��لها لبيئتك
- **أمثلة API** تستخدم تنسيق سطر الأوامر `curl`
- **عناوين IP والنطاقات** هي أمثلة فقط؛ استبدلها بقيمك الفعلية
- **أسماء المقاييس** تتبع تقاليد تسمية Prometheus
- **جميع الطوابع الزمنية** بتوقيت UTC ما لم يُذكر خلاف ذلك

البدء السريع

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

ملاحظات الوثائق

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

مرجع واجهة برمجة التطبيقات SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | **الملف README الرئيسي**

مرجع كامل لجميع نقاط نهاية واجهة برمجة التطبيقات REST الخاصة بـ SMS-C مع أمثلة على الطلبات/الاستجابات.

جدول المحتويات

- نظرة عامة على واجهة برمجة التطبيقات
- المصادقة
- تنسيقات الاستجابة الشائعة
- نقطة نهاية الحالة
- واجهة برمجة تطبيقات قائمة الرسائل
- واجهة برمجة تطبيقات PDU SMS الخام
- واجهة برمجة تطبيقات إدارة الموقع
- واجهة برمجة تطبيقات تسجيل الواجهة الأمامية
- واجهة برمجة تطبيقات تسجيل الأحداث
- واجهة برمج�� تطبيقات الرسائل متعددة الوسائط (MMS)
- واجهة برمجة تطبيقات أحداث SS7
- أكواد الأخطاء
- تحديد معدل الطلبات
- أفضل الممارسات

نظرة عامة على واجهة برمجة التطبيقات

تقدم واجهة برمجة التطبيقات REST الخاصة بـ SMS-C وصولاً برمجياً إلى وظائف إرسال الرسائل وتوجيهها وإدارتها.

عنوان URL الأساسي

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

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

نوع المحتوى

تستخدم جميع الطلبات والاستجابات JSON:

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

إصدار واجهة برمجة التطبيقات

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

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

المصادقة

شهادات عميل TLS (موصى بها)

يجب أن تستخدم عمليات النشر في الإنتاج مصادقة شهادة عميل TLS:

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

مصادقة مفتاح واجهة برمجة التطبيقات

مصداقية 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
```

قائمة العناوين الموثوقة

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

تنسيقات الاستجابة الشائعة

استجابة النجاح

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

استجابة الخطأ

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

استجابة القائمة

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

نقطة نهاية الحالة

نقطة فحص الصحة لمراقبة الأنظمة ومتوازني الحمل.

الحصول على حالة واجهة برمجة التطبيقات

الطلب:

```
GET /api/status
```

الاستجابة (OK 200):

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

مثال:

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

حالات الاستخدام:

- فحوصات صحة متوازن الحمل
- مراقبة اتصال النظام
- التحقق من توفر الخدمة

واجهة برمجة تطبيقات قائمة الرسائل

نقاط نهاية أساسية لإرسال الرسائل وإدارتها.

قائمة الرسائل

استرجاع الرسائل من قائمة الانتظار.

الطلب:

```
GET /api/messages
```

رؤوس اختيارية:

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

معلمات الاستعلام:

- `status` - تصفية حسب الحالة: `pending`, `delivered`, `expired`, `dropped`
- `source_smsc` - تصفية حسب SMSC المصدر
- `dest_smsc` - تصفية حسب SMSC الوجهة
- `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:

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

```
                                          \ "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 (OK 200):

```
                                                                      }
                                                                  } :"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
```

إرسال رسالة (متزامن)

إرسال 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` - جدولة التسليم 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 (Created 201):

```
{
  "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 زمن الاستجابة

استخدم عندما:

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

إرسال رسالة (غير متزامن)

إرسال رسالة بمعدل عالٍ (معالجة دفعات).

الطلب:

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

الجسم: نفس نقطة النهاية المتزامنة

الاستجابة (Accepted 202):

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

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"
,"رسالة إشعار جماعي" :"message_body"
"source_smsc": "bulk_api"
'{
```

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

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

استخدم عندما:

•الرسائل الجماعية عالية الحجم (> 100 رسالة/ثانية)
•لا تحتاج إلى معرف الرسالة في استجابة واجهة برمجة التطبيقات
•الإنتاجية أكثر أهمية من التأكيد 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 (OK 200):

```
}
  } :"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 الرسالة على أنها تم تسليمها بنجاح.

الطلب:

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

الجسم:

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

الاستجابة (OK 200):

```
{
  "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 عداد المحاولة وتطبيق التراجع الأسي.

الطلب:

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

الاستجابة (OK 200):

```
{
```

```
                                                  } :"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 الاستخدام: يتم استدعاؤها بواسطة الواجهة الأمامية بعد فشل التسليم لجدولة إعادة المحاولة

حذف الرسالة

إزالة الرسالة من قائمة الانتظار.

الطلب:

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

الاستجابة (No Content 204)

مثال:

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

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

واجهة برمجة تطبيقات PDU SMS الخام

إرسال رسائل SMS كـ PDU خام (وحدة بيانات البروتوكول) لتحقيق أقصى قدر من التوافق مع الأنظمة القديمة.

إرسال SMS خام (متزامن)

الطلب:

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

الجسم:

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

تنسيق PDU: SMS TPDU (وحدة بيانات بروتوكول النقل) مشفرة بالهيكس

الاستجابة (Created 201):

```
                                                                    }
                                                          } :"data"
                                                      ,id": 12346"
                                  ,"source_msisdn": "+447700900000"
                              ,"destination_msisdn": "+447700900000"
                                          ,"message_body": "Test"
                                       ,"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"
                                                              '{
```

إرسال SMS خام (غير متزامن)

الطلب:

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

الجسم: نفس الجسم كما في المتزامن

الاستجابة (Accepted 202):

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

مثال:

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

معالجة PDU

يقوم النظام تلقائيًا بـ:

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

كشف تقرير التسليم:

- CP-ACK، CP-ERROR - اعترافات 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 (OK 200):

```
{
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "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"
                              ,"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 (OK 200):

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

مثال:

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

إنشاء/تحديث الموقع

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

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 الخلية/القطاع
- `imei` - معرف الجهاز
- `ims_capable` - قدرة IMS VoLTE
- `csfb` - علامة التراجع إلى الدائرة
- `registered` - مسجل حاليًا
- `expires` - انتهاء التسجيل
- `user_agent` - طراز/معلومات الجهاز

الاستجابة (201 Created أو 200 OK):

```
                                                                  }
                                                        } :"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": "msc1.region1.example.com"
                                                ,ims_capable": true"
                                                  registered": true"
                                                                 '{
```

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

تحديث الموقع

الطلب:

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

الجسم: تحديث جزئي مع أي حقول موقع

الاستجابة (OK 200):

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

مثال:

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

حذف الموقع

الطلب:

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

الاستجابة (No Content 204)

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

تتبع وإدارة اتصالات SMSC للواجهة الأمامية.

قائمة جميع الواجهات الأمامية

الطلب:

```
GET /api/frontends
```

الاستجابة (OK 200):

```
                                                    }
                                                ] :"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
```

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

مثال:

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

حالة الاستخدام: الحصول على قائمة الوجهات 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: `http`، `sip`، `smpp`، إلخ.

الحقول الاختيارية:

- `ip_address` - عنوان IP للواجهة الأمامية
- `hostname` - اسم مضيف الواجهة الأمامية
- `uptime_seconds` - زمن التشغيل منذ البداية
- `configuration` - كائن تكوين مخصص

الاستجابة (201 Created):

```
{
  "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 الرسائل.

الحصول على أحداث الرسالة

الطلب:

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

الاستجابة (OK 200):

```
                                                        }
                                                  ] :"data"
                                                    }
                                        ,event_epoch": 1698672000"
                                      ,"name": "message_inserted"
                  ,"تم إدخال الرسالة في قائمة الانتظار" :"description"
                          "event_source": "node1@server.example.com"
                                                   ,{
                                                    }
                                        ,event_epoch": 1698672001"
                                       ,"name": "message_routed"
 ,"route_id=42 عبر uk_gateway تم توجيهها إلى " :"description"
                          "event_source": "node1@server.example.com"
                                                   ,{
                                                    }
                                        ,event_epoch": 1698672005"
                                    ,"name": "message_delivered"
                                ,"تم التسليم بنجاح" :"description"
                          "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 الطريق
- `auto_reply_sent` - تم تفعيل الرد التلقائي
- `number_translated` - تم تطبيق تحويل الرقم
- `routing_failed` - لم يتم العثور على طريق
- `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 (Created 201):

```
{
  "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 تأكيده بواسطة النظام السفلي"
                                                                      '{
```

احتفاظ الأحداث: 7 أيام (قابل للتكوين)

واجهة برمجة تطبيقات الرسائل متعددة الوسائط (MMS)

إدارة رسائل خدمة الرسائل متعددة الوسائط (MMS).

قائمة رسائل MMS

الطلب:

```
GET /api/mms_messages
```

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

إنشاء رسالة MMS

الطلب:

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

الجسم:

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

الاستجابة (201 Created): كائن رسالة MMS كامل

واجهة برم��ة تطبيقات أحداث SS7

تتبع أحداث إشارة SS7.

قائمة أحداث SS7

الطلب:

```
GET /api/ss7_events
```

الاستجابة (OK 200):

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

إنشاء حدث SS7

الطلب:

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

الجسم:

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

الاستجابة (Created 201): كائن الحدث الكامل

أكواد الأخطاء

أكواد حالة HTTP

الرمز	المعنى	الوصف
200	OK	الطلب ناجح
201	Created	تم إنشاء المورد بنجاح
202	Accepted	تم قبول الطلب للمعالجة
204	No Content	الحذف ناجح
400	Bad Request	تنسيق الطلب غير صالح
401	Unauthorized	المصادقة مطلوبة
403	Forbidden	أذونات غير كافية
404	Not Found	المورد غير موجود

الرمز	المعنى	الوصف
422	Unprocessable Entity	أخطاء التحقق
429	Too Many Requests	تجاوز حد المعدل
500	Internal Server Error	خطأ في الخادم
503	Service Unavailable	غير متوفر مؤقتًا

تنسيق استجابة الخطأ

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

رسائل الخطأ الشائعة

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

تحديد معدل الطلبات

الحدود الافتراضية

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

رؤوس حد المعدل

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

تجاوز حد المعدل

الاستجابة (Too Many Requests 429):

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

أفضل الممارسات

إرسال الرسائل

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

تكامل الواجهة الأمامية

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

الأداء

1. **تجميع الاتصالات**: إعادة استخدام اتصالات HTTP
2. **طلبات دفعة**: تجميع رسائل متعددة لكل طلب
3. **المعالجة المتوازية**: إجراء مكالمات API متزامنة
4. **راقب المقاييس**: راقب Prometheus للزجاجات
5. **تعيين مهلات**: استخدم مهلة 30 ثانية لمكالمات API

الأمان

1. **استخدم TLS**: استخدم دائمًا HTTPS في الإنتاج
2. **تحقق من الشهادات**: لا تتخطى التحقق من الشهادات
3. **قم بتدوير مفاتيح API**: غير المفاتيح بانتظام
4. **قائمة بيضاء لعناوين IP**: قيد الوصول إلى المصادر المعروفة
5. **سجل نشاط API**: راقب الأنماط المشبوهة

معالجة الأخطاء

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

مثال على التكامل (بايثون)

```
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 API: {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
                                           ("API: {e} خطأ"f)print
                                                      [] 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
                                           ("API: {e} خطأ"f)print
                                                   return False

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

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

                                        # إرسال رسائل جماعية (غير متزامن)
                                                    :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 توجيه صريح أو تسجيل موقع
                       messages = client.get_pending_messages("my_gateway")

                # أو استخدم include_unrouted=True لسلوك متوافق مع الإصدارات
                                                                السابقة
                  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']}")

                                    # استعلام كل 5 ثوان  time.sleep(5)
```

سجل تغييرات واجهة برمجة التطبيقات

الإصدار 1 (الحالي)

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

الميزات المخطط لها

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

لأي أسئلة أو مشكلات تتعلق بواجهة برمجة التطبيقات، تحقق من دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها أو اتصل بالدعم.

مرجع مخطط CDR (سجل تفاصيل المكالمات)

← العودة إلى فهرس الوثائق | **الوثيقة الرئيسية**

مرجع كامل لجدول قاعدة بيانات CDR المستخدم للتخزين طويل الأمد للرسائل، والفوترة، والتحليلات.

جدول المحتويات

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

نظرة عامة

يخزن جدول `cdrs` سجلات تفاصيل المكالمات لجميع رسائل SMS التي تمت معالجتها بواسطة النظام. يتم كتابة سجلات CDR عندما:

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

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

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

مخطط الجدول

MySQL / MariaDB

```
) CREATE TABLE cdrs
```

```
                                ,id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY

                                    -- تحديد 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 المجمّع)
                                ,origin_node VARCHAR(255)
                               ,destination_node VARCHAR(255)

                                    -- الطوابع 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 (ضوابط الخصوصية)
                                ,message_body TEXT

                                    -- الطوابع 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
```

```
                                        -- تحديد 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 المجمّع)
                                   ,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 (ضوابط 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	المفتاح الأساسي المتزايد تلقائيًا لسجل CDR

تحديد الرسالة

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

أرقام الهواتف

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

توجيه SMSC

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

معلومات العقدة

للنشر المجمّع، تتبع أي العقد تعاملت مع الرسالة:

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
origin_node	VARCHAR(255)	نعم	اسم عقدة Erlang حيث تم استلام الرسالة في الأصل (مثل: "sms@node1.example.com"). مفيد لتشخيص المشكلات وتحليل توزيع الحمل.
destination_node	VARCHAR(255)	نعم	اسم عقدة Erlang حيث تم تسليم ا��رسالة

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
			منها (إذا كانت مختلفة عن الأصل). NULL للنشر أحادي العقدة أو إذا لم يتم تسليم الرسالة.

الطوابع الزمنية

يتم تخزين جميع الطوابع الزمنية بتوقيت UTC:

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

حساب مدة التسليم:

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

الحالة والبيانات الوصفية

الحقل	النوع	قابل للإلغاء	الوصف
status	VARCHAR(50)	لا	الحالة النهائية للرسالة. القيم الصالحة: delivered, expired, failed, rejected
delivery_attempts	INT	لا	عدد محاولات التسليم التي تمت قبل الحالة النهائية. الافتراضي: 0. النطاق: 0-255 عادةً.
message_parts	INT	نعم	عدد أجزاء SMS للرسائل المجمعة. 1 للرسائل ذات الجزء الواحد، 2+ للرسائل متعددة الأجزاء. NULL إذا كان غير معروف.
deadletter	BOOLEAN	لا	ما إذا 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:

الحالة	الوصف	قابلة للفوترة	وقت التسليم
delivered	تم تسليمها بنجاح إلى المستلم	نعم	تم تعيينه
expired	تجاوزت فترة الصلاحية دون تسليم	يعتمد على سياسة الفوترة	NULL

الحالة	الوصف	قابلة للفوترة	وقت التسليم
failed	فشل دائم في التسليم (رقم غير صالح، إلخ)	يعتمد على سياسة الفوترة	NULL
rejected	تم رفضها بواسطة قواعد التوجيه أو الت��قق	لا	NULL

نص الرسالة

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

أنماط الخصوصية:

- **الاحتفاظ الكامل:** يتم تخزين نص الرسالة في CDR للامتثال/الأرشفة
- **وضع الخصوصية:** يتم تعيين نص الرسالة إلى NULL عندما يكون 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	متى تم إدخال سجل CDR لأول مرة في قاعدة البيانات. عادةً ما يكون نفس الوقت أو بعده بقليل من delivery_time/ expiry_time.
updated_at	DATETIME	لا	متى تم تحديث سجل CDR آخر مرة. نفس الوقت مثل inserted_at إذا لم يتم تحديثه أبدًا.

أمثلة SQL

الاستعلامات الأساسية

العثور على جميع سجلات CDR لرقم هاتف معين:

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

عد الرسائل حسب الحالة:

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

متوسط وقت التسليم للرسائل التي تم تسليمها:

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

استعلامات الفوترة

حجم الرسائل اليومية حسب SMSC الوجهة:

```
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

العثور على 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;
```

تنفيذ سياسة الاحتفاظ (حذف سجلات CDR القديمة):

```
-- العثور على السجلات الأقدم من فترة الاحتفاظ (مثال: سنتان)
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 سجلًا فريدًا
idx_cdrs_message_id	message_id	البحث عن CDR بواسطة معرف الرسالة الأصلية
idx_cdrs_calling_number	calling_number	العثور على الرسائل من مرسل معين
idx_cdrs_called_number	called_number	العثور على الرسائل إلى مستلم معين
idx_cdrs_status	status	تصفية حسب حالة التسليم
idx_cdrs_submission_time	submission_time	استعلامات زمنية، فترات الفوترة
idx_cdrs_dest_smsc	dest_smsc	تحليل أداء التوجيه

توصيات فهرس إضافية

للنشر عالي الحجم، ضع في اعتبارك هذه الفهارس الإضافية:

فهرس مركب لاستعلامات الفوترة:

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

فهرس مركب لتحليل التوجيه:

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

فهرس مركب لعمليات البحث عن الامتثال:

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

فهرس 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
الحقول النصية	VARCHAR(255)	VARCHAR(255)	سلسلة ذات طول متغير، الحد الأقصى 255 حرفًا
message_body	TEXT	TEXT	نص كبير، يصل إلى 65,535 بايت (MySQL)، غير محدود (PostgreSQL)
الطوابع الزمنية	DATETIME	TIMESTAMP	يُوصى باستخدام الطوابع الزمنية بتوقيت UTC
الأعداد الصحيحة	INT	INTEGER	عدد صحيح 32 بت
القيم المنطقية	BOOLEAN (TINYINT(1))	BOOLEAN	يخزن MySQL كـ 0/1

اعتبارات الخصوصية

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

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

تمكين التشفير أثناء الراحة لخادم قاعدة البيانات:

MySQL:

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

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

4. ضوابط الوصول

تقييد الوصول إلى جدول CDR:

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

-- إنشاء مستخدم تحليلات محدود (بدون 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)	18-24 شهرًا	FCC، قوانين الولاية
الاتصالات (الاتحاد الأوروبي)	6 أشهر - 2 سنوات	GDPR، ePrivacy
المالية	5-7 سنوات	SOX، SEC
الرعاية الصحية	6 سنوات	HIPAA

استراتيجية الأرشفة

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

```
-- تقسيم MySQL حسب الشهر
) ALTER TABLE cdrs PARTITION BY RANGE (TO_DAYS(submission_time))
  ,PARTITION p202510 VALUES LESS THAN (TO_DAYS('2025-11-01'))
```

```
        ,PARTITION p202511 VALUES LESS THAN (TO_DAYS('2025-12-01'))
        ,PARTITION p202512 VALUES LESS THAN (TO_DAYS('2026-01-01'))
                        PARTITION p_future VALUES LESS THAN MAXVALUE
                                                                ;(

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

2. أرشفة إلى التخزين البارد

```
                                -- تصدير سجلات CDR القديمة إلى جدول الأرشفة
                                    ;CREATE TABLE cdrs_archive LIKE cdrs

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

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

3. نص برمجي لتنظيف تلقائي

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

                                                  "MYSQL_USER="cleanup_user
                                               "MYSQL_PASS="secure_password
                                                        "MYSQL_DB="sms_c
                                            سنتان #  RETENTION_DAYS=730

                                                      # 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
              usr/local/bin/cleanup_old_cdrs.sh >> /var/log/sms_c// * * * 2 0
                                                            cleanup.log 2>&1
```

تكامل ا��فوترة

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
,('01-01-2025' ,0.0050 ,0.0050 ,'الولايات المتحدة/كندا' ,'1+')
,('01-01-2025' ,0.0080 ,0.0080 ,'المملكة المتحدة' ,'44+')
,('01-01-2025' ,0.0100 ,0.0100 ,'أستراليا' ,'61+')
;('01-01-2025' ,0.0150 ,0.0150 ,'افتراضي دولي' ,'+')
```

استعلام الفوترة

انضم إلى سجلات CDR مع الأسعار للفوترة:

```
SELECT
,DATE(c.submission_time) AS date
,c.dest_smsc AS route
,LEFT(c.called_number
CASE
WHEN c.called_number LIKE '+1%' THEN 2
WHEN c.called_number LIKE '+%' THEN
LENGTH(SUBSTRING_INDEX(c.called_number, '', 4))
ELSE 0
END
,AS destination_prefix (
,COUNT(*) AS message_count
,SUM(c.message_parts) AS segment_count
,COALESCE(r.rate_per_segment, 0.015) AS rate
SUM(c.message_parts) * COALESCE(r.rate_per_segment, 0.015) AS
total_cost
FROM cdrs c
```

```
                    LEFT JOIN billing_rates r ON c.called_number LIKE
                                    CONCAT(r.destination_prefix, '%')
                                AND c.submission_time >= r.effective_date
    AND (r.expiry_date IS NULL OR c.submission_time < r.expiry_date)
                                            'WHERE c.status = 'delivered
                                 'AND c.submission_time >= '2025-10-01
                                  'AND c.submission_time < '2025-11-01
                                GROUP BY date, route, destination_prefix
                                    ;ORDER BY date DESC, total_cost DESC
```

تصدير لأنظمة 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

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

مرجع تكوين SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | **الوثيقة الرئيسية**

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

جدول المحتويات

- ملفات التكوين
- تكوين قاعدة البيانات
- تكوين API
- تكوين واجهة الويب
- تكوين الكتلة
- تكوين قائمة الانتظار للرسائل
- تكوين الشحن
- تكوين ENUM
- تكوين ترجمة الأرقام
- تكوين التوجيه
- تكوين تحسين الأداء
- تكوين السجلات
- سيناريوهات التكوين الشائعة

ملفات التكوين

يستخدم SMS-C ثلاثة ملفات تكوين رئيسية:

config/config.exs

تكوين ثابت يتم تحميله في وقت التجميع. يحتوي على:

- الافتراضات على مستوى التطبيق
- تكوين السجل
- إعدادات التطوير / الاختبار
- معلمات تحسين الأداء

config/runtime.exs

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

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

•إعدادات محددة للبيئة

config/prod.exs (اختياري)

تجاوزات محددة للإنتاج.

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

تكوين تخزين CDR SQL

يستخدم **Mnesia** SMS-C للبيانات التشغيلية (قائمة انتظار الرسائل، قواعد التوجيه، ترجمات الأرقام) ويدعم قواعد بيانات **SQL** الخارجية لتخزين CDR (سج�� تفاصيل المكالمات) على المدى الطويل، والفوترة، والتحليلات.

قواعد بيانات SQL المدعومة

يدعم النظام قواعد بيانات SQL التالية لتصدير CDR:

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

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

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")
```

تكوين PostgreSQL

```
                                                config/runtime.exs #
                                              ,config :sms_c, SmsC.Repo
                                          ,adapter: Ecto.Adapters.Postgres
```

```
            ,"username: System.get_env("DB_USERNAME") || "sms_user
     ,"password: System.get_env("DB_PASSWORD") || "secure_password
          ,"hostname: System.get_env("DB_HOSTNAME") || "localhost
    ,port: String.to_integer(System.get_env("DB_PORT") || "5432")
             ,"database: System.get_env("DB_NAME") || "sms_c_prod
  pool_size: String.to_integer(System.get_env("DB_POOL_SIZE") ||
                                                          "20")
```

اختيار قاعدة بيانات SQL

MySQL/MariaDB - موصى به لمعظم عمليات النشر:

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

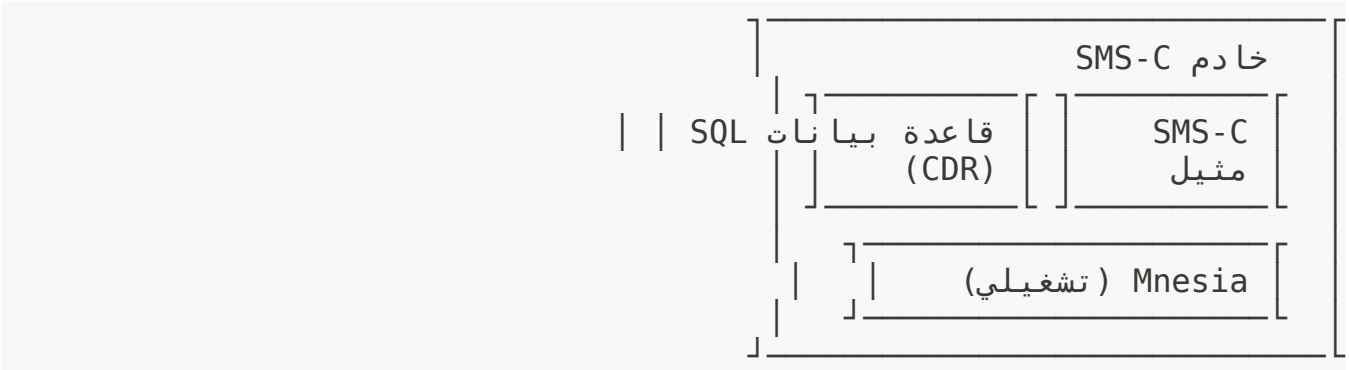
PostgreSQL - اعتبره إذا كنت بحاجة إلى:

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

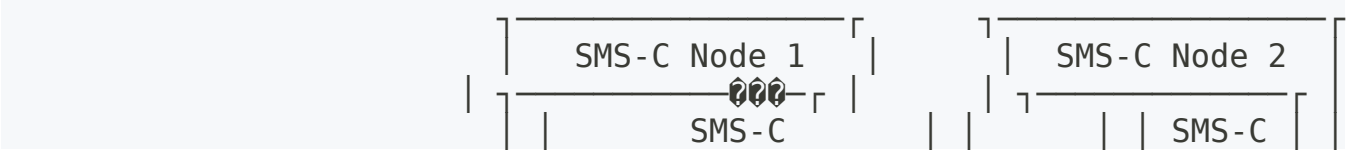
طوبولوجيات النشر

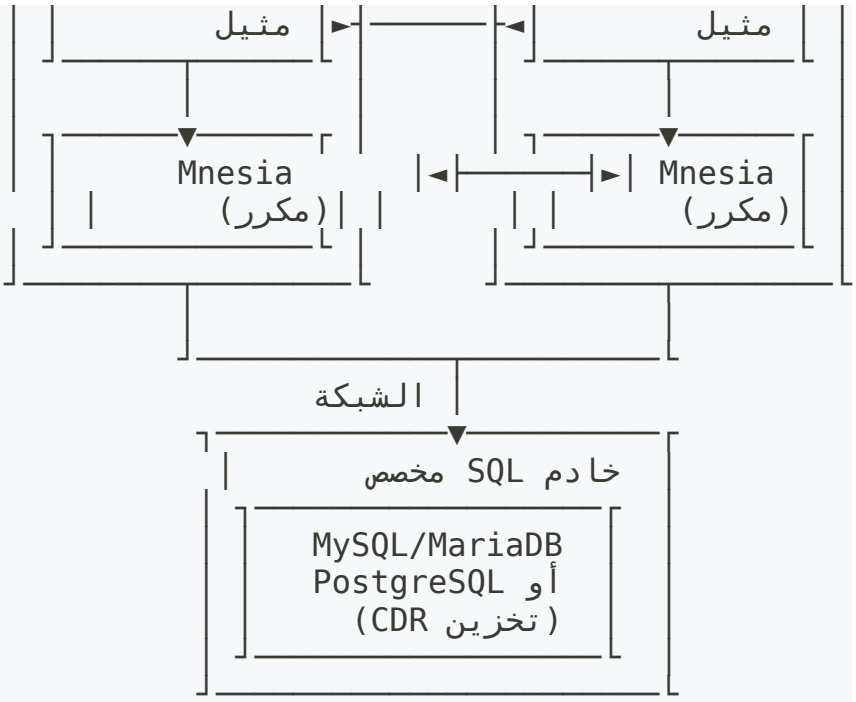
مهم: يمكن أن تعمل قاعدة بيانات CDR SQL على **خادم منفصل** عن مثيلات SMS-C الخاصة بك. هذه هي الطريقة الموصى بها للنشر في الإنتاج.

نشر خادم واحد (تطوير / اختبار):



نشر موزع (إنتاج - موصى به):





فوائد خادم SQL منفصل:

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

إرشادات حجم المسبح

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

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

أمثلة على اتصال قاعدة البيانات

استخدام متغيرات البيئة (موصى به للإنتاج):

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

```
export DB_NAME=sms_c_production
export DB_POOL_SIZE=30
```

تكوين مباشر (للتطوير فقط):

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

مراقبة تجمع الاتصال

راقب استخدام المسبح عبر مقاييس Prometheus:

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

تنبيه إذا تجاوز وقت الانتظار 100 مللي ثانية باستمرار - يشير إلى الحاجة إلى مسبح أكبر.

تكوين API

يوفر API REST إمكانيات تقديم وإدارة الرسائل.

تكوين API الأساسي

```
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
```

تكوين TLS/SSL

إعداد الإنتاج مع TLS (موصى به):

```
,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
```

إعداد التطوير بدون TLS:

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

إعداد شهادة API

قم بإنشاء شهادة موقعة ذاتيًا للاختبار:

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

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

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

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

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

لإنتاج، استخدم الشهادات ��ن CA موثوق (Let's Encrypt، CA تجارية، إلخ).

التحكم في وصول API

قائمة بيضاء IP (جدار حماية التطبيق):

```
# 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
```

مصادقة مفتاح API (مستوى التطبيق):

تكوين عبر مكون مخصص في الموجه - انظر دليل العمليات لتفاصيل التنفيذ.

تكوين واجهة الويب

توفر الواجهة الويب إدارة المسارات، تصفح 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)

استخدم Nginx أو Apache كوكيل عكسي لمزيد من الأمان والميزات:

مثال تكوين Nginx:

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

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

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

ssl_certificate /etc/letsencrypt/live/sms-admin.example.com/
;fullchain.pem
ssl_certificate_key /etc/letsencrypt/live/sms-admin.example.com/
;privkey.pem
;ssl_protocols TLSv1.2 TLSv1.3
```

```
                                    ;ssl_ciphers HIGH:!aNULL:!MD5

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

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

                                         # دعم WebSocket لـــ LiveView
                                                  } location /live
                                            ;proxy_pass http://sms_web
                                               ;proxy_http_version 1.1
                                 ;proxy_set_header Upgrade $http_upgrade
                                  ;"proxy_set_header Connection "upgrade
                                            ;proxy_read_timeout 86400
                                                                {
                                                                  {
```

تكوين الكتلة

يدعم SMS-C التجميع متعدد العقد لتوفير التوافر العالي وتوزيع الحمل.

إعداد عقدة واحدة

```
                                        config/runtime.exs #
                                               ,config :sms_c
                  :cluster_nodes [], # قائمة فارغة = وضع عقدة واحدة
                                        "smsc_node_name: "node1
```

كتلة ثابتة متعددة العقد

```
                                    config/runtime.exs :1 العقدة #
                                                   ,config :sms_c
                                                 ] :cluster_nodes
                                ,"sms@node1.internal.example.com":
                                ,"sms@node2.internal.example.com":
                                 "sms@node3.internal.example.com":
                                                               ,[
```

```
                                                "smsc_node_name: "node1

                                            # العقدة 2: config/runtime.exs
                                                        ,config :sms_c
                                                     ] :cluster_nodes
                                    ,"sms@node1.internal.example.com":
                                    ,"sms@node2.internal.example.com":
                                     "sms@node3.internal.example.com":
                                                                ,[
                                                "smsc_node_name: "node2
```

اكتشاف تلقائي قائم على DNS

```
                                                        ,config :sms_c
                  ,"dns_cluster_query: "sms-cluster.internal.example.com
                  "smsc_node_name: System.get_env("NODE_NAME") || "node1
```

إعداد DNS للاكتشاف التلقائي:

```
                                        # تكوين سجلات SRV أو A لعقد الكتلة
                                                # سجل SRV (مفضل):
          sms._tcp.sms-cluster.internal.example.com. IN SRV 0 0 0 _
                                            .node1.internal.example.com
          sms._tcp.sms-cluster.internal.example.com. IN SRV 0 0 0 _
                                            .node2.internal.example.com
          sms._tcp.sms-cluster.internal.example.com. IN SRV 0 0 0 _
                                            .node3.internal.example.com

                                                    # سجلات A (بديل):
                    sms-cluster.internal.example.com. IN A 10.0.1.10
                    sms-cluster.internal.example.com. IN A 10.0.1.11
                    sms-cluster.internal.example.com. IN A 10.0.1.12
```

تكوين توزيع Erlang

بدء العقد مع أسماء صحيحة:

```
                                                        # العقدة 1
                        export NODE_NAME=sms@node1.internal.example.com
                         export ERLANG_COOKIE=shared_secret_cookie_here
elixir --name $NODE_NAME --cookie $ERLANG_COOKIE -S mix phx.server

                                                        # العقدة 2
                        export NODE_NAME=sms@node2.internal.example.com
                         export ERLANG_COOKIE=shared_secret_cookie_here
elixir --name $NODE_NAME --cookie $ERLANG_COOKIE -S mix phx.server
```

مهم: يجب أن تستخدم جميع العقد في الكتلة نفس ملف تعريف Erlang لأغراض الأمان.

متطلبات شبكة الكتلة

افتح هذه المنافذ بين عقد الكتلة:

نطاق المنفذ	البروتوكول	الغرض
4369	TCP	خادم تعيين منافذ Erlang (EPMD)
9100-9200	TCP	توزيع Erlang

مثال على تكوين جدار الحماية:

```
# السماح بحركة مرور الكتلة من الشبكة الداخلية
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.0.0/8 --dport 4369 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp -s 10.0.0.0/8 --dport 9100:9200 -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  # 24 ساعة
```

القيم الشائعة:

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

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

تكوين إعادة التسليم

يستخدم سلوك إعادة المحاولة تأخيرًا أسيًا:

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

المحاولة	التأخير
1	2 دقائق
2	4 دقائق
3	8 دقائق
4	16 ��قيقة
5	32 دقيقة
6	64 دقيقة

المحاولة	التأخير
7	128 دقيقة
8	256 دقيقة

الحد الأقصى من المحاولات قبل الرسالة غير القابلة للتسليم: 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 (افتراضي: 10)
- **fingerprint_ttl_minutes**: نافذة اكتشاف التكرار (افتراضي: 5)
- **event_ttl_days**: احتفاظ سجل الأحداث (افتراضي: 7)

تكوين الشحن

التكامل مع OCS للشحن والفوترة عبر الإنترنت.

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 معا��جة 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

تكوين ما يحدث عند فشل الشحن:

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

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

مثال على اتصال OCS

اختبار اتصال OCS:

```
                                        # اختبار API OCS
        \ 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 ENUM

عمليات البحث عن الأرقام E.164 القائمة على DNS للتوجيه الذكي.

تعطيل ENUM (افتراضي)

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

تمكين ENUM مع DNS الافتراضي

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

تمكين ENUM مع خوادم DNS مخصصة

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

أولوية مجال ENUM

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
                                                                    ]
```

تحسين أداء ENUM

للشبكات ذات الكمون المنخفض:

```
enum_timeout: 2000  # 2 ثوانٍ
```

لروابط ذات الكمون العالي / الأقمار الصناعية:

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

مثال على إعداد DNS لـ ENUM

تكوين منطقة ENUM خاصة (تنسيق BIND9):

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

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

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

اختبار حل ENUM:

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

                                        # الناتج المتوقع يتضمن سجلات NAPTR:
e164.internal.example.com. 300 IN NAPTR 100 10 "u" .0.0.1.0.5.5.5.1 #
           . "!"E2U+sip" "!^.*$!sip:15550100@voip-gateway.example.com
```

تكوين ترجمة الأرقام

تطبيق تطبيع الأرقام القائم على Regex قبل التوجيه.

تعطيل ترجمة الأرقام

```
config/runtime.exs #
```

```
                                                    ,config :sms_c
                                                  [] :translation_rules
```

أمثلة على ترجمة الأرقام الأساسية

إضافة رمز الدولة إلى الأرقام المحلية:

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

تطبيع التنسيق الدولي:

```
                                                       }%
                                                ,calling_prefix: nil
                                                 ,called_prefix: nil
                                                   ,source_smsc: nil
  تطابق بادئة 00  # ,"$calling_match: "^00(\d+)
  استبدال بـ +  # ,"calling_replace: "+\1
                                               ,"$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 خاصة بالناقل

إزالة رمز التوجيه:

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

ترجمة متعددة القواعد

يتم تقييم القواعد حسب ترتيب 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 المميز",
                                                    enabled: true
                                                                ,{

                                    # الأولوية 50: القواعد العامة
                                                                }%
```

```
                                    ,calling_prefix: nil
                                     ,called_prefix: nil
                                       ,source_smsc: nil
                                  ,"$calling_match: "^(\d{10})
                                      ,"calling_replace: "+1\1
                                   ,"$called_match: "^(\d{10})
                                       ,"called_replace: "+1\1
                                              ,priority: 50
                          ,تطبيع عام مكون من 10 أرقام" :description
                                             enabled: true
                                                        {
                                                          [
```

تكوين التوجيه

يتم تحميل قواعد التوجيه الأولية عند بدء التشغيل الأول. انظر دليل توجيه SMS للحصول على الوثائق الكاملة للتوجيه.

تحميل المسارات من التكوين

```
                                    config/runtime.exs #
                                          ,config :sms_c
                                        ] :sms_routes
                                  # مثال على التوجيه الجغرافي
                                                      }%
                                         ,calling_prefix: nil
                                         ,"called_prefix: "+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
                                              ,weight: 100
                                             ,priority: 50
                          ,توجيه أمريكا الشمالية" :description
                                             enabled: true
                                                        ,{

                                  # مثال على التوجيه المتوازن
                                                      }%
                                         ,calling_prefix: nil
                                        ,"called_prefix: "+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
                                                      ,weight: 70
                                                    ,priority: 50
    ,"(%70) المتحدة المملكة في الرئيسية البوابة" :description
                                                  enabled: true
                                                              ,{
                                                             }%
                                             ,calling_prefix: nil
                                           ,"called_prefix: "+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
                                                      ,weight: 30
                                                    ,priority: 50
    ,"(%30) المتحدة المملكة في الاحتياطية البوابة" :description
                                                  enabled: true
                                                             {
                                                           [
```

تخطي تحميل المسارات الأولية

```
# لا تقم بتحميل 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

انظر دليل تحسين الأداء لاستراتيجيات التحسين التفصيلية.

عامل إدراج دفعة

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

ملفات تعريف الأداء:

الملف الشخصي	حجم الدفعة	الفاصل الزمني	الإنتاجية	الكمون
حجم مرتفع	200	200 مللي ثا��ية	~5,000 msg/sec	حتى 200 مللي ثانية
متوازن	100	100 مللي ثانية	~4,500 msg/sec	حتى 100 مللي ثانية
الكمون المنخفض	50	20 مللي ثانية	~3,000 msg/sec	حتى 20 مللي ثانية
الوقت الحقيقي	10	10 مللي ثانية	~1,500 msg/sec	حتى 10 مللي ثانية

تكوين السجلات

مستويات السجل

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

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

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 (Linux) **logrotate**:

```
# /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 في الثانية):

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

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

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

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

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

رسائل الوقت الحقيقي للمؤسسات

تحسين للكمون المنخفض (< 20 مللي ثانية):

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

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

```
                                batch_insert_flush_interval_ms: 10

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

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

التطوير / الاختبار

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

                                # الاحتفاظ بالرسائل (قصير)
                                    ,config :sms_c
                        ساعة dead_letter_time_minutes: 60  # 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
```

التكرار الجغرافي

التجميع عبر المناطق:

```
# مجموعة شرق الولايات المت��دة
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 للنسخ الاحتياطي
  ],
  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

# اختبار الاتصال بـ OCS (إذا كان مفعلًا)
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 قا��دة البيانات	sms_c_production

المتغير	الغرض	المثال
DB_POOL_SIZE	حجم تجمع الاتصال	30
API_PORT	منفذ الاستماع لـ API	8443
API_LISTEN_IP	عنوان IP للاستماع لـ API	0.0.0.0
WEB_PORT	منفذ واجهة الويب	443
NODE_NAME	اسم عقدة Erlang	sms@node1.example.com
ERLANG_COOKIE	سر الكتلة	shared_cookie_value
OCS_URL	عنوان API OCS	http://ocs.local:2080/jsonrpc
OCS_TENANT	مستأجر OCS	sms.example.com

أفضل ممارسات التكوين

1. **استخدم متغيرات البيئة** للقيم الحساسة (كلمات المرور، مفاتيح API)
2. **اختبر تغييرات التكوين** في بيئة staging قبل الإنتاج
3. **وثق الإعدادات المخصصة** في ملاحظات النشر
4. **تحكم في ملفات التكوين** (باستثناء الأسرار)
5. **راقب بعد التغييرات** للبحث عن 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 للأج��زة
10. **راجع بشكل دوري** لإزالة الميزات غير المستخدمة

استكشاف مشكلات التكوين

العرض	السبب المحتمل	الحل
التطبيق لا يبدأ	خطأ في بناء جملة التكوين	تحقق من السجلات، تحقق من بناء الجملة
فشل اتصال قاعدة البيانات	بيانات اعتماد / مضيف خاطئ	تحقق من متغيرات البيئة DB_*
API غير متاحة	ربط منفذ / IP خاطئ	تحقق من API_PORT و listen_ip
العقد في الكتلة لا تتصل	عدم تطابق في ملف تعريف، جدار حماية	تحقق من ERLANG_COOKIE، تحقق من المنافذ 4369، 9100-9200
فشل الشحن	OCS غير متاح	اختبار الاتصال بـ ocs_url
فشل عمليات البحث عن ENUM	خادم DNS غير متاح	اختبار الاتصال بـ DNS، تحقق من مهلة
أداء ضعيف	إعدادات دفعة خاطئة	مراجعة دليل تحسين الأداء
الرسائل لا تتوجه	لم يتم تحميل المسارات	تحقق من تكوين sms_routes أو واجهة الويب

للحصول على مساعدة إضافية، انظر دليل استكشاف الأخطاء.

تكوين تخزين الرسائل (Mnesia)

احتفاظ الرسائل

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

```
config: [
  # المدة التي يجب الاحتفاظ بالرسائل في Mnesia (ساعات)
  message_retention_hours: 24,

  # مدى تكرار التحقق من الرسائل القديمة (دقائق)
  retention_check_interval_minutes: 60
```

التوصيات:

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

تأثير الذاكرة:

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

تصدير CDR (سجل تفاصيل المكالمات)

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

```
config: [
  # تمكين / تعطيل كتابة CDR
  cdr_enabled: true
```

تتضمن سجلات CDR:

- معرف الرسالة، الأرقام المتصلة / المتصلة بها
- SMSC المصدر / الوجهة
- العقدة الأصلية / الوجهة (للكتل)
- الطوابع الزمنية للتقديم، التسليم، والانتهاء
- الحالة، محاولات التسليم
- جسم الرسالة الاختياري (انظر ضوابط الخصوصية)

متى التعطيل:

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

ضوابط الخصوصية

تكوين رؤية جسم الرسالة والاحتفاظ بها للامتثال للخصوصية.

```
,config :sms_c
  # حذف جسم الرسالة من Mnesia بعد التسليم الناجح
  ,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
delete_message_body_after_delivery: true	توفير مساحة في Mnesia، الامت��ال للخصوصية
hide_message_body_in_ui: true	منع المشغل من رؤية محتوى الرسالة
hide_message_body_in_export: true	الامتثال لتصدير البيانات، تقارير معقمة

تكوينات المثال:

أقصى خصوصية (امتثال)

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

التطوير (رؤية كاملة)

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

تسجيل بدء التشغيل

عند بدء تشغيل التطبيق، يتم تسجيل حالة التكوين:

```
[info] تخزين الرسائل: Mnesia (الاحتفاظ: 24 ساعة)
[info] تصدير CDR: مُمكّن
[info] حذف الجسم بعد التسليم: معطل
```

```
[info] شحن OCS: مُمكّن (tenant, http://..., url: ...)
```

يوفر ذلك رؤية فورية في الميزات النشطة.

وثائق مقاييس Prometheus لنظام SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | الوثائق الرئيسية

نظرة عامة

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

الوصول إلى المقاييس

نقطة نهاية مقاييس Prometheus متاحة على:

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

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

قاعدة تسمية المقاييس

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

الفئات:

- `message` - مقاييس معالجة الرسائل
- `routing` - مقاييس قرارات التوج��ه
- `enum` - مقاييس بحث ENUM/NAPTR
- `delivery` - مقاييس تسليم الرسائل
- `queue` - مقاييس إدارة الطابور
- `charging` - مقاييس الفوترة/التحصيل
- `mnesia` - مقاييس قاعدة البيانات
- `frontend` - مقاييس اتصال الواجهة الأمامية
- `location` - مقاييس الموقع/التسجيل
- `phoenix.endpoint` - مقاييس طلبات واجهة برمجة التطبيقات HTTP
- `vm` - مقاييس نظام Erlang VM

مقاييس معالجة الرسائل

sms_c_message_received_count

النوع: عداد

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

التسميات:

- `source_smsc`: اسم SMSC المصدر الذي أرسل الرسالة
- `source_type`: نوع اتصال المصدر (ims، circuit_switched، smpp)
- `message_type`: نوع الرسالة (sms، mms)

حالة الاستخدام: مراقبة حجم الرسائل الواردة حسب المصدر والنوع. استخدم لاكتشاف أنماط الحركة، وتحديد الفترات

المزدحمة، ورصد الشذوذ في تدفق الرسائل.

التنبيه: ضبط التنبيهات لانخفاضات مفاجئة (مشكلات م��تملة في الاتصال بالمصدر) أو ارتفاعات (هجوم محتمل/بريد مزعج).

---

sms_c_message_validated_count

النوع: عداد

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: هيستوجرام

الوصف: الوقت المستغرق لمعالجة رسالة من الاستلام إلى الاكتمال (يشمل التحقق، والتوجيه، والطوابير).

الوحدة: ميلي 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 البداية إلى النهاية. تحديد التباطؤ في خط معالجة الرسائل.

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

مقاييس التوجيه

sms_c_routing_route_matched_count

النوع: عداد

الوصف: إجمالي عدد المرات التي تم فيها مطابقة مسار معين واختياره لتوجيه الرسائل.

التسميات:

- `route_id`: معرف فريد للمسار المطابق
- `dest_smsc`: SMSC الوجهة المختارة من قبل المسار
- `priority`: قيمة الأولوية للمسار المطابق

حالة الاستخدام: فهم أي المسارات تستخدم بشكل متكرر. تحديد المسارات غير المستغلة أو المحملة بشكل زائد. مفيد

للتخطيط السعوي وتحسين المسارات.

التنبيه: تنبيه إذا كانت المسارات عالية الأولوية نادراً ما يتم مطابقتها (قد تشير إلى تكوين خاطئ في التوجيه).

---

sms_c_routing_failed_count

النوع: عداد

الوصف: إجمالي عدد حالات فشل التوجيه حيث لم يكن هناك مسار مناسب يمكن ا��عثور عليه.

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 على أي حالات فشل في التوجيه حيث تشير إلى أن الرسائل لا يمكن تسليمها.

---

sms_c_routing_action_count

النوع: عداد

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 الإسقاط (مكافحة البريد المزعج)، واستخدام الرد التلقائي، وأنماط التوجيه.

التنبيه: تنبيه على ارتفاعات غير متوقعة في إجراءات الإسقاط (قد تشير إلى هجوم بريد مزعج).

---

sms_c_routing_stop_duration

النوع: هيستوجرام

الوصف: الوقت المستغرق لتقييم جميع المسارات واختيار أفضل مطابقة.

الوحدة: ميلي ثانية

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

التسميات:

- `dest_smsc`: SMSC الوجهة المختارة

حالة الاستخدام: مراقبة أداء محرك التوجيه. يشير التوجيه البطيء إلى وجود عدد كبير جداً من المسارات أو منطق مطابقة معقد.

التنبيه: تنبيه عند استغراق التوجيه وقتاً أطول من المتوقع باستمرار (على سبيل المثال، p95 > 50 مللي ثانية).

مقاييس بحث ENUM/NAPTR

sms_c_enum_cache_hit_count

النوع: عداد

الوصف: إجمالي عدد عمليات بحث ENUM التي تمت خدمتها من الذاكرة المؤقتة (لم تتطلب استعلام DNS).

التسميات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه

حالة الاستخدام: مراقبة فعالية الذاكرة المؤقتة. معدلات ضرب عالية تقلل من تحميل DNS وتحسن الأداء.

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: عداد

الوصف: إجمالي عدد عمليات بحث ENUM التي تطلبت استعلام DNS (غير موجودة في الذاكرة المؤقتة).

التسميات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه

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

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

---

sms_c_enum_cache_size_size

النوع: مقياس

الوصف: العدد الحالي للإدخالات في ذاكرة ENUM المؤقتة.

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

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

---

sms_c_enum_lookup_stop_duration

النوع: هيستوجرام

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

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 10، 50، 100، 250، 500، 1000، 2500، 5000 ملي ثانية

التسميات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه
- `success`: ما إذا كان البحث قد نجح (صحيح أو خطأ)
- `cache_hit`: ما إذا كانت النتيجة قد تم تقديمها من الذاكرة المؤقتة (صحيح أو خطأ)

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

التنبيه: تنبيه عند تجاوز زمن البحث p95 عتبة المهلة.

---

sms_c_enum_naptr_records_record_count

النوع: هيستوجرام

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

الأقسام: 0، 1، 2، 3، 5، 10

التسميات:

- `domain`: مجال ENUM الذي تم الاستعلام عنه

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

التنبيه: تنبيه إذا كانت السجلات التي يتم إرجاعها بشكل متكرر 0 (مشكلة في تكوين DNS).

مقاييس التسليم

sms_c_delivery_queued_count

النوع: عداد

الوصف: إجمالي عدد الرسائل التي تم وضعها في الطابور للتسليم إلى SMSC الوجهة.

التسميات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

حالة الاستخدام: مراقبة تدفق الرسائل إلى كل وجهة. مفيد للتخطيط السعوي.

التنبيه: قارن مع عدد نجاح/فشل التسليم لاكتشاف التراكم.

---

sms_c_delivery_attempted_count

النوع: عداد

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

التسميات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

حالة الاستخدام: تتبع حجم محاولات التسليم. يشير عدد المحاولات العالي بالنسبة لعدد الرسائل في الطابور إلى سلوك إعادة المحاولة.

---

sms_c_delivery_succeeded_count

النوع: عداد

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

التسميات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

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

التنبيه: تنبيه إذا انخفض معدل النجاح تحت عتبة SLA.

الحساب: `success_rate = succeeded / queued`

---

sms_c_delivery_failed_count

النوع: عداد

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

التسميات:

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

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

التنبيه: تنبيه على معدلات الفشل المرتفعة أو أسباب الفشل المحددة.

---

sms_c_delivery_dead_letter_count

النوع: عداد

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

التسميات:

- `reason`: سبب الرسالة غير القابلة للتسليم (على سبيل المثال، `expired`، `max_retries_exceeded`)

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

التنبيه: تنبيه على أي أحداث رسائل غير قابلة للتسليم حيث تمثل فشل التسليم الكامل.

---

sms_c_delivery_succeeded_duration

النوع: هيستوجرام

الوصف: الوقت من البداية إلى النهاية من وضع الرسالة في الطابور إلى التسليم الناجح.

الوحدة: ميلي ثانية

الأقسام: 100، 500، 1000، 5000، 10000، 30000، 60000 مللي ثانية

التسميات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

حالة الاستخدام: مراقبة زمن التسليم. تحديد الوجهات البطيئة أو مشكلات الشبكة.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز زمن التسليم p95 عتبات SLA.

---

sms_c_delivery_succeeded_attempt_count

النوع: هيستوجرام

الوصف: عدد محاولات التسليم المطلوبة قبل التسليم الناجح.

الأقسام: 1، 2، 3، 5، 10

التسميات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

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

التنبيه: تنبيه إذا تجاوز متوسط عدد المحاولات 2 (يشير إلى مشكلات موثوقية الوجهة).

---

sms_c_delivery_failed_attempt_count

النوع: هيستوجرام

الوصف: عدد محاولات التسليم التي تمت قبل الفشل النهائي.

الأقسام: 1، 2، 3، 5، 10

التسميات:

- `dest_smsc`: اسم SMSC الوجهة

حالة الاستخدام: فهم عدد المحاولات التي تحدث قبل الاستسلام.

مقاييس الطابور

sms_c_queue_size_size

النوع: مقياس

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 عند تجاوز حجم الطابور الحدود السعوية.

---

sms_c_queue_size_pending

النوع: مقياس

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

التسميات:

•queue_type: نوع الطابور

حالة الاست��دام: مراقبة عدد الرسائل المعلقة. تشير الأعداد العالية المعلقة إلى تأخيرات في المعالجة.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز العدد المعلق العتبة لفترة ممتدة.

---

sms_c_queue_size_failed

النوع: مقياس

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 عدد الفشل المرتفع حيث يؤثر على معدلات التسليم.

---

sms_c_queue_size_delivered

النوع: مقياس

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

التسميات:

•queue_type: نوع الطابور

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

التنبيه: تنبيه إذا تراكمت الرسائل التي تم تسليمها بشكل كبير.

---

sms_c_queue_oldest_message_age_seconds

النوع: مقياس

الوصف: عمر (بالثواني) لأقدم رسالة حالياً في حالة الانتظار.

التسميات:

•queue_type: نوع الطابور

حالة الاستخدام: اكتشاف تقدم الرسائل وتوقف المعالجة. أمر حاسم لمراقبة SLA.

التنبيه: تنبيه عندما يتجاوز عمر الرسالة الأقدم عتبة SLA (على سبيل المثال، > 300 ثانية).

مقاييس التحصيل

sms_c_charging_requested_count

النوع: عداد

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

التسميات:

- `account`: معرف الحساب الذي يتم تحصيله

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

---

sms_c_charging_succeeded_count

النوع: عداد

الوصف: إجمالي عدد عمليات التحصيل الناجحة.

التسميات:

- `account`: معرف الحساب الذي تم تحصيله

حالة الاستخدام: مراقبة معدل نجاح التحصيل لكل حساب.

الح��اب: `success_rate = succeeded / requested`

---

sms_c_charging_failed_count

النوع: عداد

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: هيستوجرام

الوصف: الوقت المستغرق لإكمال طلب تحصيل ناجح.

الوحدة: ميلي ثانية

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

التسميات:

•account: معرف الحساب

حالة الاستخدام: مراقبة أداء نظام الفوترة. يمكن أن تؤدي عملية التحصيل البطيئة إلى تأخير تسليم الرسائل.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز زمن التحصيل p95 العتبة.

مقاييس صحة النظام

sms_c_mnesia_table_size_record_count

النوع: مقياس

الوصف: العدد الحالي ��لسجلات في كل جدول قاعدة بيانات Mnesia.

التسميات:

•table: اسم الجدول (على سبيل المثال، sms_route)

حالة الاستخدام: مراقبة نمو قاعدة البيانات. اكتشاف تراكم البيانات غير المتوقع.

التنبيه: تنبيه على معدلات نمو الجدول غير المتوقعة.

---

sms_c_frontend_status_count

النوع: مقياس

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 فشل الاتصال.

التنبيه: تنبيه عندما تنقطع الواجهات الأمامية المتوقعة.

---

sms_c_location_registered_count

النوع: عداد

الوصف: إجمالي عدد تسجيلات الموقع/المشتركين التي استقبلها النظام.

التسميات:

•location: اسم الواجهة الأمامية/SMSC حيث تم تسجيل المشترك
•ims_capable: ما إذا كان المشترك يدعم IMS (صحيح/خط��)

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

التنبيه: ضبط التنبيهات لـ:

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

استعلام المثال:

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

# نسبة تسجيل IMS مقابل غير IMS
sum(rate(sms_c_location_registered_count{ims_capable="true"}[5m]))
/ sum(rate(sms_c_location_registered_count[5m]))
```

مقاييس طلبات واجهة برمجة التطبيقات HTTP

phoenix_endpoint_stop_duration

النوع: توزيع (هيستوجرام)

الوصف: مدة معالجة طلب HTTP بالميلي ثانية، من بداية الطلب إلى اكتمال الاستجابة.

التسميات:

•route: مسار واجهة برمجة التطبيقات (على سبيل المثال، /api/frontends، api/messages)

الأقسام: 10 مللي ثانية، 50 مللي ثانية، 100 مللي ثانية، 250 مللي ثانية، 500 مللي ثانية، 1 ثانية، 2.5 ثانية، 5 ثواني

حالة الاستخدام: مراقبة أداء واجهة برمجة التطبيقات. تحديد النقاط البطيئة. تتبع أوقات استجابة SLAs.

التنبيه: ضبط التنبيهات لـ:

•زمن الاستجابة p95 > 500 مللي ثانية للنقاط الحرجة
•زمن الاستجابة p99 > 1 ثانية لأي نقطة
•اتجاهات زيادة زمن الاستجابة

استعلام المثال:

```
# زمن الاستجابة p95 حسب النقطة
histogram_quantile(0.95,
  (rate(phoenix_endpoint_stop_duration_bucket[5m]))

# الطلبات التي تستغرق أكثر من 1 ثانية
sum(rate(phoenix_endpoint_stop_duration_bucket{le="1000"}[5m]))
```

---

phoenix_endpoint_stop_count

النوع: عداد

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

التسميات:

•route: مسار واجهة برمجة التطبيقات
•status: رمز الحالة HTTP (200، 201، 400، 404، 500، إلخ)

حالة الاستخدام: مراقبة حجم طلبات واجهة برمجة التطبيقات وم��دلات النجاح. تتبع معدلات الأخطاء حسب النقطة.

التنبيه: ضبط التنبيهات لـ:

•معدل الأخطاء > 5% لأي نقطة
•أخطاء 5xx على النقاط الحرجة
•انخفاضات مفاجئة في حجم الطلبات

استعلام المثال:

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

# معدل الأخطاء حسب النقطة
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: عداد

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

التسميات:

•route: مسار واجهة برمجة التطبيقات حيث حدث الاستثناء
•kind: نوع الاستثناء (خطأ، خروج، رمي)

حالة الاستخدام: تتبع أخطاء التطبيق. تحديد النقاط الإشكالية. مراقبة استقرار النظام.

التنبيه: ضبط التنبي��ات لأي قيمة غير صفرية على النقاط الحرجة.

استعلام المثال:

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

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

مقاييس Erlang VM

vm_memory_total

النوع: مقياس

الوصف: إجمالي الذاكرة المخصصة بواسطة Erlang VM بالبايت.

حالة الاستخدام: مراقبة استخدام الذاكرة الكلي. اكتشاف تسربات الذاكرة. التخطيط للسعة.

التنبيه: تنبيه عند استخدام الذاكرة > 80% من الذاكرة المتاحة للنظام.

---

vm_memory_processes

النوع: مقياس

الوصف: الذاكرة المستخدمة بواسطة عمليات Erlang بالبايت.

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

التنبيه: تنبيه عند معدل نمو مرتفع مستمر.

---

vm_total_run_queue_lengths_total

النوع: مقياس

الوصف: إجمالي عدد العملي��ت التي تنتظر الجدولة عبر جميع جدولة CPU.

حالة الاستخدام: قياس تحميل النظام. القيم العالية تشير إلى تشبع CPU.

التنبيه: تنبيه عند تجاوز 10 * عدد نوى CPU باستمرار.

---

vm_system_counts_process_count

النوع: مقياس

الوصف: العدد الحالي للعمليات التي تعمل في VM.

حالة الاستخدام: مراقبة أنماط إنشاء العمليات. اكتشاف تسربات العمليات.

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

جمع المقاييس والاستطلاع

يجمع النظام تلقائيًا المقاييس التالية كل 10 ثوانٍ:

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

جميع المقاييس الأخرى مدفوعة بالأحداث ويتم إصدارها عندما يحدث الإجراء المقابل.

أنماط المراقبة الشائعة

معدل نجاح التسليم حسب الوجهة

تتبع معدل نجاح تسليم الرسائل لكل SMSC وجهة:

الصيغة: `(sms_c_delivery_queued_count) / (sms_c_delivery_succeeded_count)`

التفسير: يجب أن يكون > 95% للوجهات الصحية. تشير المعدلات المنخفضة إلى مشكلات في التسليم.

زمن الاستجابة للرسائل من البداية إلى النهاية

راقب الوقت الإجمالي من استلام الرسالة إلى التسليم:

المقاييس:

- `sms_c_message_processing_stop_duration` (المعالجة)
- `sms_c_delivery_succeeded_duration` (التسليم)

التفسير: يمثل المجموع زمن الاستجابة الكلي الذي يواجهه المستخدم.

فعالية ذاكرة ENUM

قياس مدى أداء ذاكرة ENUM:

الصيغة: `(sms_c_enum_cache_hit_count +) / (sms_c_enum_cache_hit_count) (sms_c_enum_cache_miss_count)`

التفسير: يجب أن يكون > 80% بعد التسخين. قد تشير المعدلات المنخفضة إلى TTL قصير أو تباين حركة عالي.

استخدام المسار

تحديد أي المسارات تتعامل مع أكبر قدر من الحركة:

المقياس: `sms_c_routing_route_matched_count` مجمعة حسب `route_id`

التفسير: استخدم لتحديد المسارات الساخنة للتحسين والتخطيط السعوي.

اتجاه تراكم الطابور

راقب ما إذا كان طابور الرسائل ينمو (تراكم) أو يتقلص (يلحق بالركب):

المقاييس:

- `sms_c_queue_size_pending` (الحالي المعلق)
- `sms_c_queue_oldest_message_age_seconds` (اتجاه العمر)

التفسير: عدد المعلق المتزايد + العمر المتزايد = تشكيل تراكم.

معدل إعادة المحاولة

فهم مدى تكرار الحاجة إلى إعادة المحاولات في التسليم:

المقياس: `sms_c_delivery_succeeded_attempt_count` هيستوجرام النسب المئوية

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

التنبيهات الموصى بها

التنبيه	الشرط	الشدة	الوصف
معدل فشل التوجيه العالي	زيادة `routing_failed_count`	حرجة	لا يمكن توجيه الرسائل
تراكم الطابور	`queue_size_pending` > العتبة	تحذير	الرسائل تتراكم
الرسائل القديمة في الطابور	`queue_oldest_message_age_seconds` > 300	حرجة	انتهاك SLA
ارتفاع فشل التسليم	ارتفاع `delivery_failed_count`	عالي	مشكلات في الوجهة
أحداث الرسائل غير القابلة للتسليم	`delivery_dead_letter_count` > 0	عالي	رسائل غير قابلة للتسليم
مهلات بحث ENUM	`enum_lookup_stop_duration` p95 > 5000 مللي ثانية	تحذير	مشكلات DNS
انخفاض معدل الضرب في الذاكرة المؤقتة	معدل الضرب في الذاكرة المؤقتة ENUM < 0.7	تحذير	الذاكرة المؤقتة غير فعالة
الواجهة الأمامية غير متصلة	`frontend_status_count{status="disconnected"}` > 0	عالي	فقدان الاتصال
فشل التحصيل	`charging_failed_count` > العتبة	عالي	مشكلات في الفوترة
معالجة الرسائل البطيئة	`message_processing_stop_duration` p95 > 1000 مللي ثانية	تحذير	تدهور الأداء

توصيات لوحة المعلومات

لوحة معلومات العمليات

الغرض: مراقبة صحة النظام في الوقت الحقيقي

الألواح:

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

لوحة معلومات الأداء

الغرض: تحليل أداء النظام

الألواح:

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

لوحة معلومات الأعمال

الغرض: تحليل الحركة والاستخدام

الألواح:

1.الرسائل حسب SMSC المصدر
2.الرسائل حسب SMSC الوجهة
3.خريطة استخدام المسار
4.عدد إجراءات الرد التلقائي والإسقاط
5.إحصائيات استخدام ENUM
6.حجم التحصيل حسب الحساب

الاحتفاظ بالمقاييس

إعدادات الاحتفاظ الموصى بها لـ Prometheus:

•**المقاييس الخام**: 15 يومًا
•**التجميعات لمدة 5 دقائق**: 90 يوم��ا
•**التجميعات لمدة ساعة واحدة**: سنتان

يوفر هذا تاريخًا مفصلًا حديثًا مع الحفاظ على الاتجاهات طويلة الأجل للتخطيط السعوي.

استكشاف الأخطاء باستخدام المقاييس

السيناريو: الرسائل لا يتم تسليمها

خطوات التحقيق:

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

السيناريو: معالجة الرسائل ببطء

خطوات التحقيق:

1.تحقق من هيستوجرام sms_c_message_processing_stop_duration - الوقت الإجمالي للمعالجة
2.تحقق من sms_c_routing_stop_duration - هل التوجيه بطيء؟
3.تحقق من sms_c_enum_lookup_stop_duration - هل عمليات بحث ENUM بطيئة؟
4.تحقق من sms_c_charging_succeeded_duration - هل التحصيل بطيء؟
5.تحديد نقطة الاختناق والتحقيق في المكون المحدد

السيناريو: نمو طابور الرسائل

خطوات التحقيق:

1.تحقق من اتجاه sms_c_queue_size_pending - هل ينمو؟
2.تحقق من sms_c_delivery_attempted_count - هل تحدث محاولات التسليم؟
3.تحقق من sms_c_delivery_failed_count - هل تفشل؟
4.تحقق من sms_c_delivery_succeeded_duration - هل يستغرق التسليم وقتًا طويلاً؟
5.تحقق من تسميات dest_smsc لتحديد الوجهات البطيئة

أمثلة استعلام Prometheus

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]))
```

الرسائل حسب SMSC المصدر:

```
sum by (source_smsc) (rate(sms_c_message_received_count[5m]))
```

أ��اء التسليم

معدل نجاح ا��تسليم (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_succeeded_duration_bucket)
```

زمن التسليم (p99):

```
histogram_quantile(0.99, sms_c_delivery_succeeded_duration_bucket)
```

مقاييس الطابور

الرسائل المعلقة الحالية:

```
sms_c_queue_size_pending
```

الرسائل الفاشلة في انتظار إعادة المحاولة:

```
sms_c_queue_size_failed
```

عمر الرسالة الأقدم (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 (الداخل - الخارج):

```
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:

```
                                    rate(sms_c_routing_failed_count[5m]) / ) - 1)
                                  (rate(sms_c_routing_route_matched_count[5m]) +
                                    100 * ((rate(sms_c_routing_failed_count[5m]))
```

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 الإسقاط 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

معدل الضرب في ذاكرة ENUM:

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

نسبة الضرب في ذاكرة ENUM:

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

زمن بحث ENUM (p95):

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

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

```
# مخزنة (سريعة)
rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m])

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

متوسط سجلات NAPTR المعادة:

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

حجم ذاكرة ENUM:

```
sms_c_enum_cache_size_size
```

أداء المعالجة

زمن معالجة الرسائل (p95):

```
histogram_quantile(0.95, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)
```

زمن معالجة الرسائل (p99):

```
histogram_quantile(0.99, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)
```

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 ��لأمامية حسب الاسم:

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

صحة النظام

أحجام جداول Mnesia:

```
sms_c_mnesia_table_size_record_count
```

عدد المسارات:

```
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="sms_route"}
```

عدد قواعد الترجمة:

```
sms_c_mnesia_table_size_record_count{table="translation_rule"}
```

أمثلة لوحات معلومات Grafana

لوحة 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: رسائل/ثانية
- الأسطورة: {{source_type}}

2. **معدل نجاح التسليم (مقياس)**

- الاستعلام: `rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[5m]) * 100`
- الوحدة: النسبة المئوية (0-100)
- العتبات:
  - أحمر: < 90
  - أصفر: 90-95
  - أخضر: > 95

3. **عمق الطابو�� (الرسم البياني)**

- الاستعلام: `sms_c_queue_size_pending`
- الاستعلام: `sms_c_queue_size_failed`
- الوحدة: رسائل
- الأسطورة: {{queue_type}}

4. **عمر الرسالة الأقدم (الإحصاء)**

- الاستعلام: `sms_c_queue_oldest_message_age_seconds / 60`
- الوحدة: دقائق
- العتبات:
  - أخضر: < 5
  - أصفر: 5-10
  - أحمر: > 10

5. **الواجهات الأمامية النشطة (الإحصاء)**

- الاستعلام: `sum(sms_c_frontend_status_count{status="connected"})`
- الوحدة: العدد
- اللون: أزرق

6. **حالات فشل التوجيه (الرسم البياني)**

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

لوحة المعلومات 2: تحليل الأداء

الغرض: تحليل أداء النظام وتحديد نقاط الاختناق.

الألواح:

1. **زمن الاستجابة من البداية إلى النهاية (الرسم البياني)**

- الاستعلام: `histogram_quantile(0.50, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)` (p50)
- الاستعلام: `histogram_quantile(0.95, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)` (p95)
- الاستعلام: `histogram_quantile(0.99, sms_c_message_processing_stop_duration_bucket)` (p99)

◦الوحدة: ميلي ثانية
◦الأسطورة: النسبة المئوية

2.**زمن المكونات (مقياس شريطي)**

◦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_succeeded_duration_bucket)`
◦الوحدة: ميلي ثانية
◦الأشرطة الأفقية

3.**توزيع محاولات التسليم (خريطة حرارية)**

◦الاستعلام: `sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket`
◦يظهر عدد المحاولات المطلوبة عادة
◦مقياس اللون: أزرق (محاولة واحدة) إلى أحمر (عديد من المحاولات)

4.**أداء ذاكرة ENUM (الرسم البياني)**

◦معدل الضرب: `rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) / (rate(sms_c_enum_cache_hit_count[5m]) + rate(sms_c_enum_cache_miss_count[5m]))`
◦حجم الذاكرة المؤقتة: `sms_c_enum_cache_size_size`
◦محور Y مزدوج (مع��ل مقابل الحجم)

5.**معدل نجاح المعالجة (مقياس)**

◦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:
■أحمر: < 95
■أصفر: 95-99
■أخضر: > 99

لوحة المعلومات 3: تحليل الحركة

الغرض: تحليل أنماط حركة الرسائل وتوزيع التوجيه.

الألواح:

1.**الرسائل حسب نوع المصدر (رسم دائري)**

◦الاستعلام: `sum by (source_type) (increase(sms_c_message_received_count[1h]))`
◦يظهر التوزيع: IMS مقابل CS مقابل SMPP

2.**الرسائل حسب SMSC المصدر (رسم بياني شريطي)**

◦الاستعلام: `sum by (source_smsc) (rate(sms_c_message_received_count[1h]))`
◦أعلى 10 مصادر
◦الأشرطة الأفقية

3. **استخدام المسار (جدول)**

- 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 ��لرسائل

4. **التسليم حسب الوجهة (الرسم البياني)**

- الاستعلام: `sum by (dest_smsc) (rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]))`
- الوحدة: رسائل/ثانية
- رسم بياني مكدس
- الأسطورة: {{dest_smsc}}

5. **إجراءات الإسقاط/الرد التلقائي (الإحصاء)**

- الإسقاط: `increase(sms_c_routing_action_count{action="drop"}[1h])`
- الرد التلقائي: `increase(sms_c_routing_action_count{action="auto_reply"}[1h])`
- إحصائيات جنبًا إلى جنب

6. **نمط 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="translation_rule"}`
- الاتجاه على مدار 30 يومًا

3. **اتجاه تراكم الرسائل (الرسم البياني)**

- الاستعلام: `rate(sms_c_delivery_queued_count[5m]) - (rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) + rate(sms_c_delivery_failed_count[5m]))`
- إيجابي = تراكم ينمو
- سلبي = يلحق بالركب

4. **أقصى حركة (الإحصاء)**

◦الاستعلام: `max_over_time(rate(sms_c_message_received_count[5m])[24h:])`
◦يظهر أعلى معدل 5 دقائق في آخر 24 ساعة
◦الوحدة: رسائل/ثانية

5.**استخدام السعة (مقياس)**

◦الاستعلام: `100 * (rate(sms_c_message_received_count[5m]) / MAX_CAPACITY)`
◦استبدل MAX_CAPACITY بحدود نظامك
◦الوحدة: النسبة المئوية
◦العتبات:
■أخضر: < 70
■أصفر: 70-85
■أحمر: > 85

لوحة المعلومات 5: الامتثال لـ SLA

الغرض: تتبع مقاييس SLA والامتثال.

الألواح:

1.**امتثال SLA (مقياس)**

◦نجاح التسليم: `rate(sms_c_delivery_succeeded_count[1h]) / (rate(sms_c_delivery_queued_count[1h]))`
◦خط الهدف عند 99%
◦العتبات:
■أحمر: < 95
■أصفر: 95-99
■أخضر: >= 99

2.**الرسائل المسلمة ضمن SLA (الإحصاء)**

◦الاستعلام: `count(sms_c_delivery_succeeded_duration_bucket{le="5000"}) / count(sms_c_delivery_succeeded_duration_bucket)`
◦يظهر النسبة المئوية المسلمة خلال 5 ثوانٍ
◦الوحدة: النسبة المئوية

3.**انتهاكات SLA (عداد)**

◦الرسائل التي تتجاوز 5 دقائق: `increase(sms_c_queue_oldest_message_age_seconds{} > 300)[24h:]`
◦يجب أن تكون 0

4.**الوقت النشط (الإحصاء)**

◦الاستعلام: `up{job="sms-c"}`
◦ثنائي: 1 = نشط، 0 = غير نشط
◦يظهر الحالة الحالية

5.**اتجاه معدل النجاح اليومي (الرسم البياني)**

◦الاستعلام: `avg_over_time((rate(sms_c_delivery_succeeded_count[1h]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[1h]))[24h:1h])`
◦نطاق الزمن: آخر 30 يومًا
◦خط SLA عند 99%

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: "{{ $value }} routing failures in last 5 minutes
                        ".description: "Messages cannot be routed. Check routing configuration
```

تراكم الطابور:

```
                                                        alert: MessageQueueBacklog
                                                expr: sms_c_queue_size_pending > 10000
                                                                        for: 5m
                                                                        :labels
                                                                severity: critical
                                                                        :annotations
                                    "summary: "Message queue has {{ $value }} pending messages
                                ".description: "Queue is backing up. Check delivery performance
```

الرسائل القديمة في الطابور:

```
                                                    alert: OldMessagesInQueue
                                    expr: sms_c_queue_oldest_message_age_seconds > 300
                                                                        for: 2m
                                                                        :labels
                                                                severity: critical
                                                                        :annotations
                                            "summary: "Oldest message is {{ $value }} seconds old
                                ".description: "Messages not being delivered. Check frontends
```

جميع الواجهات الأمامية غير متصلة:

```
                                                    alert: NoActiveFrontends
                                expr: sum(sms_c_frontend_status_count{status="connected"}) == 0
                                                                        for: 1m
                                                                        :labels
                                                                severity: critical
                                                                        :annotations
                                                        "summary: "No frontends connected
                        ".description: "No delivery path available. Check frontend connectivity
```

نمو قائمة الرسائل غير القابلة للتسليم:

```
                                                    alert: DeadLetterMessagesIncreasing
                                    expr: rate(sms_c_delivery_dead_letter_count[10m]) > 0
                                                                        for: 5m
                                                                        :labels
                                                                severity: critical
                                                                        :annotations
                                        "summary: "{{ $value }} messages moved to dead letter queue
```

```
      ".description": "Messages are becoming undeliverable. Investigate failures
```

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": "Delivery success rate is {{ $value | humanizePercentage }}
                                  ".description": "Success rate below 95%. Investigate delivery failures
```

معدل إعادة المحاولة العالي:

```
                                                alert: HighDeliveryRetryRate
expr: histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_succeeded_attempt_count_bucket) > 2
                                                                        for: 15m
                                                                         :labels
                                                                severity: warning
                                                                        :annotations
                                        "summary": "95th percentile delivery attempts: {{ $value }}
                                description: "Messages requiring multiple attempts. Check destination
                                                                              ".reliability
```

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": "95th percentile processing time: {{ $value }}ms
                                    ".description: "Message processing is slow. Check system resources
```

عمليات بحث ENUM تفشل:

```
                                                  alert: HighEnumFailureRate
    expr: rate(sms_c_enum_lookup_stop_duration_count{success="false"}[10m]) > 0.1
                                                                        for: 10m
                                                                         :labels
                                                                severity: warning
                                                                        :annotations
                                              "summary": "ENUM lookup failure rate: {{ $value }}
                                          ".description": "DNS lookups failing. Check DNS servers
```

معدل الضرب في ذاكرة ENUM المنخفض:

```
                                                alert: LowEnumCacheHitRate
                                    expr: rate(sms_c_enum_cache_hit_count[10m]) /
(rate(sms_c_enum_cache_hit_count[10m]) + rate(sms_c_enum_cache_miss_count[10m])) <
                                                                             0.70
```

```
                                                                    for: 30m
                                                                     :labels
                                                            severity: warning
                                                                    :annotations
                "summary: "ENUM cache hit rate: {{ $value | humanizePercentage }}
            ".description: "Low cache efficiency. May indicate unique number traffic
```

فشل التحصيل:

```
                                                        alert: ChargingFailuresDetected
                                                expr: rate(sms_c_charging_failed_count[10m]) > 0.05
                                                                    for: 10m
                                                                     :labels
                                                            severity: warning
                                                                    :annotations
                                        "summary: "Charging failure rate: {{ $value }}
                                ".description: "Charging system errors. Check OCS connectivity
```

ملاحظات إضافية

- تستخدم جميع مقاييس المدة دقة النانو ثانية داخليًا ولكن يتم تحويلها إلى ميلي ثانية للتقارير
- تعتبر مقاييس العداد تراكمية ويجب استخدامها مع وظائف `rate()` أو `increase()` في استعلامات Prometheus
- تمثل مقاييس المقياس القيم الفورية في وقت الجمع
- توفر مقاييس الهيستوجرام حسابات النسب المئوية (p50، p95، p99) ويمكن استخدامها لإنشاء خرائط حرارية
- تشمل جميع المقاييس تسميات افتراضية تضيفها Prometheus (job، instance، إلخ)
- عند إنشاء لوحات المعلومات، استخدم نطاقات زمنية مناسبة: 5m للوقت الحقيقي، 1h للاتجاهات، 24h+ للتخطيط السعوي
- قم بإعداد قواعد التسجيل في Prometheus للاستعلامات المعقدة المستخدمة بشكل متكرر لتحسين أداء لوحة المعلومات
- استخدم قوالب المتغيرات في Grafana للوحة معلومات ديناميكية (اختر source_smsc، dest_smsc، إلخ)

دليل عمليات SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | **الملف README الرئيسي**

إجراءات التشغيل اليومية، والمراقبة، ومهام الصيانة لفرق عمليات SMS-C.

جدول المحتويات

- العمليات اليومية
- المراقبة
- تتبع الرسائل
- إدارة المسارات
- إدارة الواجهة الأمامية
- إدارة ترجمة الأرقام
- صيانة النظام
- النسخ الاحتياطي والاسترداد
- تخطيط السعة
- استجابة الحوادث

العمليات اليومية

فحص الصحة الصباحية

قم بإجراء هذه الفحوصات في بداية كل يوم:

1. تحقق من حالة النظام

```
# فحص صحة API
curl https://api.example.com:8443/api/status

# الاستجابة المتوقعة:
#
{"status":"ok","application":"OmniMessage","timestamp":"2025-10-30T08:00:00Z"}
```

2. مراجعة مقاييس Prometheus

الوصول إلى لوحة معلومات Prometheus والتحقق من:

- معدل مرور الرسائل (آخر 24 ساعة)
- معدل فشل التوجيه (يجب أن يكون < 1%)
- تراكم الطوابير (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 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`

التحقق من:

•جميع الواجهات الأمامية المتوقعة نشطة
•لا توجد انقطاعات غير منتهية
•لا توجد أخطاء في الواجهة الأمامية خلال آخر 24 ساعة

5. تحقق من سجلات التطبيق

الوصول إلى واجهة الويب: `https://sms-admin.example.com/logs` أو تحقق من ملفات السجل

ابحث عن:

•رسائل بمستوى خطأ
•فشل التوجيه
•فشل الشحن
•مشاكل في اتصال قاعدة البيانات
•مشاكل في عقدة الكتلة

مراقبة حجم الرسائل

تحقق من عدد الرسائل بالساعة:

استخدم استعلام Prometheus:

```
# الرسائل المستلمة في الساعة
increase(sms_c_message_received_count[1h])

# الرسائل المرسلة في الساعة
increase(sms_c_delivery_succeeded_count[1h])

# حساب معدل التسليم
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[1h]) /
    rate(sms_c_message_received_count[1h])
```

الأنماط المتوقعة:

•ساعات العمل: حجم أعلى
•ليالي/عطلات نهاية الأسبوع: حجم أقل
•معدل التسليم: يجب أن يكون > 95%

شروط التنبيه:

•انخفاض مفاجئ في الرسائل (> 50% انخفاض)
•ارتفا�ً مفاجئ في الرسائل (> 200% زيادة)
•انخفاض معدل التسليم تحت 90%

المراقبة

المقاييس الرئيسية للمراقبة

مقاييس معالجة الرسائل

عدد الرسائل المستلمة (sms_c_message_received_count):

- **ما هو**: إجمالي الرسائل التي تدخل النظام
- **تنبيه**: انخفاض أو ارتفاع مفاجئ
- **استعلام**: rate(sms_c_message_received_count[5m])

مدة معالجة الرسائل (sms_c_message_processing_stop_duration):

- **ما هو**: الوقت المستغرق في المعالجة من البداية إلى النهاية
- **تنبيه**: p95 > 1000ms
- **استعلام**: histogram_quantile(0.95, sms_c_message_processing_stop_duration)

مقاييس التوجيه

فشل التوجيه (sms_c_routing_failed_count):

- **ما هو**: الرسائل التي لم يمكن توجيهها
- **تنبيه**: أي فشل (> 0)
- **استعلام**: increase(sms_c_routing_failed_count[5m])

المسار المتطابق (sms_c_routing_route_matched_count):

- **ما هو**: أي المسارات يتم استخدامها
- **تنبيه**: المسارات ذات الأولوية العالية لا تتطابق
- **استعلام**: sms_c_routing_route_matched_count

مقاييس التسليم

معدل نجاح التسليم:

- **ما هو**: نسبة التسليم الناجح
- **تنبيه**: معدل < 95%
- **استعلام**: rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) / rate(sms_c_delivery_queued_count[5m])

محاولات التسليم (sms_c_delivery_succeeded_attempt_count):

- **ما هو**: إعادة المحاولات اللازمة للتسليم
- **تنبيه**: p95 > 2 (الكثير من إعادة المحاولات)
- **استعلام**: histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_succeeded_attempt_count)

مقاييس الطوابير

حجم الطابور (sms_c_queue_size_size):

- **ما هو**: إجمالي الرسائل في الطابور

•**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 ال��رسلة (معدل 5 دقائق)
◦نطاق الوقت: آخر 24 ساعة

2.**حالة الطابور** (إحصائيات فردية)

◦الرسائل المعلقة الحالية
◦عمر أقدم رسالة
◦عدد الرسائل الفاشلة

3.**أداء التسليم** (رسم بياني)

◦معدل النجاح على مر الزمن
◦معدل الفشل على مر الزمن
◦نطاق الوقت: آخر 24 ساعة

4.**حالة التوجيه** (جدول)

◦معرف المسار
◦عدد المطابقات (الساعة الأخيرة)
◦وجهة SMSC
◦الأولوية

5.**حالة الواجهة الأمامية** (جدول)

◦اسم الواجهة الأمامية
◦الحالة (نشطة/منتهية)
◦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):

```
# لم يتم العثور على مسار - لا يمكن تسليم الرسائل
- alert: RoutingFailures
  expr: increase(sms_c_routing_failed_count[5m]) > 0
  severity: critical
  "description: "{{ $value }} messages failed routing in last 5 minutes

# تراكم الطابور - المعالجة تتأخر
- alert: QueueBacklog
  expr: sms_c_queue_size_pending > 10000
  severity: critical
  "description: "Queue has {{ $value }} pending messages

# الرسائل تتقدم في العمر - التسليم عالق
- 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 إعادة المحاولات للتسليم
- alert: HighRetryRate
expr: histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_succeeded_attempt_count) > 2
  severity: warning
  "description: "95th percentile delivery attempts: {{ $value }}

# بحث ENUM بطيء أو فاشل
- alert: SlowEnumLookups
  expr: histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration) > 5000
  severity: warning
  "description: "ENUM lookups taking > 5 seconds

# معدل نجاح ذاكرة التخزين المؤقت ENUM منخفض
- 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. **واجهة الويب**: انتقل إلى /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 الطابور، عرض ق��م "الأحداث"
2. **API**: GET /api/events/12345

تسلسل الأحداث الشائع:

```
1. message_inserted - تم إنشاء الرسالة
                ↓
2. number_translated - تم تطبيع الأرقام (إذا تم تكوينه)
                ↓
3. message_routed - تم اتخاذ قرار التوجيه
                ↓
4. charging_attempted - فحص الشحن (إذا تم تمكينه)
                ↓
5. message_delivered - تم التسليم بنجاح
```

تسلسل التسليم الفاشل:

```
1. message_inserted
                ↓
2. message_routed
                ↓
3. delivery_attempt_1 - المحاولة الأولى فشلت
                ↓
4. delivery_attempt_2 - المحاولة الثانية فشلت (تأخير 2 دقيقة)
                ↓
5. delivery_attempt_3 - المحاولة الثالثة فشلت (تأخير 4 دقائق)
                ↓
6. message_dead_letter - تجاوز حد إعادة المحاولة
```

تحقق من حالة التسليم

الرسائل المعلقة:

•الحالة: "معلقة"
•deliver_after: طابع زمني مستقبلي
•delivery_attempts: 0 أو عدد منخفض

الرسائل المرسلة:

•الحالة: "تم التسليم"
•deliver_time: طابع زمني للتسليم
•dest_smsc: الواجهة الأمامية التي قامت بالتسليم

الرسا��ل الفاشلة:

•الحالة: "معلقة" مع عدد محاولات تسليم مرتفع
•deadletter: true (إذا انتهت)
•تحقق من سجل الأحداث لأسباب الفشل

توجيه الرسائل بناءً على الموقع

يدعم SMS-C استرجاع الرسائل بناءً على الموقع، مما يسمح للواجهات الأمامية باستلام الرسائل الموجهة تلقائيًا للمشتركين المسجلين في موقعهم.

كيف يعمل:

عند استعلام واجهة أمامية عن الرسائل المعلقة باستخدام `get_messages_for_smsc(smsc_name)`، يعيد النظام الرسائل بطريقتين:

1. **التوجيه الصريح** - الرسائل التي يتطابق فيها `dest_smsc` صراحة مع اسم الواجهة الأمامية
2. **التوجيه بناءً على الموقع** - الرسائل حيث:
   ◦`dest_smsc` هو `null` (غير موجه صراحة)
   ◦`destination_msisdn` لديه سجل موقع نشط
   ◦يتطابق حقل `location` للموقع مع اسم الواجهة الأمامية
   ◦لم تنته صلاحية الموقع

سيناريو المثال:

مشترك برقم MSISDN +447700900123 يسجل في الواجهة الأمامية `uk_gateway`:

```
# 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:

```
# تم تقديم الرسالة بدون dest_smsc
POST /api/messages
```

```
                                                                }
                                                  ,"source_msisdn": "+15551234567"
                                               ,"destination_msisdn": "+447700900123"
                                                          ,"message_body": "Hello"
                                                              "source_smsc": "api"
                                                  # ملاحظة: dest_smsc هو null
                                                                {
```

ستستقبل الواجهة الأمامية uk_gateway هذه الرسالة تلقائيًا عندما تستعلم:

```
# الواجهة الأمامية تستعلم عن الرسائل
GET /api/messages/queue?smsc=uk_gateway

# تعيد الرسالة على الرغم من أن dest_smsc هو null
# لأن المشترك الوجهة مسجل في uk_gateway
```

متطلبات الموقع:

لكي يعمل التوجيه بناءً على الموقع:

•يجب أن تحتوي جدول locations على إدخال لـ destination_msisdn
•يجب أن يتطابق حقل location مع اسم SMSC الذي يستعلم
•يجب أن يكون طابع expires في المستقبل

مراقبة التوجي�ه بناءً على الموقع:

تحقق من سجلات المواقع:

```
# عبر API
GET /api/locations/{msisdn}

# تحقق مما إذا كانت الموقع قد انتهت
# يجب أن يكون حقل expires > الوقت الحالي
```

المشاكل الشائعة:

•**لم يتم تسليم الرسالة**: تحقق مما إذا كانت الموقع قد انتهت
•**واجهة أمامية خاطئة**: تحقق من أن حقل location يتطابق مع اسم الواجهة الأمامية المتوقع
•**لم يتم العثور على الموقع**: قد يحتاج المشترك إلى إعادة التسجيل

التدخلات اليدوية

إعادة محاولة الرسالة الفاشلة:

```
# إعادة تعيين 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:

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

حذف الرسالة العالقة:

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

إدارة المسارات

عرض المسارات الحالية

واجهة الويب: انتقل إلى /sms_routing

عبر API:

```
# قائمة بجميع المسارات
curl https://api.example.com:8443/api/routes
```

تحقق من استخدام المسار:

استعلام Prometheus:

```
# 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)
   - **مصدر SMSC**: فلتر النظام المصدر (اختياري)
   - **وجهة SMSC**: بوابة الوجهة (مطلوبة ما لم يكن رد تلقائي/إسقاط)
   - **الأولوية**: أولوية المسار (1-255، أقل = أولوية أعلى)
   - **الوزن**: وزن التوازن (1-100)
   - **الوصف**: وصف قابل للقراءة البشرية
   - **مفعل**: تحقق للتفعيل الفوري
4. انقر على "حفظ المسار"

مثال: مسار جغرافي:

- بادئة الاتصال: +44
- وجهة SMSC: uk_gateway
- الأولوية: 50
- الوزن: 100
- الوصف: "توجيه المملكة المتحدة"

مثال: مسار موزع:

إنشاء مسارين بنفس المعايير ولكن بأوزان مختلفة:

المسار 1:

- بادئة الاتصال: +44
- وجهة SMSC: uk_primary
- الأولوية: 50
- الوزن: 70
- الوصف: "المملكة المتحدة الرئيسية (70%)"

المسار 2:

- بادئة الاتصال: +44
- وجهة SMSC: uk_backup
- الأولوية: 50
- الوزن: 30
- الوصف: "المملكة المتحدة الاحتياطية (30%)"

اختبار المسارات

محاكي التوجيه:

1. انتقل إلى /simulator
2. أدخل معلمات الاختبار:
   - رقم الاتصال: +15551234567
   - رقم الاتصال: +447700900000
   - مصدر SMSC: (اختياري)
   - نوع المصدر: (اختياري)
3. انقر على "محاكاة التوجيه"
4. مراجعة النتائج:
   - **المسار المحدد**: أي مسار تم اختياره
   - **جميع المطابقات**: أي المسارات تطابقت مع المعايير
   - **التقييم**: لماذا تطابق كل مسار أو لم يتطابق

اختبار قبل الإنتاج:

- اختبار جميع المسارات الجديدة في المحاكي
- التحقق من اختيار المسار الصحيح
- التحقق من ترتيب الأولويات
- التحقق من توزيع الوزن

تعديل المسار الحالي

واجهة الويب:

1. انتقل إلى /sms_routing
2. ابحث عن المسار في القائمة
3. انقر على "تعديل"
4. تعديل الحقول
5. انقر على "حفظ المسار"

التعديلات الشائعة:

•**تعطيل المسار**: إلغاء تحديد "مفعل" (إزالة مؤقتة)
•**تعديل الوزن**: تغيير توزيع التوازن
•**تغيير الأولوية**: إعادة ترتيب تقييم المسار
•**تحديث الوجهة**: التبديل إلى SMSC مختلف

حذف المسار

واجهة الويب:

1.انتقل إلى /sms_routing
2.ابحث عن المسار في القائمة
3.انقر على "حذف"
4.تأكيد الحذف

تحذير: حذف المسارات دائم. اعتبر تعطيلها بدلاً من ذلك.

تصدير/استيراد المسارات

تصدير المسارات (نسخة احتياطية):

1.انتقل إلى /sms_routing
2.انقر على "تصدير المسارات"
3.حفظ ملف JSON

استيراد المسارات:

1.انتقل إلى /sms_routing
2.انقر على "استيراد المسارات"
3.اختر ملف JSON
4.اختر وضع الاستيراد:
◦**دمج**: إضافة إلى المسارات الحالية
◦**استبدال**: حذف جميع المسارات واستيراد

حالات الاستخدام:

•النسخ الاحتياطي قبل التغييرات الكبيرة
•نسخ المسارات بين البيئات
•استرداد 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. تحقق من الاتصال الشبكي بـ SMS-C
3. تأكد من أن الواجهة الأمامية تعمل
4. تحقق من منطق تسجيل الواجهة الأمامية (يجب أن تعيد التسجيل كل 60 ثانية)

التسجيل غير ظاهر:

1. تحقق من أن الواجهة الأمامية تستدعي `POST /api/frontends/register`
2. تحقق من سجلات API لأخطاء التسجيل
3. تحقق من تنسيق حمولة JSON
4. اختبر التسجيل يدويًا باستخدام curl

مثال على التسجيل اليدوي:

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

عرض تاريخ الواجهة الأمامية

واجهة الويب:

1. انتقل إلى `frontend_status/`
2. ابحث عن الواجهة الأمامية في القائمة
3. انقر على "التاريخ"
4. مراجعة التسجيلات السابقة

عبر API:

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

حالات الاستخدام:

- التحقيق في موثوقية الاتصال
- تتبع أنماط وقت تشغيل الواجهة الأمامية
- تحديد التغييرات في التكوين

إدارة ترجمة الأرقام

تتم إدارة قواعد ترجمة الأرقام عبر config/runtime.exs. تتطلب التغييرات إعادة تشغيل التطبيق.

عرض قواعد الترجمة النشطة

تحقق من ملف التكوين:

```
":cat config/runtime.exs | grep -A 20 "translation_rules
```

المهام الشائعة لترجمة الأرقام

إضافة رمز الدولة إلى الأرقام المحلية:

تحرير config/runtime.exs:

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

تطبيع التنسيق الدولي:

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

إزالة رمز محدد من الناقل:

```
                                                    }%
                                                  ,calling_prefix: nil
                                                ,"called_prefix: "101
                                             ,"source_smsc: "carrier_a
                                                   ,calling_match: nil
                                                ,calling_replace: nil
                                             ,"$called_match: "^101(\d+)
                                                ,"called_replace: "\1
```

```
  priority: 5,
  description: "إزالة رمز الناقل من الناقل A",
  enabled: true
}
```

اختبار قواعد الترجمة

بعد تغييرات التكوين:

1. أعد تشغيل التطبيق لتحميل القواعد الجديدة
2. قدم رسالة اختبار مع المصدر/الوجهة التي يجب أن تتطابق
3. تحقق من سجل الأحداث لحدث `number_translated`
4. تحقق من أن الأرقام تم تحويلها بشكل صحيح

تعطيل قاعدة الترجمة

قم بتعيين `enabled: false` في القاعدة:

```
}%
  ...
  enabled: false
{
```

أعد تشغيل التطبيق.

صيانة النظام

صيانة قاعدة البيانات

تحقق من حجم قاعدة ��لبيانات:

استخدم أدوات إدارة قاعدة البيانات الخاصة بك لمراقبة حجم تخزين CDR:

- **MySQL/MariaDB**: استعلام `information_schema.tables` للحصول على حجم قاعدة البيانات
- **PostgreSQL**: استخدم دالة `pg_database_size()` أو الأمر `\l+` في psql

تنظيف سجلات CDR القديمة:

يجب أرشفة سجلات CDR وحذفها دوريًا بناءً على سياسة الاحتفاظ الخاصة بك:

- تكوين الأرشفة التلقائية بناءً على متطلبات العمل (عادةً 30-90 يومًا في قاعدة البيانات التشغيلية)
- أرشفة السجلات القديمة إلى مستودع البيانات أو التخزين البارد
- حذف السجلات المؤرشفة من قاعدة البيانات التشغيلية في دفعات لتجنب التنافس على القفل

تحسين الجداول:

قم بتحسين جداول قاعدة البيانات دوريًا للحفاظ على الأداء:

- **MySQL/MariaDB**: نفذ الأمر `OPTIMIZE TABLE` خلال فترات انخفاض الحركة
- **PostgreSQL**: نفذ `VACUUM ANALYZE` بانتظام (أو قم بتمكين autovacuum)

قم بتشغيله أسبوعيًا خلال فترة انخفاض الحركة للحفاظ على الأداء الأمثل.

صيانة قاعدة بيانات Mnesia

تحقق من حجم جدول Mnesia:

```
# في وحدة التحكم IEx
mnesia.table_info(:sms_route, :size):
mnesia.table_info(:translation_rule, :size):
```

نسخ احتياطي لجداول Mnesia:

```
# تصدير المسارات (واجهة الويب)
# انتقل إلى /sms_routing
# انقر على "تصدير المسارات"

# أو عبر نسخ احتياطي Mnesia
mnesia.backup("/var/backups/sms_c/mnesia_backup.bup"):
```

استعادة Mnesia:

```
# عبر استيراد واجهة الويب
# أو استعادة النسخة الاحتياطية:
mnesia.restore("/var/backups/sms_c/mnesia_backup.bup", []):
```

تدوير السجلات

قم بتكوين logrotate لسجلات التطبيق:

```
# /etc/logrotate.d/sms_c
/var/log/sms_c/*.log {
    daily
    rotate 30
    compress
    delaycompress
    notifempty
    create 0644 sms_user sms_group
    sharedscripts
    postrotate
        systemctl reload sms_c || true
    endscript
}
```

إعادة تشغيل التطبيق

إعادة التشغيل بشكل سلس (عدم وجود توقف في الكتلة):

```
# أعد تشغيل عقدة واحدة في كل مرة
systemctl restart sms_c

# انتظر حتى تنضم العقدة إلى الكتلة
# كرر لكل عقدة
```

إعادة التشغيل الطارئة (جميع العقد):

```
systemctl restart sms_c
```

بعد إعادة التشغيل:

•تحقق من إعادة اتصال جميع الواجهات الأمامية
•تحقق من Prometheus لاستمرارية المقاييس
•راقب السجلات بحثًا عن الأخطاء
•تحقق من استئناف معالجة الرسائل

النسخ الاحتياطي والاسترداد

ما يجب نسخه احتياطيًا

1.**ملفات التكوين**:

◦config/runtime.exs
◦config/config.exs
◦config/prod.exs (إذا كان موجودًا)

2.**جداول التوجيه** (Mnesia):

◦تصدير عبر واجهة الويب
◦أو أمر نسخ احتياطي Mnesia

3.**قاعدة بيانات SQL CDR**:

◦نسخة احتياطية كاملة يوميًا
◦نسخ احتياطية لسجل المعاملات (مستمرة)

4.**شهادات TLS**:

◦priv/cert/*.crt
◦priv/cert/*.key

إجراءات النسخ الاحتياطي

نسخة احتياطية يومية للتكوين:

```
bin/bash/!#
opt/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

# النسخ الاحتياطي لقاعدة بيانات SQL CDR
# MySQL/MariaDB: استخدم mysqldump مع --single-transaction لضمان التناسق
# PostgreSQL: استخدم pg_dump -F c للتنسيق المخصص

# هيكل المثال (تكييفه مع قاعدة البيانات الخاصة بك):
# - استخدم أداة النسخ الاحتياطي المناسبة (mysqldump، pg_dump)
# - تمكين النسخ الاحتياطي الآمن للتعامل مع التناسق
# - ضغط المخرجات لتوفير المساحة
# - تكوين فترة الاحتفاظ (مثل 30 يومًا)

# إزالة النسخ الاحتياطية القديمة
find $BACKUP_DIR -name "sms_c_*.gz" -mtime +30 -delete

"sms_c_${DATE} "اكتمل النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات: echo
```

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

# تصدير عبر API
\ curl https://api.example.com:8443/api/routes/export
BACKUP_DIR/routes_${DATE}.json$ <

"routes_${DATE}.json :اكتمل النسخ الاحتياطي للمسارات" echo
```

جدولة النسخ الاحتياطية (crontab):

```
# يوميًا في الساعة 2 صباحًا
opt/sms_c/scripts/backup_config.sh/ * * * 2 0
opt/sms_c/scripts/backup_database.sh/ * * * 2 0
opt/sms_c/scripts/backup_routes.sh/ * * * 2 0
```

إجراءات الاسترداد

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
```

استعادة قاعدة بيانات SQL CDR:

استخدم أدوات الاستعادة المناسبة لقاع��ة البيانات الخاصة بك:

- **MySQL/MariaDB**: فك الضغط وتوجيه إلى عميل mysql
- **PostgreSQL**: استخدم pg_restore مع النسخ الاحتياطية بالتنسيق المخصص

مهم: أوقف تطبيق SMS-C قبل استعادة قاعدة البيانات لتجنب تعارض البيانات.

استعادة جداول التوجيه:

1. انتقل إلى واجهة الويب /sms_routing
2. انقر على "استيراد المسارات"
3. اختر ملف JSON الاحتياطي
4. اختر وضع "استبدال"
5. أكد الاستيراد

تخطيط السعة

مراقبة اتجاهات النمو

اتجاه حجم الرسائل:

استعلام Prometheus (متوسط 30 يومًا):

```
avg_over_time(sms_c_message_received_count[30d])
```

معدل نمو قاعدة البيانات:

```
-- 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 الطابور:

•**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%
•اختناق 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 توفر 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 الرسائل
•جميع الوا��هات الأمامية مفصولة
•قاعدة البيانات غير متاحة
•API معطلة تمامًا

مرتفع (استجابة خلال ساعة واحدة):

•معدل نجاح التسليم < 80%

•عدة واجهات أمامية مفصولة
•فشل التوجيه > 10%
•تراكم الطوابير في تزايد

متوسط (استجابة خلال 4 ساعات):

•واجهة أمامية واحدة مفصولة
•معدل نجاح التسليم 80-95%
•معالجة الرسائل بطيئة
•بحث ENUM فاشل

منخفض (استجابة خلال 24 ساعة):

•تدهور طفيف في الأداء
•مشكلة في مسار واحد
•تنبيهات تحذيرية غير حرجة

قائمة التحقق من الحوادث

1. تقييم الخطورة:

•تحقق من تنبيهات Prometheus
•مراجعة مقاييس لوحة المعلومات
•تحقق من حالة قائمة الرسائل
•تحقق من اتصالات الواجهة الأمامية

2. جمع المعلومات:

•هل كانت هناك تغييرات تكوين حديثة؟
•هل كانت هناك نشرات حديثة؟
•حالة الاعتماديات الخارجية (DNS، OCS)؟
•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 الطوابير العالي:

1. تحقق من معدل نجاح التسليم
2. تحقق من أن الواجهات الأمامية متصلة وتستعلم
3. تحقق من أداء قاعدة البيانات
4. مراجعة Prometheus للزجاجات
5. النظر في زيادة حجم الدفعة/الفترة

فشل التوجيه:

1. مراجعة تكوين التوجيه
2. اختبار في محاكي التوجيه
3. تحقق من وجود مسارات مفقودة
4. تحقق من وجود مسار catch-all
5. تحقق من سجلات الأحداث لأسباب الفشل

انقطاعات الواجهة الأمامية:

1. تحقق من حالة نظام الواجهة الأمامية
2. تحقق من الاتصال الشبكي
3. مراجعة سجلات الواجهة الأمامية
4. اختبار التسجيل اليدوي لـ API
5. تحقق من قواعد جدار الحماية

معالجة الرسائل البطيئة:

1. تحقق من أداء استعلام قاعدة البيانات
2. مراجعة تكوين عامل الدفعات
3. تحقق من الموارد الكافية (CPU/الذاكرة)
4. تحقق من تأخيرات بحث ENUM
5. مراجعة أداء نظام الشحن

لإجراءات استكشاف الأخطاء التفصيلية، راجع دليل استكشاف الأخطاء.

دليل تحسين الأداء

← العودة إلى فهرس الوثائق | **الملف README الرئيسي**

يشرح هذا الدليل كيفية تحسين أداء SMS-C لسيناريوهات العمل المختلفة.

نظرة عامة على الأداء

يقدم SMS-C **1,750 رسالة/ثانية** من خلال استخدام Mnesia لتخزين الرسائل في الذاكرة مع أرشفة قاعدة بيانات SQL التلقائية للاحتفاظ بسجلات CDR.

مقاييس الأداء الرئيسية

تم القياس على Intel i7-8650U @ 1.90GHz (8 نوى):

العملية	الإنتاجية	زمن الاستجابة (متوسط)	التحسين
إدخال رسالة (مع التوجيه)	1,750 msg/ sec	0.58ms	أسرع 21 مرة من SQL
إدخال رسالة (بسيط)	1,750 msg/ sec	0.57ms	أسرع 21 مرة من SQL
الحصول على الرسائل لـ SMSC	800 msg/sec	1.25ms	استعل��م في الذاكرة
الذاكرة لكل إدخال	62 KB	-	تقليل بنسبة 50%

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

يستخدم SMS-C معمارية تخزين مزدوجة لتحقيق أداء مثالي:

تخزين الرسائل النشطة (Mnesia)

- **الغرض**: إدخال الرسائل بسرعة فائقة، التوجيه، والتسليم

•**التخزين**: في الذاكرة مع الاستمرارية على القرص (disc_copies)
•**الأداء**: 1,750 msg/sec معدل إدخال، 0.58ms زمن استجابة
•**الاحتفاظ**: قابل للتكوين (افتراضي: 24 ساعة)
•**التجميع**: يدعم Mnesia الموزعة للتوسع الأفقي

أرشيف CDR (قاعدة بيانات SQL)

•**الغرض**: تاريخ الرسائل على المدى الطويل والتقارير
•**التخزين**: قاعدة بيانات SQL (MySQL/MariaDB أو PostgreSQL) للأرشفة الدائمة
•**الأداء**: كتابة مجمعة لتقليل الحمل على قاعدة البيانات
•**الاحتفاظ**: دائم (أو حسب سياسة الاحتفاظ بالبيانات)
•**الاستعلامات**: التحليلات، التقارير، الامتثال

تدفق البيانات

تحسين Mnesia

تكوين الاحتفاظ بالرسائل

```
config/runtime.exs #
,config :sms_c
message_retention_hours: 24  # Default: 24 hours
```

إرشادات الضبط:

•**حجم عالي (>1M msg/day)**: 12-24 ساعة احتفاظ

◦يقلل من حجم جدول Mnesia
◦استعلامات أسرع
◦أرشفة أكثر تكرارًا إلى MySQL

•**حجم متوسط (100K-1M msg/day)**: 24-48 ساعة احتفاظ

◦توازن جيد لمعظم النشر
◦حيز كافٍ لعملية إعادة المحاولة

•**حجم منخفض (<100K msg/day)**: 48-168 ساعة احتفاظ

◦تاريخ أطول للرسائل في تخزين سريع
◦أرشفة أقل تكرارًا

فهارس جدول Mnesia

يقوم MessageStore بإنشاء فهارس تلقائيًا على:

•`status` - لتصفية الرسائل المعلقة/المسلمة
•`dest_smsc` - لاستعلامات محددة لـ SMSC

- expires - لمعالجة انتهاء الصلاحية
- destination_msisdn - لاستعلامات المشتركين
- source_msisdn - لاستعلامات المشتركين

استمرارية قرص Mnesia

تُخزن الرسائل كـ disc_copies مما يوفر:

- ✅ أداء في الذاكرة
- ✅ استمرارية تلقائية على القرص
- ✅ استرداد من الأعطال
- ✅ عدم فقدان البيانات عند إعادة التشغيل

تكوين أرشفة CDR

يتولى BatchInsertWorker معالجة أرشفة CDR إلى MySQL باستخدام الكتابات المجمعة:

```
                                                config/runtime.exs #
                                                      ,config :sms_c
      batch_insert_batch_size: 100,                  # CDR batch size
  batch_insert_flush_interval_ms: 100     # Auto-flush interval
```

إرشادات ضبط CDR

أرشفة حجم عالي

```
                                                batch_insert_batch_size: 200
                                            batch_insert_flush_interval_ms: 200
```

- تقليل الحمل على MySQL من خلال دفعات أكبر
- زمن استجابة أعلى لكتابات CDR (مقبول للأرشفة)

متوازن (موصى به)

```
                                                batch_insert_batch_size: 100
                                            batch_insert_flush_interval_ms: 100
```

- توازن جيد لمعظم النشر
- يتم كتابة CDRs في غضون 100ms

متطلبات CDR في الوقت الحقيقي

```
                                                batch_insert_batch_size: 20
                                            batch_insert_flush_interval_ms: 20
```

- كتابة CDRs أسرع للامتثال
- المزيد من عمليات الكتابة إلى MySQL

تحسين الاستعلامات

استخدام فهارس Mnesia بفعالية

الاستعلامات التي تستخدم الحقول المفهرسة هي الأسرع:

```
# استعلامات سريعة (استخدم الفهارس)
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
```

تجمع اتصال MySQL

للاستعلامات وأرشفة CDR، قم بتكوين تجمع اتصال MySQL:

```
# config/runtime.exs
config :sms_c, SmsC.Repo,
  pool_size: 10  # زيادة للحسابات الثقيلة لـ CDR
```

إرشادات:

- النشر القياسي: `pool_size: 10`
- تقارير CDR الثقيلة: `pool_size: 20-30`
- الأرشفة فقط: `pool_size: 5`

اختبار الأداء

تشغيل الاختبارات

يتضمن المشروع اختبارات قائمة على Benchee لاختبار الأداء:

```
# اختبار واجهة برمجة تطبيقات SMS الخام (يقارن بين التزامن وغير التزامن)
mix run benchmarks/raw_sms_bench.exs

# اختبار واجهة برمجة تطبيقات الرسائل العامة
mix run benchmarks/message_api_bench.exs
```

تفسير النتائج

مثال على المخرجات:

```
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 ثانية (كلما كان أعلى كان أفضل)
- **average**: متوسط زمن التنفيذ (كلما كان أقل كان أفضل)
- **median**: القيمة المتوسطة، أكثر تمثيلًا من المتوسط للتوزيعات المنحرفة
- **99th %**: زمن الاستجابة في النسبة المئوية 99 (مهم للامتثال لـ SLA)

خط الأساس للأداء

الأداء المتوقع على الأجهزة الحديثة (Intel i7-8650U، 8 نوى):

المقياس	insert_message (Mnesia)	السابق (MySQL)
الإنتاجية (مع التوجيه)	1,750 msg/sec	83 msg/sec
الإنتاجية (بسيط)	1,750 msg/sec	89 msg/sec
زمن الاستجابة (متوسط)	0.58ms	16ms
زمن الاستجابة (p99)	<5ms	30ms
الذاكرة لكل عملية	62 KB	121 KB
تحسين الأداء	**21x أسرع**	-

التحسينات الرئيسية:

- ✅ إزالة مكالمات ترجمة الأرقام المكررة
- ✅ معالجة غير متزامنة (التوجيه، الشحن، الأحداث)
- ✅ تخزين Mnesia في الذاكرة مقابل I/O القرص لـ MySQL
- ✅ 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 < 100ms 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 باستمرار عند الحد الأقصى (يشير إلى ضغط خلفي)
- زيادة مدة التفريغ (تدهور أداء قاعدة البيانات)
- أخطاء التفريغ > 0 (مشكلات الاتصال بقاعدة البيانات)
- الإنتاجية أقل من المتوقع (تدهور الأداء)

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

العرض: إنتاجية منخفضة

الأسباب المحتملة:

1. استنفاد تجمع اتصال قاعدة البيانات: زيادة `pool_size`
2. قاعدة بيانات بطيئة: تحقق من أداء الاستعلام، أضف فهارس
3. زمن انتقال الشبكة: تحسين المسار الشبكي إلى قاعدة البيانات
4. حجم الدفعة صغير جدًا: زيادة `batch_insert_batch_size`

العرض: زمن استجابة مرتفع

الأسباب المحتملة:

1. فترة التفريغ مرتفعة جدًا: تقليل `batch_insert_flush_interval_ms`
2. حجم الدفعة مرتفع جدًا: تقليل `batch_insert_batch_size`
3. كتابة بطيئة في قاعدة البيانات: تحقق من I/O القرص، تحسين الجداول
4. استخدام واجهة برمجة التطبيقات غير المتزامنة عند الحاجة إلى المتزامنة: التبديل إلى نقطة النهاية المتزامنة

العرض: مشكلات الذاكرة

الأسباب المحتملة:

1. الطابور يتراكم: الرسائل تتجمع أسرع من التفريغ
2. حجم الدفعة كبير جدًا: تقليل `batch_insert_batch_size`
3. فشل التفريغ: تحقق من `flush_errors` في الإحصائيات
4. الحاجة إلى إعادة تشغيل العامل: `Supervisor.terminate_child/2` وإعادة التشغيل

أفضل الممارسات

1. **ابدأ بالقيم الافتراضية** (100/100ms) وضبط بناءً على السلوك الملحوظ
2. **راقب في الإنتاج** لمدة أسبوع على الأقل قبل التحسين
3. **اختبر تغييرات التكوين** في بيئة اختبارية مع حمل مشابه للإنتاج
4. **استخدم الاختبارات** للتحقق من تغييرات التكوين
5. **وثق قرارات الضبط** للرجوع إليها في المستقبل
6. **قم بإعداد التنبيهات** قبل التحسين لالتقاط التراجعات
7. **اعتبر المناطق الزمنية** - يختلف الحمل الذروي 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 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: التطوير/الاختبار

```
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

- دليل أداء Ecto
- وثائق Benchee
- Phoenix تحت الضغط

دليل استكشاف الأخطاء وإصلاحها لـ SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | الملف README الرئيسي

دليل شامل لتشخيص وحل المشكلات الشائعة في SMS-C.

جدول المحتويات

- أدوات التشخيص
- مشكلات تسليم الرسائل
- مشكلات التوجيه
- مشكلات الأداء
- مشكلات قاعدة البيانات
- مشكلات اتصال الواجهة الأمامية
- مشكلات الشحن/الفوترة
- مشكلات بحث ENUM
- مشكلات العنقود
- مشكلات API
- مشكلات واجهة الويب
- مشكلات موارد النظام

أدوات التشخيص

فحص الصحة السريع

```
# 1. تحقق من حالة API
curl https://api.example.com:8443/api/status

# 2. تحقق من نقطة 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 الاتصال بقاعدة بيانات (MySQL/MariaDB) CDR SQL
"mysql -u sms_user -p -h db.example.com -e "SELECT 1

# لـ PostgreSQL:
```

```
"psql -U sms_user -h db.example.com -d sms_c_prod -c "SELECT 1 #
```

تحليل السجلات

عرض الأخطاء الأخيرة:

```
# آخر 100 إدخال سجل بمستوى خطأ
"tail -1000 /var/log/sms_c/application.log | grep "\[error\]

# البحث عن أنماط أخطاء محددة
grep "routing_failed" /var/log/sms_c/application.log

# العثور على أخطاء قاعدة بيانات SQL
grep -i "database\|sql\|ecto" /var/log/sms_c/application.log | grep
error
```

مراقبة السجلات في الوقت الحقيقي:

```
# متابعة السجلات مع الفلتر
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 أقدم رسالة (ثواني)
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 التي لا يتم تسليمها

الأعراض:

•الرسائل عالقة في حالة "معلقة"
•عدد الرسائل المعلقة مرتفع
•لا توجد إشعارات تسليم

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من اتصالات الواجهة الأمامية**:

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

المتوقع: قائمة بالواجهات الأمامية النشطة المشكلة: قائمة فارغة أو واجهات أمامية مفقودة

2. **تحقق من طابور الرسائل**:

الوصول ��لى واجهة الويب: /message_queue

•تصفية حسب الحالة: "معلقة"
•تحقق من قيمة dest_smsc
•تحقق من أن deliver_after ليست في المستقبل

3. **تحقق من التوجيه**:

الوصول إلى واجهة الويب: /simulator

•اختبار مع معلمات الرسالة الفعلية
•تحقق من تطابق المسار وأن الوجهة صحيحة

4. **تحقق من استعلامات الواجهة الأمامية**:

راجع سجلات نظام الواجهة الأمامية:

•هل تقوم الواجهة الأمامية باستعلام /api/messages؟
•هل تقوم الواجهة الأمامية بإرسال رأس smsc بشكل صحيح؟

الحلول:

لا توجد واجهات أمامية متصلة:

```
# تحقق من حالة نظام الواجهة الأمامية
systemctl status frontend_service
```

```
# تحقق من أن الواجهة الأمامية يمكنها الوصول إلى API
curl -k https://api.example.com:8443/api/status

# تسجيل الواجهة الأمامية يدويًا
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/frontends/register \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "ip_address": "10.0.1.50",
    "frontend_type": "smpp",
    "frontend_name": "test_gateway"
  }'
```

الرسائل الموجهة إلى SMSC خاطئ:

- مراجعة تكوين التوجيه
- تحقق من أولويات المسار
- اختبار في محاكي التوجيه
- تحقق من أن اسم الواجهة الأمامية يتطابق مع dest_smsc في الرسائل

الرسائل المجدولة في المستقبل:

- تحقق من طابع deliver_after
- إعادة تعيين إذا لزم الأمر:

```
curl -X PATCH https://api.example.com:8443/api/messages/12345 \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"deliver_after": "2025-10-30T12:00:00Z"}'
```

الرسائل التي تفشل مع المحاولات

الأعراض:

- زيادة عداد delivery_attempts
- رسائل مع عدد محاولات مرتفع (> 3)
- تأخيرات تزايدية

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

2. **تحقق من سجلات الواجهة الأمامية**:

•لماذا تفشل الواجهة الأمامية في التسليم؟
•أخطاء الشبكة؟
•أخطاء بروتوكول؟
•النظام السفلي غير متاح؟

الحلول:

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:

•deadletter: true في الرسالة
•الرسائل بعد وقت انتهاء الصلاحية
•الحالة لا تزال "معلقة"

خطوات التشخيص:

1. **البحث عن 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

•إدخال معلمات الرسالة (رقم المتصل، الرقم المتصل، مصدر SMSC)
•مراجعة نتائج التقييم
•تحقق من سبب عدم تطابق ال��سارات

3. **تحقق من معايير المسار**:

•هل تطابق البادئات مطلوب؟
•هل فلتر SMSC المصدر صارم جدًا؟
•هل جميع المسارات معطلة؟

الحلول:

لا توجد مسارات مكونة:

إضافة مسار شامل:

```
بادئة الاتصال: (فارغ)
بادئة الاتصال: (فارغ)
SMSC المصدر: (فارغ)
SMSC الوجهة: default_gateway
الأولوية: 255
الوزن: 100
مفعل: ✓
الوصف: مسار افتراضي شامل
```

المسارات محددة جدًا:

إضافة مسار أوسع:

```
بادئة الاتصال: +
SMSC الوجهة: international_gateway
الأولوية: 200
الوزن: 100
مفعل: ✓
الوصف: مسار شامل دولي
```

جميع المسارات معطلة:

•تمكين المسارات المناسبة عبر واجهة الويب
•تحقق من أن التكوين لم يعطل المسارات عن طريق الخطأ

المسار الخاطئ المحدد

الأعراض:

•الرسائل موجهة إلى وجهة غير متوقعة
•بوابة خاطئة تستقبل الحركة
•توزيع الحمل لا يتم كما هو متوقع

خطوات التشخيص:

1. **استخدم محاكي التوجيه**:

الوصول إلى واجهة الويب: `/simulator`

•اختبار مع معلمات الرسالة الفعلية
•مراجعة قسم "جميع المطابقات"
•تحقق من درجات الأولوية والتحديد

2.**تحقق من أولويات المسار**:

•رقم أقل = أولوية أعلى
•يتم تقييم المسارات حسب ترتيب الأولوية
•ضمن نفس الأولوية، يتم تطبيق الأوزان

3.**تحقق من تحديد المسار**:

تقييم التحديد:

•بادئة الاتصال الأطول: +100 نقطة لكل حرف
•بادئة الاتصال الأطول: +50 نقطة لكل حرف
•SMSC المصدر المحدد: +25 نقطة
•نوع المصدر المحدد: +10 نقاط
•مجال ENUM المحدد: +15 نقطة

الحلول:

تعديل الأولويات:

اجعل المسار المحدد أعلى أولوية:

```
المسار المميز:
  بادئة الاتصال: +1555
  الأولوية: 10 (أولوية عالية)

المسار العام:
  بادئة الاتصال: +1
  الأولوية: 50 (أولوية أقل)
```

تعديل الأوزان:

تغيير توزيع تحميل التوازن:

```
الأولية (70%):
  الوزن: 70

الاحتياطي (30%):
  الوزن: 30
```

إضافة مسار أكثر تحديدًا:

تجاوز المسار العام لحالة محددة:

```
المسار المحدد:
  بادئة الاتصال: +15551234
  الوجهة: dedicated_gateway SMSC
  الأولوية: 1
```

```
المسار العام:
  بادئة الاتصال: +1
 SMSC الوجهة: general_gateway
  الأولوية: 50
```

الرد التلقائي لا يعمل

الأعراض:

•تم تكوين مسار الرد التلقائي ولكن لا يتم تفعيله
•لا يتم إرسال رسائل الرد
•سجل الأحداث مفقود 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 المحاكي**:

•تحقق من أن المسار محدد
•تحقق من وجود إشارة "auto_reply"

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 مضبوطة:

تحرير المسار، إضافة الرسالة:

```
الرد التلقائي: ✓
رسالة الرد التلقائي: "شكرًا 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
- استجابات API بطيئة
- تراكم الطابور

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من زمن تأخير المكونات**:

```
# زمن تأخير التوجيه
histogram_quantile(0.95, sms_c_routing_stop_duration_bucket)

# زمن تأخير بحث ENUM
histogram_quantile(0.95, sms_c_enum_lookup_stop_duration_bucket)

# زمن تأخير الشحن
histogram_quantile(0.95, sms_c_charging_succeeded_duration_bucket)

# زمن تأخير التسليم
histogram_quantile(0.95, sms_c_delivery_succeeded_duration_bucket)
```

2. **تحقق من موارد النظام**:

```
# استخدام وحدة المعالجة المركزية
top -b -n 1 | grep sms_c

# استخدام الذاكرة
ps aux | grep beam.smp
```

الحلول:

التوجيه بطيء (العديد من المسارات):

- تقليل عدد المسارات المفعلّة
- دمج المسارات المماثلة
- تحسين معايير المسار

بحث ENUM بطيء:

•تحقق من زمن تأخير خادم DNS
•زيادة مهلة الانتظار
•استخدام خوادم DNS أسرع/أقرب
•تعطيل ENUM إذا لم يكن مطلوبًا

الشحن بطيء:

•تحقق من أداء OCS
•زيادة مهلة OCS
•تعطيل الشحن إذا لم يكن مطلوبًا
•استخدام الشحن غير المتزامن

قاعدة البيانات بطيئة:

•زيادة حجم مجموعة الاتصال
•إضافة فهارس
•تحسين الاستعلامات
•ترقية موارد قاعدة البيانات

تغييرات التكوين:

```
# config/config.exs
# زيادة حجم الدفعة لزيادة الإنتاجية
config :sms_c,
  batch_insert_batch_size: 200,
  batch_insert_flush_interval_ms: 200

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

إنتا��ية الرسائل منخفضة

الأعراض:

•معالجة < 100 رسالة/ثانية
•استخدام API غير متزامن ولكن لا يزال بطيئًا
•أوقات استجابة API مرتفعة

خطوات التشخيص:

1.**تحقق من عامل الدفعة**:

```
# في وحدة التحكم الإنتاجية (iex)
SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats()
```

ابحث عن:

- current_queue_size بالقرب من الحد الأقصى
- flush_errors > 0
- last_flush_duration_ms مرتفعة جدًا

2. **تحقق من الاختناقات**:

```
# زمن استعلام قاعدة البيانات
ecto_pools_query_time

# زمن طابور مجموعة الاتصال
ecto_pools_queue_time
```

الحلول:

اختناق قاعدة البيانات:

زيادة حجم المجموعة:

```
,config :sms_c, SmsC.Repo
  pool_size: 50  # زيادة من 20
```

تكوين الدفعة:

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 /create_async
curl -X POST https://api.example.com:8443/api/messages/create_async

# ليس: /api/messages (متزامن)
```

تراكم الطابور في الخلفية

الأعراض:

- sms_c_queue_size_pending في زيادة
- عمر أقدم رسالة في زيادة
- المعالجة لا تستطيع مواكبة المعدل الوارد

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من معدل الوارد مقابل معدل التسليم**:

```
# المعدل الوارد
```

```
rate(sms_c_message_received_count[5m])

# معدل التسليم
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m])
```

2.**تحقق من سعة الواجهة الأمامية**:

•هل تقوم الواجهات الأمامية بالاستعلام بشكل متكرر بما فيه الكفاية؟
•هل تقوم الواجهات الأمامية بمعالجة الرسائل بسرعة كافية؟
•هل هناك أي أخطاء في الواجهة الأمامية؟

3.**تحقق من معدل نجاح التسليم**:

```
rate(sms_c_delivery_succeeded_count[5m]) /
   rate(sms_c_delivery_attempted_count[5m])
```

الحلول:

الواجهات الأمامية لا تستعلم:

•تحقق من اتصال الواجهة الأمامية
•تحقق من فترة الاستعلام (يجب أن تكون 5-10 ثواني)
•إعادة تشغيل خدما�ت الواجهة الأمامية

الواجهات الأمامية بطيئة جدًا:

•إضافة المزيد من مثيلات الواجهة الأمامية
•تحسين معالجة الواجهة الأمامية
•زيادة التزامن في الواجهة الأمامية

معدل إعادة المحاولة مرتفع:

•التحقيق في فشل التسليم
•إصلاح المشكلات السفلية
•توجيه إلى بوابات بديلة

ذروة مؤقتة:

•الانتظار حتى يتم تصريف الطابور
•مراقبة حتى يعود إلى الوضع الطبيعي
•النظر في ترقية السعة إذا كانت متكررة

مشكلات قاعدة البيانات

فشل الاتصال

الأعراض:

•خطأ: "غير قادر على الاتصال بقاعدة البيانات"
•API تعيد أخطاء 500
•التطبيق لا يبدأ

خطوات التشخيص:

1.**تحقق من حالة قاعدة بيانات SQL CDR**:

```
MySQL/MariaDB #
systemctl status mysql

PostgreSQL #
systemctl status postgresql

# اختبار الاتصال (MySQL/MariaDB)
"mysql -u sms_user -p -h db.example.com -e "SELECT 1

# اختبار الاتصال (PostgreSQL)
"psql -U sms_user -h db.example.com -d sms_c_prod -c "SELECT 1
```

2.**تحقق من الشبكة**:

```
# اختبار الاتصال بمضيف قاعدة البيانات
ping db.example.com

# تحقق من الاتصال بالمنفذ (MySQL/MariaDB: 3306، PostgreSQL: 5432)
telnet db.example.com 3306
# أو
telnet db.example.com 5432
```

3.**تحقق من بيانات الاعتماد**:

```
# تحقق من المتغيرات البيئية
echo $DB_USERNAME
echo $DB_HOSTNAME
echo $DB_PORT

# حاول الاتصال يدويًا بنفس بيانات الاعتماد (MySQL/MariaDB)
mysql -u $DB_USERNAME -p$DB_PASSWORD -h $DB_HOSTNAME

# لـ PostgreSQL:
psql -U $DB_USERNAME -h $DB_HOSTNAME -d sms_c_prod #
```

الحلول:

قاعدة البيانات متوقفة:

```
# بدء قاعدة البيانات (MySQL/MariaDB)
systemctl start mysql
```

```
# بدء قاعدة البيانات (PostgreSQL)
systemctl start postgresql
```

بيانات 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)
- تحقق من الاتصال بالشبكة/VPN

استنفاد مجموعة الاتصال:

زيادة حجم المجموعة:

```
,config :sms_c, SmsC.Repo
  pool_size: 50  # زيادة من القيمة الحالية
```

الاستعلامات البطيئة

الأعراض:

- زمن استعلام قاعدة البيانات مرتفع
- استجابات API بطيئة
- تراكم طابور مجموعة الاتصال

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من سجل الاستعلامات البطيئة**:

```
-- MySQL/MariaDB: تمكين سجل الاستعلامات البطيئة
SET GLOBAL slow_query_log = 'ON';
SET GLOBAL long_query_time = 1;  -- سجل الاستعلامات > 1 ثانية

-- عرض الاستعلامات البطيئة (MySQL/MariaDB)
SELECT * FROM mysql.slow_log ORDER BY query_time DESC LIMIT 10;

-- PostgreSQL: تمكين سجل الاستعلامات البطيئة في postgresql.conf
-- log_min_duration_statement = 1000  # مللي ثانية
-- ثم تحقق من سجلات PostgreSQL
```

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 قبل 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. **البحث عن الملفات الكبيرة**:

```
# العثور على أكبر الملفات (MySQL/MariaDB)
find /var/lib/mysql -type f -exec du -h &amp;#123;&amp;#125; + | sort -rh |
head -20

# العثور على أكبر الملفات (PostgreSQL)
find /var/lib/postgresql -type f -exec du -h &amp;#123;&amp;#125; + | sort
-rh | head -20

# تحقق من ملفات السجل
*/du -sh /var/log/sms_c
```

الحلول:

تنظيف البيانات القديمة:

```
-- حذف الرسائل القديمة
DELETE FROM message_queues
WHERE inserted_at < DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 90 DAY)
;LIMIT 100000
```

تدوير السجلات:

```
# فرض تدوير السجل
logrotate -f /etc/logrotate.d/sms_c

# مسح ملفات السجل القديمة
find /var/log/sms_c -name "*.log.*" -mtime +30 -delete
```

توسيع القرص:

- إعادة حجم الوحدة (السحابة)
- إضافة قرص جديد وتوسيع الحجم
- نقل البيانات إلى قرص أكبر

مشكلات اتصال الواجهة الأمامية

الواجهة الأمامية لا تظهر كنشطة

الأعراض:

- حالة الواجهة الأمامية تظهر "منتهية"
- الواجهة الأمامية ليست في القائمة النشطة
- الرسائل لا يتم تسليمها إلى الواجهة الأمامية

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من التسجيل**:

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

2. **تحقق من سجلات الواجهة الأمامية**:

- هل تقوم الواجهة الأمامية باستدعاء /api/frontends/register؟
- أي أخطاء في API؟
- تكرار التسجيل (يجب أن يكون كل 60 ثانية)

3. **تحقق من سجلات API**:

```
grep "frontend.*register" /var/log/sms_c/application.log | tail -20
```

الحلول:

الواجهة الأمامية لا تسجل:

اختبار التسجيل اليدوي:

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

إذا كانت ناجحة، فإن المشكلة في كود/تكوين الواجهة الأمامية.

توقيت التسجيل ينتهي:

تنتهي صلاحية الواجهات الأمامية بعد 90 ثانية. تأكد من التسجيل كل 60 ثانية:

```
# يجب أن تستدعي الواجهة الأمامية التسجيل كل 60 ثانية
while True:
    register_with_smsc()
    time.sleep(60)
```

مشكلات الشبكة:

- تحقق من جدار الحماية بين الواجهة الأمامية وAPI
- تحقق من حل DNS
- اختبار باستخدام curl من خادم الواجهة الأمامية

الواجهة الأمامية تتصل/تفصل بشكل متكرر

الأعراض:

- حالة الواجهة الأمامية تتقلب بين النشطة/المنتهية
- عدد التسجيلات مرتفع في السجل
- اتصال غير مستقر

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من صحة الواجهة الأمامية**:

- هل عملية الواجهة الأمامية مستقرة؟
- أي تعطل أو إعادة تشغيل؟
- مشكلات الموارد (CPU/الذاكرة)؟

2. **تحقق من استقرار الشبكة**:

```
# تحقق من فقدان الحزم
ping -c 100 api.example.com
```

```
# تحقق من إعادة تعيين الاتصال
netstat -s | grep -i reset
```

3.**تحقق من توقيت التسجيل**:

•هل هو متكرر جدًا؟ (كل بضع ثوانٍ)
•هل هو غير متكرر جدًا؟ (> 90 ثانية)

الحلول:

الواجهة الأمامية غير مستقرة:

•إصلاح مشكلات تطبيق الواجهة الأمامية
•زيادة موارد الواجهة الأمامية
•تحقق من سجلات الواجهة الأمامية للخطأ

مشكلات الشبكة:

•تحقق من الاتصال المتقطع
•مراجعة سجلات جدار الحماية
•تحقق من اختبارات صحة موازن الحمل

فترة التسجيل خاطئة:

تصحيح الفترة:

```
REGISTRATION_INTERVAL = 60  # ثواني
```

مشكلات الشحن/الفوترة

فشل الشحن

الأعراض:

•زيادة sms_c_charging_failed_count
•سجل الأحداث يظهر "charging_failed"
•الرسائل محددة كـ charge_failed: true

خطوات التشخيص:

1.**تحقق من اتصال OCS**:

```
# اختبار API OCS
curl -X POST http://ocs.example.com:2080/jsonrpc \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "method": "SessionSv1.Ping",
```

```
                                                    ,[] :"params"
                                                          id": 1"
                                                            ';#125&
```

المتوقع: {"result":"Pong"}

2.**تحقق من سجلات OCS**:

```
tail -f /var/log/ocs/ocs.log
```

3.**تحقق من التكوين**:

```
# تحقق من عنوان URL لـ OCS
grep ocs_url config/runtime.exs
```

الحلول:

OCS غير متاح:

```
# تحقق من حالة OCS
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:

- تحقق من وجود الحساب في OCS
- تحقق من أن الحساب لديه رصيد
- تحقق من تكوين خطط التسعير

الشحن بطيء جدًا

الأعراض:

- sms_c_charging_succeeded_duration p95 > 500ms
- معالجة الرسائل بطيئة عند تمكين الشحن
- سريعة عند تعطيل الشحن

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من زمن تأخير الشحن**:

```
histogram_quantile(0.95, sms_c_charging_succeeded_duration_bucket)
```

2. **تحقق من أداء OCS**:

```
# 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 مضيف OCS
ping -c 10 ocs.example.com
```

الحلول:

OCS بطيء:

- تحسين تكوين OCS
- إضافة موارد OCS
- استخدام محرك تسعير أسرع

زمن تأخير الشبكة:

- نشر OCS بالقرب من SMS-C
- استخدام مسار شبكة مباشر
- تجنب VPN/الأنفاق إذا كان ذلك ممكنًا

مهلة قصيرة جدًا:

زيادة المهلة:

```
sms_c:
  ocs_timeout: 5000  # 5 ثواني
```

مشكلات بحث ENUM

فشل بحث ENUM

الأعراض:

- تظهر الفشل sms_c_enum_lookup_stop_duration
- سجل الأحداث يظهر أخطاء ENUM
- المسارات مع enum_result_domain لا تتطابق

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من تكوين ENUM**:

```
grep -A 10 "enum_" config/runtime.exs
```

2. **اختبار الاتصال بـ DNS**:

```
# 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. **تحقق من خادم DNS**:

```
# هل خادم DNS المخصص قابل للوصول؟
ping 10.0.1.53

# اختبار المنفذ
nc -zv 10.0.1.53 53
```

الحلول:

خادم DNS غير قابل للوصول:

استخدام DNS بديل:

```
,config :sms_c
] :enum_dns_servers
Google Public DNS #  ,;#125&53 ,"8.8.8.8";#123&
   Cloudflare DNS #   ;#125&53 ,"1.1.1.1";#123&
[
```

مجال ENUM خاطئ:

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
```

تعطيل ENUM (إذا لم يكن مطلوبًا):

```
,config :sms_c
  enum_enabled: false
```

مشكلات ذاكرة التخزين المؤقت لـ ENUM

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 TTL التخزين المؤقت مناسب؟

الحلول:

معدل نجاح منخفض (متوقع):

- حركة المرور إلى أرقام فريدة (طبيعي)
- مراقبة ولكن لا تنبه إذا كان > 70%

التخزين المؤقت ينمو:

مسح التخزين المؤقت عبر صفحة اختبار NAPTR أو إعادة تشغيل التطبيق.

استخدام الذاكرة مرتفع:

•متوقع مع التخزين المؤقت الكبير
•مراقبة استخدام الذاكرة الكلي للنظام
•النظر في ضبط TTL

مشكلات العنقود

العقدة لا يمكنها الانضمام إلى العنقود

الأعراض:

•عقدة واحدة ت��مل
•استعلامات العنقود تعيد نتائج محلية فقط
•أخطاء توزيع Erlang

خطوات التشخيص:

1.**تحقق من أسماء العقد**:

```
# في وحدة التحكم IEx
Node.self()
# المتوقع: sms@node1.example.com:

Node.list()
# المتوقع: قائمة بالعقد الأخرى
```

2.**تحقق من ملف الكوكي**:

```
# تحقق من ملف الكوكي
cat ~/.erlang.cookie

# تحقق من أنه نفس الشيء على جميع العقد
```

3.**تحقق من الشبكة**:

```
# هل يمكن للعقد الوصول إلى بعضها البعض؟
ping node2.example.com

# تحقق من المنافذ
nc -zv node2.example.com 4369
nc -zv node2.example.com 9100-9200
```

الحلول:

عدم تطابق الكوكي:

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
```

مشكلات DNS:

استخدام عناوين IP بدلاً من أسماء المضيفين:

```
,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 العقد المختلفة
- عدم تطابق Mnesia

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من اتصال العقد**:

```
# على كل عقدة (IEx)
Node.list()
```

2. **تحقق من Mnesia**:

```
mnesia.system_info(:running_db_nodes):
```

الحلول:

إعادة توصيل العقد:

```
# 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
```

عدم تطابق Mnesia:

- تصدير المسارات من العقدة الصحيحة
- إيقاف جميع العقد
- حذف دليل Mnesia
- بدء العقد
- استيراد المسارات

مشكلات API

API لا تستجيب

الأعراض:

- مهلة الاتصال
- الاتصال مرفوض
- لا استجابة

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من عملية API**:

```
# هل التطبيق يعمل؟
systemctl status sms_c

# تحقق من المنافذ المستمعة
netstat -tlnp | grep 8443
```

2. **تحقق من جدار الحماية**:

```
# تحقق من iptables
iptables -L -n | grep 8443

# اختبار الاتصال المحلي
curl -k https://localhost:8443/api/status
```

3. **تحقق من تكوين TLS**:

```
# تحقق من وجود الشهادة
ls -l priv/cert/server.crt priv/cert/server.key

# تحقق من صلاحية الشهادة
openssl x509 -in priv/cert/server.crt -noout -dates
```

الحلول:

التطبيق لا يعمل:

```
systemctl start sms_c
```

جدار الحماية يحظر:

```
# السماح بمنفذ 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
```

API تعيد أخطاء 500

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

خارج الذاكرة:

•إعادة تشغيل التطبيق
•زيادة الذاكرة النظامية
•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
•404 غير موجود
•الصفحة لا تحمل

خطوات التشخيص:

1.**تحقق من حالة التطبيق**:

```
systemctl status sms_c
```

2.**تحقق من المنفذ**:

```
netstat -tlnp | grep 80
```

3. **تحقق من عنوان URL**:

- هل اسم المضيف صحيح؟
- هل المنفذ صحيح؟
- HTTP مقابل HTTPS؟

الحلول:

منفذ خاطئ:

تحقق من التكوين:

```
grep "control_panel" config/runtime.exs
```

الوصول على المنفذ الصحيح (الافتراضي: 80 أو 4000).

التطبيق لا يعمل:

```
systemctl start sms_c
```

جدار الحماية:

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

LiveView لا يتم تحديثه

الأعراض:

- الصفحة تحمل ولكن لا تتحدث
- البيانات قديمة
- أخطاء WebSocket في وحدة تحكم المتصفح

خطوات التشخيص:

1. **تحقق من وحدة تحكم المتصفح**:

- افتح أدوات المطور (F12)
- ابحث عن أخطاء WebSocket
- تحقق من علامة الشبكة لطلبات فاشلة

2. **تحقق من تكوين الوكيل**:

إذا كنت تستخدم وكيل عكسي، تأكد من دعم WebSocket:

```
                                        ;location /live &#123
                                ;proxy_http_version 1.1
                        ;proxy_set_header Upgrade $http_upgrade
                         ;"proxy_set_header Connection "upgrade
                                                ;#125&
```

الحلول:

WebSocket محظور:

•تكوين الوكيل لـ WebSocket
•تحقق من جدار الحماية
•تحقق من ملحقات المتصفح

تحديث الصفحة:

•تحديث قسري (Ctrl+F5)
•مسح ذاكر�ة 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 المعالجة المركزية)

توجيه غير فعال:

•تقليل عدد المسارات
•تحسين معايير المسار

الكثير من عمليات بحث ENUM:

•تحقق من معدل نجاح التخزين المؤقت
•النظر في تعطيلها إذا لم تكن مطلوبة

استخدام الذاكرة مرتفع

الأعراض:

•استخدام الذاكرة > 90%
•تعطل التطبيق
•أخطاء نفاد 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:

ذاكرة التخزين المؤقت لـ ENUM كبيرة جدًا:

•مسح التخزين المؤقت
•تقليل TTL
•تعطيل ENUM إذا لم تكن مطلوبة

طابور الدفعة ينمو:

```
# تحقق من إحصائيات العامل (IEx)
()SmsC.Messaging.BatchInsertWorker.stats
```

إذا كان الطابور كبيرًا، قم بتفريغه يدويًا أو إعادة التشغيل.

إضافة ذاكرة:

•التوسع عموديًا
•إضافة swap (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/`

وثائق الامتثال للتنصت ANSSI R226

هدف الوثيقة: توفر هذه الوثيقة المواصفات الفنية المطلوبة للحصول على ترخيص ANSSI R226 بموجب المواد R226-3 و R226-7 من قانون العقوبات الفرنسي لمركز خدمات الرسائل القصيرة OmniMessage (SMSc).

التصنيف: وثائق الامتثال التنظيمي

السلطة المستهدفة: الوكالة الوطنية لأمن نظم المعلومات (ANSSI)

التنظيم: R226 - حماية خصوصية المراسلات والتنصت القانوني

---

1. المواصفات الفنية التفصيلية

1.1 ورقة البيانات الفنية التجارية

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

القدرات الأساسية

معالجة الرسائل:

- قائمة انتظار رسائل SMS مركزية مع REST API
- تصميم غير مرتبط بالبروتوكول يدعم واجهات SMPP وIMS وSS7/MAP
- محرك توجيه ديناميكي مع توجيه قائم على البادئات
- منطق إعادة المحاولة مع زيادة زمن الانتظار
- معالجة انتهاء صلاحية الرسائل وقائمة الرسائل الميتة
- توليد سجلات تفاصيل المكالمات (CDR) وأرشفتها
- الأداء: ~1,750 رسالة/ثانية معدل إدراج، 150 مليون رسالة/يوم سعة

تخزين الرسائل:

- **قائمة انتظار الرسائل النشطة:** قاعدة بيانات Mnesia في الذاكرة مع إمكانية الحفاظ على القرص
  - التخزين الأساسي: RAM للوصول السريع للغاية (زمن استجابة أقل من مللي ثانية)
  - النسخ الاحتياطي على القرص: وضع `disc_copies` يكتب إلى القرص لاستعادة النظام بعد ا��عطل
  - الاسترداد التلقائي: تبقى الرسائل بعد إعادة تشغيل النظام

◦الاحتفاظ: قابل للتكوين (الافتراضي 24 ساعة)، ثم التنظيف التلقائي
•**أرشيف CDR طويل الأجل:** قاعدة بيانات MySQL/PostgreSQL (منفصلة عن قائمة انتظار الرسائل)
◦يتم كتابة CDRs عند تسليم الرسائل أو انتهاء صلاحيتها أو فشلها أو رفضها
◦قاعدة بيانات SQL تستخدم فقط لتصدير/أرشفة CDR، وليس لعمليات الرسائل النشطة
◦لا تأثير على الأداء في توجيه الرسائل (كتابة غير متزامنة)
•**فوائد بنية النظام ذات الطبقتين:**
◦قائمة الانتظار النشطة: سريعة للغاية (1,750 رسالة/ثانية) بدون عنق زجاجة SQL
◦أرشيف CDR: احتفاظ طويل الأجل (شهور/سنوات) للفوترة والتنصت القانوني
◦فصل نظيف: عمليات الرسائل لا تلمس SQL أبداً
•دعم التجمع لتوفير عالٍ (تكرار Mnesia عبر العقد)

واجهات الشبكة:

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

التوجيه والمعالجة:

•توجيه SMS ديناميكي مع تحديثات تكوين في وقت التشغيل
•مطابقة قائمة على البادئات (أرقام الاتصال/المتصل)
•تصفية SMSC المصدر والنوع
•توازن الحمل بناءً على الأولوية والوزن
•ترجمة الأرقام وتطبيعها
•دعم بحث DNS ENUM (تعيين رقم E.164)
•قدرات الرد التلقائي وإسقاط الرسائل
•التحكم في الشحن لكل مسار (تكامل CGRates)

◈ تم توثيق البنية والميزات الكاملة في [README.md]

1.2 قدرات التنصت

1.2.1 اكتساب الرسائل

التقاط رسالة SMS:

•يقوم OmniMessage SMSc بمعالجة جميع رسائل SMS بين المشتركين والشبكات الخارجية
•الوصول الكامل إلى بيانات التعريف ومحتوى الرسالة بما في ذلك:
◦MSISDN المصدر (رقم الهاتف المحمول)
◦MSISDN الوجهة (رقم الهاتف المحمول)
◦IMSI المصدر (معرف المشترك الدولي المحمول)
◦IMSI الوجهة
◦نص الرسالة (محتوى النص)
◦بيانات PDU الخام (وحدة البيانات البروتوكولية)

◦معلومات TP-DCS (نظام ترميز البيانات)
◦ترميز الرسالة (GSM7، UCS-2، 8-bit، Latin-1)
◦مؤشرات الرسائل المتعددة وبيانات إعادة التجميع
◦معلومات رأس بيانات المستخدم (UDH)

اكتساب بيانات التعريف للرسالة:

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

◈ تم توثيق مخطط CDR الكامل في CDR_SCHEMA.md

الوصول إلى قائمة انتظار الرسائل:

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

◈ تم توثيق واجهة برمجة التطبيقات الكاملة في API_REFERENCE.md

1.2.2 قدرات معالجة البيانات

بنية تخزين الرسائل (نظام ذو طبقتين):

يستخدم SMSc بنية تخزين متطورة ذات طبقتين تفصل بين معالجة الرسائل التشغيلية وا��أرشفة طويلة الأجل:

الطبقة 1: قائمة انتظار الرسائل النشطة (Mnesia)

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

الطبقة 2: أرشيف CDR (MySQL/PostgreSQL)

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

فوائد البنية المعمارية الرئيسية:

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

دورة حياة الرسالة:

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

الاحتفاظ بالبيانات واسترجاعها:

- الاحتفاظ بقابل للتكوين بمحتوى الرسالة أو الحذف من أجل الخصوصية
- الحفاظ على البيانات الثنائية (تخزين PDU الخام في كل من Mnesia وCDR)
- القدرة على البحث النصي الكامل (إذا تم تمكينه على قاعدة بيانات CDR)
- حقول CDR المفهرسة لاستعلامات ال��نصت القانوني السريعة

تتبع الواجهة الأمامية:

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

1.2.3 قدرات التحليل

المراقبة في الوقت الحقيقي:

•لوحة معلومات واجهة المستخدم على الويب تعرض:
◦قائمة انتظار الرسائل النشطة
◦تقديم الرسائل والتسليم
◦قرارات التوجيه واختيار البوابة
◦حالة بوابة الواجهة الأمامية
◦استخدام موارد النظام
•تكامل مقاييس Prometheus للمراقبة التشغيلية
•مقاييس الأداء (معدل النقل، زمن الاستجابة، معدلات النجاح)

📖 دليل المراقبة الكامل في OPERATIONS_GUIDE.md 📖 وثائق المقاييس في METRICS.md

التحليل التاريخي:

•قاعدة بيانات CDR قابلة للاستعلام بواسطة:
◦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:

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

تحليلات الشبكة:

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

ذكاء الأرقام:

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

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

1.3 قدرات التدابير المضادة

1.3.1 آليات حماية الخصوصية

سرية الاتصالات:

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

التحكم في الوصول:

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

تسجيل التدقيق:

•تسجيل كامل لأحداث النظام
•تسجيل تقديم/تسليم الرسائل
•تتبع تغييرات التكوين
•تسجيل الإجراءات الإدارية
•تسجيل م��ظم مع مستويات قابلة للتكوين

1.3.2 ميزات حماية البيانات

خصوصية الرسالة:

•خيار حذف محتوى الرسالة بعد التسليم
•محتوى الرسالة مستبعد من عرض واجهة المستخدم (اختياري)
•محتوى الرسالة مستبعد من التصديرات (اختياري)
•يمكن تعيين حقل محتوى الرسالة CDR إلى NULL من أجل الخصوصية

أمان قاعدة البيانات:

•دعم تشفير جدول MySQL (ENCRYPTION='Y')
•دعم تشفير البيانات الشفاف PostgreSQL
•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 تكوينات قائمة على البيئة
•أمان التجمع مع بروتوكول توزيع Erlang

1.4 بنية التخزين: تصميم ذو طبقتين Mnesia + SQL

نظرة عامة

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

الطبقة 1: قائمة انتظار الرسائل في الذاكرة Mnesia

ما هو Mnesia؟

•قاعدة بيانات موزعة مدمجة في وقت تشغيل Erlang/OTP
•تخزين هجين: التخزين الأساسي في الذاكرة مع نسخ احتياطي تلقائي على القرص
•معاملات متوافقة مع ACID
•تكرار التجمع عبر عدة عقد

وضع التخزين: disc_copies

•**في الذاكرة الأساسية:** جميع الرسائل النشطة مخزنة في RAM
◦عمليات القراءة/الكتابة سريعة للغاية (أقل من مللي ثانية)
◦لا يوجد إدخال/إخراج للقرص أثناء عمليات توجيه الرسائل العادية
◦يمكّن من معدل نقل 1,750+ رسالة/ثانية
•**نسخ احتياطي على القرص (تلقائي):** يقوم Mnesia بمزامنة RAM مع القرص

◦تحدث الكتابات بشكل غير متزامن في الخلفية
◦يتم تحديث نسخة القرص في كل عملية التزام للمعاملة
◦استعادة النظام: إعادة تشغيل النظام مع جمي�ع الرسائل سليمة
◦الموقع: دليل Mnesia.*/ في بيانات التطبيق

دورة حياة الرسالة في Mnesia:

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

الميزة الحرجة للأداء:

•**لا استعلامات قاعدة بيانات SQL** أثناء توجيه/تسليم الرسائل النشطة
•يتم تجاوز SQL تمامًا لمعالجة الرسائل التشغيلية
•هذا يلغي عنق الزجاجة التقليدي في SMS-C (إدخال/إخراج قاعدة البيانات)

الطبقة 2: قاعدة بيانات SQL لتصدير/أرشفة CDR

ما هو CDR (سجل تفاصيل المكالمات)؟

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

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

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

كيف يتم كتابة CDRs:

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

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

الغرض من قاعدة بيانات SQL:

- لا تستخدم لـ: عمليات قائمة انتظار الرسائل النشطة
- لا تستخدم لـ: قرارات توجيه الرسائل
- لا تستخدم لـ: تسليم الرسائل في الوقت الحقيقي
- تستخدم فقط لـ: أرشفة CDR طويلة الأجل والاستعلامات التاريخية
- تستخدم فقط لـ: استعلامات التنصت القانوني (شهور/سنوات من التاريخ)
- تستخدم فقط لـ: تقارير الفوترة والتحليلات

مخطط البنية

الأسطورة:

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

آثار التنصت القانوني

الرسائل الحديثة (< 24 ساعة):

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

الرسائل التاريخية (> 24 ساعة):

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

فوائد الامتثال:

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

1.5 بنية تكامل الواجهة متعددة البروتوكولات

يستخدم OmniMessage SMSc تصميمًا أساسيًا غير مرتبط بالبروتوكول يتفاعل مع بوابات خارجية محددة بالبروتوكول عبر REST API موحد. تسمح هذه البنية للتنصت القانوني بالتقاط الرسائل بغض النظر عن البروتوكول الذي تم استخدامه لإرسالها أو استلامها.

نظرة عامة على البنية

تفاصيل تكامل بروتوكول الواجهة

1. تكامل الواجهة IMS/SIP

تستخدم شبكات IMS بروتوكول SIP لتبادل الرسائل عبر IP. تقوم بوابة IMS بترجمة بين SIP وREST API لـ SMSc.

بيانات التنصت المحددة IMS:

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

2. تكامل الواجهة SMPP

SMPP هو البروتوكول القياسي للصناعة لمجمعي SMS ومقدمي الخدمة. تقوم بوابة SMPP بترجمة رسائل SMPP المعتمدة على PDU إلى مكالمات REST API.

بيانات التنصت المحددة SMPP:

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

3. تكامل الواجهة SS7/MAP

تستخدم الشبكات القديمة المتبدلة بروتوكول SS7 MAP للرسائل القصيرة. تقوم بوابة MAP بترجمة بين الإشارات SS7 وREST API.

بيانات التنصت المحددة SS7/MAP:

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

التنصت الموحد عبر جميع البروتوكولات

الفائدة الرئيسية للتنصت القانوني: بغض النظ�عن البروتوكول المستخدم (IMS/SIP،

SMPP، أو SS7/MAP)، تتقارب جميع الرسائل في جوهر SMSc مع هيكل بيانات موحد، مما يمكّن من:

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

ملخص تدفق البيانات:

تحديد البروتوكول في CDR:

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

1.6 البنية التقنية للتنصت القانوني

نقاط تكامل التنصت القانوني

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

1. الوصول عبر REST API للرسائل الحديثة (Mnesia):

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

نقاط نهاية API للتنصت في الوقت الحقيقي:

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

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

معلمات الاستعلام:

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

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

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

الوصول المباشر إلى SQL:

- بيانات اعتماد قاعدة بيانات للقراءة فقط للأنظمة المصرح بها
- الوصول إلى استعلام SQL إلى جدول `cdrs` (مسار تدقيق دائم)
- **طريقة الوصول:** عميل SQL قياسي (mysql، psql، DBeaver، إلخ)
- **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

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

3. تغذية الرسائل في الوقت الحقيقي (PubSub):

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

4. واجهة تصدير الدفعات:

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

واجهات التنصت القانوني وفقًا لمعايير ETSI

يوفر OmniMessage SMSc الأساس لتنفيذ واجهات التنصت القانوني المتوافقة مع ETSI. بينما لا يقوم جوهر SMSc بتنفيذ واجهات X1/X2/X3 بشكل أصلي، فإنه يوفر جميع نقاط الوصول اللازمة التي يمكن دمجها مع أنظمة وظائف الوساطة للتنصت القانوني (LIMF) الخارجية.

واجهات LI القياسية ETSI:

وصف الواجهات:

واجهة X1 - وظيفة الإدارة:

•**الغرض:** تتبع أوامر التنصت وتوفير الأهداف من قبل تنفيذ القانون إلى نظام التنصت
•**الاتجاه:** LIMF → LEMF (ثنائي الاتجاه)
•**الوظائف:**
◦تفعيل/إلغاء تفعيل التنصت لأهداف محددة (MSISDNs، IMSIs)
◦تعيين مدة التنصت وفترة الصلاحية
◦تكوين معايير التصفية (أرقام الهواتف، نوافذ زمنية)
◦استرجاع حالة التنصت
•**التكامل مع SMSc:**
◦يحتفظ LIMF بقائمة الأهداف (قاعدة بيانات الأوامر)
◦يستعلم LIMF من SMSc CDR/API للرسائل المطابقة
◦يقوم LIMF بالتصفية بناءً على المعايير المقدمة من X1

واجهة X2 - تسليم IRI (معلومات متعلقة بالتنصت):

•**الغرض:** تسليم بيانات التعريف الخاصة بالرسالة إلى تنفيذ القانون
•**الاتجاه:** LIMF → LEMF (اتجاه واحد)
•**تنسيق البيانات:** متوافق مع ETSI TS 102 232-x XML/ASN.1
•**المحتوى من SMSc CDR:**
◦معرف الرسالة
◦رقم الاتصال (MSISDN المصدر)
◦رقم المتصل (MSISDN الوجهة)
◦IMSI (المصدر والو��هة، إذا كان متاحًا)
◦طابع زمني للإرسال
◦طابع زمني للتسليم
◦حالة الرسالة (تم التسليم/فشل/انتهت صلاحيتها)
◦محاولات التسليم
◦معلومات بوابة SMSC (المصدر/الوجهة)
◦موقع الشبكة (إذا كان متاحًا)
•**التكامل مع SMSc:**
◦يستعلم LIMF من قاعدة بيانات CDR لأرقام الهواتف المستهدفة
◦يقوم LIMF بتحويل سجلات CDR إلى تنسيق IRI المتوافق مع ETSI
◦يقوم LIMF بتسليم IRI إلى LEMF عبر X2

واجهة X3 - تسليم CC (محتوى الاتصال):

•**الغرض:** تسليم محتوى الرسالة الفعلي إلى تنفيذ القانون
•**الاتجاه:** LIMF → LEMF (اتجاه واحد)
•**تنسيق البيانات:** متوافق مع ETSI TS 102 232-x
•**المحتوى من SMSc:**
◦محتوى الرسالة (محتوى النص)
◦PDU الخام (بيانات SMS الثنائية)
◦معلومات الترميز
◦أجزاء الرسالة المتعددة
◦معلومات TP-DCS
•**التكامل مع SMSc:**
◦يسترجع LIMF محتوى الرسالة من حقل `message_body` في CDR
◦يسترجع LIMF بيانات PDU الخام إذا كانت متاحة
◦يقوم LIMF بتعبئة المحتوى في تنسيق CC المتوافق مع ETSI

◦يقوم LIMF بتسليم CC إلى LEMF عبر X3

معمارية التنفيذ:

تعيين بيانات SMSc إلى واجهات LI:

حقل بيانات SMSc	X2 (IRI)	X3 (CC)	عمود جدول CDR
معرف الرسالة	◈ معرف الربط	◈ مرجع	message_id
رقم الاتصال	◈ الطرف A	-	calling_number
رقم المتصل	◈ الطرف B	-	called_number
طابع زمني للإرسال	◈ طابع زمني	-	submission_time
طابع زمني للتسليم	◈ الاكتمال	-	delivery_time
الحالة	◈ النتيجة	-	status
محتوى الرسالة	-	◈ المحتوى	message_body
PDU الخام	-	◈ ثنائي	(Mnesia/CDR)
SMSC المصدر	◈ عنصر الشبكة	-	source_smsc
SMSC الوجهة	◈ عنصر الشبكة	-	dest_smsc
IMSI	◈ معرف المشترك	-	(عبر الواجهات)

خيارات تكامل LIMF:

الخيار 1: بنية الاستعلام

•يستعلم LIMF دوريًا من قاعدة بيانات CDR (كل 1-60 ثانية)
•اس��علام SQL يتصفّح الأرقام المستهدفة من قائمة الأوامر X1
•تعقيد منخفض، سهل التنفيذ
•تأخير طفيف بين تسليم الرسالة وتسليم LI

الخيار 2: بنية التغذية في الوقت الحقيقي

•تنشر SMSc أحداث الرسائل
•يشترك LIMF في تدفق الرسائل في الوقت الحقيقي
•يقوم LIMF بالتصفية بناءً على قائمة الأهداف
•زمن تأخير قريب من الصفر للتنصت القانوني
•يتطلب تطوير تكامل مخصص

الخيار 3: بنية هجينة

•الرسائل الحديثة: تدفق تغذية في الوقت الحقيقي (< 24 ساعة)
•الرسائل التاريخية: استعلام قاعدة بيانات CDR
•توازن مثالي بين زمن التأخير والموثوقية

آليات تحفيز التنصت

التنصت القائم على الهدف:

•مطابقة رقم الهاتف (MSISDN)

•استهداف قائم على IMSI (عند توفره)
•قوائم مراقبة قابلة للتكوين
•وجهات نظر قاعدة البيانات لعزل الأهداف
•تصفية API بواسطة معرفات ا��أهداف

التنصت القائم على الحدث:

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

التنصت القائم على الوقت:

•تصفية نطاق التاريخ/الوقت في استعلامات CDR
•فرض فترة الاحتفاظ
•أرشفة تلقائية للرسائل القديمة
•سياسات احتفاظ البيانات القابلة للتكوين

أمثلة استعلام SQL للتنصت القانوني:

```
-- 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 =
'+33687654321')
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

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

2.2 تشفير طبقة النقل

2.2.1 تنفيذ TLS/SSL

البروتوكولات المدعومة:

- TLS 1.2 (RFC 5246)
- TLS 1.3 (RFC 8446) - موصى به
- SSL 2.0/3.0: غير مدعوم (ثغرات معروفة)
- TLS 1.0/1.1: مُهمل (غير موصى به)

التنفيذ:

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

مجموعات الشفرات:

يستخدم النظام اختيار مجموعة الشفرات الآمنة الافتراضية لـ Erlang/OTP، والتي تشمل:

المفضل - TLS 1.3:

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256

المدعوم - TLS 1.2:

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

ميزات الأمان:

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

إدارة الشهادات:

•دعم الشهادات X.509
•أحجام مفاتيح RSA: 2048 بت كحد أدنى، 4096 بت موصى بها
•دعم ECDSA
•التحقق من سلسلة الشهادات
•الشهادات الموقعة ذاتيًا (للتطوير فقط)
•تكامل CA الخارجي

موقع تكوين TLS:

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

مرجع التكوين الكامل في CONFIGURATION.md

التطبيقات:

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

2.3 تشفير البيانات في حالة السكون

2.3.1 تشفير قاعدة البيانات

تشفي MySQL/MariaDB:

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

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

تشفير PostgreSQL:

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

2.3.2 تخزين القرص Mnesia

قاعدة بيانات Mnesia:

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

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 الأرشفة
•تصديرات CDR: تخزين مشفر للتصديرات الحساسة

تخزين المفاتيح:

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

2.4 المصادقة والتحكم في الوصول

2.4.1 مصادقة API

أمان REST API:

•تشفير نقل HTTPS/TLS إلزامي
•مصادقة قائمة على الرؤوس (رأس SMSc لتحديد الواجهة الأمامية)
•التحكم في الوصول القائم على IP (على مستوى جدار الحماية)
•مصادقة عميل قائمة على الشهادات (اختياري)

تسجيل الواجهة الأمامية:

•تحديد فريد للواجهة الأمامية (الاسم، النوع، IP، اسم المضيف)
•مصادقة قائمة على نبض القلب
•إدارة الجلسات بناءً 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

•قيود الاتصال القائمة على IP
•التحكم في الوصول القائم على الدور (RBAC)

التكوين:

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

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.cdrs TO 'li_readonly

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

2.5 تفاصيل الخوارزميات التشفيرية

2.5.1 خوارزميات التجزئة

المتاحة في Erlang/OTP:

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

الاستخدام:

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

2.5.2 التشفير المتماثل

الخوارزميات المتاحة:

•AES (معيار التشفير المتقدم)
◦AES-128-GCM

- AES-256-GCM
- AES-128-CBC
- AES-256-CBC
- ChaCha20-Poly1305

أحجام المفاتيح:

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

الاستخدام:

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

2.5.3 التشفير غير المتماثل

الخوارزميات المدعومة:

- RSA (2048 بت كحد أدنى، 4096 بت موصى بها)
- ECDSA (خوارزمية التوقيع الرقمي المنحني)
  - P-256، P-384، P-521
- Ed25519 (EdDSA)

الاستخدام:

- مصادقة شهادة TLS
- التوقيعات الرقمية
- تبادل المفاتيح

2.6 أمان بروتوكول SMS

2.6.1 ترميز رسالة SMS

دعم ترميز الأحرف:

- GSM 7-bit (ترميز SMS القياسي)
- UCS-2 (يونكود، 16 بت)
- بيانات ثنائية 8 بت
- Latin-1

TP-DCS (نظام ترميز البيانات):

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

لا تشفير SMS أصلي:

•لا يوفر بروتوكول SMS تشفيرًا من النهاية إلى النهاية
•محتوى الرسالة متاح على مستوى SMSc
•يمكّن من التنصت القانوني كما هو مطلوب

2.6.2 اعتبارات أمان البروتوكول

بروتوكول SMPP (واجهة خارجية):

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

بروتوكول IMS (واجهة خارجية):

•رسائل قائمة على SIP
•آليات مصادقة SIP
•التكامل مع أمان الشبكة الأساسية IMS

بروتوكول SS7/MAP (واجهة خارجية):

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

ملاحظة: يتم تنفيذ أمان البروتوكول المحدد في بوابات الواجهة الخارجية، وليس في جوهر SMSc.

2.7 قدرات التحليل والتشفير

2.7.1 أدوات تحليل البروتوكول

قدرات تصحيح الأخطاء المدمجة:

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

التكامل الخارجي:

•إخراج تسجيل قياسي (stdout/ملفات)
•دعم التقاط PCAP لتحليل الشبكة
•تسجيل استعلامات قاعدة البيانات للطب الشرعي
•تصدير مقاييس Prometheus

2.7.2 اعتبارات تقييم الثغرات

القيود المعروفة:

•بروتوكول SMS غير مشفر بطبيعته (بشكل متعمد، يمكّن التنصت القانوني)
•بيانات اعتماد قاعدة البيانات في ملفات التكوين (يجب استخدام إدارة الأسرار)
•دعم الشهادات الموقعة ذاتيًا (للتطوير/الاختبار فقط)

توصيات تعزيز الأمان:

•استخدام مجموعات الشفرات TLS القوية
•تنفيذ تشفير اتصال قاعدة البيانات
•استخدام إدارة الأسرار الخارجية (Vault، AWS Secrets Manager)
•تحديثات أمان منتظمة لـ Erlang/OTP والاعتماديات
•قيود جدار الحماية على منافذ API
•تصفية IP للوصول إلى الواجهة الأمامية

اختبار الأمان:

•مسح الثغرات في الاعتماديات بانتظام
•دعم اختبار الاختراق
•التحقق من تكوين TLS
•تدقيق أمان قاعدة البيانات
•مراجعة التحكم في الوصول

2.8 بنية إدارة المفاتيح

2.8.1 توليد المفاتيح

توليد شهادة TLS:

```
# توليد مفتاح خاص (4096 بت RSA)
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

# الإنتاج: احصل على الشهادة من CA موثوق
```

توليد الأرقام العشوائية:

•CSPRNG (مولد الأرقام العشوائية الآمنة تشفيرياً) في Erlang/OTP
•مجموعة انتباه النظام (/dev/urandom)
•عشوائية قوية لمفاتيح الجلسة، المعرفات، الرموز

2.8.2 تخزين المفاتيح وحمايتها

تخزين المفاتيح الخاصة:

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

دوران المفاتيح:

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

2.8.3 توزيع المفاتيح

توزيع الشهادات:

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

توزيع المفاتيح المتماثلة:

•تبادل المفاتيح خارج النطاق لبيانات اعتماد قاعدة البيانات
•اتفاقية مفتاح Diffie-Hellman في TLS
•لا نقل مفتاح نصي واضح

2.9 الامتثال والمعايير

امتثال المعايير التشفيرية:

•NIST SP 800-52: إرشادات TLS
•NIST SP 800-131A: انتقالات خوارزمية التشفير
•RFC 7525: توصيات TLS
•ETSI TS 133 310: أمان الشبكة (لتكامل IMS)

التشريعات الفرنسية المتعلقة بالتشفير:

•لا تشفير مقيد للتصدير (جميع الخوارزميات القياسية)
•إعلان وسائل التشفير (إذا كان ذلك مناسبًا)
•شهادة منتج التشفير ANSSI (إذا لزم الأمر)

2.10 مقاومة التحليل

2.10.1 مبادئ التصميم

الدفاع ضد التحليل:

•لا خوارزميات تشفير مخصصة/ملكية
•خوارزميات قياسية من الصناعة، تمت مراجعتها من قبل الأقران فقط
•تحديثات أمان منتظمة لمكتبات التشفير
•إهمال الخوارزميات الضعيفة
•استخدام التشفير المعتمد (GCM، Poly1305)

2.10.2 الأمان التشغيلي

دوران المفاتيح:

•إجراءات تجديد شهادة TLS
•دوران مفتاح الجلسة (لكل جلسة لـ TLS)
•سياسات دوران بيانات اعتماد قاعدة البيانات

المراقبة والكشف:

•تسجيل محاولات المصادقة الفاشلة
•مراقبة انتهاء صلاحية الشهادات
•تسجيل فشل المصافحة TLS
•الكشف عن الشذوذ في حالات الفشل في التشفير
•تنبيه الأحداث الأمنية

---

3. التحكم في التنصت والتفويض

3.1 التحكم في الوصول للتنصت القانوني

تفويض إداري:

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

تكامل الإطار القانوني:

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

3.2 الاحتفاظ بالبيانات والخصوصية

سياسات الاحتفاظ:

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

حمايات الخصوصية:

- خيار حذف محتوى الرسالة بعد التسليم
- استبعاد محتوى الرسالة من واجهة المستخدم/التصديرات
- تشفير قاعدة البيانات في حالة السكون
- تسجيل المراقبة والوصول
- مبدأ الحد الأدنى من جمع البيانات

التكوين:

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

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

  # التحكم في كتابة CDR
  ,cdr_enabled: true

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

انظر CONFIGURATION.md لجميع إعدادات الاحتفاظ

3.3 واجهات التسليم لجهات تنفيذ القانون

الواجهات القياسية:

1. الوصول عبر REST API:

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

2. الوصول المباشر إلى قاعدة البيانات:

•بيانات اعتماد SQL للقراءة فقط
•استعلامات SQL قياسية
•وصول إلى جدول CDR
•قدرات البحث المفهرسة

3. تصدير الدفعات:

•تنسيق تصدير CSV
•تنسيق تصدير JSON
•تصديرات قائمة على نطاق الوقت
•اختيار الحقول القابلة للتكوين

تنسيقات التسليم:

IRI (معلومات متعلقة بالتنصت):

•حقول بيانات CDR:
◦معرف الرسالة
◦أرقام الاتصال/المتصل
◦الطوابع الزمنية (الإرسال، التسليم، انتهاء الصلاحية)
◦الحالة
◦محاولات التسليم
◦معلومات توجيه SMSC
◦معلومات العقدة (تتبع التجمع)

CC (محتوى الاتصال):

•محتوى الرسالة (محتوى النص)
•بيانات PDU الخام
•معلومات الترميز
•تجميع الرسائل متعددة الأجزاء

مثال تصدير:

```
# تصدير CSV لتنفيذ القانون
" mysql -u li_readonly -p -D sms_c -e
                                SELECT
                                  ,message_id
                                ,calling_number
                                 ,called_number
                                   ,message_body
                                ,submission_time
                                  ,delivery_time
                                          status
                                        FROM cdrs
        WHERE (calling_number = '+33612345678' OR called_number =
                                        '+33612345678')
```

```
'AND submission_time BETWEEN '2025-11-01' AND '2025-11-30
ORDER BY submission_time
batch --silent | sed 's/\t/,/g' > interception_report.csv-- "
```

---

4. أمان النظام وسلامته

4.1 أمان التطبيق

أمان Elixir/Erlang:

- عزل VM Erlang وتطبيقه
- عزل العمليات والإشراف
- استعادة الأعطال والموثوقية
- عدم وجود ثغرات تجاوز المخزن المؤقت (وقت تشغيل مُدار)

إدارة الاعتماديات:

- قفل إصدار الاعتماديات (mix.lock)
- مسح ثغرات الأمان
- تحديثات الاعتماديات بانتظام
- الحد الأدنى من بصمة الاعتماديات

4.2 أمان الشبكة

تعرض الشبكة:

- الحد الأدنى من المنافذ المكشوفة:
  - 8443 (HTTPS REST API)
  - 8086 (لوحة التحكم HTTPS)
  - 3306/5432 (قاعدة البيانات - يجب أن تكون محمية بجدار ناري)
- يوصى بتكوين جدار ناري
- تصفية IP للوصول إلى الواجهة الأمامية
- نشر DMZ للخدمات المتاحة على الإنترنت

تقسيم الشبكة:

- شبكة إدارة منفصلة
- شبكة قاعدة بيانات معزولة
- فصل شبكة بوابة الواجهة الأمامية
- شبكة اتصال التجمع (توزيع Erlang)

4.3 المراقبة وكشف التسلل

قدرات التسجيل:

- تسجيل تطبيق منظم

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

مراقبة أحداث الأمان:

•محاولات المصادقة الفاشلة
•أنماط الرسائل غير العادية
•فشل اتصالات قاعدة البيانات
•فشل المصافحة TLS
•شذوذ موارد النظام

المقاييس والتنبيه:

•تصدير مقاييس Prometheus
•مراقبة معدل نقل الرسائل
•تتبع معدلات الأخطاء
•استخدام موارد النظام
•قواعد تنبيه مخصصة

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

4.4 التوافر العالي واستعادة الكوارث

دعم التجمع:

•قدرة التجمع الموزع Erlang
•تكرار Mnesia عبر العقد
•الفشل التلقائي
•اكتشاف العقد والانضمام

ازدواجية البيانات:

•نسخ Mnesia على جميع عقد التجمع
•تكرار قاعدة بيانات SQL (MySQL/PostgreSQL الأصلية)
•إجراءات النسخ الاحتياطي لـ CDR
•النسخ الاحتياطي للتكوين

إجراءات الاستعادة:

•النسخ الاحتياطي واستعادة قاعدة البيانات
•استعادة جدول Mnesia
•استعادة التكوين
•إجراءات استبدال العقد

---

5. مراجع الوثائق

5.1 الأدلة الفنية

التوثيق المتاح في مستودع المشروع:

- **README.md** - نظرة عامة على النظام، البنية، والميزات
- **CONFIGURATION.md** - مرجع التكوين الكامل
- **API_REFERENCE.md** - وثائق REST API
- **OPERATIONS_GUIDE.md** - إجراءات التشغيل والمراقبة
- **CDR_SCHEMA.md** - مخطط قاعدة بيانات سجل تفاصيل المكالمات
- **sms_routing_guide.md** - تكوين توجيه SMS
- **number_translation_guide.md** - تطبيع الأرقام
- **METRICS.md** - مقاييس Prometheus والمراقبة
- **PERFORMANCE_TUNING.md** - تحسين الأداء
- **TROUBLESHOOTING.md** - القضايا الشائعة والحلول

5.2 الشهادات الأمنية

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

5.3 وثائق الامتثال

- **طلب ترخيص ANSSI R226:** هذه الوثيقة
- **امتثال التنصت القانوني:** كما هو مطلوب بموجب تنظيمات الاتصالات الفرنسية
- **امتثال حماية البيانات:** اعتبارات GDPR لبيانات الرسائل

---

6. معلومات الاتصال

معلومات البائع/المشغل:

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

جهة الاتصال الفنية للأمان:

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

جهة الاتصال القانونية/الامتثال:

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

الملاحق

دليل ترجمة أرقام SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | الملف README الرئيسي

نظرة عامة

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

الميزات الرئيسية

- **مطابقة بناءً على البادئة**: مطابقة الأرقام حسب البادئة قبل تطبيق التحويلات
- **تحويل يعتمد على التعبيرات النمطية**: مطابقة قوية للنمط واستبدال مع مجموعات التقاط
- **تصفية SMSC الم��در**: تطبيق ترجمات مختلفة بناءً على مصدر الرسالة
- **تقييم يعتمد على الأولوية**: التحكم في ترتيب القواعد مع أولويات قابلة للتكوين (1-255)
- **سلسلة القواعد**: متابعة المعالجة عبر قواعد متعددة مع منع الحلقات
- **تحويلات منفصلة للاتصال/المتصل**: تحويل مستقل للأرقام الأصلية والوجهة
- **تحميل ملف التكوين**: تحميل القواعد الأولية من `runtime.exs` عند بدء التشغيل الأول
- **تكوين وقت التشغيل**: إضافة أو تعديل أو تعطيل القواعد دون إعادة التشغيل
- **واجهة ويب**: واجهة CRUD كاملة لإدارة القواعد
- **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 أرقام متسقة

الهيكل المعماري

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 المتصل (لا شيء = حرف عام)	لا
`called_prefix`	سلسلة/لا شيء	مطابقة بادئة لرقم المتصل به (لا شيء = حرف عام)	لا
`source_smsc`	سلسلة/لا شيء	اسم SMSC المصدر (لا شيء = حرف عام)	لا

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
calling_match	سلسلة/لا شيء	نمط التعبير النمطي لمطابقة رقم المتصل	لا
calling_replace	سلسلة/لا شيء	نمط الاستبدال لرقم المتصل	لا
called_match	سلسلة/لا شيء	نمط التعبير النمطي لمطابقة رقم المتصل به	لا
called_replace	سلسلة/لا شيء	نمط الاستبدال لرقم المتصل به	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	متابعة تقييم القواعد بعد المطابقة (افتراضي: خطأ)	لا

ملاحظة: يتم تقييم القواعد حسب ترتيب 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 بالتسلسل** ضد معلمات الرسالة:
   - مطابقة calling_prefix (إذا تم تحديده)
   - مطابقة called_prefix (إذا تم تحديده)
   - مطابقة source_smsc (إذا تم تحديده)
3. **تطبيق أول قاعدة مطابقة**:
   - تحويل رقم المتصل باستخدام calling_match و calling_replace
   - تحويل رقم المتصل به باستخدام called_match و called_replace
4. **التحقق من علامة الاستمرار**:
   - إذا كانت continue: false → توقف عن المعالجة، إرجاع النتيجة
   - إذا كانت continue: true → إزالة القاعدة المطابقة من القواعد المتاحة، متابعة مع الخطوة 2 باستخدام **الأرقام المحولة**
5. **إرجاع الأرقام النهائية** وقائمة بجميع القواعد المطبقة

سلسلة القواعد مع منع الحلقات

تتيح علامة continue سلسلة قوية من القواعد مع منع الحلقات:

الأحرف العامة

- لا شيء أو القيم الفارغة تعمل كأحرف عامة 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

التكوين

تحميل القواعد من ملف التكوين

يمكن تعريف قواعد الترجمة في config/runtime.exs وسيتم تحميلها تلقائيًا عند بدء التشغيل الأول.

مهم: يتم تحميل القواعد من التكوين فقط عندما تكون جدول الترجمة **فارغًا** (عند بدء التشغيل الأول). هذا يحافظ على القواعد المضافة عبر واجهة الويب أثناء التشغيل ويمنع التكرارات عند إعادة التشغيل.

تدفق تحميل التكوين

مثال على التكوين

```
config/runtime.exs #
] ,config :sms_c, :translation_rules
  # إضافة +1 إلى أرقام الولايات المتحدة المكونة من 10 أرقام
                                                        }%
                                          ,calling_prefix: nil
                                           ,called_prefix: nil
                                  ,"source_smsc: "us_domestic_smsc
                                      ,"$calling_match: "^(\d{10})
                                         ,"calling_replace: "+1\1
                                       ,"$called_match: "^(\d{10})
                                           ,"called_replace: "+1\1
                                                ,priority: 10
  :description: "إ��افة +1 إلى أرقام الولايات المتحدة المكونة من 10
                                                أرقام من SMSC المحلي",
                                                   ,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
  متابعة تطبيق المزيد من التنسيقات #  continue: true
```

```
                                                                  ,{

                                                  # 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

تطبيع تنسيقات دولية مختلفة إلى E.164:

تنسيق خاص ��البوابة

سلسلة القواعد لتنسيق الأرقام وفقًا لمتطلبات بوابة معينة:

ترجمات خاصة بـ SMSC

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:

واجهة الويب

واجهة إدارة قواعد الترجمة

يمكن الوصول إلى واجهة إدارة ��لقواعد في /number_translation (عبر قائمة التنقل):

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 التأكيد
•مؤشر مرئي للقواعد التي تحتوي على continue: true
•استيراد/تصدير القواعد بتنسيق JSON

إضافة قاعدة:

1.ملء معايير المطابقة (اختياري):
◦بادئة الاتصال (مثل "+1"، "44")
◦بادئة المتصل به (مثل "+639"، "1555")
◦SMSC المصدر (اترك فارغًا لأي)
2.تحديد التحويلات (اختياري):
◦مطابقة التعبير النمطي لرقم الاتصال والاستبدال
◦مطابقة التعبير النمطي لرقم المتصل به والاستبدال
3.تعيين الأولوية (1-255، أقل = أولوية أعلى)
4.تعيين الحالة:
◦**مفعل**: القاعدة نشطة
◦**متابعة المعالجة**: متابعة تقييم المزيد من القواعد بعد هذه
5.إضافة وصف
6.انقر على "إضا��ة قاعدة" أو "تحديث القاعدة"

تبديل متابعة المعالجة:

•**توقف** (افتراضي): توقف عن المعالجة بعد مطابقة هذه القاعدة
•**استمرار**: تطبيق هذه القاعدة ومتابعة 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 **الأولوية** تظهر ترتيب التقييم
•يتم عرض أنماط التعبير النمطي بخط أحادي لزيادة الوضوح

محاكي الترجمة

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

الميزات:

•اختبار منطق الترجمة مع أرقام فعلية
•**تحويل خطوة بخطوة** يظهر كل قاعدة تم تطبيقها
•رؤية القيم ق��ل/بعد كل تحويل
•عرض القواعد التي تطابقت ولماذا
•تحميل سيناريوهات نموذجية للاختبار السريع
•عرض تاريخ الاختبار (آخر 10 اختبارات)

استخدام المحاكي:

1.إدخال معلمات الاختبار:
◦رقم الاتصال (من)
◦رقم المتصل به (إلى)
◦SMSC المصدر (اختياري)
2.انقر على "اختبار الترجمة"
3.عرض النتائج الشاملة:
◦**نتيجة الترجمة**: الأرقام النهائية بعد جميع التحويلات
◦**القواعد المطبقة**: عدد وقائمة بجميع القواعد التي تطابقت
◦**تحويلات خطوة بخطوة**: عرض مفصل لكل قاعدة:
■رقم الخطوة ومعلومات القاعدة
■وصف القاعدة
■قبل → بعد لكل من أرقام الاتصال والمتصل به
■مؤشر "↓ استمرار" للقواعد التي استمرت في المعالجة
■التحويلات مميزة باللون الأخضر
■القيم غير المتغيرة تم وضع علامة عليها كـ "تمر عبر"
4.تحميل أمثلة مسبقة التكوين باستخدام أزرار الأمثلة
5.مراجع�� تاريخ الاختبار لمقارنة السيناريوهات المختلفة

مثال على الناتج:

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

تحويلات خطوة بخطوة
═══════════════════════════════════════
┌─ الخطوة 1 ──────────────────────────────┐
│ القاعدة #1 (الأولوية 10)      ↓ استمرار │
```

```
│  إضافة رمز البلد إلى أرقام مكونة من 10 أرقام    │
│                                                  │
│  المتصل به: 9078720155 → +19078720155            │
└──────────────────────────────────────────────────┘

┌─ الخطوة 2 ──────────────────────────────────────┐
│  القاعدة #2 (الأولوية 20)      ↓ استمرار       │
│  تنسيق رمز المنطقة مع الشرطات                   │
│                                                  │
│  المتصل به: +19078720155 → +1-907-8720155        │
└──────────────────────────────────────────────────┘

┌─ الخطوة 3 ──────────────────────────────────────┐
│  القاعدة #3 (الأولوية 30)                        │
│  التنسيق النهائي للبوابة                         │
│                                                  │
│  المتصل به: +1-907-8720155 → +1-907-872-0155     │
└──────────────────────────────────────────────────┘
```

مرجع API

نظرة عامة على العمليات الأساسية

معلمات الترجمة

translate_numbers يقبل المعلمات التالية:

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

يرجع:

- {ok, translated_calling, translated_called, [rules_applied]:} - دائمًا ناجح
- يرجع الأرقام الأصلية إذا لم تتطابق أي قواعد
- يرجع 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 أي ترجمة قد حدثت
if rules != [] do
  Logger.info("تم تطبيق #{length(rules)} قواعد ترجمة")
  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()
# يرجع: %{
```

```
                                                  ,"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 القواعد الموجودة)
                                                          = {ok, %{imported: 3, failed: 0}:}
                                    NumberTranslation.import_rules(backup, mode: :merge)

                                          # استيراد القواعد (استبدال جميع القواعد الموجودة)
                                                          = {ok, %{imported: 5, failed: 0}:}
                                  NumberTranslation.import_rules(backup, mode: :replace)
```

أفضل الممارسات

تصميم القواعد

1. **ابقِ الأولويات منظمة**:

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

2. **استخدم الاستمرار بشكل استراتيجي**:

- تمكين `continue: true` لقواعد التطبيع التي تعد الأرقام لمزيد من المعالجة
- تعطيل `continue: false` لقواعد التنسيق النهائية
- تجنب السلاسل الطويلة (3-4 قواعد كحد أقصى) للحفاظ على الأداء

3. **وثق قواعدك**:

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

4. **اختبر أنماط التعبيرات النمطية**:

- اختبر الأنماط باستخدام المحاكي قبل النشر
- استخدم مجموعات الالتقاط (\1، \2) لتحويلات مرنة
- هرب الأحرف الخاصة في التعبيرات النمطية (النقاط، الأقواس، إلخ.)

الأداء

1. **تقليل عدد القواعد**:

- دمج القواعد المماثلة حيثما أمكن
- استخدم مطابقة البادئات لتقليل تقييمات التعبيرات النمطية
- إزالة أو تعطيل القواعد غير المستخدمة

2. **تحسين أنماط التعبيرات النمطية**:

- استخدم مطابقة البادئات أولاً (أسرع من التعبيرات النمطية)
- احتفظ بأنماط التعبيرات النمطية بسيطة
- تجنب الأنماط الثقيلة على العودة

3. **تحديد سلسلة القواعد**:

- يمكن أن تؤثر السلاسل الطويلة (5+ قواعد) على الأداء
- ضع في اعتبارك دمج خطوات متعددة في قاعدة واحدة إذا كان ذلك ممكنًا
- راقب زمن الترجمة باستخدام مقاييس Telemetry

العمليات

1. **اختبر قبل النشر**:

- استخدم المحاكي مع أمثلة من العالم الحقيقي
- اختبر الحالات الحدية (الأرقام الفارغة، الأحرف الخاصة)
- تحقق من سلوك علامة الاستمرار

2. **نسخ احتياطي بانتظام**:

- قم بتصدير القواعد قبل إجراء تغييرات كبيرة
- استخدم التحكم في الإصدارات لتصديراتك
- اختبر الاستيرادات في بيئة غير إنتاجية أولاً

3. **راقب الترجمات**:

- تمكين تسجيل message_id لأغراض التصحيح
- تحقق من سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
- راقب القواعد التي يتم تطبيقها

4. **نشر تدريجي**:

- أضف قواعد جديدة كمعطلة أولاً
- اختبر باستخدام المحاكي
- قم بتمكينها ومراقبتها
- قم بالتعديل حسب الحاجة

نصائح التعبيرات النمطية

1. **أنماط شائعة**:

◦ رقم الولايات المتحدة المكون من 10 أرقام: `^(\d{10})$`
◦ التنسيق الدولي: `^\+(\d+)$`
◦ إزالة الأصفار البادئة: `^0+(.+)$`
◦ إضافة شرطات: `^(\d{3})(\d{3})(\d{4})$` → `1-\2-\3`

2. **مجموعات الالتقاط**:

◦ استخدم الأقواس للاحتفاظ: `^(\d{3})(\d{7})$`
◦ الإشارة في الاستبدال: `+1\1\2`
◦ عدة احتفاظات: `^\+(\d+)(\d{1,3})$` → `00\1\2`

3. **هرب الأحرف الخاصة**:

◦ نقطة حرفية: `\.`
◦ زائد حرفي: `\+`
◦ قوس حرفي: `\(` أو `\)`

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

القاعدة لا تطابق

الأعراض: القاعدة المتوقعة لا تطابق، الأرقام تمر دون تغيير

الأسباب المحتملة:

• البادئة لا تطابق (تحقق من المطابقة الدقيقة للبادئة)
• مصدر SMSC لا يطابق
• نمط التعبير النمطي لا يطابق تنسيق الإدخال
• القاعدة معطلة
• قاعدة ذات أولوية أعلى تطابقت أولاً (مع continue: false)

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية القواعد التي يتم تقييمها
2. تحقق من حالة القاعدة (مفعل/معطل)
3. تحقق من مطابقة البادئات (حساسة لحالة الأحرف)
4. اختبر نمط التعبير النمطي بشكل منفصل
5. تحقق من ترتيب الأولوية

التحويل الخاطئ المطبق

الأعراض: الرقم تم تحويله ولكن النتيجة غير صحيحة

الأسباب المحتملة:

•نمط التعبير النمطي يطابق ولكن نمط الاستبدال خاطئ
•تطبيق قواعد متعددة بترتيب غير متوقع
•مراجع مجموعات الالتقاط غير صحيحة (\1، \2، إلخ.)

الحلول:

1.استخدم المحاكي لرؤية التحويلات خطوة بخطوة
2.تحقق من أن نمط التعبير النمطي يحتفظ بالمجموعات الصحيحة
3.تحقق من بناء جملة نمط الاستبدال
4.اختبر التعبيرات النمطية في أداة اختبار التعبيرات النمطية عبر الإنترنت
5.راجع أولوية القاعدة وعلامات الاستمرار

حلقة لا نهائية / تدهور الأداء

الأعراض: الترجمة تستغرق وقتًا طويلاً جدًا أو تبدو متوقفة

ملاحظة: يجب ألا يحدث هذا بسبب منع الحلقات، ولكن إذا حدث:

الأسباب المحتملة:

•خطأ في منطق منع الحلقات
•تقييم تعبير نمطي طويل للغاية
•سلسلة قواعد طويلة جدًا

الحلول:

1.تحقق من سجلات التطبيق للبحث عن أخطاء
2.راجع القواعد التي تحتوي على continue: true
3.بسّط أنماط التعبيرات النمطية
4.قلل من عدد القواعد المتسلسلة
5.أبلغ عن خطأ إذا فشل منع الحلقات

سلسلة القواعد غير المتوقعة

الأعراض: تم تطبيق المزيد من القواعد أكثر مما هو متوقع

الأسباب المحتملة:

•القواعد تحتوي على continue: true عندما لا ينبغي
•ترتيب الأولويات يسمح بمطابقات متعددة
•الرقم المحول يطابق قواعد إضافية

الحلول:

1.استخدم المحاكي لرؤية سلسلة القواعد الدقيقة
2.راجع علامات الاستمرار على جميع القواعد
3.ضبط الأولويات للتحكم في الترتيب
4.تعيين continue: false على القاعدة النهائية

الترجمة غير مطبقة قبل التوجيه

الأعراض: جهاز التوجيه يرى أرقامًا غير مترجمة

الأسباب المحتملة:

- الترجمة غير مدمجة في تدفق الرسالة
- تحدث الترجمة بعد التوجيه
- تجاوز كود التطبيق الترجمة

الحلول:

1. تحقق من تكامل التطبيق: يجب أن يتم استدعاء الترجمة قبل التوجيه
2. تحقق من خط أنابيب معالجة الرسالة
3. راجع سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
4. تأكد من استدعاء translate_numbers بالترتيب الصحيح

مواضيع متقدمة

التكامل مع التوجيه

تحدث الترجمة **قبل** التوجيه لضمان تنسيقات الأرقام المتسقة:

تسجيل الأحداث

تُسجل قرارات الترجمة عبر EventLogger:

- `translation_started`: تبدأ الترجمة
- `translation_candidates`: عدد القواعد المفعلة
- `translation_matched`: القاعدة مطابقة وتم تطبيقها
- `translation_calling`: تم تحويل رقم المتصل
- `translation_called`: تم تحويل رقم المتصل به
- `translation_continue`: القاعدة تحتوي على continue=true، متابعة التقييم
- `translation_none`: لم تتطابق أي قواعد

قم بتمكين التسجيل عن طريق تمرير `message_id` إلى `translate_numbers/1`.

مقاييس Telemetry

راقب أداء الترجمة باستخدام Telemetry:

```
                                        )telemetry.attach:
                                  ,"number-translation-handler"
                ,[sms_c, :number_translation, :translate, :stop:]
              <- fn _event_name, measurements, metadata, _config
                    measurements: %{duration: microseconds} #
                     metadata: %{rules_applied: count, ...} #
```

```
,end
 nil
    (
```

المقاييس الرئيسية للمراقبة:

•مدة الترجمة (p50، p95، p99)
•القواعد المطبقة لكل رسالة
•القواعد المطابقة مقابل غير المطابقة
•استخدام علامة الاستمرار

التجميع

توزع جداول Mnesia تلقائيًا عبر العقد المجمعة. يتم تكرار قواعد الترجمة لضمان توفر عالي.

استراتيجيات الهجرة

عند نشر قواعد ترجمة جديدة:

أمثلة

المثال 1: تطبيع رقم الولايات المتحدة

المتطلبات: تحويل تنسيقات أرقام الولايات المتحدة المختلفة إلى E.164 (+1XXXXXXXXXX)

```
# 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: "تحويل 1XXXXXXXXXX إلى +1XXXXXXXXXX",
                                                enabled: true,
                                              continue: false
```

```
{

# حالات الاختبار:
# "5551234567" → "+15551234567" (القاعدة 1)
# "15551234567" → "+15551234567" (القاعدة 2)
# "+15551234567" → "+15551234567" (لا تطابق، تمر عبر)
```

المثال 2: تحويل بادئة دولية مع سلسلة

المتطلبات: تحويل بادئة 00 إلى +، ثم تنسيق للبوابة

```
# القاعدة 1: تحويل 00 إلى + (تستمر إلى القاعدة التالية)
}%
  "$(+.)calling_match: "^00",
    "calling_replace: "+\1",
  "$(+.)called_match: "^00",
    "called_replace: "+\1",
     priority: 5,
  description: "تحويل بادئة 00 الدولية إلى +",
     enabled: true,
  continue: true  # متابعة التنسيق
{

# القاعدة 2: تنسيق للبوابة (تتوقف المعالجة)
}%
  "$calling_match: "^\+(\d+)",
    "calling_replace: "00\1",
  "$called_match: "^\+(\d+)",
    "called_replace: "00\1",
     priority: 10,
  description: "تنسيق الأرقام + كـ 00 للبوابة",
     enabled: true,
  continue: false  # توقف 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]
```

المثال 3: معالجة خاصة بـ SMSC

المتطلبات: تطبيق قواعد مختلفة بناءً على مصدر SMSC

```
# القاعدة 1: SMSC موثوق - تمر عبر (الأولوية 5)
}%
  "source_smsc: "trusted_gateway",
```

```
  calling_match: nil,  # لا تحويل
  calling_replace: nil,
  called_match: nil,
  called_replace: nil,
  priority: 5,
  description: "تمر عبر الأرقام من بوابة موثوقة",
  enabled: true,
  continue: false
}

# القاعدة 2: SMSC غير موثوق - تطبيع (الأولوية 10)
%{
  source_smsc: "untrusted_gateway",
  calling_match: "^(.*)$",
  calling_replace: "+VALIDATE\1",
  called_match: "^(.*)$",
  called_replace: "+VALIDATE\1",
  priority: 10,
  description: "إضافة بادئة التحقق للمصدر غير الموثوق",
  enabled: true,
  continue: false
}

# القاعدة 3: قاعدة شاملة لبقية SMSCs (الأولوية 100)
%{
  source_smsc: nil,  # حرف عام
  calling_match: "^(\d{10})$",
  calling_replace: "+1\1",
  called_match: "^(\d{10})$",
  called_replace: "+1\1",
  priority: 100,
  description: "افتراضي: إضافة +1 إلى الأرقام المكونة من 10 أرقام",
  enabled: true,
  continue: false
}
```

المثال 4: سلسلة تنسيق متعددة الخطوات

المتطلبات: تطبيع ← إضافة رمز البلد ← تنسيق مع شرطات

```
# القاعدة 1: إزالة الأصفار البادئة (تستمر)
%{
  calling_match: "^0+(+.)$",
  calling_replace: "\1",
  called_match: "^0+(+.)$",
  called_replace: "\1",
  priority: 5,
  description: "إزالة الأصفار البادئة",
```

```
                                                    ,enabled: true
                                                   continue: true
                                                          {

# القاعدة 2: إضافة رمز 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: التنسيق مع الشر��ات (تتوقف)
                                                        }%
                          ,"$calling_match: "^\+1(\d{3})(\d{3})(\d{4})
                                      ,"calling_replace: "+1-\1-\2-\3
                           ,"$called_match: "^\+1(\d{3})(\d{3})(\d{4})
                                       ,"called_replace: "+1-\1-\2-\3
                                                    ,priority: 15
                        ,description: "تنسيق كـ +1-XXX-XXX-XXXX"
                                                    ,enabled: true
                                                  continue: false
                                                          {

# حالة الاختبار:
# الإدخال: "005551234567"
# الخطوة 1: "005551234567" → "5551234567" (القاعدة 1، تستمر)
# الخطوة 2: "5551234567" → "+15551234567" (القاعدة 2، تستمر)
# الخطوة 3: "+15551234567" → "+1-555-123-4567" (القاعدة 3، تتوقف)
# النتيجة: "+1-555-123-4567"
# القواعد المطبقة: [القاعدة 1، القاعدة 2، القاعدة 3]
```

الدعم

للمشاكل أو الأسئلة:

- تحقق من مجموعة الاختبار في `test/sms_c/messaging/number_translation_test.exs` للحصول على أمثلة
- استخدم المحاكي لتصحيح منطق الترجمة
- راجع سجلات الأحداث لقرارات الترجمة
- تحقق من محتويات جدول Mnesia: `:mnesia.table_info(:translation_rule, :size)`
- راقب مقاييس Telemetry لمشاكل الأداء

دليل توجيه SMS-C

← العودة إلى فهرس الوثائق | الملف README الرئيسي

نظرة عامة

يوفر نظام توجيه SMS-C توجيهًا مرنًا وعالي الأداء لرسائل SMS استنادًا إلى معايير متعددة بما في ذلك بادئات الأرقام، ومعرفات SMSC، وأنواع الاتصال، والمزيد. يتم تخزين المسارات في Mnesia لضمان الاستمرارية ويمكن تعديلها أثناء التشغيل دون انقطاع في الخدمة.

الميزات الرئيسية

- **توجيه قائم على البادئات**: توجيه استنادًا إلى بادئات الأرقام المتصلة/المتلقية مع منطق "الأطول يفوز"
- **توجيه قائم على SMSC**: توجيه استنادًا إلى SMSC المصدر أو الوجهة
- **توجيه قائم على النوع**: توجيه استنادًا إلى نوع الاتصال المصدر (IMS، تبديل الدوائر، SMPP)
- **توجيه قائم عل**** **الأولوية**: التحكم في ترتيب اختيار المسار مع أولويات قابلة للتكوين
- **توازن الحمل القائم على الوزن**: توزيع الحركة عبر مسارات متعددة باستخدام الأوزان
- **توجيه الرد التلقائي**: إرسال الردود تلقائيًا إلى منشئي الرسائل
- **توجيه الإسقاط**: تجاهل الرسائل التي تتطابق مع معايير معينة (تصفية البريد العشوائي، إلخ)
- **تحكم في الشحن**: تكوين سلوك الشحن لكل مسار (نعم/لا/افتراضي)
- **تحميل ملف التكوين**: تحميل المسارات الأولية من `runtime.exs` عند بدء التشغيل الأول
- **تكوين وقت التشغيل**: إضافة أو تعديل أو تعطيل المسارات دون إعادة التشغيل
- **واجهة ويب**: واجهة CRUD كاملة لإدارة المسارات مع قائمة منسدلة في الواجهة الأمامية
- **أداة المحاكاة**: اختبار منطق التوجيه قبل النشر
- **نسخ احتياطي/استعادة**: تصدير واستيراد تكوينات التوجيه
- **دعم ENUM**: البحث عن الأرقام المستندة إلى DNS (للت**فيذ المستقبلي)

الهيكلية

نموذج البيانات

تحتوي كل مسار على الحقول التالية:

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
`route_id`	عدد صحيح	معرف فريد يتزايد 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 المتلقي (لا شيء = حرف عام)	لا

الحقل	النوع	الوصف	مطلوب
source_smsc	سلسلة/لا شيء	اسم SMSC المصدر (لا شيء = حرف عام)	لا
dest_smsc	سلسلة/لا شيء	اسم SMSC الوجهة (مطلوب ما لم يكن الرد التلقائي أو الإسقاط صحيحًا)	مشروط
source_type	ذرة/لا شيء	نوع المصدر: :circuit_switched، :ims، :smpp، أو لا شيء	لا
enum_domain	سلسلة/لا شيء	مجال DNS ENUM للبحث	لا
auto_reply	بولياني	إذا كان صحيحًا، يرسل الرد إلى المنشئ	لا (افتراضي: خطأ)
auto_reply_message	سلسلة/لا شيء	نص الرسالة للرد التلقائي (مطلوب إذا كان الرد التلقائي صحيحًا)	مشروط
drop	بولياني	إذا كان صحيحًا، يتجاهل الرسالة (تصفية البريد العشوائي)	لا (افتراضي: خطأ)
charged	ذرة	سلوك الشحن: :no، :yes، أو :default	لا (افتراضي: :default)
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	بولياني	تمكين/تعطيل المسار	نعم

ملاحظة: يجب أن يكون المسار واحدًا من ثلاثة أنواع:

1. **التوجيه العادي**: drop=false، auto_reply=false، يتطلب dest_smsc
2. **الرد التلقائي**: auto_reply=true، يتطلب auto_reply_message
3. **الإسقاط**: drop=true، يتجاهل الرسالة

خوارزمية التوجيه

عند توجيه رسالة، يتبع النظام هذا ترتيب الأولويات:

الأولوية 1: التوجيه القائم على الموقع (الأعلى)

1. **تحقق من تسجيل المشترك**: إذا كان MSISDN الوجهة مسجلاً في جدول المواقع
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

الأولوية 2: قواعد التوجيه القياسية (إذا لم يتم العثور على تسجيل موقع)

1. **تصفية المسارات المفعلة** التي تتطابق مع جميع المعايير المحددة
2. **ترتيب حسب التخصص** (المسارات الأكثر تخصصًا أولاً):
   - بادئة المتلقي الأطول = تخصص أعلى (×100 نقطة)
   - بادئة المتصل الأطول = تخصص متوسط (×50 نقطة)

- SMSC المصدر المحدد = +25 نقطة
- مجال نتيجة ENUM المحدد = +15 نقطة
- النوع المصدر المحدد = +10 نقاط
- المجال ENUM المحدد = +5 نقاط

3. **تجميع حسب الأولوية** (رقم أقل = أولوية أعلى)
4. **اختيار من مجموعة الأولوية الأعلى** باستخدام اختيار عشوائي موزون
5. **تنفيذ إجراء المسار**:
   - **مسار عادي**: يعيد SMSC الوجهة لتسليم الرسالة
   - **مسار الرد التلقائي**: يرسل الرد إلى المنشئ بشكل غير متزامن
   - **مسار الإسقاط**: يتجاهل 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

يمكن تعريف المسارات في `config/runtime.exs` وسيتم تحميلها تلقائيًا عند بدء التشغيل 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 يكون جدول التوجيه **فارغًا** (عند بدء التشغيل الأول). هذا يحافظ على المسارات المضافة عبر واجهة الويب أثناء وقت التشغيل ويمنع التكرارات عند إعادة التشغيل.

تدفق تحميل التكوين

هيكل تكوين المسار المثال

انظر `config/runtime.exs` و `config/sms_routes.example.exs` للحصول على أمثلة كاملة بما في ذلك:

- التوجيه الجغرافي
- مسارات الرد التلقائي
- مسارات الإسقاط (تصفية البريد العشوائي)
- مسارات متوازنة الحمل
- توجيه الأرقام المميزة مع الشحن

البدء

تدفق التهيئة

نظرة عامة على أنواع المسارات

تدفق توجيه الرسائل

حالات الاستخدام الشائعة

التوجيه القائم على الموقع (أعلى أولوية)

توجيه الرسائل مباشرة إلى الواجهة الأمامية التي تخدم مشتركًا مسجلاً، متجاوزًا جميع قواعد التوجيه:

كيف يعمل:

1. تصل الرسالة مع الرقم الوجهة
2. يتم ترجمة الأرقام (إذا تم تكوينها)
3. يتحقق النظام مما إذا كان MSISDN الوجهة المترجم موجودًا في جدول المواقع
4. إذا كان مسجلاً، يتم توجيه الرسالة مباشرة إلى الواجهة الأمامية التي تخدم ذلك المشترك
5. يتم **تخطي قواعد التوجيه القياسية تمامًا**
6. إذا لم يكن مسجلاً، تنطبق قواعد التوجيه العادية

الفوائد:

- **تسليم مضمون** إلى الواجهة الأمامية الصحيحة للمشتركين 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:

- مشتركو IMS/VoLTE المسجلون على نوى IMS محددة
- مشتركو الهواتف المحمولة المتصلون بـ MSCs محددة
- مشتركو SIP المسجلون على خوادم التطبيقات المحددة

التوجيه الجغرافي

توجيه الرسائل إلى SMSCs الإقليمية استنادًا إلى البلد الوجهة:

توازن الحمل

توزيع الحركة عبر SMSCs متعددة باستخدام الأوزان:

توجيه الأرقام المميزة

توجيه الأرقام المميزة إلى معالجة خاصة مع الأولوية:

توجيه محدد بالبروتوكول

توجيه استنادًا إلى نوع الاتصال المصدر:

ترحيل الشبكة

أثناء الترحيل، توجيه بادئات محددة إلى البنية التحتية الجديدة:

توجيه متعدد المعايير المعقد

دمج معايير متعددة للتحكم الدقيق:

واجهة الويب

واجهة إدارة المسارات

الوصول إلى واجهة إدارة المسارات على `/sms_routing` (تكوينها في جهاز التوجيه الخاص بك):

الميزات:

- عرض جميع المسارات في جدول قابل للفرز
- إضافة مسارات جديدة مع تحقق من صحة النموذج
- تعديل المسارات الحالية
- تمكين/تعطيل المسارات دون حذف
- حذف ا��مسارات مع تأكيد
- تحديثات في الوقت الحقيقي (تحديث كل 5 ثوانٍ)

إضافة مسار:

1. انقر على "إضافة مسار جديد"
2. املأ حقول النموذج (فقط SMSC الوجهة مطلوب)
3. تعيين الوزن (1-100، افتراضي 100) والأولوية (1-255، افتراضي 100)
4. تحقق من "مفعل" للتفعيل الفوري
5. انقر على "حفظ المسار"

تعديل مسار:

1. انقر على "تعديل" بجوار 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

الوصول إلى المحاكي على /simulator (عبر قائمة التنقل):

الميزات:

•اختبار منطق التوجيه مع معلمات مختلفة
•**تقييم مفصل حقل 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 ل��اختبار السريع
•عرض تاريخ الاختبار (آخر 10 اختبارات)

استخدام المحاكي:

1.أدخل معلمات الاختبار:
◦رقم المتصل (من)
◦رقم المتلقي (إلى)
◦SMSC المصدر (اختياري)
◦نوع المصدر (أي/IMS/تبديل الدوائر/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 حقل بحقل:
■✓ علامة خضراء = الحقل متطابق
■✗ علامة حمراء = الحقل لم يتطابق
■سبب تطابق/عدم تطابق كل حقل
◦**مؤشرات بصرية**:
■حدود خضراء + شارة "محدد" = المسار المستخدم فعليًا
■حدود بنفسجية + شارة "متطابق" = 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

نموذج مخرجات التقييم: لكل مسار، سترى لماذا تطابق أو لم يتطابق:

•**بادئة المتصل**: "تطابق البادئة '1234'" أو "لا تبدأ بـ '44'"
•**بادئة المتلقي**: "حرف عام (يتطابق مع أي)" أو "لا تبدأ بـ '639'"
•**SMSC المصدر**: "تطابق 'smsc1'" أو "متوقع 'untrusted_smsc'، حصلت على 'none'"
•**نوع المصدر**: "حرف عام (يتطابق مع أي)" أو "متوقع 'smpp'، حصلت على 'IMS'"

مرجع API

نظرة عامة على العمليات الأساسية

عمليات إدارة المسار

معلمات توجيه الرسائل

route_message يقبل المعلمات التالية:

- `calling_number` (اختياري): رقم الهاتف الأصلي
- `called_number` (اختياري): رقم الهاتف الوجهة
- `source_smsc` (اختياري): معرف SMSC المصدر
- `source_type` (اختياري): نوع الاتصال (`:smpp`، `:circuit_switched`، `:ims`)
- `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 الشامل**: دائمًا ما يكون لديك مسار افتراضي بأولوية منخفضة

الأداء

1. **قلل عدد المسارات**: اجمع المسارات المماثلة حيثما كان ذلك ممكنًا
2. **استخدم أطول بادئات**: البادئات الأكثر تخصصًا تقلل من وقت التقييم
3. **تعطيل 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 لنقل 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 الأساسية

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لم يتم العثور على مسار

الأعراض: {error, :no_route_found} تم إرجاعه

الأسباب المحتملة:

- لا توجد مسارات مكونة
- جميع المسارات المطابقة معطلة
- معايير المسار لا تتطابق مع معلمات الرسالة
- لا تطابق البادئة (تحقق من الأخطاء المطبعية)

الحلول:

1. تحقق من وجود المسارات: SmsRouting.list_enabled_routes()
2. استخدم المحاكي لاختبار التوجيه مع معلمات الرسالة الفعلية
3. أضف مسار شامل 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 الشامل له أولوية أعلى
- حساب التخصص يفضل مسارًا مختلفًا
- وجود مسارات متعددة بنفس المعايير باستخدام الأوزان

الحلول:

1. استخدم المحاكي لرؤية جم��ع المسارات المطابقة
2. تحقق من قيم الأولوية (أقل = أولوية أعلى)
3. تحقق من درجات التخصص في المحاكي
4. راجع توزيع الأوزان للمسارات المتوازنة الحمل

مشاكل الأداء

الأعراض: التوجيه بطيء

الأسباب المحتملة:

- عدد كبير جدًا من المسارات في قاعدة البيانات
- أنماط المسار المعقدة
- جدول Mnesia غير مفهرس بشكل صحيح

الحلول:

1. دمج المسارات المماثلة
2. إزالة المسارات المعطلة التي لم تعد مطلوبة
3. تأكد من إنشاء فهارس Mnesia (تلقائي في `init_tables`)
4. النظر في تخزين قرارات التوجيه المستخدمة بشكل متكرر

مواضيع متقدمة

تكامل ENUM/NAPTR

يوفر ENUM (تعيين الرقم E.164) بحثًا عن الأرقام المستندة إلى DNS باستخدام سجلات NAPTR. يتضمن SMS-C دعمًا كاملًا لـ ENUM مع التخزين المؤقت، وخوادم DNS القابلة للتكوين، ومطابقة المسارات استنادًا إلى نتائج بحث ENUM.

ما هو ENUM؟

يحول ENUM أرقام الهواتف E.164 إلى أسماء DNS باستخدام تحويل بسيط:

- **رقم الهاتف**: +1-212-555-1234
- **استعلام ENUM**: 4.3.2.1.5.5.5.2.1.2.1.e164.arpa
- **نوع سجل DNS**: NAPTR (مؤشر سلطة التسمية)
- **النتيجة**: SIP URI، معلومات التوجيه، أو بيانات خدمة أخرى

التكوين

يتم تكوين وظيفة ENUM في `config/runtime.exs`:

تمكين بحث ENUM:

قم بتعيين `enum_enabled: true` لتمكين بحث ENUM قبل التوجيه. عند تمكينه، سيقوم النظام بإجراء بحث DNS ENUM للرسائل الواردة واستخدام النتائج في قرارات التوجيه.

مجالات ENUM:

قم بإدراج مجالات ENUM للاستعلام بترتيب الأولوية. سيحاول النظام كل مجال حتى يحدث بحث ناجح.

المجالات الشائعة لـ ENUM:

- `e164.arpa` - مجال ENUM الرسمي لـ IETF
- `e164.org` - سجل ENUM بديل
- مجالات ENUM خاصة مخصصة

خوادم DNS:

قم بتكوين خوادم DNS محددة لاستعلامات ENUM. التنسيق: `{ip_address, port}`

اتركه فارغًا أو قم بتعيينه إلى `[]` لاستخدام خوادم DNS الافتراضية للنظام.

مثال على تكوين DNS مخصص:

- 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 مخصص: `{"10.0.0.53", 53}`

مهلة:

قم بتعيين مهلة استعلام DNS بالمللي ثانية (الافتراضي: 5000 مللي ثانية). زيادة للاتصالات البطيئة، وتقليل للانتقال السريع.

كيف تعمل عمليات بحث ENUM

التخزين المؤقت لـ ENUM

يخزن النظام نتائج بحث ENUM مؤقتًا لمدة 15 دقيقة لتحسين الأداء وتقليل تحميل DNS.

فوائد التخزين المؤقت:

- يقلل من تحميل استعلام DNS
- يحسن من زمن التوجيه
- يحمي من فشل خادم DNS (تظل النتائج المخزنة متاحة)

إحصا����يات التخزين المؤقت:

- عرض حجم الذاكرة المؤقتة وحالتها في صفحة اختبار NAPTR
- مراقبة معدلات نجاح/فشل التخزين المؤقت عبر مقاييس Prometheus
- مسح الذاكرة المؤقتة يدويًا إذا لزم الأمر (تغييرات التكوين، الاختبار، إلخ)

سلوك التخزين المؤقت:

- يتم تخزين كل من عمليات البحث الناجحة والفاشلة في الذاكرة المؤقتة
- يتم تخزين عمليات البحث الفاشلة لتجنب الاستعلامات المتكررة للأرقام غير الصالحة
- تنتهي صلاحية الذاكرة المؤقتة تلقائيًا بعد 15 دقيقة
- تبقى الذاكرة المؤقتة قائمة بعد إعادة تشغيل التطبيق (مخزنة في ETS)

استخدام ENUM في المسارات

يمكن أن تتطابق المسارات مع نتائج بحث ENUM باستخدام حقل enum_result_domain:

سيناريو المثال:

يعود بحث ENUM عن +1-555-0100 سجل NAPTR:

- الخدمة: E2U+sip
- الاستبدال: sip:customer@voip-carrier.com
- **مجال النتيجة**: voip-carrier.com

تكوين المسار:

إنشاء مسار مع "enum_result_domain: "voip-carrier.com لمطابقة الرسائل حيث أعاد بحث ENUM هذا المجال.

منطق المطابقة:

- إذا كان المسار يحتوي على enum_result_domain: لا شيء - يتطابق مع جميع الرسائل (حرف عام)
- إذا كان المسار يحتوي على "enum_result_domain: "specific.com - يتطابق فقط إذا أعاد ENUM هذا المجال
- تتلقى المسارات التي تحتوي على مجالات ENUM مطابقة درجات تخصص أعلى

حساب الأولوية:

تتلقى المسارات التي تحتوي على مجالات نتائج ENUM +15 نقطة تخصص، مما يفضلها على المسارات العامة.

اختبار عمليات بحث ENUM

الوصول إلى صفحة اختبار NAPTR على /naptr_test (عبر قائمة التنقل).

الميزات:

- إجراء بحث ENUM مباشر ضد خوادم DNS المكونة
- عرض معلومات مفصلة عن سجلات NAPTR
- رؤية مجالات النتائج المستخرجة من سجلات NAPTR
- مراقبة إحصائيات التخزين المؤقت
- مسح التخزين المؤقت للاختبار

تدفق الاختبار:

1. أدخل رقم هاتف (مع أو بدون بادئة +)
2. حدد مج��ل ENUM (الافتراضي: e164.arpa)
3. انقر على "إجراء البحث"
4. مراجعة النتائج:

◦تم العثور على سجلات NAPTR
◦ترتيب وقيم التفضيل
◦أنواع الخدمات (E2U+sip، E2U+tel، إلخ)
◦التعبيرات العادية
◦قيم الاستبدال
◦**المجالات المستخرجة** (تستخدم لمطابقة المسار)

عرض التكوين الحالي:

•خوادم DNS المستخدمة (أو "افتراضي النظام")
•إعداد المهلة
•حجم التخزين المؤقت وحالته
•زر مسح التخزين المؤقت

فهم النتائج:

تحتوي كل سجل NAPTR على:

•**الترتيب**: الأولوية للمعالجة (الأقل أولاً)
•**التفضيل**: ضمن نفس الترتيب (الأقل أولاً)
•**الأعلام**: تعليمات المعالجة (u=نهائي، s=استمر)
•**الخدمة**: نوع الخدمة (E2U+sip، E2U+tel، إلخ)
•**التعبير العادي**: تعبير الاستبدال
•**الاستبدال**: مجال أو عنوان بديل
•**مجال النتيجة**: المجال المستخرج لمطابقة المسار

حالات الاستخدام الشائعة لـ ENUM

1. الربط VoIP

است��دم ENUM لتحديد الأرقام المستضافة على الشبكات SIP/VoIP وتوجيهها مباشرة إلى بوابات 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
•يتم إرسال الحركة إلى بوابة الربط VoIP المباشرة

2. تحديد الناقل

تحديد الناقل الذي يخدم رقمًا وتوجيهه وفقًا لذلك:

•يعود ENUM بمعلومات الناقل
•مجال النتيجة: carrier-a.com
•توجيه إلى الربط الخاص بالناقل A
•تحسين تكاليف التوجيه والجودة

3. قابلية نقل الأرقام

التعامل مع الأرقام المنقولة التي انتقلت بين الناقلين:

•يعود بحث ENUM بالناقل الحالي
•توجيه إلى الوجهة الصحيحة تلقائيًا
•لا حاجة لتحديثات جدول التوجيه اليدوية

4. توجيه أقل تكلفة

دمج ENUM مع مسارات متعددة:

•يحدد ENUM الشبكة الوجهة
•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:

•يحدد بحث ENUM بوابة الطوارئ المحلية
•يضمن مسار ذو أولوية عالية التوجيه الفوري
•لا تأخير من تقييم المسار العادي

استراتيجية توجيه ENUM

تكوين موصى به:

1.**مسارات ENUM عالية الأولوية (الأولوية 1-10)**

◦المسارات التي تتطابق مع مجالات نتائج ENUM محددة
◦تستخدم للربط المباشر، توجيه VoIP
◦أعلى تخصص، يتم اختيارها أولاً

2.**مسارات بادئة ذات أولوية متوسطة (الأولوية 50-100)**

◦التوجيه القائم على البادئة القياسية
◦تستخدم عندما يفشل بحث ENUM أو لا يعود بسجلات
◦بديل موثوق

3.**مسار شامل بأولوية منخفضة (الأولوية 200+)**

◦مسار افتراضي لكل شيء آخر
◦يضمن عدم توجيه أي رسالة

مثال على تسلسل المسارات:

•الأولوية 1: "enum_result_domain: "sip.carrier.com → بوابة VoIP ��لمباشرة
•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 → بديل نهائي

اعتبارات الأداء

زمن استعلام DNS:

تضيف عمليات بحث ENUM زمن استعلام DNS إلى التوجيه:

•**مخزنة مؤقتًا**: < 1 مللي ثانية (سريع)
•**غير مخزنة مؤقتًا**: 10-100 مللي ثانية (يعتمد على خادم DNS)

التوصيات:

•استخدم خوادم DNS قريبة جغرافيًا
•قم بتكوين المهلة المناسبة (5000 مللي ثانية افتراضي)
•راقب معدلات نجاح التخزين المؤقت (استهدف > 80%)
•اعتبر تسخين التخزين المؤقت للأرقام المعروفة

قابلية التوسع:

يتم التعامل مع نظام التخزين المؤقت في السيناريوهات ذات الحجم الكبير:

•يتم مشاركة التخزين المؤقت عبر جميع العمليات
•جدول ETS للقراءة المتزا��نة للأداء
•تنظيف التخزين المؤقت تلقائيًا عبر TTL
•يتوسع ليشمل ملايين الإدخالات المخزنة مؤقتًا

معالجة الفشل:

تسقط عمليات بحث ENUM بشكل سلس إلى التوجيه العادي:

•انتهاء مهلة DNS → الانتقال إلى المسار التالي
•لا توجد سجلات NAPTR → استخدام المسارات القائمة على البادئة
•تنسيق NAPTR غير صالح → سجل خطأ، استمر في التوجيه
•خادم DNS غير متاح → استخدم النتائج المخزنة مؤقتًا أو البديل

مراقبة عمليات ENUM

استخدم مقاييس Prometheus لمراقبة أداء ENUM:

•sms_c_enum_lookup_stop_duration - زمن البحث
•sms_c_enum_cache_hit_count - نجاحات التخزين المؤقت
•sms_c_enum_cache_miss_count - فشل التخزين المؤقت
•sms_c_enum_cache_size_size - حجم التخزين المؤقت الحالي
•sms_c_enum_naptr_records_record_count - سجلات NAPTR لكل بحث

المقاييس الرئيسية للمراقبة:

•**معدل نجاح التخزين المؤقت**: يجب أن يكون > 70% بعد التسخين
•**مدة البحث p95**: يجب أن تكون < 1000 مللي ثانية
•**عمليات البحث الفاشلة**: راقب مشكلات DNS

انظر `docs/METRICS.md` للحصول على وثائق المقاييس الكاملة.

استكشاف الأخطاء وإصلاحها في ENUM

المشكلة: لم يتم العثور على سجلات NAPTR

•تحقق من تكوين مجال ENUM
•اختبار اتصال خادم DNS
•تحقق مما إذا كان الرقم موجودًا بالفعل في سجل ENUM
•جرب مجال ENUM بديل (مثل e164.org)
•استخدم صفحة اختبار NAPTR للتشخيص

المشكلة: عمليات بحث ENUM بطيئة

•تحقق من زمن خادم DNS
•تحقق من الاتصال بالشبكة
•زيادة المهلة إذا لزم الأمر
•اعتبر استخدام خوادم DNS أقرب
•تحقق من معدل نجاح التخزين المؤقت

المشكلة: تم اختيار مسار خاطئ بعد ENUM

•تحقق من حقل `enum_result_domain` في المسارات
•استخدم محاكي المسار لاختبار منطق التوجيه
•تحقق من أن استخراج مجال النتيجة صحيح
•راجع تنسيق سجل NAPTR في صفحة الاختبار

المشكلة: عمليات بحث ENUM معطلة

•تحقق من `enum_enabled: true` في config/runtime.exs
•تحقق من أن قائمة `enum_domains` ليست فارغة
•إعادة تشغيل التطبيق بعد تغييرات التكوين
•تحقق من سجلات التطبيق لتسجيلات ENUM

اعتبارات الأمان

تسمم ذاكرة التخزين المؤقت لـ DNS:

•استخدم خوادم DNS موثوقة فقط
•اعتبر DNSSEC إذا كان متاحًا
•تحقق من تنسيقات سجلات NAPTR
•راقب المجالات غير المتوقعة

استنفاد الموارد:

•تحدد حدود التخزين المؤقت من استنفاد الذاكرة
•تمنع المهلة من التعليق على DNS البطيء
•يتم تخزين عمليات البحث الفاشلة لتجنب عواصف إعادة المحاولة

الكشف عن المعلومات:

•تكشف عمليات بحث ENUM عن نوايا التوجيه لخوادم DNS
•استخدم خوادم DNS خاصة للتوجيه الحساس
•اعتبر VPN/DNS مشفر للخصوصية

تسجيل الأحداث

يتم تسجيل قرارات التوجيه عبر EventLogger:

•`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 `message_id` إلى `route_message/1`.

التجميع

يتم توزيع جداول Mnesia تلقائيًا عبر العقد المجمعة. يتم تكرار المسارات لضمان توفر عالي.

أمثلة

انظر مجموعة الاختبار في `test/sms_c/messaging/sms_routing_test.exs` للحصول على أمثلة شاملة عن:

•مطابقة البادئات
•توجيه قائم على الأولوية
•توازن الحمل القائم على الوزن
•توجيه 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 في Mnesia
   ◦إعداد النظام للتوجيه الجديد

2. **تحليل المسارات القديمة**

- **أنماط التعبير العادي** → مسارات قائمة على البادئة
- **الاستجابات المحفوظة** → مسارات رد تلقائي
- **المنطق المخصص** → مسارات متعددة المعايير

3. **اختبار شامل**

- استخدم المحاكي للتوجيه
- تحقق من جميع السيناريوهات
- تحقق من حالات الحافة

4. **تحديث الكود**

- استبدال استدعاءات التوجيه القديمة
- استخدام واجهة برمجة التطبيقات `route_message/1`
- تحديث معالجة الأخطاء

5. **نشر ومراقبة**

- نشر نظام التوجيه الجديد
- مراقبة المشكلات
- الاحتفاظ بالتكوين القديم كنسخة احتياطية في البداية

6. **تنظيف**

- إزالة تكوين التوجيه القديم
- إزالة كود الترحيل
- تحديث الوثائق

الدعم

للمشكلات أو الأسئلة:

- تحقق من مجموعة الاختبار للحصول على أمثلة
- استخدم المحاكي لتصحيح منطق التوجيه
- مراجعة سجلات الأحداث لقرارات التوجيه
- تحقق من محتويات جدول Mnesia: `:mnesia.table_info(:sms_route, :size)`